

MEMORIA FINAL DEL PROYECTO

**ESTUDIO SOBRE LA HUELLA DE CARBONO EN ARAGÓN COMO
HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y
REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.**

Diciembre 2011



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Promueve: Dirección General de Calidad Ambiental del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Dirige: Dirección General de Calidad Ambiental.

Realiza: Carmen Peruga Inglán con la colaboración de Montserrat Castillo Malivern.

Esta acción es una de las cofinanciadas por la operación 49 del Programa Operativo FEDER 2007-2013 para Aragón: “Construyendo Europa desde Aragón”.

Estudio sobre la huella de carbono en Aragón como herramienta para la mejora de la eficiencia Energética y reducción de las emisiones de gases de efecto Invernadero

INDICE GENERAL

1. **MARCO ACTUAL: NECESIDAD DE DEFINIR Y ACORDAR UN INDICADOR RELATIVO A CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ENTORNO ACTUAL.**
 - 1.1 Evidencia del Cambio Climático
 - 1.2 Causas del Cambio Climático (efecto invernadero)
 - 1.3 Consecuencias del Cambio Climático: Escenarios futuros
 - 1.4.- Respuesta al Cambio Climático y a los impactos previstos a nivel global: Adaptación y Mitigación
2. **HUELLA DE CARBONO: De categoría de impacto en análisis de ciclo de vida (ACV) a indicador de contribución a efecto de calentamiento global .**
 - 2.1.- Gases de efecto invernadero (GEI) y potencial de calentamiento global
 - 2.2.- Potencial de calentamiento global como categoría de impacto en ACV
 - 2.3.- Concepto de huella de carbono: cuantificación de GEI como herramienta para control de las emisiones.
3. **ETAPAS A CONSIDERAR EN PROYECTOS VINCULADOS AL CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.**
 - 3.1.- Diagnóstico inicial y establecimiento de objetivos de cálculo.
 - 3.2. Cálculo de huella de carbono.
 - 3.2.1.- Cálculo de huella de carbono de organización.
 - 3.2.2.- Cálculo de huella de carbono de producto.
 - 3.3. Análisis de riesgos y oportunidades.
 - 3.4. Plan de Mitigación/Compensación.
 - 3.5.- Comunicación.
4. **METODOLOGÍAS DE CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.**
 - 4.1.- Metodologías de cálculo de Huella de Carbono de Producto
 - 4.1.1 PAS 2050:2011
 - 4.1.2 GHG Product Protocol
 - 4.1.3 BP X30-323
 - 4.1.4 ISO 14067 (en desarrollo)
 - 4.1.5 Comparativa de PAS 2050 y GHG Product Protocol

4.2 Metodologías de cálculo de Huella de Carbono de Organización

- 4.2.1. GHG Protocol.
- 4.2.2. Bilan Carbone
- 4.2.3. ISO 14064

5. IMPLANTACIÓN DE HUELLA DE CARBONO COMO INDICADOR AMBIENTAL SEGÚN PAÍSES Y SECTORES.

5.1.- Aspectos generales: sectores y países pioneros en uso de huella de carbono como indicador ambiental.

- 5.1.1 Unión Europea (UE)
- 5.1.2 Reino Unido
- 5.1.3 Francia
- 5.1.4 Alemania
- 5.1.5 España
- 5.1.6 Estados Unidos
- 5.1.7 Japón
- 5.1.8 Nueva Zelanda
- 5.1.9 América Latina
- 5.1.10 Síntesis comparativa de iniciativas de etiquetado de huella de carbono por países.

5.2.- Caso de estudio: Impulso de huella de carbono como indicador ambiental en sector distribución de Francia y Reino Unido.

- 5.2.1. Tesco en Reino Unido
- 5.2.2. Casino en Francia

6. ESTUDIO PARA DETERMINAR GRADO DE CONOCIMIENTO E IMPLANTACIÓN DE HUELLA DE CARBONO COMO ECOINDICADOR EN EMPRESAS, ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES ARAGONESAS.

6.1.- Sumario y objetivos.

6.2.- Metodología

- 6.2.1. Campo de aplicación y Tamaño de la muestra
- 6.2.2. Trabajo de campo

6.3 Presentación y análisis de resultados

- 6.3.1. Valoración preliminar: índice de participación.
- 6.3.2. Análisis de las respuestas obtenidas en la encuesta "indicador Huella de Carbono"
- 6.3.3. Conclusiones

- 1. MARCO ACTUAL: NECESIDAD DE DEFINIR Y ACORDAR UN INDICADOR RELATIVO A CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ENTORNO ACTUAL.**
 - 1.1 Evidencia del Cambio Climático**
 - 1.2 Causas del Cambio Climático (efecto invernadero)**
 - 1.3 Consecuencias del Cambio Climático: Escenarios futuros**
 - 1.4.- Respuesta al Cambio Climático y a los impactos previstos a nivel global: Adaptación y Mitigación**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cambios en la temperatura, en el nivel del mar y en la cubierta de nieve del Hemisferio Norte [3].

Figura 2: Evolución de la temperatura media anual en España [5].

Figura 3: Desviación de la precipitación total anual en España [5].

Figura 4: Ilustración del fenómeno de efecto invernadero [6].

Figura 5: Emisiones mundiales de GEI antropógenos [3].

Figura 6: Impactos previsibles para distintas variaciones de la temperatura global media anual (°C) con respecto a 1980-1999 [3].

Figura 7: Impacto de las medidas de adaptación sobre los daños provocados por una subida del nivel del mar baja y alta. Costes con y sin medidas de adaptación (miles de millones de € anuales) [12].

Figura 8: Reparto óptimo de los esfuerzos de mitigación y adaptación

Figura 9: Establecimiento de futuros objetivos de reducción de GEI

Figura 10: Evolución de emisiones de GEI en España

1. MARCO ACTUAL: NECESIDAD DE DEFINIR Y ACORDAR UN INDICADOR RELATIVO A CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ENTORNO ACTUAL.

1.1 EVIDENCIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

Definición de Cambio Clímático

Para el IPCC, el término “cambio climático” denota un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. Denota todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana [1].

Este significado difiere del utilizado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), que describe el cambio climático como un cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables [2].

En cualquier caso, el calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar según muestra la figura 1, reproducida del Cuarto Informe de Evaluación (CIE) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [3].

De los doce últimos años (1995-2006), once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la **temperatura de la superficie mundial** (desde 1850). La tendencia lineal a 100 años (1906-2005), cifrada en 0,74°C en el CIE de IPCC es superior a la tendencia correspondiente de 0,6°C (1901-2000) indicada en el Tercer Informe de Evaluación (TIE). Este aumento de temperatura está distribuido por todo el planeta y es más acentuado en las latitudes septentrionales superiores. Las regiones terrestres se han calentado más aprisa que los océanos [3].

El **aumento de nivel del mar** concuerda con este calentamiento. En promedio, el nivel de los océanos mundiales ha aumentado desde 1961 a un promedio de 1,8 mm/año, y desde 1993 a 3,1 mm/año, en parte por efecto de la dilatación térmica y del deshielo de los glaciares, de los casquetes de hielo y de los mantes de hielo polares. No es posible dilucidar hasta qué punto esa mayor rapidez evidenciada entre 1993 y 2003 refleja una variación decenal, o bien un aumento de la tendencia a largo plazo [3].

La **disminución** observada de las **extensiones de nieve y de hielo** concuerda también con el calentamiento. Datos satelitales obtenidos desde 1978 indican que el promedio anual de la extensión de los hielos marinos árticos ha disminuido en un 2,7 % por decenio, con disminuciones estivales aun más acentuadas, de 7,4 % por decenio. En promedio, los glaciares de montaña y la cubierta de nieve han disminuido en ambos hemisferios [3].

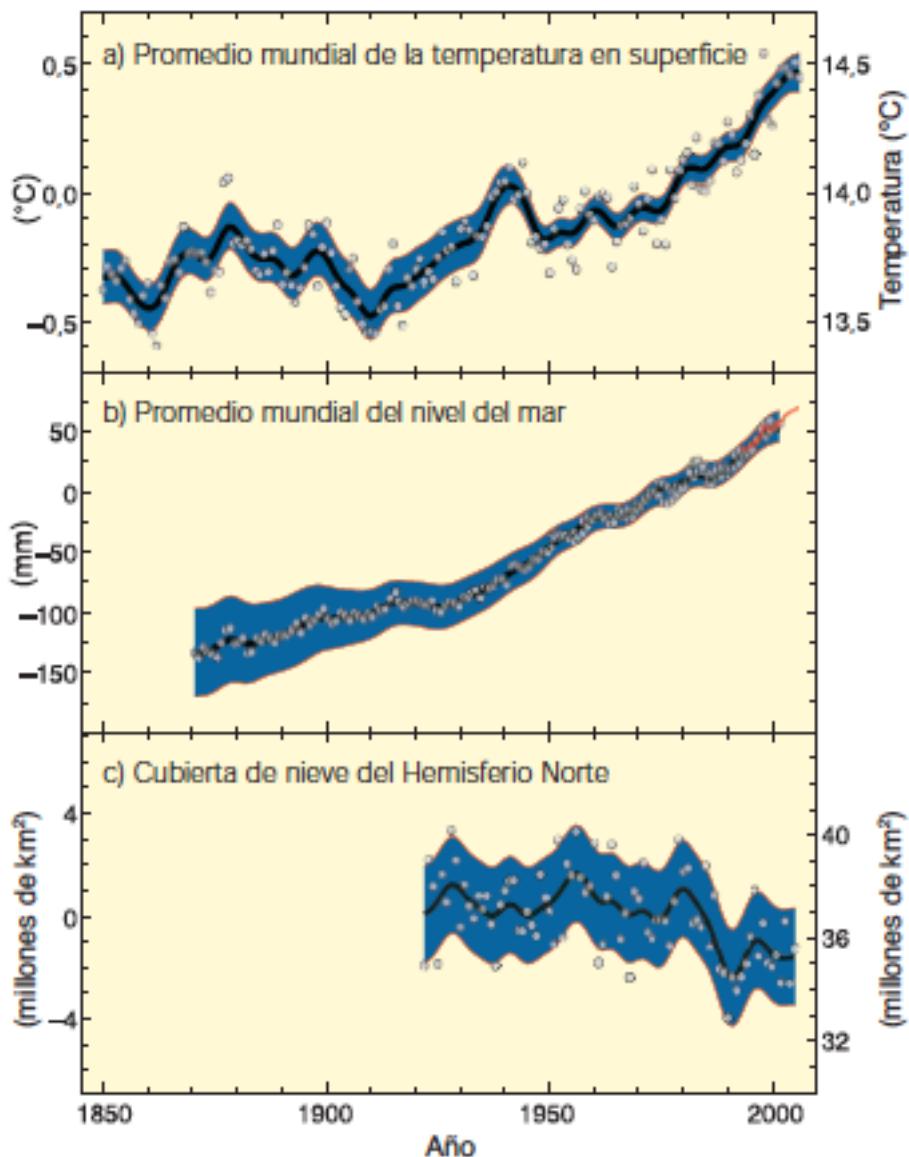


Figura 1: Cambios en la temperatura, en el nivel del mar y en la cubierta de nieve del Hemisferio Norte [3].

Entre 1900 y 2005, la precipitación aumentó notablemente en las partes orientales del norte de América del Sur y del Norte, Europa septentrional, y Asia septentrional y central, aunque disminuyó en el Sahel, en el Mediterráneo, en el sur de África y en ciertas partes del sur de Asia. En todo el mundo, la superficie afectada por las sequías ha aumentado probablemente desde el decenio de 1970 [3].

Es muy probable que en los últimos 50 años los días fríos, las noches frías y las escarchas hayan sido menos frecuentes en la mayoría de las áreas terrestres, y que los días y noches cálidos hayan sido más frecuentes. Es probable que las olas de calor hayan sido más frecuentes en la mayoría de las áreas terrestres, que la frecuencia de las precipitaciones intensas haya aumentado en la mayoría de las áreas, y que desde 1975 la incidencia de valores altos extremos del nivel del mar haya aumentado en todo el mundo [3].

Las observaciones evidencian un aumento de la actividad ciclónica tropical intensa en el Atlántico Norte desde aproximadamente 1970, con escasa evidencia de aumentos en otras regiones [3].

En promedio, las temperaturas del Hemisferio Norte durante la segunda mitad del siglo XX

fueron muy probablemente superiores a las de cualquier otro período de 50 años de los últimos 500 años, y probablemente las más altas a lo largo de, como mínimo, los últimos 1300 años [3].

Observaciones efectuadas en todos los continentes y en la mayoría de los océanos evidencian que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por cambios del clima regional, particularmente por un aumento de la temperatura [3].

Los cambios experimentados por la nieve, el hielo y el terreno congelado han incrementado el número y extensión de los lagos glaciales, han acrecentado la inestabilidad del terreno en regiones montañosas y otras regiones de permafrost, y han inducido cambios en ciertos ecosistemas árticos y antárticos [3].

Con un grado de confianza alto, algunos sistemas hidrológicos han resultado también afectados, tanto en un aumento de la escorrentía y en la anticipación de los caudales máximos primaverales en numerosos ríos alimentados por glaciares y por nieve, como en sus efectos sobre la estructura térmica y la calidad del agua de los ríos y lagos cuya temperatura aumenta [3].

En los ecosistemas terrenos, la anticipación de las primaveras y el desplazamiento hacia los polos y hacia mayores alturas del ámbito geográfico de la flora y de la fauna están vinculados, con un grado de confianza muy alto, al reciente calentamiento. En algunos sistemas marinos y de agua dulce, los desplazamientos de ámbito geográfico y la alteración de la abundancia de algas, plancton y peces están asociados, con un grado de confianza alto, al aumento de la temperatura del agua y a los correspondientes cambios de la cubierta de hielo, de la salinidad, de los niveles de oxígeno y de la circulación [3].

De las más de 29.000 series de datos observacionales, recogidas en 75 estudios, que arrojan cambios importantes en numerosos sistemas físicos y biológicos, más de un 89% son coherentes con la dirección del cambio esperado en respuesta al calentamiento. Sin embargo, hay un notable desequilibrio geográfico en los datos y publicaciones referentes a los cambios observados, siendo menos abundantes los relativos a países en desarrollo [3].

España, por su situación geográfica, notará con especial intensidad los efectos del cambio climático. Tal y como pone de manifiesto el Informe sobre Generación de Escenarios Regionalizados de Cambio Climático para España [4], nuestro país está empezando a verse afectado por diversos cambios en el patrón de temperaturas y precipitaciones. Por ejemplo, la temperatura media anual ha sufrido un aumento de 0,99 °C durante los últimos 100 años (ver figura 2. Este aumento ha sido más marcado desde 1971 con una media de aumento de 0,48°C por década.

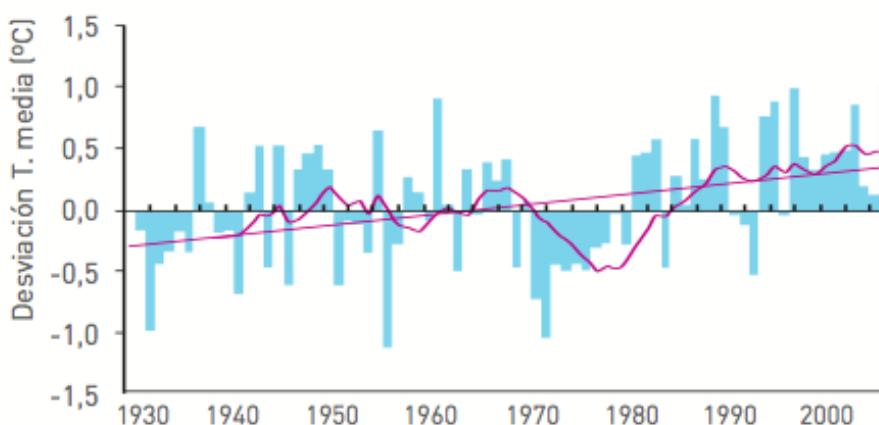


Figura 2: Evolución de la temperatura media anual en España [5].

En cuanto a las precipitaciones, se ha observado en España un 8% de descenso promedio para el periodo 1931-2006. Así, El comportamiento de las precipitaciones ha sido menos definido que en el caso de la temperatura.

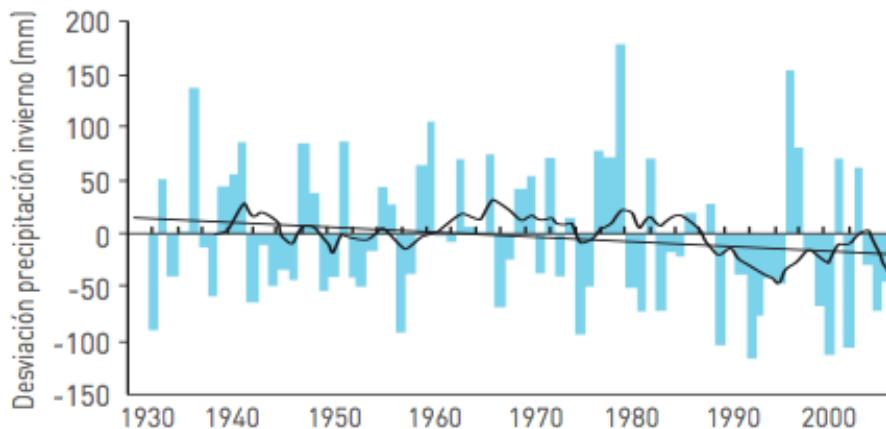


Figura 3: Desviación de la precipitación total anual en España [5].

1.2 CAUSAS DE CAMBIO CLIMÁTICO: EFECTO INVERNADERO

Definición de Efecto Invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) absorben eficazmente la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a esos mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica es emitida en todas direcciones, en particular hacia la superficie de la Tierra. Por ello, los gases de efecto invernadero retienen calor en el sistema superficie-troposfera. Este fenómeno se denomina efecto invernadero. La radiación infrarroja térmica de la troposfera está fuertemente acoplada a la temperatura de la atmósfera a la altitud en que se emite. En la troposfera, la temperatura suele disminuir con la altura. De hecho, la radiación infrarroja emitida hacia el espacio proviene de una altitud cuya temperatura promedia es de -19°C, en equilibrio con la radiación solar entrante neta, mientras que la superficie de la Tierra se mantiene a una temperatura mucho más alta, de +14°C en promedio. Un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero da lugar a una mayor opacidad infrarroja de la atmósfera y, por consiguiente, a una radiación efectiva hacia el espacio desde una altitud mayor a una temperatura menor. Ello origina un forzamiento radiativo que intensifica el efecto invernadero, suscitando así el denominado efecto invernadero intensificado. Este fenómeno se ilustra en la figura 2 [6].



Figura 4: Ilustración del fenómeno de efecto invernadero [6].

Fuente: UNEP - GRID-Arendal.

La variación de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles en la atmósfera, y las variaciones de la cubierta terrestre y de la radiación solar, alteran el equilibrio energético del sistema climático.

Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004 (ver figura 5 reproducida del Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [3]).

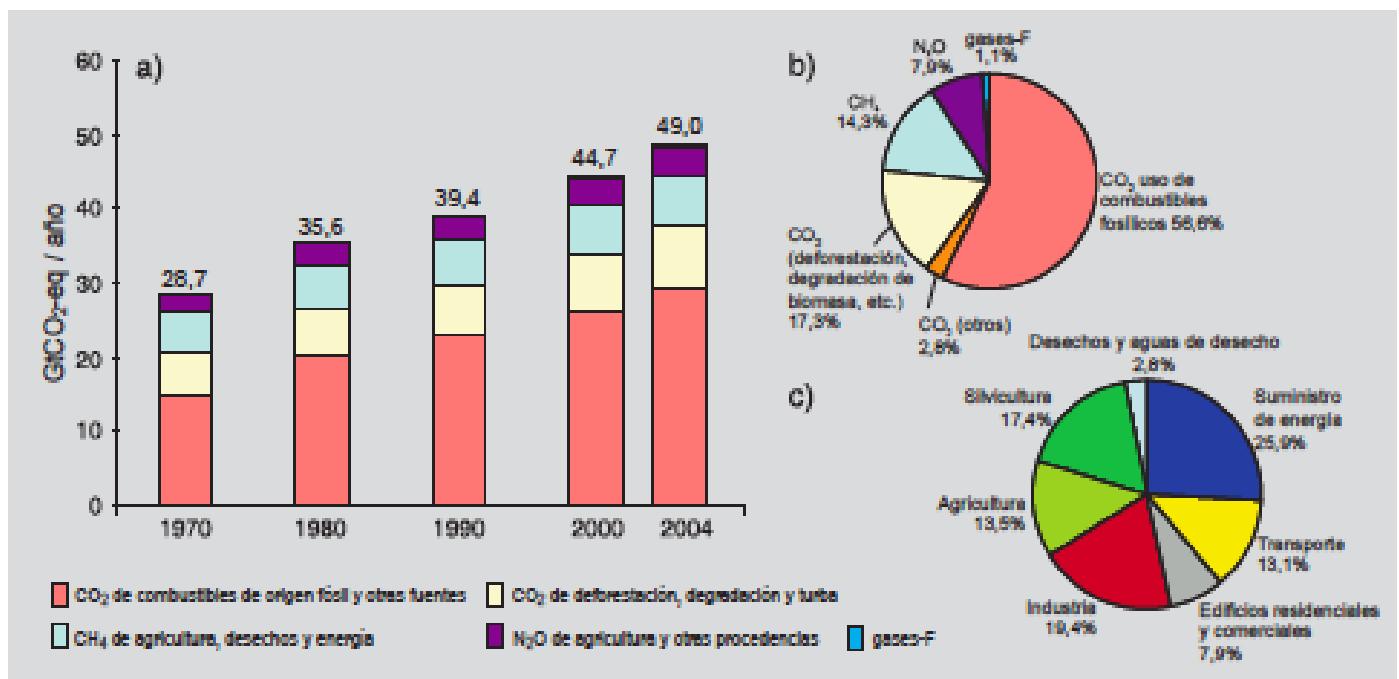


Figura 5: Emisiones mundiales de GEI antropógenos [3].

Considerando emisiones mundiales de GEI antropógenos, el dióxido de carbono (CO₂) es el GEI antropógeno más importante. Sus emisiones anuales aumentaron en torno a un 80% entre 1970 y 2004. La disminución a largo plazo de las emisiones de CO₂ por unidad de energía suministrada invirtió su tendencia a partir del año 2000.

Las concentraciones atmosféricas mundiales de CO₂, metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) han aumentado notablemente por efecto de las actividades humanas desde 1750, y son actualmente muy superiores a los valores preindustriales, determinados a partir de núcleos de hielo que abarcan muchos milenios.

Las concentraciones atmosféricas de CO₂ (379 ppm) y CH₄ (1774 ppmm) en 2005 exceden con mucho el intervalo natural de valores de los últimos 650.000 años. Los aumentos de la concentración mundial de CO₂ se deben principalmente a la utilización de combustibles de origen fósil y, en una parte apreciable pero menor, a los cambios de uso de la tierra. Es muy probable que el aumento observado de la concentración de CH₄ se deba predominantemente a la agricultura y a la utilización de combustibles de origen fósil. El aumento de metano ha sido menos rápido desde comienzos de los años 90, en concordancia con las emisiones totales (como suma de fuentes antropógenas y naturales), que han sido casi constantes durante ese período.

El aumento de la concentración de N₂O procede principalmente de la agricultura.

Con un grado de confianza muy alto, el efecto neto de las actividades humanas desde 1750 ha sido un aumento de la temperatura. La mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado de las concentraciones de GEI antropógenos. Es probable que se haya

experimentado un calentamiento antropógeno apreciable en los últimos cincuenta años, en promedio para cada continente (exceptuada la región antártica).

Los progresos realizados por el IPCC indican que las influencias humanas discernibles no se circunscriben al promedio de las temperaturas, sino que abarcan también otros aspectos del clima. Las influencias humanas muy probablemente han contribuido al aumento del nivel del mar durante la segunda mitad del siglo XX; probablemente han contribuido a alterar las pautas eólicas, afectando el recorrido de las tempestades extratropicales y las pautas de temperatura; probablemente han elevado la temperatura de las noches extremadamente cálidas, de las noches frías y de los días fríos; más probable que improbable, han intensificado el riesgo de olas de calor y han incrementado la superficie afectada por la sequía desde los años 70 y la frecuencia de las precipitaciones intensas.

El calentamiento antropógeno de los tres últimos decenios ha ejercido probablemente una influencia discernible a escala mundial sobre los cambios observados en numerosos sistemas físicos y biológicos.

La concordancia espacial entre las regiones del mundo que han experimentado un calentamiento apreciable y los lugares en que se han observado cambios apreciables en numerosos sistemas, coincidiendo con el calentamiento, es muy improbable que se deba únicamente a la variabilidad natural. Varios estudios de modelización han vinculado ciertas respuestas específicas de los sistemas físicos y biológicos al calentamiento antropógeno [3].

1.3 CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: ESCENARIOS FUTUROS

El Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IEEE, 2000) [7] proyecta un aumento de las emisiones mundiales de GEI de entre 25% y 90% (CO₂-eq) entre 2000 y 2030, suponiendo que los combustibles de origen fósil mantengan su posición dominante en el conjunto mundial de fuentes de energía hasta 2030 como mínimo. Otros escenarios más recientes, que no contemplan medidas de mitigación de las emisiones adicionales, arrojan resultados similares [3].

De proseguir las emisiones de GEI a una tasa igual o superior a la actual, el calentamiento aumentaría y el sistema climático mundial experimentaría durante el siglo XXI numerosos cambios, muy probablemente mayores que los observados durante el siglo XX.

Para los dos próximos decenios las proyecciones indican un calentamiento de aproximadamente 0,2°C por decenio para toda una serie de escenarios de emisiones IEEE. Aunque se hubieran mantenido constantes las concentraciones de todos los gases de efecto invernadero y aerosoles en los niveles de 2000, cabría esperar un ulterior calentamiento de aproximadamente 0,1°C por decenio. A partir de ese punto, las proyecciones de temperatura dependen cada vez más de los escenarios de emisión.

Los escenarios futuros de impacto por el incremento de la temperatura global incluyen consecuencias como las siguientes [3]:

- En 2020, entre 75 y 250 millones de personas sufrirán escasez de agua en África.
- El rendimiento de las cosechas podría aumentar un 20% en el Este y el Sureste Asiático, y disminuir hasta un 30% en Asia Central y Meridional.
- La agricultura de secano podría experimentar una reducción de hasta un 50% en algunos países africanos de aquí a 2020.
- Si las temperaturas aumentan entre 1,5 y 2,5°C, un 20- 40% de las especies animales y vegetales sufrirán un mayor riesgo de extinción.
- El cambio climático ya ha multiplicado entre 2 y 4 la frecuencia de las olas de calor, y

durante los próximos 40 años, los episodios de calor extremo serán cien veces más probables que a finales del Siglo XX.

- Se prevé una disminución de los glaciares y del manto de nieve perpetua, reduciendo la disponibilidad de agua en los países que se nutren del deshielo. Por ejemplo, para 2030 se prevé la desaparición completa del agua procedente del deshielo de los glaciares en ciertas partes de los Andes.

Así, la siguiente figura resume los Impactos previsibles para distintas variaciones de la temperatura global media anual con respecto a 1980-1999 (ºC).

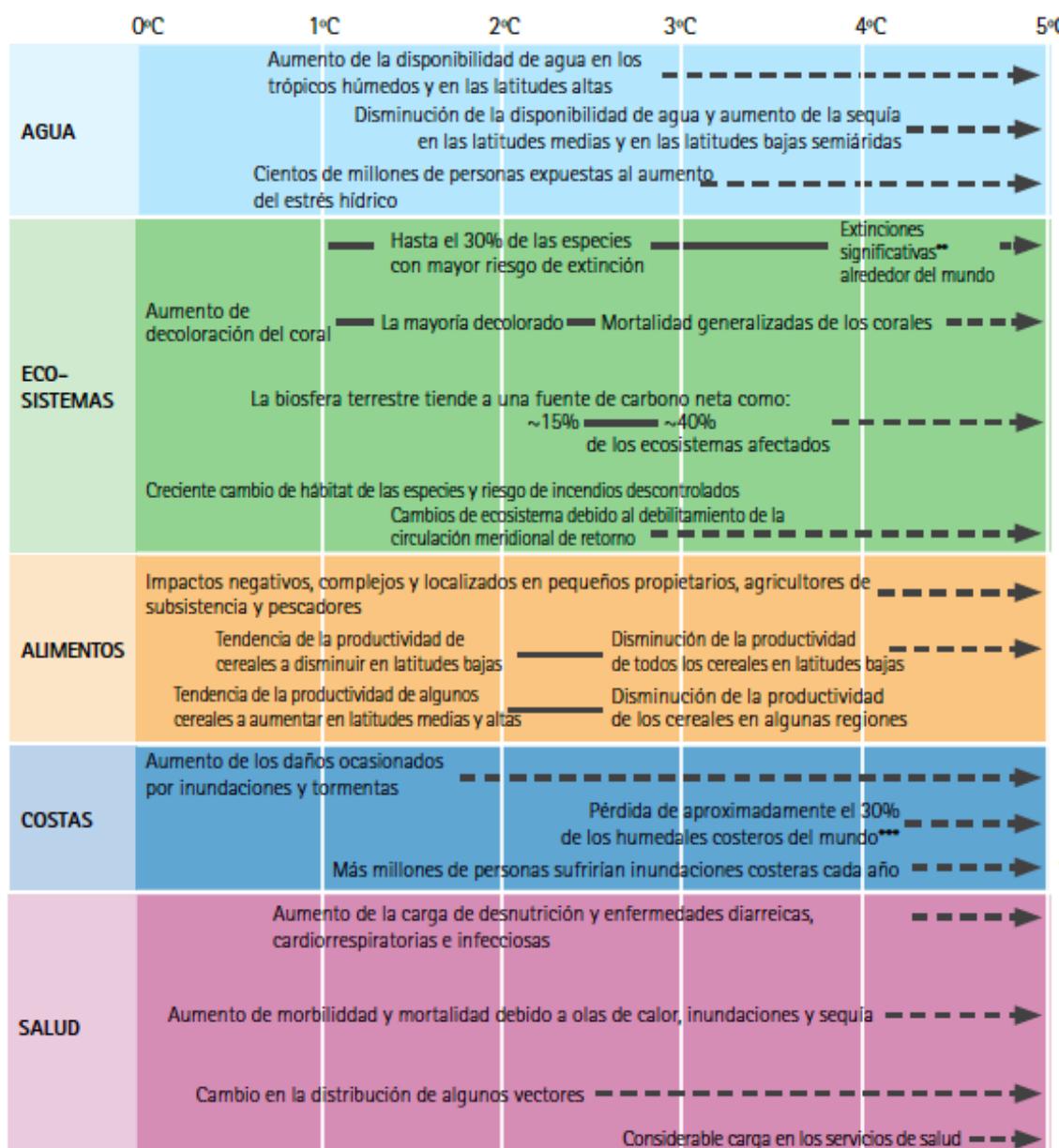


Figura 6: Impactos previsibles para distintas variaciones de la temperatura global media anual con respecto a 1980-1999 (°C) [3].

A nivel español, dentro del proyecto ECCE (Evaluación del Cambio Climático en España) [8], se ha valorado cuáles son los cambios que han ocurrido en nuestro clima y cuáles pueden ser los previsibles en el futuro. Entre sus conclusiones más destacables para el siglo XXI cabe citar:

Aumento constante de las temperaturas. En el escenario más desfavorable estudiado, durante el periodo 2070- 2100 se podrían experimentar incrementos de hasta 7°C en verano y 4°C en invierno.

- Mayor frecuencia de días con temperaturas máximas extremas, principalmente en verano.
- Tendencia generalizada hacia la disminución de las precipitaciones.
- Intensificación de riesgos asociados a fenómenos climáticos extremos (inundaciones, olas de calor e incendios).
- Reducción global de los recursos hídricos de hasta un 22%. Las cuencas donde se

experimentarán los mayores impactos serán las del Guadiana, Canarias, Segura, Júcar, Guadalquivir, Sur y Baleares.

- Subida del nivel medio del mar para finales de siglo de entre 10 y 68 cm afectando a deltas, playas y a activos inmobiliarios, turísticos y empresariales situados en primera línea de costa.

1.4 RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LOS IMPACTOS PREVISTOS A NIVEL GLOBAL: ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

Según Naciones Unidas [9], “la adaptación es un proceso mediante el cual las sociedades crean mejores condiciones para hacer frente a un futuro incierto. Adaptarse al cambio climático implica tomar las medidas adecuadas para reducir sus efectos negativos (o explotar los positivos)”.

Concretamente, en lo que se refiere a la empresa, ésta ha procurado tradicionalmente gestionar el riesgo climático a través de estimaciones, basadas en registros históricos, sobre la magnitud y frecuencia de fenómenos como desbordamientos en las cercanías de los ríos, precipitaciones, fenómenos tormentosos, etc. No obstante, este esquema puede volverse inservible si se cumplen las hipótesis sobre el cambio climático, por cuanto estas estimaciones cambiarían de forma radical y con rapidez.

Gran cantidad de economistas y científicos del clima coinciden en que una anticipación a las consecuencias del cambio climático minimizará las amenazas a los ecosistemas, la salud humana, los activos empresariales e inmobiliarios y resto de infraestructuras, evitando que alcancen una magnitud desmesurada.

Así se desprende de varios estudios, como el informe Stern [10] que incluye un intervalo de costes asociados al cambio climático que oscilarían entre el 5% y el 20% del PIB Global anual en el peor de los casos. Según datos del estudio sobre “Proyección de los impactos económicos del cambio climático en la Unión Europea” [11] incluidos en el Libro Verde de Adaptación al Cambio Climático en Europa [12], los daños causados por la subida del nivel del mar en un escenario en el que no se hayan tomado medidas de adaptación podrían ser cuatro veces superiores a los costes que supondría el crear defensas adicionales contra las inundaciones. Si no se hiciera nada, los costes se dispararían en el periodo 2020-2080, tal como muestra la figura 7.

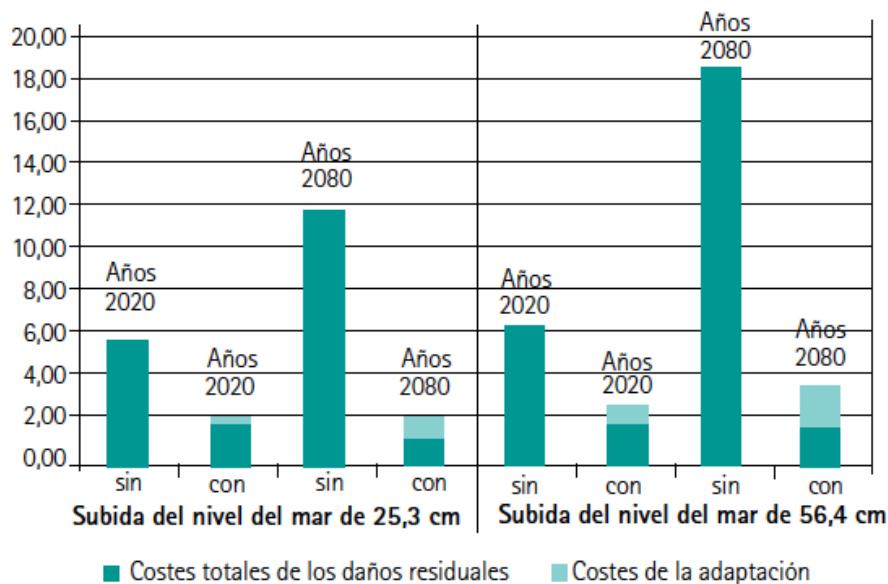


Figura 7: Impacto de las medidas de adaptación sobre los daños provocados por una subida del nivel del mar baja y alta. Costes con y sin medidas de adaptación (miles de millones de € anuales) [12].

Gran parte de estos daños podrían afectar al tejido empresarial, por lo que existe, al igual que en el caso de los gobiernos, un incentivo claro para la anticipación a las consecuencias del cambio climático. Sólo las empresas que conozcan los riesgos a los que se enfrentan podrán implantar las medidas necesarias para mitigarlos adquiriendo, así, una ventaja competitiva en un escenario de clima diferente.

Una actuación coordinada en adaptación y mitigación producirá las mayores sinergias que se alcanzarán, desde el punto de vista de reducción de costes en un escenario de actuación que contemplara medidas de adaptación temprana al cambio climático y esfuerzos para reducir al máximo las emisiones que lo causan. La figura 8 ilustra el punto de equilibrio entre la asignación eficiente de recursos disponibles entre los esfuerzos de mitigación y adaptación de forma que cada euro suplementario gastado en reducir las emisiones produzca, al menos, la misma cantidad de beneficio (en términos, por ejemplo, de reducción de daños ocasionados por el cambio climático) [13]. Según se desprende del siguiente gráfico, el coste de la adaptación se incrementa de forma no lineal a medida que aumentan las emisiones de gases invernadero (a mayores emisiones, cambio climático más intenso y, por tanto, mayores impactos). Esto significa que es imprescindible extender los esfuerzos de mitigación (reducción de emisiones), pues ello evitara en el futuro tener que tomar medidas de adaptación mucho más costosas.

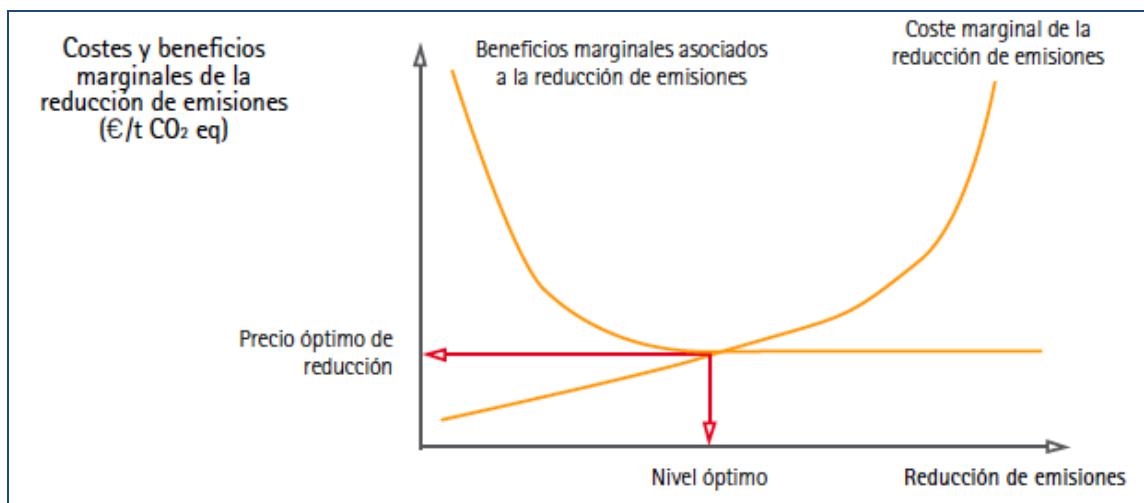


Figura 8: Reparto óptimo de los esfuerzos de mitigación y adaptación

De hecho, según estimaciones del Informe Stern [10], si no se lograra el objetivo de la Unión Europea de limitar el aumento máximo de la temperatura media global a 2°C y se permitiera que este llegara a los 3°C- 4°C, los costes adicionales necesarios para adaptar infraestructuras y edificios a las consecuencias del cambio climático podrían equivaler a entre el 1% y el 10% de todos los costes ya invertidos en construcción en los países de la OCDE. Además, los costes suplementarios para aumentar la resistencia de los nuevos edificios e infraestructuras al cambio climático podrían situarse entre 15.000 y 150.000 millones de dólares al año (entre el 0,05% y el 0,5% del PIB de la OCDE).

Mayores aumentos de temperatura (5°C-6°C) incrementarían de forma considerable estos costes en un escenario, además, en el que la eficacia relativa de las medidas de adaptación sería menor.

Así, hay que reducir las emisiones de CO₂ para no llegar a superar el umbral de 450 ppm que corresponden a un aumento de la temperatura de 2 °C. Para ello los países desarrollados han de reducir para el 2020 un 30%, y para el 2050 un 85% de las emisiones de 1990, los países en vías de desarrollo podrán aumentar sus emisiones hasta el 2020 y más tarde tendrán que reducir [14].

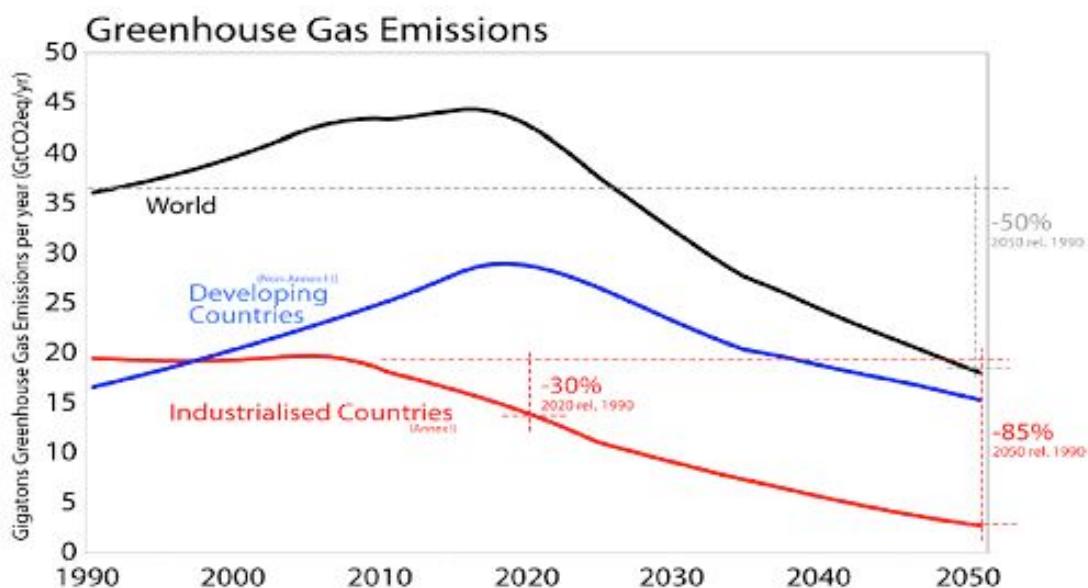


Figura 9: Establecimiento de futuros objetivos de reducción de GEI

Sin embargo, con las políticas actuales de mitigación de los efectos del cambio climático y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios, y de hecho, a corto plazo, algunos países firmantes del Protocolo de Kioto no están consiguiendo los compromisos de reducción para el periodo 2008-2012. En el caso de España, con una meta de no sobrepasar el 15% sobre el año base, se observa en la siguiente gráfica que no se ha cumplido, ya que se en el 2009 el nivel de emisiones fue del 26% [15].

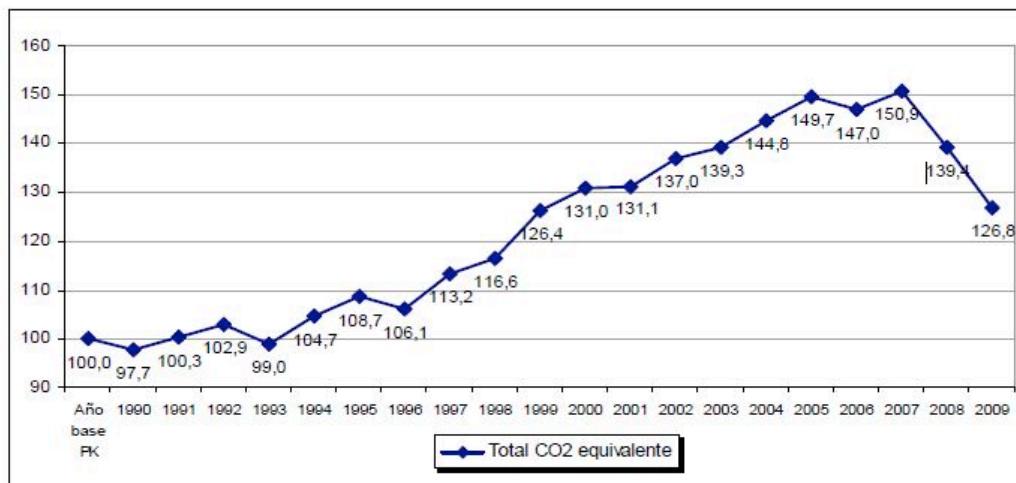


Figura 10: Evolución de emisiones GEI en España

Se evidencia pues que es necesaria una estrategia que combine los esfuerzos en ambas direcciones, adaptación y mitigación, ya que (i) por una parte, los esfuerzos en adaptación reducirían la exposición de las empresas y la sociedad a riesgos climáticos como sequías, olas de calor o inundaciones, si bien, no reducirán la frecuencia de dichos sucesos; y (ii) por el contrario, mayores esfuerzos de mitigación del cambio climático (disminución de emisiones) no protegerán a la sociedad de los sucesos anteriormente mencionados, pero sí reducirán, si se desarrollan a una escala global suficiente, la probabilidad de que se produzcan. Por ello, tal y como destacan los últimos informes científicos, es imprescindible intensificar en el futuro las actuaciones para reducir emisiones.

La coordinación de ambas políticas es necesaria para que las estrategias de adaptación no dificulten los esfuerzos de reducción de emisiones y viceversa (por ejemplo, en el diseño de edificios con mejores condiciones de habitabilidad para contrarrestar el aumento de la temperatura sería preferible utilizar sistemas pasivos de refrigeración, mejor que sistemas de aire acondicionado que incrementarían el consumo energético).

Se dispone de una gran diversidad de opciones de adaptación, pero será necesaria una adaptación aun mayor que la actual para reducir la vulnerabilidad al cambio climático. La capacidad adaptativa está íntimamente relacionada con el desarrollo social y económico y depende en parte de la base productiva social, en particular de: los bienes de capital naturales y artificiales, las redes y prestaciones sociales, el capital humano y las instituciones, la gobernanza, los ingresos a nivel nacional, la salud y la tecnología. Por tanto, aunque existe un potencial económico sustancial de mitigación de las emisiones mundiales de GEI en los próximos decenios, que podría contrarrestar el crecimiento proyectado de las emisiones mundiales o reducir estas por debajo de los niveles actuales, hacen falta políticas e instrumentos para crear incentivos que primen las medidas de mitigación cuya aplicabilidad dependerá de las circunstancias nacionales y del contexto sectorial.

En particular, habría que integrar las políticas climáticas en políticas de desarrollo,

reglamentaciones y normas, impuestos y gravámenes, permisos comerciales, incentivos financieros, acuerdos voluntarios, instrumentos de información, y actividades de investigación, desarrollo y demostración de carácter más general (I+D+D) [3].

En este entorno, la **HUELLA DE CARBONO** entendida como el balance de las emisiones de todos los gases de efecto invernadero (expresados toneladas de CO₂ equivalentes) asociados a organizaciones, eventos, actividades o al ciclo de vida de un producto, constituye una herramienta de cuantificación que permitiría objetivizar las medidas planteadas en la lucha para paliar el cambio climático. La falta de estandarización de la metodología de cálculo y de las guías de aplicación sectoriales está constituyendo el principal obstáculo para su consideración como indicador de impacto sobre calentamiento global universal.

REFERENCIAS

- [1] <http://www.ipcc.ch>
- [2] <http://unfccc.int/2860.php>
- [3] *IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis.* Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza.
- [4] *Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España,* Agencia Estatal de Meteorología, Mº de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2009.
- [5] *Sostenibilidad en España 2007.* Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007.
- [6] UNEP – GRID –Arenal <http://www.grida.no>
- [7] Informe Especial del IPCC, Escenarios de Emisiones, Resumen para responsables de políticas, IPCC 2000.
- [8] *Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático,* Oficina Española de Cambio Climático, Mº de Medio Ambiente, 2005.
- [9] <http://www.un.org/wcm/content/site/climatechange/lang/es/pages/gateway/themes/adaptation>
- [10] Stern Review on the Economics of Climate Change. Nicholas Stern. The Cabinet Office / HM Treasury, 2006
- [11] Proyecto PESETA - *Proyección de los impactos económicos del cambio climático en sectores de la UE sobre la base de análisis de abajo hacia arriba.* Evaluación multisectorial de los impactos del cambio climático en Europa en el horizonte 2011-2040 y 2071-2100.
- [12] Libro Verde de la Comisión, de 29 de junio de 2007, «Adaptación al cambio climático en Europa: opciones de actuación para la UE» [COM (2007) 354 final - no publicado en el Diario Oficial].
- [13] *The economics of climate change,* Lehman Brothers. 2007.
- [14] <http://www.undp.org/publications/annualreport2007/>
- [15] Informe Inventario GEI España – versión 15/01/2011.

2. **HUELLA DE CARBONO: De categoría de impacto en análisis de ciclo de vida (ACV) a indicador de contribución a efecto de calentamiento global .**
 - 2.1.- **Gases de efecto invernadero (GEI) y potencial de calentamiento global**
 - 2.2.- **Potencial de calentamiento global como categoría de impacto en ACV**
 - 2.3.- **Concepto de huella de carbono: cuantificación de GEI como herramienta para control de las emisiones.**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Potencial de calentamiento global (PCG) para algunos gases con efecto invernadero.

Tabla 2: Aplicaciones del Análisis de Ciclo de Vida

Tabla 3: Categorías de impacto ambiental del Análisis de Ciclo de Vida según SETAC.

Tabla 4: PCG a 100 años de los principales gases de efecto invernadero según metodologías IPCC 2007 (IPCC Second Assessment Report (1995) utilizado en reporte según UNFCCC) y Ecoíndicador 95.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Concepto de ACV

Figura 2 : Límites del sistema para análisis ciclo de vida (ACV)

Figura 3 : Relación entre Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y Huella de Carbono (HC)

Figura 4: Etapas para la evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV)

Figura 5: Huella ecológica esquematizada

Figura 6: Contribución de la huella de carbono a la huella ecológica y su evolución [14].

2. HUELLA DE CARBONO: DE CATEGORÍA DE IMPACTO EN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) A INDICADOR DE CONTRIBUCIÓN A EFECTO DE CALENTAMIENTO GLOBAL

La **huella de carbono**— también denominada perfil de carbono – representa la cantidad total de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases que forman parte de las emisiones responsables del efecto invernadero (p.e. metano, óxido nitroso, etc.) asociadas a un producto a lo largo de su cadena de suministro, incluyendo incluso las etapas de uso y fin de vida (recuperación y eliminación del residuos) [1]. (Esta es la definición que da la ISO 14040 de este concepto y lo atribuye a producto entendido como bien y servicio).

La huella de carbono se cuantifica utilizando indicadores como el **Potencial de Calentamiento Global** (PCG, o el término anglosajón GWP, conocido como Global Warming Potential), definido por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) [2] como el indicador que refleja el efecto relativo de un gas de efecto invernadero en términos de cambio climático considerando un periodo fijo en el tiempo de 100 años (GWP100). Los PCGs para diferentes emisiones se presentan en la tabla 1. La agrupación de estos potenciales en un solo índice permite expresar la contribución total al cambio climático de estas emisiones.

La huella de carbono es un sub-grupo de los datos cubiertos en un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) completo. El ACV constituye una metodología reconocida internacionalmente (ISO 14040 [1], ISO 14044[3]) para la evaluación de las cargas y recursos ambientales consumidos a lo largo del ciclo de vida de productos; desde la extracción de las materias primas, la fabricación de los bienes, su uso por parte del consumidor final o en la prestación del servicio y su fin de vida (reciclado, recuperación de energía y eliminación final).

Una de las categorías de impacto clave consideradas en un ACV es el cambio climático, cuantificada habitualmente utilizando los factores de caracterización para CO₂ equivalente de IPCC. De ahí, la **huella de carbono es una valoración de ciclo de vida limitada a las emisiones con efecto sobre cambio climático**. Las fuentes de datos adecuadas para el cálculo de huella de carbono son aquellas ya existentes en las bases de datos de ACV que incluyen materiales, fuentes de energía, transporte y otros servicios.

En los siguientes capítulos se desarrollan estos conceptos introductorios.

2.1 GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) Y POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

El índice PCG (GWP en inglés), o Potencial de Calentamiento Global (Global Warming Potential, en inglés) da una medida de la capacidad de una sustancia para contribuir al calentamiento global mediante el conocido efecto invernadero (descrito en capítulo 1 como el fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana).

Así, el potencial de calentamiento atmosférico depende de los siguientes factores:

- La absorción de la radiación infrarroja por una determinada especie
- La ubicación del espectro de absorción de las longitudes de onda
- La vida en la atmósfera, de las especies

El Potencial de Calentamiento Global constituye la unidad métrica para evaluar diferentes gases de forzamiento de efecto invernadero y resulta imprescindible en el establecimiento de estrategias y políticas efectivas de reducción [4]. Esta unidad es la base para el establecimiento de los factores de emisión del IPCC [5] utilizados actualmente por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para la elaboración del Inventario de Gases de Efecto Invernadero nacional.

Especies	Fórmula Química	Tiempo de vida (años)	Potencial Calentamiento Global (En función del tiempo)		
			20 años	100 años	500 años
Dióxido de carbono	CO ₂	*	1	1	1
Methane	CH ₄	12	72	25	7.6
Nitrous oxide	N ₂ O	114	289	298	153
HFC-23	CHF ₃	270	1200	14800	12200

Tabla 1: Potenciales de calentamiento global de algunos gases de efecto invernadero, según IPCC, 2007 [5]. *Variable según el modelo de ciclo de carbono de Bern [6].

El índice se calcula sobre un periodo de cien años, tomando como referencia la capacidad del dióxido de carbono, al que se asigna por convenio un valor GWP de 1.

El PCG se calcula según la siguiente expresión, basada únicamente en consideraciones físicas y considerando la capacidad de absorción de radiación infrarroja de 1kg de gas determinado durante un periodo de tiempo por unidad de emisión comparada con la propia de 1 kg de CO₂ [7]:

$$GWP = \frac{\int_0^T I_{\text{gas}} M_{\text{gas}} dt}{\int_0^T I_{\text{CO}_2} M_{\text{CO}_2} dt}$$

Donde: I_{gas} : Capacidad de radiación instantánea del gas (a tiempo t). Depende de las propiedades moleculares básicas y de las condiciones atmosféricas (otros gases, nubes, aerosoles...).

M_{gas}: Cantidad de gas remanente a tiempo t. Depende del tiempo de vida del gas que a su vez es función de la relación entre la cantidad de gas y otros gases (efectos indirectos).

T: Horizonte temporal para la integración. PCG crece/decrece con el tiempo para gases con tiempo de vida superior/inferior a CO₂.

Así, el PCG para un gas en un intervalo de tiempo determinado se calcula teniendo en cuenta dos factores: su duración estimada en la atmósfera y su capacidad de absorción de radiación infrarroja. Un PCG se calcula sobre un intervalo de tiempo específico, normalmente de 20, 100, 500 años; y se expresa como un factor de dióxido de carbono (cuyo PCG está estandarizado en 1).

Algunos gases provocan mucho más calentamiento que el CO₂ pero desaparecen de la atmósfera más rápidamente que éste, de modo que pueden representar un problema considerable durante unos pocos años pero pasan a ser un problema menor más adelante. Por ejemplo, el PCG del metano, a 20 años, es de 72, que significa que si la misma masa de metano y de dióxido de carbono se introducen en la atmósfera, el metano atrapa 72 veces más de calor, que el dióxido de carbono durante los próximos 20 años. Por tanto, aunque el tiempo de

vida del metano en la atmósfera es menor que el del dióxido de carbono su PCG es mayor; la capacidad de absorción de radiación del metano prevalece sobre su tiempo de vida en la atmósfera.

Por el contrario, otros gases pueden tener una persistencia mayor que el CO₂, planteando así problemas durante un largo periodo de tiempo. Por ejemplo, uno de los gases fluorados, el HFC23, es 1200 veces más potente que el CO₂ considerando un periodo de 20 años, convirtiéndose incluso en más potente (y por tanto “peligroso” para el clima) si contemplamos un periodo de 100 años, tiempo en el cual su PCG llega a 14.800.

El PCG constituye una medida simple que implica diversas asunciones y su idoneidad ha sido ampliamente debatida. Para empezar, dos tipos de emisiones, equivalentes en PCG no lo serán en términos de respuesta temporal de contribución a cambio climático. Utilizando el horizonte temporal de 100 años (el propio del Protocolo de Kioto) la reducción en las emisiones de especies de corta vida (p.e. metano) comportará una reducción de temperatura menor al final del periodo. Como alternativa a PCG se establece el Potencial Global de Cambio de Temperatura - Global Temperature Potential (GTP) que compara cambios en temperaturas medias globales al final de un periodo de tiempo. Comparado con PCG, el GTP da respuestas comparables en un tiempo dado, poniendo más énfasis en fluctuaciones a corto plazo provocadas por emisiones de especies de corta vida. Sin embargo, como no se ha determinado ni a nivel científico, ni económico o político, cuál es el horizonte de evaluación de la influencia antropogénica en el sistema climático más adecuado, el PCG permanece como el sistema métrico recomendado [6].

2.2.- POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL COMO CATEGORÍA DE IMPACTO EN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

El concepto de ciclo de vida aparece por primera vez a finales de los años 60 en EE UU donde la compañía Coca Cola llevó a cabo un estudio encargado al Midwest Research Institute (MRI) para analizar el impacto ambiental de diferentes envases; la metodología aplicada se denominó "Resources and Environmental Profile Analysis (Repa)" [8].

Sin embargo, no es hasta 1993 cuando se acuña el término 'Life Cycle Assessment' (LCA), en español Análisis del Ciclo de Vida (ACV), por la Sociedad de Toxicología Ambiental y Química (Setac) [9]; y hasta finales de los 90 que la organización de normalización internacional ISO edita las normas de la familia 14040 que establecen una metodología armonizada de los análisis del ciclo de vida.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es un procedimiento objetivo de evaluación de cargas energéticas y ambientales correspondientes a un proceso o a una actividad, que se efectúa identificando los materiales y la energía utilizada y los vertidos al entorno. La evaluación se realiza en el ciclo de vida completo del proceso o actividad, incluyendo la extracción y tratamiento de la materia prima, la fabricación, el transporte, la distribución, el uso, el reciclado, la reutilización y la disposición final. Esta es la definición establecida por Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) quien introdujo el concepto en 1993 [9].

Posteriormente (1997), el concepto de ACV quedó definido por ISO como: *El ACV es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto: compilando un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema; evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio* [1].

Así, el ACV es, básicamente, un procedimiento objetivo y sistemático para identificar, clasificar y cuantificar las cargas contaminantes o impactos ambientales y los recursos materiales y energéticos asociados a un producto, proceso o actividad desde su concepción hasta su eliminación ("Cradle to grave" o "Desde la cuna a la tumba"), según ilustra la figura 1:

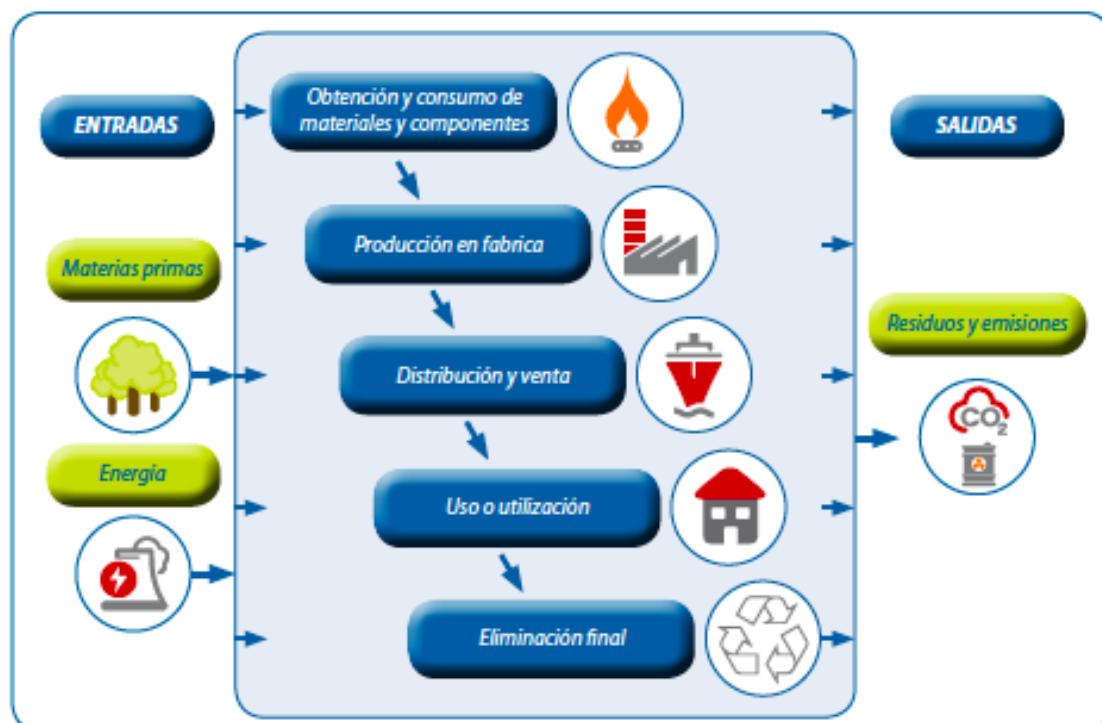


Figura 1: Concepto de ACV y fases consideradas

Los elementos que se tienen en cuenta dentro del ACV, comúnmente se conocen como inputs/outputs (entradas/salidas) y la forma en la que se recopilan se conoce como Inventario de ciclo de vida (ICV).

El ACV de un producto debería incluir todas las entradas/salidas de los procesos que participan a lo largo de su ciclo de vida: la extracción de materias primas y el procesado de los materiales necesarios para la manufactura de componentes, el uso del producto y finalmente su reciclaje y/o la gestión final. El transporte, almacenaje, distribución y otras actividades intermedias entre las fases del ciclo de vida también se incluyen cuando tienen la relevancia suficiente. A este tipo de ciclo de vida se le denomina comúnmente “de la cuna a la tumba”.

Cuando el alcance del sistema se limita a las entradas/salidas desde que se obtienen las materias primas hasta que el producto se pone en el mercado (a la salida de la planta de fabricación/montaje), se le denomina como “de la cuna a la puerta”.

Y cuando solo se tienen en cuenta las entradas/salidas del sistema productivo (procesos de fabricación), se le llama “de la puerta a la puerta” [10].

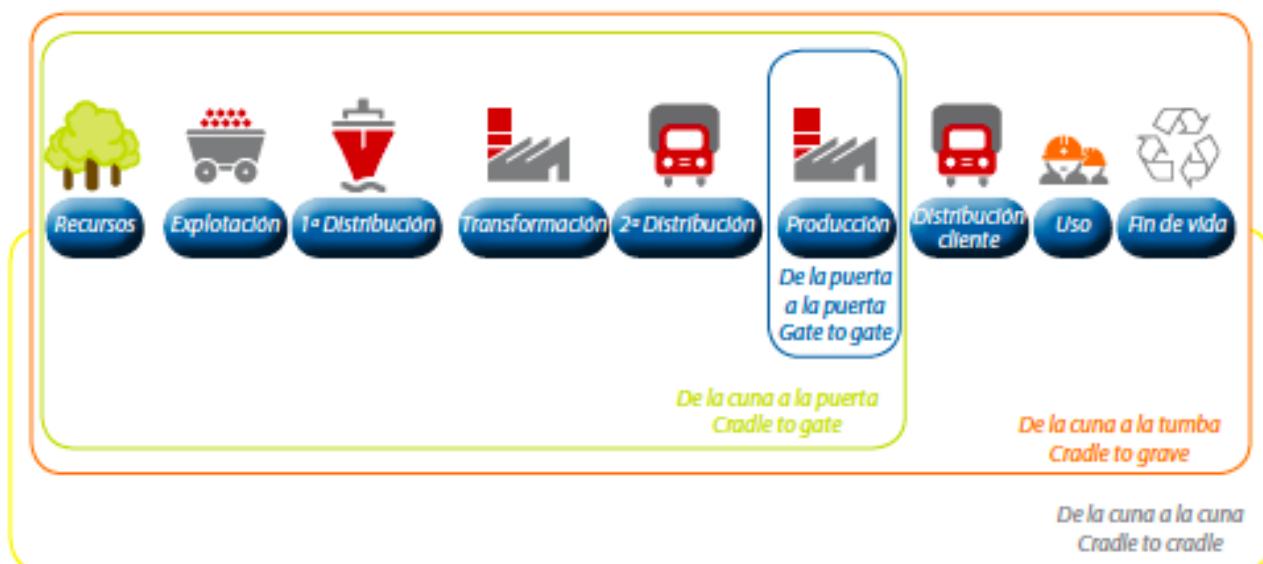


Figura 2 : Límites del sistema para análisis ciclo de vida (ACV)

Sin embargo, es el alcance de todo el ciclo de vida (de la cuna a la tumba) el único que nos asegura que las cargas medioambientales de una fase no se traspasan a otras fases del ciclo de vida. Esto significa que, por ejemplo, externalizar un proceso de nuestro sistema contratando a un proveedor externo, no nos evita la contabilización de la carga ambiental asociada a ese proceso. Aunque el mismo no esté en nuestra propia planta, el concepto holístico del ACV nos obliga a tenerlo en cuenta [10].

Este nuevo enfoque de ciclo de vida, ‘de la cuna a la tumba’ o ‘cradle to grave’ considera que las corrientes de salida del Fin de Vida del sistema pueden ser valoradas como materias primas y/o entradas al mismo sistema o a otro y surge como evolución lógica para intentar ofrecer una visión integral de la problemática ambiental derivada del creciente comportamiento consumista y de la introducción en el mercado de bienes y servicios cada vez más complejos y con mayor impacto ambiental.

Así, la práctica habitual para dar solución a los diversos problemas ambientales en los últimos años ha pasado de un enfoque orientado a los procesos productivos (hasta mediados de los 90) a otro dirigido al propio producto o servicio.

Se ha podido comprobar que en muchos casos los impactos ambientales asociados a la etapa de fabricación de los productos no son los más relevantes; así por ejemplo en la UE aparece en el año 1992 la Directiva 92/75/CEE relativa a la indicación del consumo de energía y de otros recursos de los aparatos domésticos (se hace hincapié en la etapa de uso). Posteriormente, en 1994 la Unión Europea insta a los Estados Miembros mediante la Directiva 94/62/CE a establecer las medidas nacionales sobre la gestión de los envases y de los residuos de envases para garantizar un alto nivel de protección del medio ambiente, así como el funcionamiento del mercado interior (con especial énfasis en la etapa de disposición final). A partir de este momento han ido apareciendo diferentes Directivas que inciden en la etapa de fin de vida de productos con un elevado potencial de impacto ambiental (Directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil, Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, Directiva 2006/21/CE sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas, ...). Esta evolución ha sido promovida a nivel Comunitario por lo que se conoce como IPP (Integrated Product Policy) o Libro verde de la Política de Productos Integrada presentada por la Comisión en el año 2001 [11].

En definitiva el ACV contribuye a entender todas las consecuencias interdependientes ambientales de las actividades humanas, permitiendo obtener información completa de las interacciones del producto, el proceso o la actividad con el medio ambiente.

Bajo esta óptica, y con el lenguaje propio de ACV es posible (i) facilitar la comparación de eficacias medioambientales posibilitando un diálogo constructivo entre diferentes sectores de la sociedad preocupados por la calidad ambiental; (ii) por otro lado, prever consecuencias negativas de la toma de decisiones e identificar oportunidades para mejoras ambientales.

Por tanto, el ACV encuentra un campo amplio de aplicación para distintas instituciones, tal como muestra la tabla 2:

Contextos de decisión	Decisiones estratégicas	Decisiones operacionales
Administración	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte para legislar • Estudios de infraestructura (gestión de residuos, producción de energía...) • Identificación de áreas de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoetiquetaje (ecoetiqueta tipo I) • Compra verde • Recomendaciones a los consumidores • Actuación en empresas públicas • Alineación con IPP, directivas varias.
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Ecodiseño • Estrategias de negocio 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de materiales • Mejora de procesos • Elección de proveedores • Información de marketing • Ecoetiquetaje (ecoetiqueta tipo III)
ONG	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia política • Información al consumidor 	<ul style="list-style-type: none"> • Rebatar opiniones infundadas.

Tabla 2: Aplicaciones del Análisis de Ciclo de Vida

La mayoría de las aplicaciones descritas concuerdan con la necesidad de establecer un indicador para controlar y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero reduciendo así el impacto sobre el cambio climático global. Dicho indicador podría constituir un elemento clave para desarrollar políticas y estrategias de adaptación y mitigación así como para comunicar sus resultados.

Como respuesta a esta necesidad, surge la consideración de una de las categorías de impacto del análisis de ciclo de vida de manera aislada: Potencial de Calentamiento Global. En realidad, la Huella de Carbono es una versión simplificada de un Análisis de Ciclo de Vida en el que, en lugar de considerar varias categorías de impacto ambiental al mismo tiempo, se considera únicamente la relativa a Calentamiento Global [10].

CATEGORÍA DE IMPACTO AMBIENTAL	UNIDAD DE REFERENCIA	FACTOR DE CARACTERIZACIÓN
CALENTAMIENTO GLOBAL	Kg. Eq CO ₂	Potencial de Calentamiento Global (PCG)
CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS	MJ	Cantidad Consumida
REDUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO	Kg. Eq. CFC-11	Potencial de Agotamiento de la Capa de Ozono (PAO)
EUTROFIZACIÓN	Kg. Eq. de NO ₃ ⁻	Potencial de Eutrofización (PE)
ACIDIFICACIÓN	Kg. Eq SO ₂	Potencial de Acidificación (PA)
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS	Tm	Cantidad Consumida
FORMACIÓN DE OXIDANTES FOTOQUÍMICOS	Kg. Eq. C ₂ H ₄	Potencial de Formación de oxidantes fotoquímicos (PFOF)

Figura 3 : Relación entre ACV y HC

Esta visión ambiental que tiene únicamente en cuenta una categoría de impacto puede ocasionar problemas de interpretación de los resultados obtenidos, al haber omitido el resto de impactos ambientales. Es decir, puede que en lo que respecta a emisiones equivalentes de CO₂, el sistema analizado no tenga una problemática ambiental especial, pero que en otra categoría de impacto ambiental si que la tenga. Sin embargo, la importancia que en la actualidad está cobrando la problemática ambiental asociada al calentamiento global, ha llevado a diferentes instituciones y administraciones a desarrollar estrategias, exigencias y en ocasiones legislaciones específicas de reducción de GEI (tal como se presenta en capítulos posteriores).

Así, la Huella de carbono cuantifica la cantidad de emisiones de GEI, medidas en emisiones de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a un producto o organización. Siguiendo los principios del ACV, este análisis abarca todas las actividades de su ciclo de vida (desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo).

En el ACV, la suma total de entradas y salidas sienta las bases para un posterior análisis y evaluación de los efectos medioambientales relacionados con el producto. Esta agregación de recursos y emisiones hacia daños al medio ambiente y al ser humano es lo que se denomina Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida (EICV), proceso que sigue las etapas definidas en figura 4.



Figura 4: Etapas para la evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV)

El primer paso o etapa dentro del marco de un ACV es la clasificación o selección de categorías de impacto ambiental a tener en cuenta en el estudio. En esta fase se asignan los datos del inventario a cada una de las categorías de impactos. Si una sustancia contribuye a varias categorías de impacto, tiene que ser tenida en cuenta en todas estas categorías.

A modo orientativo, se indican en la tabla 3 las principales categorías de impacto ambiental contempladas por la SETAC (Sociedad de Toxicología y Química Ambiental).

Según número de indicadores, existen:

Metodologías de un único indicador, p.e.:

- Cumulative Energy Demand
- IPCC 2007 GWP 100a.

Metodologías de varios indicadores, p.e.:

- Ecoindicator => Método con coeficientes de ponderación (según ISO 14044 no utilizable para comunicaciones externas), desarrollado por Pré Consultant (versiones 1995 y 1999)
- EPD 2008 => Metodología para el desarrollo de EPS desarrollada por el Swedish Environmental Management Council (www.environdec.com)
- CML 2000 => desarrollado por Center of Environmental Science de la Universidad de Leiden, Holanda.
- ReciPe => Método con coeficientes de ponderación, desarrollado por Pré Consultant en 2009 para "actualizar" Ecoindicator

CATEGORÍA DE IMPACTO AMBIENTAL		UNIDAD DE REFERENCIA	FACTOR DE CARACTERIZACIÓN
CALENTAMIENTO GLOBAL	Fenómeno observado en las medidas de la temperatura que muestra en promedio un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas	Kg. Eq CO ₂	Potencial de Calentamiento Global (PCG)
CONSUMO DE RECURSOS ENERGÉTICOS	Energía consumida en la obtención de las materias primas, fabricación, distribución, uso y fin de vida del elemento analizado.	MJ	Cantidad Consumida
REDUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO	Efectos negativos sobre la capacidad de protección frente a las radiaciones ultravioletas solares de la capa de ozono atmosférica.	Kg. Eq. CFC-11	Potencial de Agotamiento de la Capa de Ozono (PAO)
EUTROFIZACIÓN	Crecimiento excesivo de la población de algas originado por el enriquecimiento artificial de las aguas de ríos y embalses como consecuencia del empleo masivo de fertilizantes y detergentes que provoca un alto consumo del oxígeno del agua.	Kg. Eq. de NO ₃ ⁻	Potencial de Eutrofización (PE)
ACIDIFICACIÓN	Pérdida de la capacidad neutralizante del suelo y del agua, como consecuencia del retorno a la superficie de la tierra, en forma de ácidos, de los óxidos de azufre y nitrógeno descargados a la atmósfera	Kg. Eq SO ₂	Potencial de Acidificación (PA)
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS	Consumo de materiales extraídos de la naturaleza.	Tm	Cantidad Consumida
FORMACIÓN DE OXIDANTES FOTOQUÍMICOS	Formación de los precursores que dan lugar a la contaminación fotoquímica. La luz solar incide sobre dichos precursores, provocando la formación de una serie de compuestos conocidos como oxidantes fotoquímicos (el ozono-O ₃ es el más importante por su abundancia y toxicidad)	Kg. Eq. C ₂ H ₄	Potencial de Formación de oxidantes fotoquímicos (PFOF)

Tabla 3: Categorías de impacto ambiental del Análisis de Ciclo de Vida según SETAC.

Una vez que cada sustancia del ICV se ha asignada a una o más categorías de impacto ambiental a través de la clasificación, se compara su valor con respecto a la sustancia de referencia de dicha categoría. Esto se lleva a cabo a través de los factores de caracterización de cada sustancia, que permiten la cuantificación y agregación para medir la contribución a una determinada categoría de impacto en relación a la sustancia de referencia. A modo de ejemplo, se muestran a continuación algunos factores de caracterización relativos a la categoría de Calentamiento Global.

Factores de Caracterización para la categoría de Calentamiento Global			
Sustancia		Factor de Caracterización - Kg eq. CO ₂	
		IPCC 2007	Ecoindicador 95
Dióxido de carbono	CO ₂	1	1
Metano	CH ₄	21	11
Óxidos nitroso	N ₂ O	298	270
Hidrofluorocarbonos	CFCs	124 – 14.800	100-13.000
Hexafluoruro de azufre	SF ₆	22.800	-

Tabla 4: PCG a 100 años de los principales gases de efecto invernadero según metodologías IPCC 2007 (IPCC Second Assessment Report (1995) utilizado en reporte según UNFCCC) y Ecoindicador 95.

Además de los pasos obligatorios a realizar en la EICV, existen pasos opcionales que pueden darse dependiendo del objetivo y alcance previsto. Estos son los siguientes:

- Normalización: Conversión de los resultados de la caracterización a unidades globales neutras, dividiendo cada uno por un factor de normalización. A través de estos factores se representa el grado de contribución de cada categoría de impacto sobre el problema medioambiental local.
- Agrupación: Clasificación de las categorías de impacto en otros grupos que engloben categorías de impacto con efectos similares.
- Ponderación: Fase en la que los datos de las diferentes categorías de impacto, una vez normalizados, se ponderan de nuevo y se agregan para obtener un resultado único o índice ambiental.

2.3 CONCEPTO DE HUELLA DE CARBONO: CUANTIFICACIÓN DE GEI COMO HERRAMIENTA PARA CONTROL DE LAS EMISIONES.

Aunque la consideración de Potencial de Calentamiento Global y su agregación en categoría de impacto medioambiental deriva del ACV, el concepto de Huella de Carbono (HC) podría desprenderse del concepto de Huella Ecológica, de la cual se podría decir que es un subconjunto. La huella ecológica es un indicador de sostenibilidad de índice único, desarrollado por Rees y Wackernagel en 1996 [12], que mide todos los impactos que produce una población, expresados en hectáreas de ecosistemas o “naturaleza”. Utilizada habitualmente para regiones o países, también puede utilizarse en las empresas y en cualquier tipo de organización [13]. La huella ecológica transforma todos los consumos de materiales y energía a hectáreas de terreno productivo (cultivos, pastos, bosques, mar, suelo construido o absorción de CO₂) para cuantificar el impacto de nuestras actividades sobre el ecosistema tal como describe la siguiente figura:

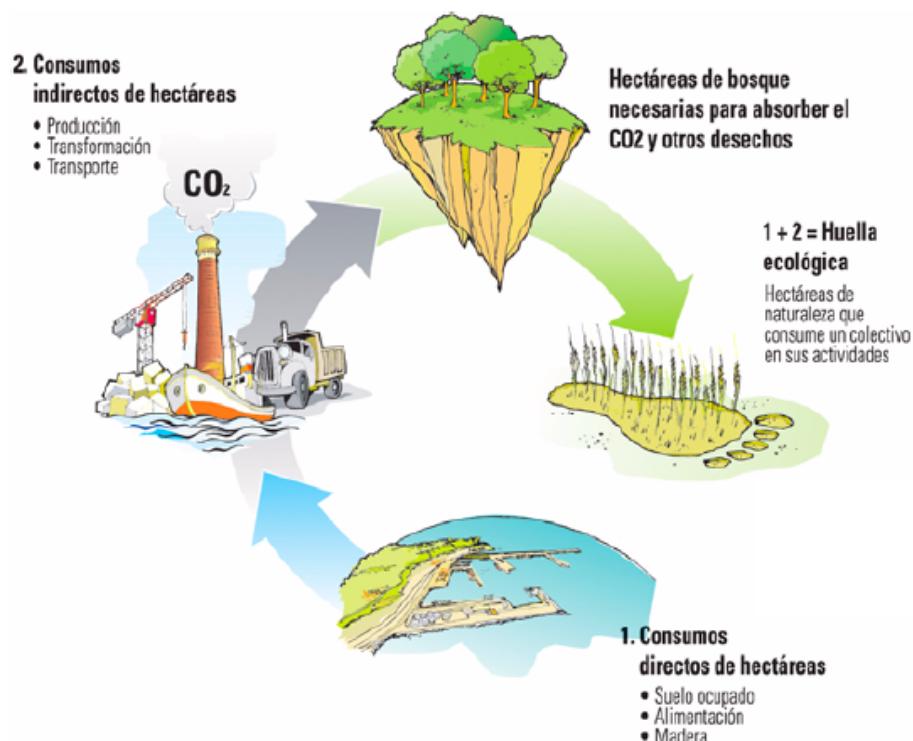


Figura 5: Huella ecológica esquematizada

El cambio climático global es uno de los desafíos más grandes de la humanidad y uno de los indicadores más importantes de sobreconsumo ecológico. Según Global Footprint Network [13], organización que preside Mathis Wackernagel (uno de los autores que desarrollaron el concepto de huella ecológica), la huella del carbón representa aproximadamente el 50% de la huella ecológica total de la humanidad.

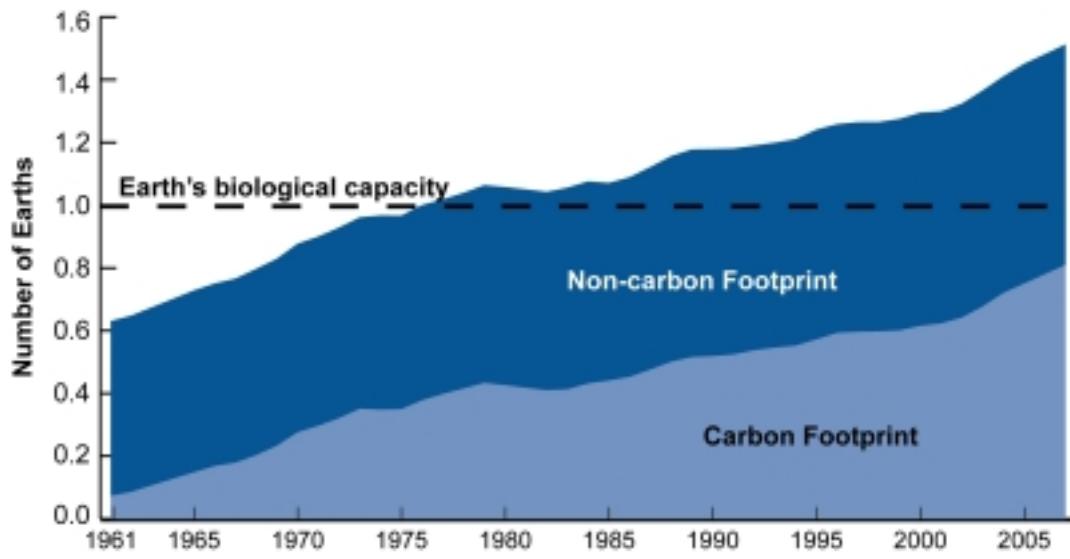


Figura 6: Contribución de la huella de carbono a la huella ecológica y su evolución [14].

Por tanto, actualmente los esfuerzos se focalizan en las emisiones de carbono y se impone la huella de carbono como el *total de las emisiones de gases de efecto invernadero producidos ya sea directa o indirectamente por individuos, organizaciones, procesos o productos* según definición de Carbon Trust, organización involucrada junto con Walkers en el primer etiquetado de huella de carbono [14]. En definitiva, éste es un indicador de en qué medida se contribuye al cambio climático y la creciente preocupación de los gobiernos, entidades privadas y ciudadanía en este aspecto ha promovido el desarrollo de metodologías y herramientas de cálculo para diversas aplicaciones, tal como se describe en próximos capítulos.

REFERENCIAS

- [1] ISO 14040:2006 (revisión de ISO 14040:1997), Environmental Management – Life Cycle Assessment–Principles and Framework.
- [2] www.ipcc.ch
- [3] ISO 14044:2006 Environmental Management– Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines.
- [4] http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php
- [5] http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html
- [6] Climate Change 2007: Working Group I: *The Physical Science Basis*, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [7] *Climate Change. The IPCC Scientific Assessment*, IPCC 1990, J.T. Houghton, G.J. Jenkins and J.J. Ephraums (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [8] *Resource and Environmental Profile Analysis of Nine Beverage Container Alternatives*, Hunt, Robert G; Franklin, William E; Welch, Richard O; Cross, James A; Woodall, Alan E, Midwest Research Inst. Environmental Protection Agency. 1974.
- [9] *Conceptual Framework for Life-Cycle Impact Assessment*, James Fava, Frank Consoli, Richard Denison, Kenneth Dickson, Tim Mohin, Bruce Vigon (eds.), SETAC, 1993.
- [10] *Ánalisis de Ciclo de Vida y Huella de Carbono. Dos maneras de medir el impacto ambiental de producto*, IHOBE, Noviembre 2009.
- [11] European Comission DGXI, *Integrated Product Policy, A study analysing national and international developments with regard to Integrated Product Policy in the environment field and providing elements for an EC policy in this area*, March 1998.
- [12] Rees, W. & Wackernagel, M. 1996. Our ecological footprint. Reducing human impact on Earth. New Society Publishers. Canadá.
- [13] Doménech, J.L. 2004. *La huella ecológica empresarial: el caso del puerto de Gijón*. Actas del VII Congreso Nacional de Medio Ambiente. 22-26 Nov., 2004. Madrid.
- [14] http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/carbon_footprint/
- [15] <http://www.carbontrust.co.uk/cut-carbon-reduce-costs/calculate/carbon-footprinting/pages/carbon-footprinting.aspx>

3. **ETAPAS A CONSIDERAR EN PROYECTOS VINCULADOS AL CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.**
 - 3.1.- **Diagnóstico inicial y establecimiento de objetivos de cálculo.**
 - 3.2. **Cálculo de huella de carbono.**
 - 3.2.1.- Cálculo de huella de carbono de organización.
 - 3.2.2.- Cálculo de huella de carbono de producto.
 - 3.3. **Ánalisis de riesgos y oportunidades.**
 - 3.4. **Plan de Mitigación/Compensación.**
 - 3.5.- **Comunicación.**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema general cálculo HC. Elaboración propia

Figura 2: Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor. Fuente GHG Protocol.

Figura 3: Etapas del ciclo de vida de un producto agroalimentario. Elaboración propia

Figura 4: Ejemplo de una parte de un mapa de procesos: Elaboración de harina. Fuente Guía PAS 2050 (BSI 2008)

Figura 5: Materiales/Actividades comunes a incluir dentro de los límites del ciclo de vida de un producto. Fuente Guía PAS 2050 (BSI 2008)

Figura 6: Datos comunes de actividad. Fuente Guía PAS 2050 (BSI 2008).

Figura 7: Ejemplo de una parte de un balance de masas. Fuente Guía PAS 2050 (BSI 2008).

Figura 8: Pasos para establecer un objetivo de GEI. GHG Protocol (2004)

Figura 9: Special Eurobarometer 372. Octubre 2011

3. ETAPAS A CONSIDERAR EN PROYECTOS VINCULADOS AL CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.

En el presente capítulo se desarrollarán las etapas a considerar tanto al afrontar un proyecto de cálculo de huella de carbono como en su futuro seguimiento. La figura 1 presenta un esquema del diagrama general a seguir y cuyo contenido se describe a continuación.



Figura 1: Esquema general de las etapas a considerar en la gestión de la huella de carbono

3.1.- DIAGNÓSTICO INICIAL Y ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CÁLCULO.

El primer paso para llevar a cabo una correcta implementación de la metodología para calcular la huella de carbono pasa por la definición de los objetivos para los que resulta necesario llevar a cabo este cálculo.

La definición clara de estos objetivos permite una mejor selección de las unidades funcionales a analizar así como la definición de las bases para establecer el alcance, límites y fuentes de información en el desarrollo del proceso.

El nivel de detalle con el que se aplicará la metodología dependerá en gran medida de los usos que vayan a darse del análisis. El nivel de detalle del proceso necesariamente variará dependiendo de si los resultados van a utilizarse para la toma de decisiones a nivel interno o se pretenden utilizar para comunicación a tercera personas (en este último caso el nivel de detalle de la información debe ser mayor).

En cualquier caso es importante la verificación de las fuentes de información y metodología de análisis y cálculo.

En la definición de objetivos es importante agrupar a representantes de todas las áreas involucradas: alta dirección, medio ambiente, responsabilidad social (RSC), marketing, producción, compras, logística, energía, finanzas, etc que ayudarán en el acuerdo inicial de definición de objetivos, fuentes de información necesarias y discusión sobre los resultados y etapas a desarrollar.

A continuación se presentan algunas de las consideraciones clave que deben plantearse durante esta fase de inicio:

- ¿Huella de carbono de organización o de producto?
- ¿Por qué calcular la huella de carbono? ¿Cuáles son los objetivos y resultados esperados?
- Si queremos calcular Huella de Carbono de Producto:
 - En base a los objetivos, ¿qué criterios deberían establecerse para la selección de productos?
 - ¿Qué productos podrían satisfacer estos criterios?
- ¿Qué recursos y presupuesto se pueden dar al proyecto? (p.ej. trabajar con consultores externos o con recursos internos)
- ¿Cuál será la duración del proyecto?
- ¿Quién es el responsable de cada tarea y qué habrá que entregar de cada una de ella?.

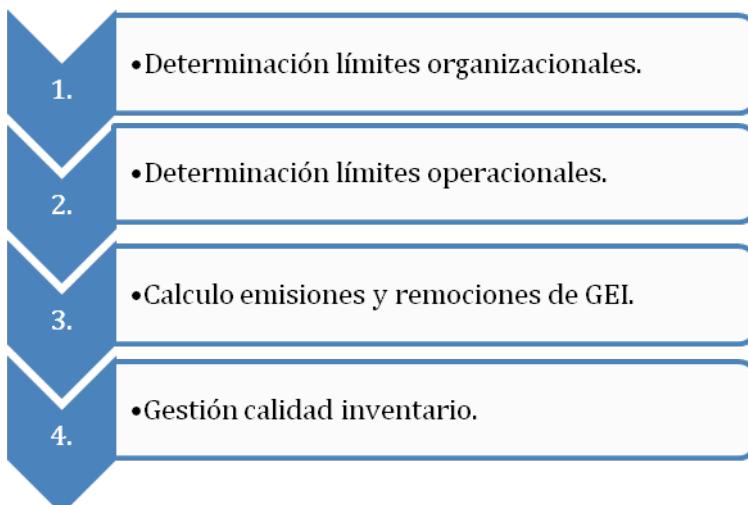
3.2.- CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.

3.2.1.- Cálculo de huella de carbono de organización.

Se toma como base los dos estándares de cuantificación y reporte de emisiones de GEI más reconocidos y utilizados para el cálculo de la huella de carbono de organizaciones que son:

- ISO 14064-1. Gases de Efecto Invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de GEI. (AENOR 2006) [1], y,
- Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de GEI, de la Iniciativa del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (WBCSD y WRI, 2004) [2]

Así, una vez tomada la decisión de elaborar la huella de carbono, deben desarrollarse los cuatro pasos básicos siguientes:



1. Determinar los límites de la organización.

Como paso previo se debe definir el alcance de la organización cuyas emisiones van a ser contabilizadas. Estos estándares permiten elegir entre dos tipos de enfoques para fijar los límites de la organización: el accionario o el de control (o ambos). El primero consiste en contabilizar las emisiones de las empresas donde se cuenta con acciones aunque no se tenga el control de sus operaciones.

El segundo consiste en contabilizar las emisiones de aquellas empresas sobre las que ejerce el control de sus operaciones (bien sea un control financiero o un control operativo). No se deben contabilizar las emisiones procedentes de operaciones de las cuales la empresa es propietaria de alguna participación, pero no tiene el control de las mismas.

2. Determinar los límites operacionales

Consiste en determinar qué tipo de emisiones van a ser incluidas en el inventario: las emisiones directas o de “alcance 1” (combustión, reacciones químicas, fermentación, etc.), las emisiones indirectas o de “alcance 2” (electricidad) y las llamadas “otras emisiones indirectas” o de “alcance 3” (todos los demás recursos, como materiales, transporte, espacio ocupado, bienes de equipo, etc.). Juntos, los límites organizacionales y los límites operacionales, constituyen el límite del inventario de la empresa.

En ambos estándares el alcance 3 es opcional.



Figura 2: Resumen de alcances y emisiones a través de la cadena de valor (Fuente GHG Protocol)

3. Calcular las emisiones y las remociones de GEI

Para el cálculo de emisiones o de absorción de GEI propiamente dicho, deben considerarse las siguientes etapas:

- Identificación y documentación de las fuentes y sumideros de GEI.

Las emisiones de GEI típicamente provienen de las siguientes categorías de fuentes: combustión fija, combustión móvil, emisiones de procesos y emisiones fugitivas. Cada empresa tiene procesos, productos o servicios que generan emisiones directas y/o indirectas de una o más de estas categorías de fuentes.

- Selección y justificación de un método de cálculo que minimice al máximo la incertidumbre de las estimaciones y produzcan resultados lo más precisos posible.

La medición directa de emisiones de GEI mediante el monitoreo de concentración y flujo no es común. Más a menudo, las emisiones pueden calcularse con base en un balance de masa o fundamento estequiométrico específico para una planta o proceso. Sin embargo, la aproximación más común para calcular las emisiones de GEI es mediante la aplicación de

factores de emisión documentados. Estos factores son cocientes calculados que relacionan emisiones de GEI a una medida de actividad en una fuente de emisión.

Las empresas deben utilizar el método de cálculo más exacto que se encuentre a su disposición y que sea apropiado dentro del contexto de su reporte.

- c) Selección y recopilación de los datos de la actividad (consumos, residuos, superficie ocupada, etc.).

Para la mayoría de las empresas pequeñas y medianas y para muchas grandes empresas, las emisiones de alcance 1 serán calculadas con base en las cantidades adquiridas de combustibles comerciales (gas natural, diesel, gasolina, etc.). Las emisiones de alcance 2 se calcularán primordialmente a partir del consumo medio de electricidad y las emisiones de alcance 3 se calcularán primordialmente a partir de los datos de las actividades de la empresa, como el uso de combustible o los kilómetros recorridos por pasajeros.

- d) Selección o desarrollo, y justificación, de los factores de emisión o de absorción cuidando que procedan de un origen reconocido.

La organización debe seleccionar o desarrollar factores de emisión y remoción de GEI que se deriven de un origen reconocido; sean apropiados para las fuentes y los sumideros de GEI involucrados; estén actualizados en el momento de la cuantificación; tengan en cuenta la incertidumbre de la cuantificación y se calculen de forma que produzcan resultados exactos reproducibles; y sean coherentes con el uso previsto del inventario de GEI.

- e) Cálculo de las emisiones y remociones, aplicando la herramienta de cálculo elegida.

La organización debe calcular las emisiones y remociones de GEI de acuerdo con la metodología de cuantificación seleccionada. Cuando se usan los datos de actividad de los GEI para cuantificar las emisiones o remociones de GEI, las emisiones o remociones de GEI se deben calcular multiplicando los datos de la actividad de los GEI por los factores de emisión o remoción de GEI.



Mientras que ISO 14064 no ofrece ni recomienda ni herramientas de cálculo ni factores de emisión concretos, el GHG Protocol ofrece diversas herramientas de cálculo y factores de emisión por países. ISO 14064 exige documentar, por separado y para cada GEI, la cuantificación de las emisiones directas, las remociones, las emisiones indirectas, otras emisiones indirectas, y las emisiones directas a partir de la combustión de biomasa.

4. Gestión de la calidad del inventario

Se deberán contemplar procedimientos que garanticen la calidad de los métodos y técnicas aplicadas, a la adquisición de datos, a los procesos y sistemas de inventario, y a toda la documentación del sistema.

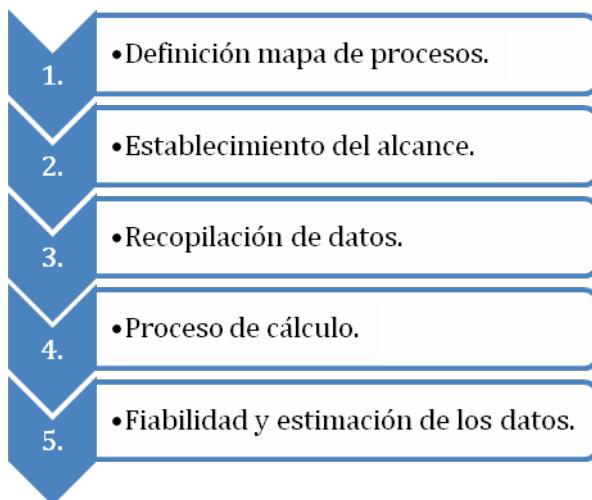
Para instrumentar un sistema de gestión de calidad de inventario, las empresas deben seguir los siguientes pasos:

- a) Establecer un equipo para la calidad del inventario;
- b) Desarrollar un plan de gestión de calidad;
- c) Controles genéricos de calidad;
- d) Controles de calidad por categorías específicas de fuentes de emisión;
- e) Revisar estimaciones y reportes de inventario finales;
- f) Institucionalizar procesos formales de retroalimentación; y
- g) Establecer procedimientos de reporte, documentación y archivo.

3.2.2.- Cálculo de huella de carbono de producto.

Se toma como base el estándar de cuantificación y reporte de emisiones de GEI más reconocido y utilizado para el cálculo de la huella de carbono de producto, hasta la fecha, el PAS 2050 [3].

Diagrama general de los pasos a seguir:



1. Definición del mapa de procesos.

Identificación de la cadena de suministradores, producto y unidad funcional.

El ciclo de vida incluye las emisiones derivadas de: la obtención, transformación, distribución de las materias primas; las actividades necesarias para convertir las materias primas en el producto terminado, el reciclaje o eliminación del producto; el almacenaje y transporte entre cada fase del proceso; la distribución del producto; el uso que el consumidor final haga del producto.

Es necesario, en primer lugar, determinar el producto a estudiar e identificar su unidad funcional así como todas las empresas que conforman la cadena de suministradores vinculada con el ciclo de vida elegido.

Si, por ejemplo, el producto elegido es una marca de leche y el consumo habitual de leche se realiza en envases de 1,5 litros, esa sería la unidad funcional a la que se refiere la HC (por ejemplo, 10 tCO₂ por 1,5 litros de leche). Si las conservas de mejillón se consumen habitualmente comprando 3 latas de 125 gr, esa sería la unidad funcional a la que se referiría su huella. Puede resultar útil emplear una unidad común para varios productos, por ejemplo, la tonelada de producto [4].

La cadena de suministradores que participa en la elaboración y distribución de un producto es, realmente una red, donde participan muchas empresas relacionadas a partir de la adquisición de bienes y servicios.

En la práctica, se opta por definir una cadena donde participen las empresas clave en este proceso, formando una cadena de suministradores “lineal”, integrada por la empresa más representativa de la fase de materias primas, producción, distribución, consumo y eliminación y reciclaje. Cada una de estas empresas debe estar dispuesta a proporcionar la información necesaria para estimar la HC (consumo de energía, materiales, recursos naturales, agua, generación de residuos...) y colaborar en el proceso de cálculo.

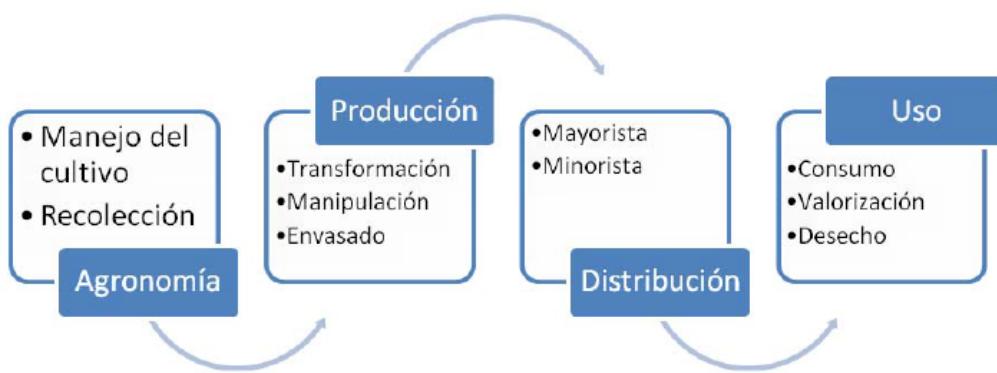


Figura 3. Etapas del ciclo de vida de un producto agroalimentario.

Elaboración de mapas de procesos.

El siguiente paso consiste en analizar todos aquellos procesos de las empresas participantes en los que se generan emisiones de GEI. Para realizar esta tarea se necesita la elaboración de mapas de procesos. El mapa de procesos es un gráfico que, en este caso, persigue la identificación de todas las actividades que generan emisiones de GEI, incluyendo las relaciones entre ellas. Se trata de una herramienta imprescindible para obtener resultados sólidos, pues sólo si se identifican y se muestran de modo simple y claro cada uno de los inputs y outputs participantes en la generación de emisiones se podrá realizar un cálculo preciso de la HC.

Los mapas elaborados deben abarcar el ciclo de vida completo del producto, visualizando las diferentes relaciones entre cada una de las fases.

A modo de ejemplo se presenta el mapa de procesos correspondiente a la fabricación de harinas (figura 4).

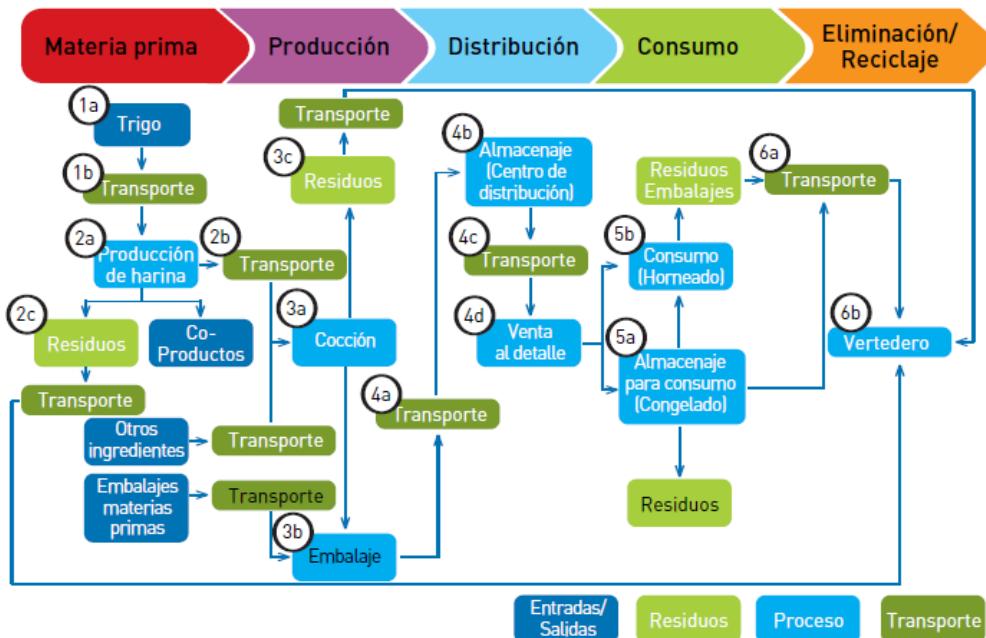


Figura 4: Ejemplo de una parte de un mapa de procesos: Elaboración de harina. Fuente BSI.

Se puede suponer que la harina se utiliza para producir pan, la actividad principal de la fase de producción. El mapa de procesos debe mostrar la HC generada en la fase de transporte de la harina a la panadería (2b) y todas las emisiones generadas en la fase de cocción (3^a), embalaje (3b) y transporte al distribuidor (4a), procediendo del mismo modo con todos los residuos, subproductos y residuos generados. Si se obvia alguna actividad relevante durante el ciclo de vida, la HC estará infravalorada, independientemente de la precisión de los cálculos efectuados posteriormente.

2. Establecimiento del alcance.

La definición del mapa de proceso se combina con la definición de los límites del sistema en un proceso iterativo en el que un mayor conocimiento de los límites del sistema conlleva una redefinición del mapa de proceso que influye a su vez sobre los límites de sistema a analizar.

Los límites del sistema definen el alcance de la huella de carbono indicando las entradas, salidas y procesos que deben ser considerados en el análisis. La definición de los límites debe realizarse de acuerdo a lo establecido en el Product Category Rule (PCR: conjunto de reglas específicas, requerimientos y guías para el desarrollo de declaraciones ambientales para un producto o grupo de productos que pueden cumplir con funciones equivalentes), en el caso que este se encuentre disponible. En caso de que no exista disponible un PCR, los límites del sistema deben definirse de forma clara, tal como muestra la siguiente figura.

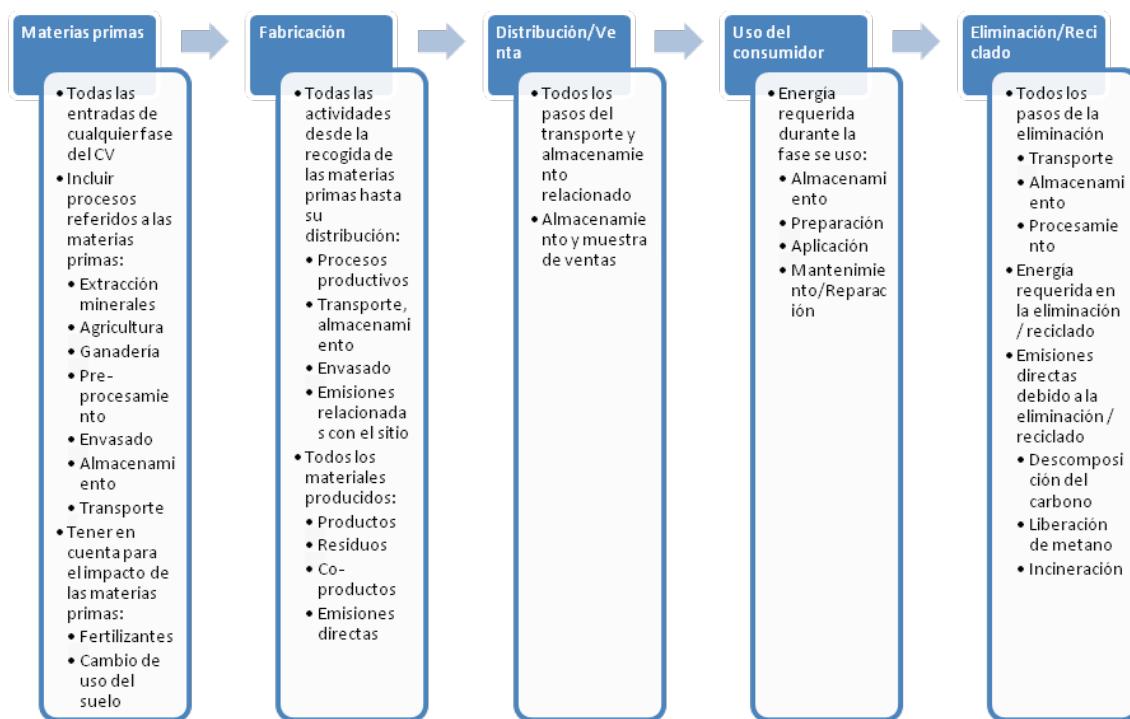


Figura 5. Materiales/Actividades comunes a incluir dentro de los límites del ciclo de vida de un producto. Fuente Guia PAS 2050 (BSI 2008)

3. Recopilación de datos.

Una vez elaborados los mapas de procesos, se debe proceder a recoger información que permita estimar las emisiones generadas en los diferentes procesos y actividades identificados en el mapa.

Los datos necesarios son la cantidad exacta o en su defecto la estimación de la cantidad de materiales y energía implicados en cada uno de los procesos que recoge el mapa de procesos, desde la fase de materia prima a la de eliminación y reciclaje.

Una vez que se dispone de estos datos, se aplican factores de emisión que permiten transformar los datos de actividad en emisiones de GEI. Por ejemplo, si un particular adquiere un vehículo, datos necesarios serían el número de km recorridos por año o el consumo de combustible por km.

Tanto los datos de actividad como los factores de emisión pueden proceder de fuentes primarias y secundarias, siendo primarias aquellas en las que la información procede de mediciones directas hechas sobre la cadena de producción del producto, y secundarias cuando la información hace referencia a mediciones externas no específicas del producto pero que representan una media general de las medidas de productos o procesos similares.

Es recomendable emplear datos primarios para todo el ciclo de vida estudiado, debiendo diseñar procesos de cálculo para cada actividad del mapa de procesos.

Se trata de una tarea laboriosa, sin que a veces esté disponible la información necesaria. En ese caso, cuando no se disponga de información primaria (o sea de calidad cuestionable) será necesario utilizar información procedente de fuentes secundarias.

Los datos secundarios se obtienen de fuentes externas relativas a actividades, procesos y productos similares a los que intervienen en el ciclo de vida estudiado. Se trata de buscar bibliografía rigurosa que ofrezca la información necesaria.

Artículos publicados en revistas científicas con un proceso de selección estricto, informes sectoriales, estadísticas gubernamentales y bases de datos contrastadas son algunas de las fuentes de información secundarias recomendadas.

Entradas/Salidas	Energía utilizada	Emisiones directas de gases	Distribución/Transporte
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo y cantidades de todas las entradas y salidas • Para cada paso del proceso: <ul style="list-style-type: none"> • entradas de material • salidas de producto • co-productos • residuos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo, fuente y cantidad de toda la energía empleada. • Electricidad • Otros combustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo y cantidad de emisiones directas de GHG 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de vehículo • distancia media recorrida • % de espacio llenado o compartido con otros productos • % de espacio llenado en el viaje de vuelta

Figura 6. Datos comunes de actividad. Fuente Guía PAS 2050 (BSI 2008).

4. Proceso de cálculo. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

De acuerdo a la PAS 2050, la HC se calcula multiplicando dos datos de actividad por un factor de emisión unitario, que recoge las emisiones de CO₂ equivalente por dato de actividad unitario.



Este tipo de factores de emisión provienen de diferentes fuentes, incluyendo el IPCC y diferentes bases de datos que se consideran contrastadas. Se trata, por tanto, de un cálculo muy sencillo, residiendo la dificultad de este método en la obtención de los datos de actividad, vinculados a los mapas de procesos, más que en los cálculos propiamente dichos.

El cálculo de toda huella de carbono requiere de la realización de un balance de masas en el que se asegure que todos los flujos de entrada, salida y residuos sean contabilizados. Siguiendo con el ejemplo de la elaboración de harinas para masas de pan, la siguiente figura muestra el balance de masas a considerar:

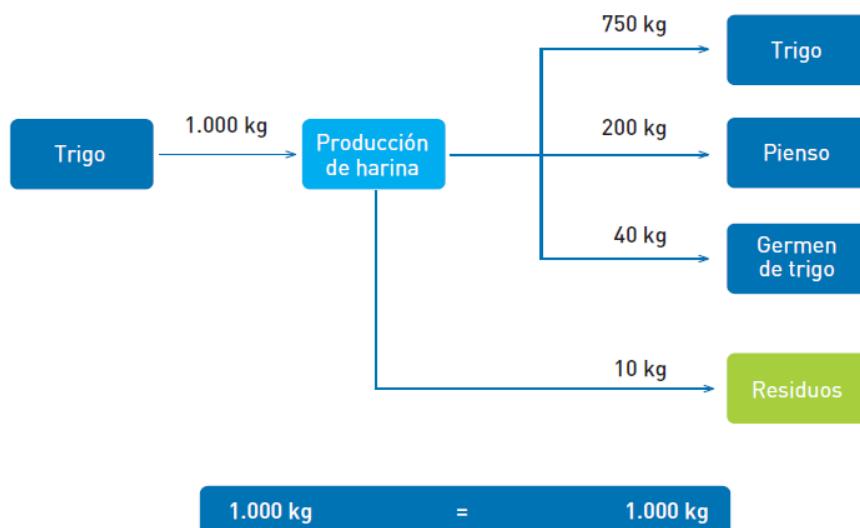


Figura 7. Ejemplo de una parte de un balance de masas. Fuente Guía PAS 2050 (BSI 2008).

5. *Fiabilidad y estimación de los datos.*

El análisis de incertidumbre es una medida de la precisión del análisis de emisiones. Mediante este análisis se pueden detectar las debilidades del cálculo pudiendo así mejorarlo en las siguientes ocasiones.

Algunas recomendaciones para reducir la incertidumbre son:

- Reemplazar datos secundarios con primarios.
- Utilizar información de fuentes secundarias de mayor calidad.
- Mejorar el modelo de cálculo.
- Revisiones adicionales y/o certificación de la huella.

3.3.- ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES.

Cualquier estrategia empresarial robusta requiere del establecimiento de metas u objetivos en materia de ingresos, ventas u otro tipo de indicadores, así como sistemas para dar seguimiento al desempeño de la empresa. De la misma manera, la gestión de GEI involucra el establecimiento de un objetivo. Cuando las empresas definen estrategias de reducción en sus instalaciones y operaciones, los objetivos corporativos de GEI son elemento clave, sobre todo cuando la empresa, o al menos alguna de sus operaciones, están sujetas a alguna restricción obligatoria sobre sus emisiones de GEI. A continuación se señalan algunas de las razones más comunes para establecer objetivos de reducción de GEI:

- Minimizar y gestionar los riesgos asociados a los GEI.

Desarrollar un inventario de emisiones es un paso fundamental para identificar riesgos y oportunidades en materia de GEI, sin embargo, determinar un objetivo de reducción de emisiones es una herramienta de planeación indispensable para ello. Un objetivo de GEI contribuye a crear conciencia sobre los riesgos y oportunidades asociados al cambio climático, permite la introducción del tema en la agenda de la empresa y es el primer paso para minimizar los riesgos. También facilita la identificación de oportunidades de negocio y nuevos nichos de mercado vinculados a las emisiones de GEI.

- Reducción de costos y estímulos a la innovación.

La puesta en práctica de un objetivo de GEI puede resultar en oportunidades para reducir costos, al inducir mejoras en la innovación de procesos y eficiencia de recursos. Los objetivos de GEI también pueden estimular la investigación y el desarrollo de nuevos productos que, a su vez, abren nuevos nichos de mercado para la empresa y ofrezcan ventajas competitivas, al mismo tiempo que se reducen las emisiones asociadas al uso de productos.

- Preparación para futuras regulaciones.

Tanto la contabilidad interna como los incentivos que se establezcan para lograr un objetivo en materia de GEI, representarán una experiencia muy valiosa en el momento en que los gobiernos implanten regulaciones de reducción de emisiones. Por ejemplo, algunas empresas han encontrado que experimentar con programas internos de mercado de emisiones les ha permitido un mejor entendimiento de los posibles impactos para la empresa de futuros programas de mercado.

- Demostrar liderazgo y responsabilidad corporativa.

Ante el surgimiento de regulaciones en materia de GEI en varios países del mundo y las crecientes preocupaciones respecto del cambio climático, las empresas que asumen de manera eficaz y pública un compromiso como el establecimiento de un objetivo de GEI ven fortalecidos su liderazgo y su imagen de responsabilidad corporativa. Esto puede mejorar la posición de las empresas ante sus clientes, proveedores, socios, inversionistas, la opinión pública y las autoridades gubernamentales, además de fortalecer el prestigio de sus marcas comerciales.

Así, de acuerdo con el último eurobarómetro sobre cambio climático (5) publicado en octubre de 2011, el cambio climático es el segundo problema en importancia para la mayoría de los encuestados por encima incluso de la situación económica actual.

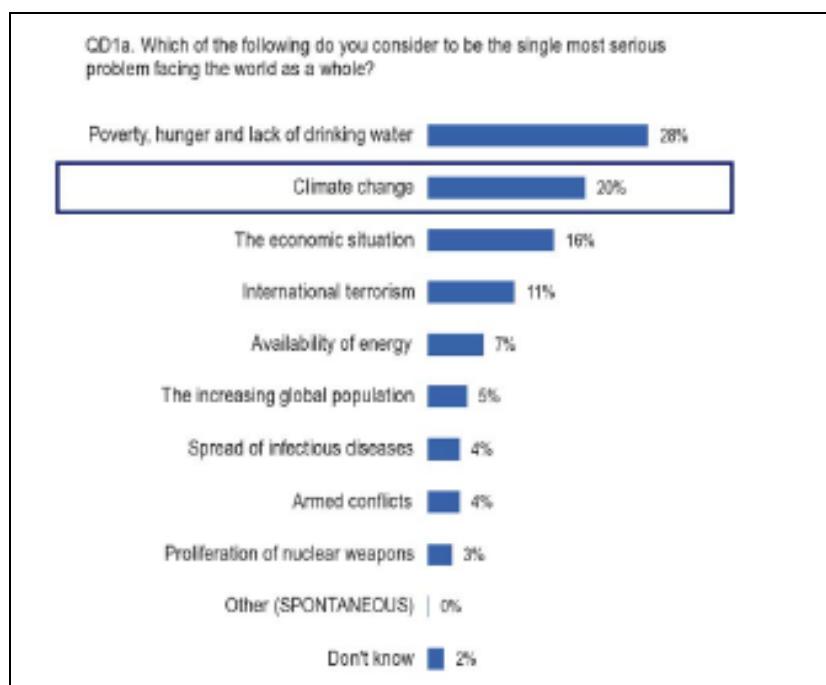


Figura 9: Special Eurobarometer 372. Octubre 2011

- Participación en programas voluntarios.

En todo el mundo se han venido desarrollando cada vez más programas voluntarios de GEI, cuyo propósito es incentivar a las empresas y apoyarlas en el establecimiento, puesta en práctica y seguimiento del progreso de objetivos relativos a los GEI. La participación en programas voluntarios genera reconocimiento público, y puede hacer que se acrediten a la empresa esfuerzos tempranos una vez que los gobiernos establezcan regulaciones de emisiones. Además, estos programas van a perfeccionar los sistemas internos de contabilidad y reporte de la empresa.

Fijar un objetivo de GEI implica elegir entre varias estrategias posibles para definir y lograr una reducción de GEI. Estas decisiones deben basarse en el contexto general de las políticas corporativas, en los objetivos de la empresa y en discusiones objetivas entre las partes involucradas. En el cuadro siguiente se delinean los diez pasos implícitos en este proceso, los cuales, si bien se presentan de manera secuencial, en la realidad no siguen un orden específico, sino reiterativo.

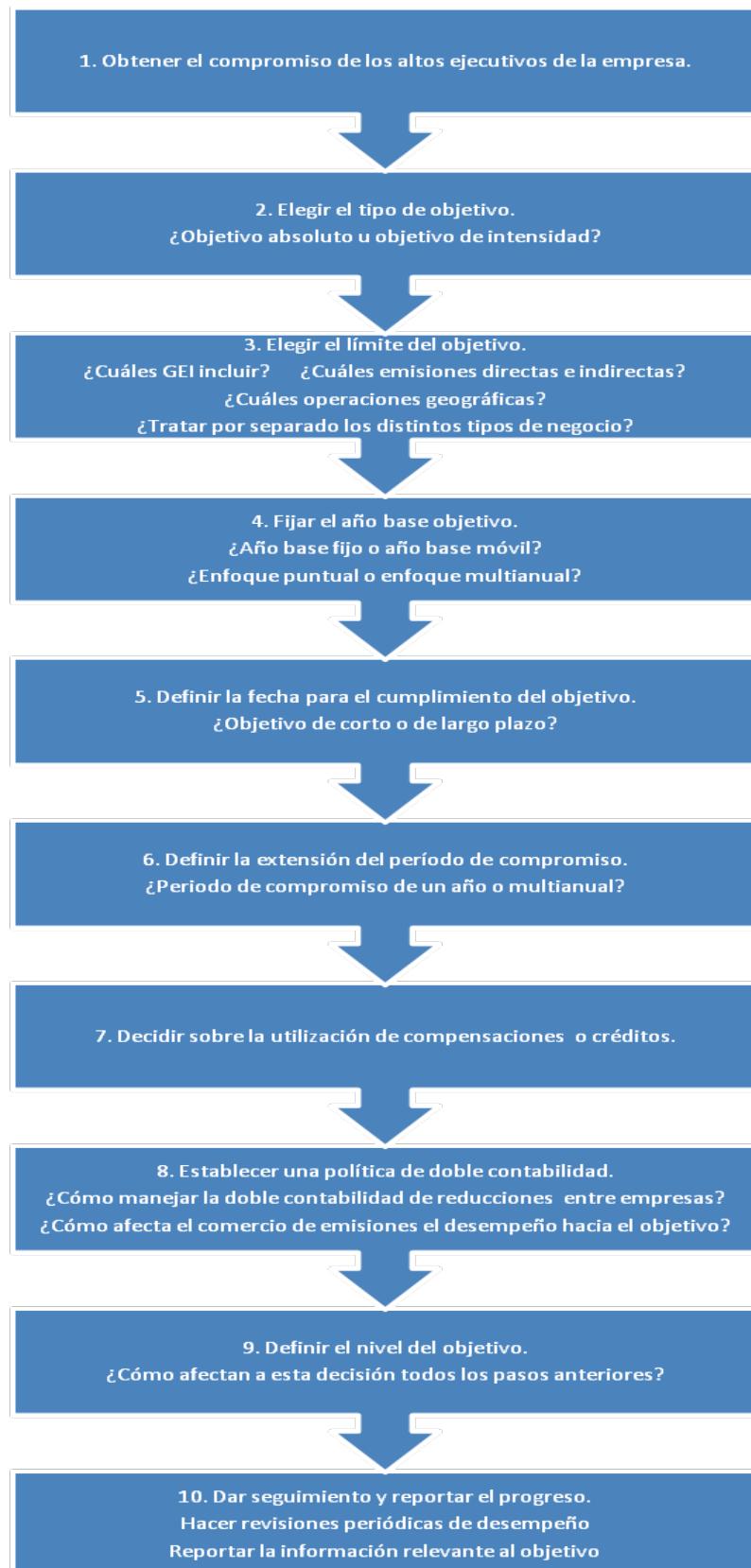


Figura 8. Pasos para establecer un objetivo de GEI. GHG Protocol (2004)

En el informe “Product Carbon Footprinting: the new business opportunity. Experience from leading companies” [6] queda constancia que las compañías que han cuantificado las emisiones de GHG de sus productos se han beneficiado de varias formas:

- Detectaron las verdaderas fuentes de emisión, lo cual les llevó a realizar estrategias de reducción más eficaces.
- Identificaron considerables oportunidades de reducción de costos a lo largo de la cadena de suministro.
- Establecieron relaciones más sólidas de colaboración con los proveedores.
- Desarrollaron mejores prácticas de gestión, en general.

3.4.- PLAN DE MITIGACIÓN/COMPENSACIÓN.

Después de haber realizado el inventario de GEI, y haber obtenido la huella de carbono (bien de organización o de producto); se prosigue a desarrollar un Plan de Acción para la Mitigación/Compensación de las emisiones de GEI en el cual se identifiquen oportunidades de reducción de emisiones, mejoras orientadas a procesos más ecoeficientes y la divulgación sobre medidas correctivas.

La huella de carbono proporciona una línea base bajo la cual, medir y comparar las emisiones a lo largo del tiempo, con el fin, por ejemplo, de evaluar su evolución. La línea base representa un escenario hipotético sobre las emisiones que habría en ausencia de proyecto.

El GHG Protocol ofrece a través de su Estándar de Cuantificación de Proyectos (ECP) un método que aborda los siguientes temas:

- a) la selección de emisiones de línea base y el cálculo de la reducción (diferencia entre las emisiones de la línea base y las emisiones del proyecto);
- b) la demostración de que el proyecto da lugar a reducción de emisiones en adición a lo que hubiera ocurrido en su ausencia;
- c) la cuantificación de efectos secundarios relevantes, tales como fugas;
- d) el riesgo de que las emisiones absorbidas o capturadas puedan volver a la atmósfera; e) el control de que la reducción no sea contabilizada dos veces (atención a la doble contabilidad).

La Norma ISO 14064-1 exige incluir en el inventario una lista indicando por separado los proyectos de reducción de emisiones o incrementos de remociones de GEI, cuando existan, cuantificados de acuerdo con metodologías tales como la especificada en la Norma de la misma familia ISO 14064-2. Esta permite también reducir emisiones por medio de otras acciones dirigidas a reducir emisiones o aumentar remociones, tales como instalaciones de eficiencia energética, mejora tecnológica de procesos, captura de GEI en reservorios, sustitución de combustibles, forestación, etc.

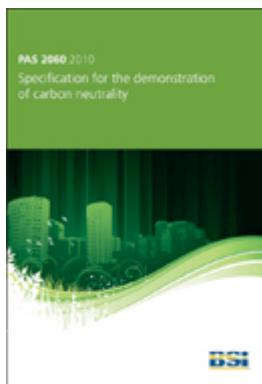
La organización debe establecer un año base histórico contra la cual comparar las emisiones actuales, cuya elección constituye el primer paso del seguimiento del desempeño y que será aquel para el que exista información confiable sobre las emisiones ocurridas.

Cuando el año base se emplea para guiar a la empresa hacia un objetivo de emisiones establecido, se denomina año base objetivo. Normalmente, el año base es el primer año para el cual se realiza el inventario.

La organización debe desarrollar, aplicar y documentar un procedimiento para recalcular su año base en determinados casos. También debería completar y documentar una evaluación

de la incertidumbre para emisiones y remociones de GEI, incluyendo la incertidumbre asociada con los factores de emisión y remoción.

Nueva norma PAS 2060: Especificación para la neutralidad de carbono



La nueva norma, "PAS 2060:2010 Especificación para la neutralidad de carbono", publicada por BSI (Abril 2010) permite a las organizaciones asegurar que sus declaraciones sobre la neutralización de las emisiones de CO2 son correctas y aumentar la confianza de los clientes".

La PAS 2060 se ha desarrollado en cooperación con expertos del sector procedentes de organizaciones como Eurostar, Marks & Spencer y el Departamento del Gobierno británico. La PAS 2060 ayuda a restaurar la confianza de los consumidores en las declaraciones sobre las reducciones de emisiones de CO2 de las empresas y estimula la acción sobre el cambio climático.

La PAS 2060 ayudará a las empresas a:

- Reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
- Cumplir con sus objetivos medioambientales y de sostenibilidad
- Permitir que los clientes sepan que las declaraciones sobre la neutralización de las emisiones de carbono de las empresas son verdaderas y fiables.
- Permitir a las organizaciones utilizar los mismos criterios que los competidores
- Mejorar el rendimiento energético, lo que permitirá reducir las facturas de energía.

La PAS 2060 proporciona orientación sobre la manera de cuantificar, reducir y compensar las emisiones de GEI sobre una materia específica, incluidas las actividades, productos, servicios, edificios, proyectos y desarrollos importantes, pueblos y ciudades y eventos.

La PAS 2060 puede ser utilizada por cualquiera que desee reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incluidos los gobiernos regionales o locales, comunidades, organizaciones o empresas o partes de las organizaciones (incluyendo las marcas), los clubes o grupos sociales, familias e individuos.

3.5.- COMUNICACIÓN.

La Norma ISO 14064 y el GHG Protocol exigen reportar las emisiones de alcance 1 y 2, dejando las del alcance 3 como opcionales. Deberá ser un informe creíble de emisiones de GEI que incluirá información completa, relevante, consistente, precisa y transparente.

Tanto el GHG Protocol como la ISO detallan la información que se debe incluir en el reporte o informe.

El PAS 2050 no especifica los requisitos para comunicar la huella ni sus posibles reducciones.

Si se quiere comunicar el cálculo de huella de carbono es recomendable realizar una verificación.

La verificación supone la valoración objetiva de la precisión e integridad de la información sobre GEI reportada, y de la conformidad de esta información con los principios de contabilidad y reporte previamente establecidos.

La verificación se puede llevar a cabo por parte de un verificador externo (acreditado o no) o a través de una autoverificación (realizada por parte de personal ajeno al proceso de reporte).

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- [1] UNE-ISO 14064-1 (AENOR, 2006)
- [2] Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Edición Revisada. Versión Castellano. (WBCSD/WRI, 2004)
- [3] Guide to PAS 2050 (BSI, 2008)
- [4] Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella de Carbono (OSE)
- [5] Special Eurobarometer 372 “Climate Change”. Octubre 2011
- [6] “Product Carbon Footprinting: the new business opportunity. Experience from leading companies”. Carbon Trust.

4. METODOLOGÍAS DE CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.

4.1.- Metodologías de cálculo de Huella de Carbono de Producto

- 4.1.1 PAS 2050:2011
- 4.1.2 GHG Product Protocol
- 4.1.3 BP X30-323
- 4.1.4 ISO 14067 (en desarrollo)
- 4.1.5 Comparativa de PAS 2050 y GHG Product Protocol

4.2 Metodologías de cálculo de Huella de Carbono de Organización

- 4.2.1. GHG Protocol.
- 4.2.2. Bilan Carbone
- 4.2.3. ISO 14064

Referencias

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Metodologías de cálculo de HC de producto reportadas por la Comisión Europea en 2010 [4].

Tabla 2: Valoración de las principales metodologías de cálculo de HC reportados por Comisión Europea.

Tabla 3: Referencial y guías metodológicas para el desarrollo de etiquetas de declaración de impactos medioambientales desarrollados por ADEME.

Tabla 4: Comparación entre las metodologías de cálculo de HC PAS 2050:2011 y GHG Product Protocol.

Tabla 5: Principales métodos e iniciativas de reporte de GEI corporativos identificados a escala global en estudio encargado por la Comisión Europea [3].

Tabla 6: Métodos e iniciativas de reporte de GEI corporativos de referencia en la Unión Europea [3].

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Límites de sistema considerados según análisis de ciclo de vida y etapas consideradas en cada caso.

Figura 2: Esquema de cálculo de HC según guía PAS 2050:2008

Figura 3: Límites de sistema considerados según guía PAS 2050:2008 en aplicación a un producto agroalimentario (ejemplo).

Figura 4: Etapas a considerar para el análisis y reporte de GEI según GHG Product Protocol.

Figura 5: Etapas de ciclo de vida a considerar en el cálculo de HC de producto según GHG Product Protocol.

Figura 6: Etapas de ciclo de vida tal como se considera en referencia BP X30-3232.

Figura 7: Familia de normas ISO sobre las que se están desarrollando los próximos estándares para el cálculo de huella de carbono.

Figura 8: Definición de alcances de las emisiones GEI tal como queda definido en el GHG Protocol.

Figura 9: Relación existente entre las tres partes de la norma ISO 14064

4. METODOLOGÍAS DE CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.

El cambio climático es un tema que cada vez interesa y preocupa más a nuestra sociedad. El clima del planeta está cambiando y existen evidencias considerables de que la mayor parte del calentamiento global ha sido causado por las actividades humanas [1]. El denominado proceso de cambio climático global, afecta a todo el planeta y a toda la población. Hoy día, casi todas las actividades que realizamos (movilidad, alimentación, etc) y bienes que poseemos y utilizamos (bienes de consumo, hogar, etc) implican consumir energía, lo que significa contribuir a las emisiones a la atmósfera.

La herramienta de la que disponen las actividades empresariales para poder valorar el impacto total que su organización tiene sobre el clima en referencia a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es la huella de carbono (HC). Con este indicador se pretende cuantificar la cantidad de emisiones de GEI, medidas en emisiones de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera como consecuencia de la actividad propia de las organizaciones, de la celebración de eventos o de ciclo de vida de un producto. Bajo este prisma, la huella de carbono (HC), 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. Este indicador de eficiencia ambiental está tomando cada vez mayor relevancia para productores y comerciantes como respuesta a la creciente conciencización de la ciudadanía que según una encuesta reciente de Eurobarometer declaraba que más de dos de cada tres europeos consideran que el cambio climático es un problema muy grave [2].

Esta situación ha llevado a diferentes organizaciones públicas y privadas a discutir y proponer metodologías y normas para contabilizar y declarar impactos ambientales de la producción y/o el consumo de bienes y servicios, así como las emisiones corporativas de los GEI, a través del uso de la Huella de Carbono. En este contexto, se han desarrollado estándares y marcos metodológicos todavía poco armonizados, situación que genera una excesiva controversia frente a un índice que goza de bastante popularidad [3].

Síntesis de las herramientas metodológicas existentes

Así, a la fecha no se cuenta con un marco metodológico común y uniforme de medición de las emisiones de GEI en forma voluntaria, sin considerar los mecanismos de mitigación y de comercio internacional de derechos de emisión propios de estas estructuras internacionales vinculadas con el Protocolo de Kyoto.

Sin embargo, el desarrollo de iniciativas de reducción voluntaria de GEI ha promovido la generación de un gran número de metodologías e iniciativas para la medición de emisiones de GEI; unas consistentes en herramientas informáticas personalizadas según el uso requerido por las entidades que las necesitas y otras más globales consistentes en metodologías y estándares desarrollados y puestos a disposición de las entidades por ONG (p.e. GHG Protocol) o bien apoyadas por organismos estatales (p.e. PAS 2050).

Existen muchos métodos en la literatura para el cálculo de HC, los más representativos utilizan un acercamiento muy similar para la obtención de datos como es el análisis de ciclo de vida. Una vez que se esquematiza el ciclo de vida del producto, desde que se extraen las materias primas necesarias para su fabricación hasta el lugar de su disposición final, cada método usa un enfoque diferente. La primera diferencia tiene lugar en la limitación del alcance de la empresa, es decir hasta dónde las emisiones de otros procesos influyen en el proceso en estudio. Una vez que se tiene el proceso bien delimitado, se extraen datos diferentes del proceso según cada método de determinación.

Puesto de una manera simple la HC en cualquiera de los métodos vigentes es calculada adicionando mediante algún modelo matemático los varios factores que inciden en la producción de GEI. Un modelo simple, para explicar la forma de cálculo, es la suma ponderada de los diversos factores, como se describe en la siguiente ecuación:

$$HC = \sum x_i y_i F_i$$

Donde, x_i e y_i son factores de conversión y equivalencia que dependerán del tipo de aplicación (HC del producto, de una empresa, de un servicio, de una vivienda) y magnitud (local, regional, o de país) y de la influencia de la variable

F_i cada una de los focos de emisión considerados

Es justamente en los valores de los factores de conversión y equivalencia y en los focos de emisión a considerar (F_i) en lo que los métodos difieren y en lo que las instituciones y las empresas discrepan. Esto ha llevado a que no se tenga aún un método aceptable y general para determinar y comparar la HC y a que hayan surgido diferentes metodologías especializadas en uno o más conceptos (empresa o administración; territorio; producto o servicio; evento; individuo...), o en cubrir el espectro completo de dichos conceptos.

En el año 2010 la Comisión Europea realizó una serie de estudios a fin de analizar todas estas iniciativas y ver la posibilidad de unificación de metodologías. Se analizaron más de 140 metodologías de las cuales se encontraron que unos 80 métodos o iniciativas presentan un enfoque de organización [4] y unos 60 enfoque de producto [5].

A pesar de esta diversidad mencionada – necesaria en el caso de procesos o contextos específicos que requieren de datos y estructuras de cálculos particulares – destacan los marcos metodológicos que tienen cierto reconocimiento e influencia sobre los avances actuales. Por esto, siguiendo el modelo de los estudios realizados por la Comisión Europea sobre metodología de Huella de Carbono existentes tanto para producto como organización, a continuación, se desarrollarán las más utilizadas y de mayor reconocimiento considerando dos ámbitos de aplicación: (i) producto o servicio, (ii) organización.

4.1.- CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO DE PRODUCTO.

Según el informe de la Comisión Europea “Product Carbon Footprint-a study on methodologies and initiatives” realizado por Ernst & Young [5], se detectan 44 metodologías y 18 iniciativas para el cálculo de huella de carbono alrededor del mundo.

La tabla 1 presenta un listado de las metodologías de cálculo de HC de producto reportadas por la Comisión Europea.

Núm.	Nombre	País/Región
1	PAS 2050	Reino Unido
2	GHG Protocol - Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard	Global
3	BP X30-323	Francia
4	ISO 14067	Global
5	Korea PCF	Corea
6	Carbon Footprint Program (Japan PCF)	Japan
7	Sustainability Consortium / Wal-Mart sustainability index	EEUU
8	Carnegie Mellon's Economic Input-Output LCA (EIO-LCA)	EEUU
9	Carbon Index Casino	Francia
10	Greenext / Leclerc	Francia
11	Climate certification system SE	Suecia
12	Climatop	Suiza
13	Etiquetage des Caisses d'Epargne	Francia
14	CarbonNZero	Nueva Zelanda
15	Carbonfree-Carbonfunds	Reino Unido
16	Greenhouse Friendly TM	Australia
17	Origin Carbon Reduction Scheme	Australia
18	Renault Eco2	Francia
19	Peugeot "Blue Lion"	Francia
20	"Objectif Zero Carbone" (Alter Eco)	Francia
21	"Smart Neutroclimat" de Smart	Francia
22	The Blue Angel	Alemania
23	IACA (outil d'Information pour l'Amélioration Continue des Articles)	Francia
24	"Bilan produit" (ADEME)	Francia
25	Post Europ GHG reduction program	Europa
26	National inventory report of German Greenhouse gases	Alemania
27	Voluntary certification program to choose eco-products	Corea del Sur
28	Carbon reduction label	Tailandia
29	China Environmental labelling program	China
30	Decours et Cabaud	Francia
31	Hofer	Austria
32	Carbon Fund (USA): CarbonFree Producto Certification	EEUU
33	EPD	Suecia
34	Ecoleaf program	Japón
35	Electronic Industry Citizenship Coalition	Global
36	TEAM: GHG Validation-Smart	Canada
37	Carbon Counted	Canada
38	Seattle Climate Partnership (SCP)	EEUU
39	GHGenius	Canada
40	The GREET Model	EEUU
41	Les réflexes verts (par Orange)	Francia
42	Affichage des performances environnementales pour les mobiles SFR	Francia
43	Klimakost	Noruega
44	Beverage Industry Sector Guidance for GHG Emissions Reporting	Global

Tabla 1: Metodologías de cálculo de HC de producto reportadas por la Comisión Europea en 2010 [5].

Estas metodologías fueron analizadas para identificar las más interesantes, las más representativas existentes en el mercado, según diversos criterios de análisis:

- Madurez y aceptación: se tienen en cuenta la madurez de la metodología, participación, número de productos sometidos a prueba.
- Fiabilidad y robustez: se tiene en cuenta parámetros como la verificación del sistema, posibilidades existentes, solidez científica y transparencia de la metodología.

- Facilidad de uso y costo: se tiene en cuenta, entre otros, la disponibilidad de los documentos y herramientas, necesidades de formación y profundidad de los análisis.
- Consistencia: se tiene en cuenta, entre otros, la consistencia de la metodología con otros esquemas (PCR, ACV,...), así como la posibilidad de obtener resultados consistentes entre diferentes usuarios.
- Idoneidad para una amplia aplicación en la UE: tiene en cuenta, entre otros, la especificidad (geográfica, sectorial) del proceso de cálculo.

En base a estos criterios, se realiza una evaluación preliminar de las metodologías más importantes cuyos principales aspectos valorados quedan resumidos en tabla 2. Se trata de una evaluación cualitativa utilizando la siguiente puntuación:

- Alta: significa que la metodología se considera eficaz en relación con ese criterio.
- Baja: significa que la metodología no cumple esos criterios.

Según estos criterios de valoración, los referenciales GHG Product Standard, PAS 2050, BP X30 323 e ISO 14067 son los que obtienen mayor puntuación global y por tanto serán los desarrollados en los próximos capítulos del presente estudio.

Nº	Denominación	País	Madurez y aceptación	Fiabilidad y robustez	Facilidad de uso y costo	Consistencia	Idoneidad para una amplia aplicación en la UE	Interés
1	PAS 2050 Publicly Available Specification	UK	Alta Metodología base para otras iniciativas (GHG Protocol, ISO 14067....).	Media Metodología muy generalista y no demasiado restrictiva, pero con reglas claras de aplicación.	Media La documentación es libre. La aplicación puede ser compleja (base de LCA).	Alta El proyecto ha sido desarrollado para ser compatible con ISO 14040 y 14044.	Alta Algunos de los principios están abiertos para el debate y puede ser adaptado para permitir una amplia implementación	Es la más antigua de las metodologías, usada como base para otras y por tanto cuenta con numerosos experimentos de aplicación.
2	GHG Protocol Product life Cycle Accounting and Reporting Standard	Global	Alta De reciente publicación (septiembre 2011), tiene como base el GHG Corporate Standard. Ha involucrado a un importante número de empresas y organizaciones.	Media La fiabilidad final no evaluable dado su inmediatez, pero es verificable (garantía de terceras partes). Incluirá guía para comparar productos y base de datos.	Media La documentación es libre. La aplicación puede ser compleja (amplio alcance, requisitos de alta calidad)	Alta Metodología compatible con la mayoría de las reconocidas.	Alta Prevista aplicación a todo tipo de empresas y sectores.	Existe consenso internacional sobre este enfoque.
3	BP X30-323	Francia	Alta Proyecto en desarrollo que ya ha implicado a un importante número de entidades	Media Principios generales que se detallan en guías metodológicas específicas para las categorías de productos	Media La aplicación puede ser compleja (base de LCA).	Alta Proporciona una buena guía de usuario.	Alta Iniciativas previas del GHG Protocol han sido muy bien aceptadas.	Se prevé próxima integración en los debates internacionales sobre problemas específicos.
4	ISO 14067	Global	Alta En fase de desarrollo con diversas etapas validadas. Normalmente, las normas ISO tienen alto potencial de aceptación.	Media Metodología basada en otras normas sólidas. Normalmente, las normas ISO tienen alto potencial de aceptación.	Media La aplicación puede ser compleja (base de LCA).	Alta Está basada en ISO 14040, 14044, 14020, 14025 y 14064	Alta Metodología ideada para amplia implementación.	Esfuerzo de normalización. En desarrollo.

Tabla 2: Valoración de las principales metodologías de cálculo de HC de producto reportados por CE [5].

Metodologías de cálculo de Huella de Carbono

Nº	Denominación	País	Madurez y aceptación	Fiabilidad y robustez	Facilidad de uso y costo	Consistencia	Idoneidad para una amplia aplicación en la UE	Interés
5	Korea PCF	Corea	Media	Alta	Baja	Alta	Alta	Metodología promovida a nivel estatal.
			Enfoque reciente (2009) pero ya ha encontrado algunos socios industriales importantes.	El cálculo está basado en normas reconocidas y está diseñado para ser fiable.	Aunque existen guías para el usuario, la implementación de la metodología es compleja.	El cálculo se basa en normas reconocidas.	Incorporada un enfoque de etiquetado válido a escala mundial.	Importante número de pruebas realizadas.
6	Carbon Footprint Program (Japan PCF)	Japon	Media	Alta	Media	Alta	Alta	Existencia de una etiqueta. Ya probado.
			Enfoque reciente, pero con buena respuesta de las empresas (30 con previsión de alcanzar 300 cálculos).	Especial énfasis en la fiabilidad de los datos. Verificación externa (garantía de terceras partes).	PCRs están desarrollados para ser adaptados a cada tipo de producto y permitir un fácil uso. Sin embargo, el sistema global parece ser bastante complejo.	El cálculo se ha desarrollado para ser consistente con las normas ISO.	Principios de la metodología reconocidos que permitirían su fácil implementación.	Desarrollo de PCRs. Importante proceso de verificación. Implementación de un programa global (Japón como sociedad baja en carbono).
7	Sustainability Consortium / WalMart sustainability index	USA	Media	Media	Media	Desconocido	Media	Enfoque dividido a través de guías transversales con PCRs. Aproximación multicriterio. Vinculada a política Wal-Mart a gran escala. Enfoque global desde proveedores.
			En vías de implantación.	No es evaluable pero utiliza fuentes fiables de información y datos (US EPA)	Su principal ventaja es la simplicidad y facilidad de uso.	Todavía no evaluable.	Desarrollado principalmente usando datos y metodologías USA.	Metodología de base para comparación con otros proyectos de retailers.
			Ya se ha constituido una red global (Sustainability Consortium) que engloba proveedores de todo el mundo.				Una vez implementado podría ser una importante fuente de información para futuros desarrollos.	En desarrollo, posibilidad de integrar las últimas posiciones internacionales.

Tabla 2 (continuación)

Nº	Denominación	País	Madurez y aceptación	Fiabilidad y robustez	Facilidad de uso y costo	Consistencia	Idoneidad para una amplia aplicación en la UE	Interés
8	Carbon Index Casino	Francia	Alta	Desconocido	Alta	Desconocido	Media	Importante fuente de experimentación. Implica a toda la cadena de suministro.
					Los detalles del cálculo no son públicos. Pero es potencialmente fiable y robusto al estar implicada ADEME.	Potencialmente consistente con otras metodologías, proveedores.	Ideado para una gran implementación considerando actualización periódica de datos.	Base metodológica comparable con otros planes de retailers.
9	Greenext / Leclerc	Francia	Media	Desconocido	Alta	Desconocido	Media	Base metodológica comparable con otros planes de retailers.
					Facilidad y rapidez son criterios importantes para la elección de esta metodología.	Poca información relativa a las conclusiones de la experiencia de cálculo.	Centrado en un sector específico.	Colectación de datos restringida (base de datos y herramienta privadas)
10	Climate certification system SE	Suecia	Media	Desconocido	Alta	Baja	Media	Existencia de una etiqueta.
					Fácil de usar, bajo coste de la metodología.	No hace referencia a otras metodologías	El alcance es limitado en términos de los productos regulados.	Enfoque limitado a determinados criterios de evaluación para proponer mejores prácticas en sector.
11	Climatop	Suiza	Media	Alta	Baja	Alta	Baja	Existencia de una etiqueta.
					Los principios metodológicos insisten en la veracidad de los datos, por otro parte, la verificación externa refuerza la fiabilidad del sistema.	La aplicación puede ser compleja (base de LCA).	Sistema desarrollado por varios especialistas en LCA; el coste y la dificil implementación puede ser un obstáculo para su desarrollo.	Importante esquema de verificación.
								Basado en el enfoque LCA con comparación de los resultados de dos productos.

Tabla 2: Valoración de las principales metodologías de cálculo de HC de producto reportados por CE [5].

A partir de este estudio la Comisión Europea a través del *Institute for Environment and Sustainability* ha comenzado a trabajar en un proyecto denominado “*Product Environmental Footprint Guide*”, del cual ha publicado el segundo borrador [6]. Este estudio tiene como objetivo desarrollar una metodología armonizada europea para los etiquetados medioambientales multicategoría, considerando huella de carbono como un indicador más. Tomando como referencia los principales referenciales de cálculo presentados, este estudio se basa en un enfoque de ciclo de vida para el cálculo de las principales categorías de impacto provocadas por un producto durante las diferentes fases de su ciclo de vida. El borrador actual data de octubre de 2011 y pone mucho énfasis en los PCRs (reglas según categorías de productos) y cita como guías metodológicas consideradas:

- ISO 14044: Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines
- ISO 14067: Carbon footprint of products
- ILCD: International Reference Life Cycle Data System
- Ecological Footprint
- Product and supply chain standards, Greenhouse Gas Protocol (WRI/ WBCSD)
- Méthodologie d'affichage environnemental (BPX 30-323)
- Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services (PAS 2050)

Por tanto, considerando toda la información presentada previamente, a continuación se analiza con mayor detalle las siguientes metodologías:

- PAS 2050
- GHG Protocol Product Standard
- BPX 30-323
- ISO 14067 (en desarrollo)

4.1.1.- PAS 2050:2011 [7]



Publicly Available Specification (PAS) 2050 es una especificación que incorpora los requisitos necesarios para analizar las emisiones de bienes o servicios (en adelante, “productos”) a lo largo de su ciclo de vida. El análisis del ciclo de vida de los GEIs constituye la base del cálculo de la huella de carbono según este referencial.

Esta especificación fue elaborada por British Standards Institution (BSI) en colaboración con las organizaciones Carbon Trust y el Departamento de Medio Ambiente, Agricultura y Asuntos Rurales del Reino Unido (Defra).

Esta herramienta fue creada para generar una metodología robusta de cálculo de emisiones GEI de productos considerando los siguientes procesos dentro de su ciclo de vida: materias primas, transformación, transporte, almacenamiento, suministro, uso, fin de vida (reciclaje o vertido).

Esta metodología fue concebida como de libre acceso para facilitar un sistema común para la evaluación, comparación y comunicación de datos derivados del análisis de huella de carbono en ciclo de vida completo.

Actualmente el PAS 2050 es uno de los modelos más sólidos para la evaluación de emisiones de GEI del ciclo de vida un producto y sirve como base de reflexión en otros países (fuera de Reino Unido) para la determinación de herramientas nacionales adaptadas (como son los casos de Alemania y de Japón).

En octubre del 2011 BSI publicó el PAS 2050:2011, una revisión de PAS 2050:2008. El proceso de revisión ha sido consecuencia de la continua colaboración con organizaciones como WRI/WBCSD, ISO (International Organization for Standardization) y la Comisión Europea.

El contenido del PAS 2050:2011 está basado en:

- ISO 14021, en la que se define la normativa internacional en materia de etiquetado ecológico [8].
- ISO 14044:2006, en la que se recogen las guías y requerimientos para la elaboración de Análisis de Ciclo de Vida [9].
- IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, que ofrece las guías para la elaboración de los inventarios nacionales de GEI [10].
- IPCC 2007, Climate Change 2007: The Physical Science Basis, en el que se establecen las bases del efecto de la actividad humana en el fenómeno del calentamiento global [11].

A nivel de contenido, la metodología propuesta por la PAS 2050 se apoya en un vocabulario y terminologías propios que pueden presentar dudas o dificultad de entendimiento a los usuarios. A este fin el propio documento contiene una lista de 49 términos que se utilizan de forma frecuente dentro del documento para facilitar su entendimiento.

Como en el caso de la normativa ISO y, a fin de asegurar una implementación correcta, veraz, y sistematizada, es necesario que todo el proceso se realice conforme a unos principios fundamentales que deben regir cada una de las etapas en las que se compone la metodología definida por el PAS 2050.

Requisitos generales: la evaluación de las emisiones debe comprenderse dentro del concepto de Análisis de Ciclo de Vida del bien o servicio y a través de una aproximación de tipo atribucional.

Principios fundamentales: a) Relevancia, b) Integridad, c) Consistencia, d) Exactitud, e) Transparencia

La reciente revisión (PAS 2050:2011) ha llevado a considerar los siguientes requisitos adicionales:

- a) Complementariedad del cálculo
- b) Amplio Reconocimiento
- c) Cálculo Global y consensuado
- d) Ámbito adecuado de aplicación
- e) Armonización del cálculo
- f) Cálculo Completo
- g) Cálculo Justificado
- h) Resultados públicos
- i) Continuidad del cálculo (mejora continua)

Toda la documentación utilizada en la metodología de análisis de las emisiones debe encontrarse documentada y registrada en un formato tal que pueda ser consultada para el análisis y verificación. Estos registros deben conservarse durante un mínimo de 3 años.

La implementación de la PAS 2050 se define bajo dos líneas de trabajo según los límites de sistema considerados:

- De la cuna a la tumba (cradle-to-grave): se incluyen todas las emisiones y remociones asociadas al ciclo de vida completo del producto/servicio (desde la etapa de extracción de materias primas hasta la etapa de fin de vida)
- De la cuna a la puerta (cradle-to-gate): se incluyen todas las emisiones y remociones comprendidas en los procesos hasta el punto en el que el producto/servicio llega a una nueva organización.

Esta aproximación queda reflejada en la siguiente figura:

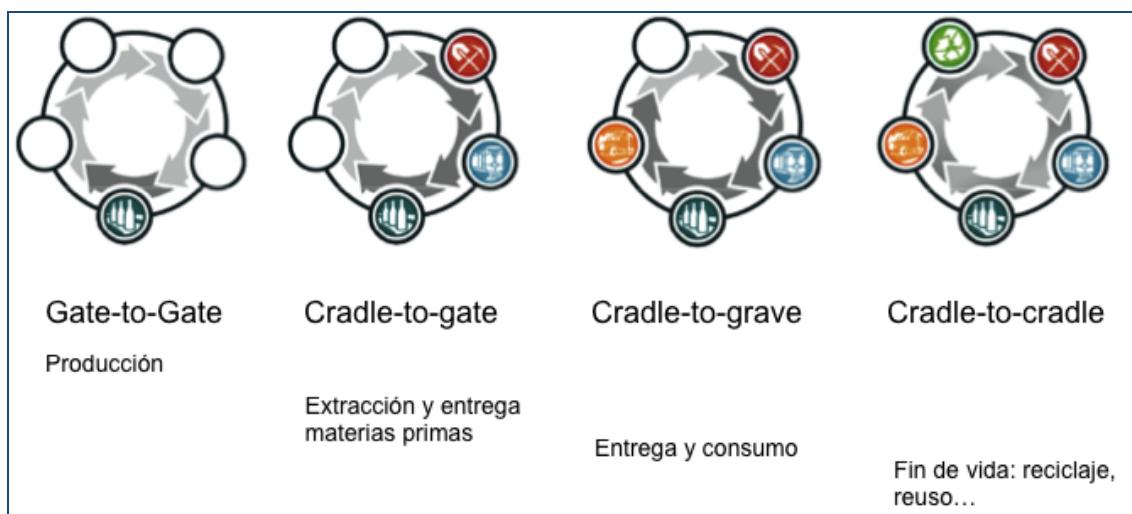


Figura 1: Límites de sistema considerados según análisis de ciclo de vida y etapas consideradas en cada caso. El PAS 2050:2011 considera los esquemas Cradle-to-Gate y Cradle-to-Grave

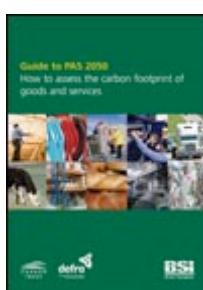
A lo largo de la norma se van definiendo las siguientes consideraciones propias del proceso de cálculo:

- Emisiones y remociones
- Límites del sistema
- Requisitos que debe cumplir la información recopilada
- Asignación de emisiones
- Cálculo de las emisiones del producto
- Declaración de conformidad
- Anexos

Como complemento de esta norma existe una Guía de PAS 2050 [12], actualmente en revisión para actualizar su contenido en línea con el nuevo PAS 2050:2011, de momento permanece accesible la Guía PAS 2050:2008 como punto de referencia útil. La Guía describe las etapas de cálculo y las consideraciones propias del PAS 2050, tal como se describe a continuación.

Guía de la norma PAS 2050:2008. Descripción etapas de cálculo de HC según PAS 2050

Mientras que la norma PAS 2050 proporciona un método estándar para la evaluación de una huella de carbono de productos; la guía ayuda a las entidades en la implementación del estándar, ofreciendo orientación específica y práctica. No reemplaza a la norma PAS 2050 sino que la complementa.



Esta guía está estructurada en las siguientes etapas de cálculo:

- Etapa 1: Puesta en marcha.

Establecimiento de objetivos.

El primer paso en la correcta implementación de la metodología de la PAS 2050 pasa por la definición de los objetivos para los que resulta necesario realizar el cálculo de las emisiones asociadas al ciclo de vida de una unidad funcional (producto/servicio).

La definición clara de estos objetivos permite una mejor selección de las unidades funcionales a analizar así como la definición de las bases para establecer el alcance, límites y fuentes de información a considerar en el desarrollo del proceso.

El nivel de detalle del proceso a considerar depende en gran medida del uso posterior de los resultados obtenidos. Si el objetivo es la toma de decisiones a nivel interno la consideración de procesos, subprocesos... será mucho más detallada en comparación con objetivos de comunicación a terceros.

Elección de producto y definición de unidad funcional.

Según los objetivos establecidos, se definirán unos criterios generales que permitirán identificar los productos que mejor se adapten para la consecución de objetivos. Seguidamente se definirá la unidad funcional que establece las bases que permiten la comparación y comunicación de resultados.

Incorporación de los proveedores: resulta imprescindible incorporar a los proveedores para contar con datos de máxima fiabilidad, lo más precisos posibles y que conduzcan a minimizar la incertidumbre del cálculo.

- Etapa 2: Cálculo de la huella de carbono.

El diagrama general de aplicación de la metodología queda reflejado en el siguiente gráfico:

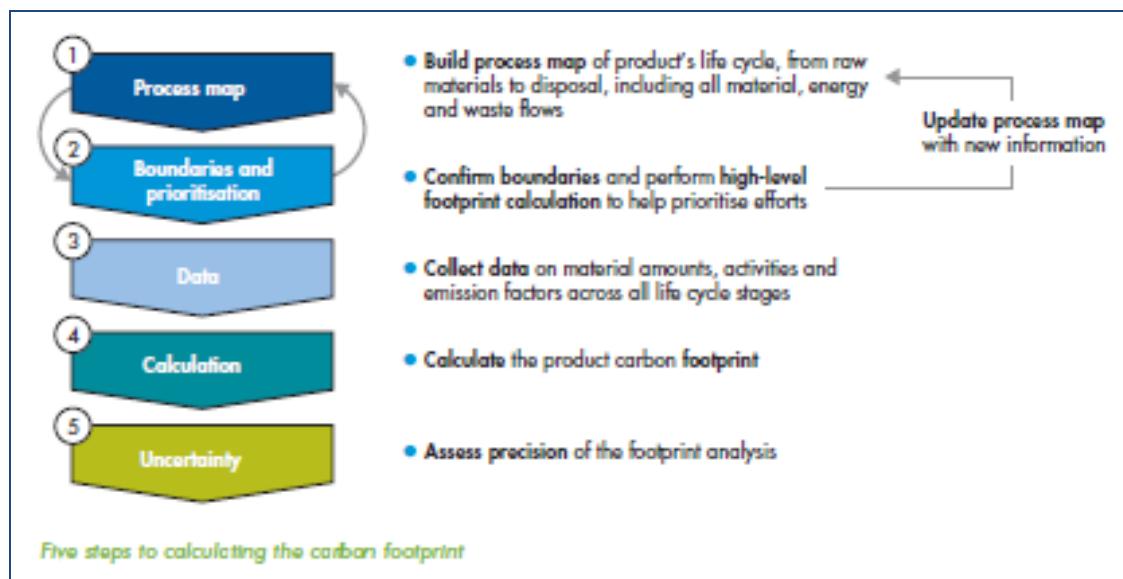


Figura 2: Esquema de cálculo de HC según PAS 2050

Etapa 2.1: Consiste en crear un mapa de proceso de ciclo de vida del producto desde la extracción de materias primas hasta la eliminación del producto, incluyendo todos los materiales, energía necesaria y los procesos. Las etapas a considerar en la definición del mapa de procesos varían dependiendo de si se considera un proceso B2B (Business-to-Business) o B2C (Business-to-Consumer) según queda reflejado en figura 4. (la guía PAS 2050:2008

contempla estos dos escenarios – B2B y B2C – como límites de sistema, el referencial PAS 2050:2011 incorpora nueva terminología más en línea con ACV – De la cuna a la tumba, de la cuna a la puerta. Es de prever que la próxima guía 2050 incorpore la terminología ACV).

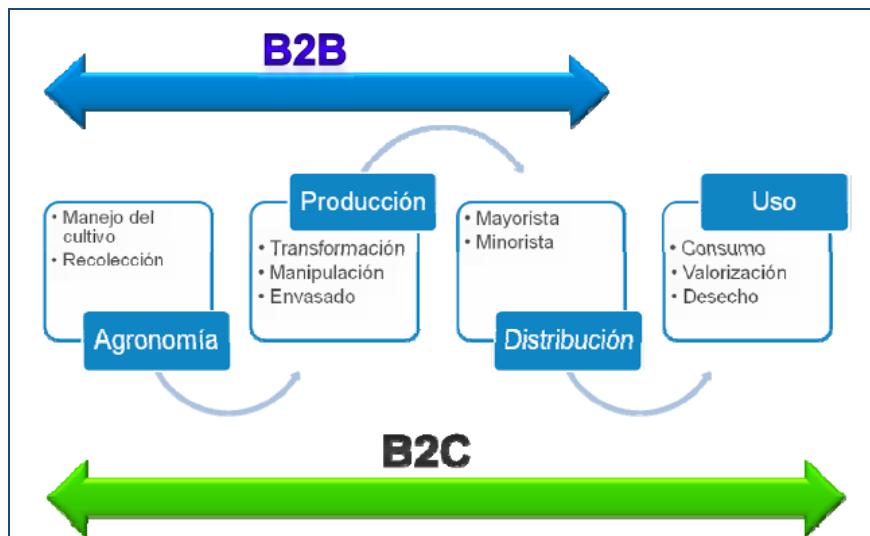


Figura 3: Límites de sistema considerados según guía PAS 2050:2008 en aplicación a un producto agroalimentario (ejemplo).

Etapa 2.2: Consiste en definir los límites del sistema y diseñar un cálculo de la huella de carbono ideal que ayude a priorizar esfuerzos y sacar máximo rendimiento de la estrategia de mejora.

Los límites del sistema definen el alcance de la huella de carbono indicando las entradas, salidas y procesos que deben ser considerados en el análisis. En caso de que existan PCR (Product Category Rules) (PCR) se considerarán los límites allí definidos. Es clave contar con un completo inventario de emisiones generadas como consecuencia directa o indirecta de la producción, utilización y deposición/reciclado de los bienes o servicios considerados.

La PAS 2050 permite la exclusión de aquellas fuentes de emisión que contribuyan en menos de un 1% al total de emisiones sin superar el 5% del total de las emisiones asociadas al ciclo de vida. De igual forma otras emisiones no incluidas dentro de los límites del sistema serían: acciones humanas en los procesos, transporte de consumidores a los puntos de venta y animales que se utilicen como medio de transporte.

Etapa 2.3: Recopilación de datos necesarios (datos de actividad y factores de emisión) de todas las etapas del ciclo de vida del producto consideradas.

La disponibilidad de información detallada y veraz es indispensable para poder llevar a cabo de forma eficiente el cálculo de las emisiones. A este fin la PAS 2050 ha definido unas reglas de calidad de datos para asegurar la exactitud y reproducibilidad de los resultados asociados a la huella de carbono.

Tanto los datos de actividad como los factores de emisión puede proceder de fuentes primarias y secundarias. La metodología PAS 2050 requiere la utilización de información procedente de fuentes primarias para todos los procesos y materiales propiedad, operados o controlados por la organización que calcula la huella. En el caso de que no se disponga de información primaria será necesario utilizar información procedente de fuentes secundarias.

Etapa 2.4: Cálculo de la huella de carbono del producto o servicio.

La ecuación que define la huella de carbono equivale a la suma de todos los flujos materiales, energéticos y residuos comprendidos en el ciclo de vida del producto multiplicados por sus

correspondientes factores de emisión.

Huella de carbón de actividad = datos de actividad(masa/volumen/kWh/km) * factor de emisión (CO₂e por unidad)

Etapa 2.5: Evaluación de la incertidumbre del análisis de la huella de carbono (opcional).

El análisis de incertidumbre es una medida de la precisión del análisis de emisiones. Mediante este análisis se pueden detectar las debilidades del cálculo pudiendo así mejorarlo en las siguientes ocasiones.

- *Etapa 3: Próximos pasos.*

Verificación de los resultados.

En general es útil verificar la huella de carbono de los productos con el fin de garantizar que todas las acciones o decisiones se hacen sobre la base de un correcto y coherente análisis. Existen tres niveles de verificación: certificación por tercera parte independiente, verificación por terceras partes no acreditadas y autoverificación.

Reducción de emisiones.

La huella de carbono debe ayudar a reducir las emisiones de GEIs. La huella proporciona una línea base bajo la cual medir y comparar las reducciones de futuro. Permite identificar oportunidades para reducir las emisiones en todas las fases del ciclo de vida del producto.

Comunicación de los resultados.

PAS 2050 no especifica los requisitos para comunicar una reducción de la huella.

4.1.2.- GHG Protocol Product Standard [13].



En septiembre 2011 WRI (World Resources Institute) (Instituto de Recursos Mundiales) y WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) (Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible) han publicado el estándar “Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard” conocido como “GHG Protocol Producto Standard”.

Este estándar proporciona requisitos y orientaciones para que las empresas y otras organizaciones cuantifiquen e informen públicamente de su inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y remociones asociadas con un producto específico. El objetivo principal de esta norma es proporcionar un marco general para que las empresas tomen decisiones informadas para reducir las emisiones de GEI de los productos (bienes o servicios) que diseñan, fabrican, venden, compran o utilizan.

Esta norma está diseñada para las empresas y organizaciones de todos los tamaños en todos los sectores económicos y en todos los países. De hecho, el Sustainability Consortium ya ha adoptado el estándar de producto como la metodología de GEI utilizada en sus herramientas, y el Global e-Sustainability Initiative lo utiliza como base para la orientación sobre los productos y servicios del área de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Mientras tanto, el Consumers Good Forum (en representación de más de 400 compañías de retail, con un total combinado de 3 mil millones de facturación), ha recomendado este nuevo estándar a sus miembros [14].

Esta norma utiliza un lenguaje preciso para indicar qué disposiciones de la norma son los requisitos, qué son recomendaciones, y cuáles son obligatorias u opcionales. Sigue los principios del análisis del ciclo de vida incluyendo las etapas de extracción de materiales, de transformación, de distribución y almacenamiento, de uso y de eliminación del producto.

En el capítulo 3 dicho estándar ofrece un resumen de los pasos a seguir en la contabilidad de los productos y la presentación de los informes, así como una lista de los requisitos que se deben seguir para que el inventario de un producto sea conforme con este estándar.

De forma gráfica, la siguiente figura resume las etapas a considerar para el análisis y reporte de GEI según GHG Product Protocol.

Figure [3.1] Overview of steps in product accounting and reporting

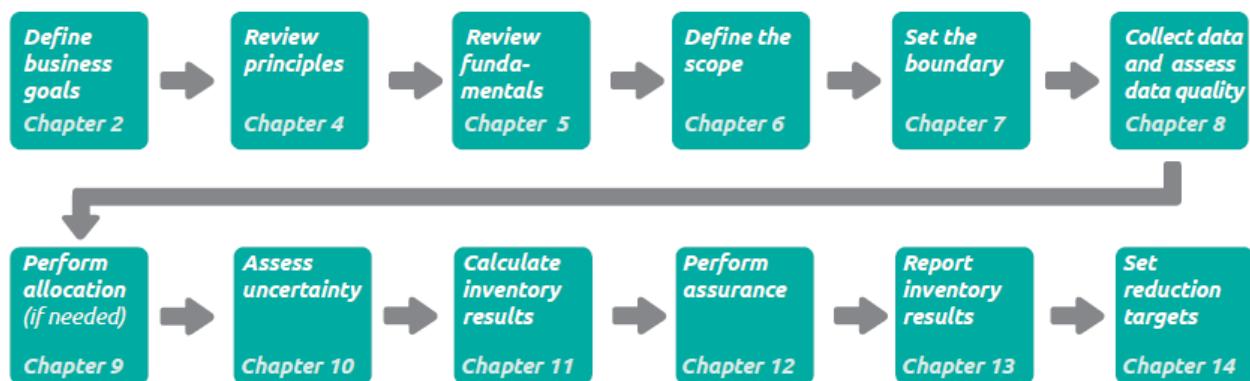


Figura 4: Etapas a considerar para el análisis y reporte de GEI según GHG Product Protocol.

Entrando en más detalle, las etapas que considera el GHG Product Protocol para el análisis y reporte de emisiones GEI de producto son:

- Etapa 1: Definición de objetivos empresariales (Capítulo 2) vinculados a:

Gestión del cambio climático.

- ✓ Identificar nuevas oportunidades de mercado e incentivos reguladores
- ✓ Identificar los riesgos relacionados con el ciclo de vida de nuestros productos
- ✓ Evaluar los riesgos de las fluctuaciones de los costes de energía y disponibilidad de material.

Plan de mejora según resultados.

- ✓ Concentrar los esfuerzos en la mejora de la eficiencia y las oportunidades de ahorro de costes a través de la reducción de GEI durante el ciclo de vida del producto
- ✓ Establecer objetivos relacionados con la reducción de GEI de los productos y desarrollar estrategias para alcanzar las metas.
- ✓ Medir y reportar el desempeño de GEI a través del tiempo.
- ✓ Mejoras en la eficiencia a través del ciclo de vida del producto a través del tiempo.

Gestión de proveedores y clientes.

- ✓ Asociarse con los proveedores para lograr reducciones de GEI.
- ✓ Incluir desempeño de los aspectos de GEI en los criterios de las compras verdes.
- ✓ Reducir las emisiones de GEI y el consumo de energía, costos y riesgos en la cadena de suministro y evitar los costos futuros relacionados con la energía y las emisiones.
- ✓ Poner en marcha una campaña de educación al cliente para fomentar acciones que reduzcan las emisiones de GEI en etapa de uso.

Diferenciación del producto.

- ✓ Lograr una ventaja competitiva mediante la búsqueda de oportunidades de reducción de GEI y ahorro de costes para crear un producto de baja emisión
 - ✓ Rediseño de un producto para responder mejor a las preferencias del cliente
 - ✓ Fortalecer la imagen de la marca respecto al rendimiento de GEI
 - ✓ Mejorar la identificación de los empleados con el producto
 - ✓ Fortalecer la reputación corporativa y el reporte a través de la divulgación pública.
- Etapa 2: Revisión de principios en el cálculo (Capítulo 4)

En el planteamiento del cálculo conviene revisar que se mantienen los principios de Relevancia, Integridad, Consistencia, Transparencia y Exactitud que exige el GHG Product Protocol.

- Etapa 3: Fundamentos de cálculo: establecimiento de inventario GEI (Capítulo 5)

El inventario de GEI para producto sigue los criterios de consideración de ciclo de vida y los enfoques de atribución.

- Etapa 4: Establecimiento del alcance del inventario del producto (Capítulo 6)

Deberán considerarse emisiones y remociones como mínimo de CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, PFCs y HFCs. Los GEI adicionales incluidos en el inventario deben constar en el informe del inventario.

En esta etapa debe definirse el producto a estudiar, la unidad de análisis y el flujo de referencia. Para todos los productos finales, debe definirse la unidad de análisis como unidad funcional. Para los productos intermedios, donde la función final se desconoce, debe definirse la unidad de análisis como flujo de referencia.

- Etapa 5: Establecimiento de límites (Capítulo 7)

El límite del inventario de gases de efecto invernadero del producto deberá incluir todos los procesos atribuibles.

Deben definirse y describirse todas las etapas del ciclo de vida consideradas, que como mínimo serán extracción de materias primas, producción, distribución y almacenamiento, uso y fin de vida, es decir, de la cuna a la tumba, según ilustra la siguiente figura:

Figure [7.1] The five stages of a product life cycle (simplified for illustrative purposes)

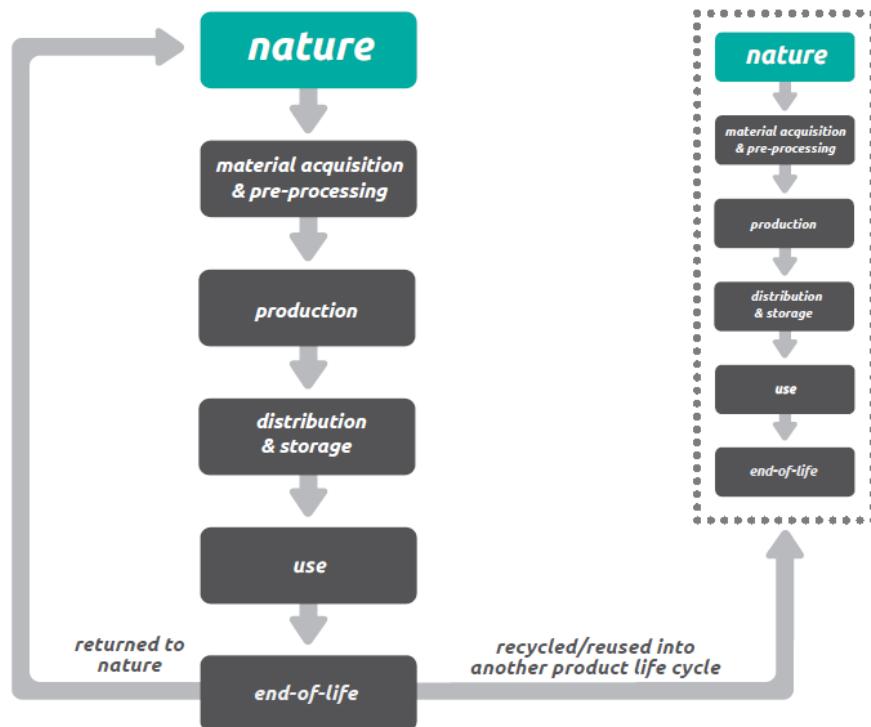


Figura 5: Etapas de ciclo de vida a considerar en el cálculo de HC de producto según GHG Product Protocol.

Deben presentarse los procesos atribuibles en forma de mapa de procesos.

Las exclusiones de procesos atribuibles deben justificarse adecuadamente en el informe de inventario.

Los procesos no atribuibles incluidos en el límite del sistema deberán especificarse.

En cuanto a la consideración de productos intermedios, si su función es conocida, deberán completar un inventario de la cuna a la tumba. En caso contrario, si la función del producto final para el cual el producto intermedio es un input no es conocida, se define un límite de la cuna a la puerta.

Debe reportarse el periodo de tiempo del inventario.

El inventario debe incluir el método utilizado para calcular el impacto de UTCUTS, cuando sea aplicable.

- Etapa 6: Recopilación de datos y evaluación de la calidad de los datos (Capítulo 8)

Deben recogerse los datos de todos los procesos incluidos en el límite del inventario.

Se considerarán datos primarios para todos los procesos bajo propiedad o control de la entidad.

Debe evaluarse la calidad de los datos de la actividad, factores de emisión y/o datos de las emisiones directas mediante el uso de indicadores de calidad.

Para los procesos importantes las empresas deberán informar sobre un texto descriptivo de las fuentes de datos, la calidad de los datos y cualquier esfuerzo llevado a cabo para mejorar la calidad de los mismos.

- Etapa 7: Asignación (Capítulo 9)

La asignación de las emisiones y absorciones permite reflejar con exactitud las contribuciones del producto estudiado y co-producto(s) a las emisiones totales y remociones del proceso común.

Debe evitarse la asignación siempre que sea posible mediante el uso de la subdivisión del proceso, la redefinición de la unidad funcional, o el uso de la expansión del sistema.

Si la asignación es inevitable, deben asignarse las emisiones y absorciones sobre la base de las relaciones físicas subyacentes entre el producto en estudio y co-producto(s). Cuando las relaciones físicas no se pueden utilizar como base para la asignación, deberá elegirse entre la asignación económica u otro método de asignación que refleje el tipo de relación entre el producto en estudio y los co-producto(s).

- Etapa 8: Evaluación de la incertidumbre (Capítulo 10)

Debe proporcionarse una indicación cualitativa de la incertidumbre del inventario y opciones metodológicas, incluyendo la siguiente información: perfil de la etapa de uso y final de vida del producto, métodos de asignación (incluyendo la asignación debida al reciclaje), fuente de potencial de calentamiento atmosférico (PCA) de los valores utilizados.

- Etapa 9: Cálculo de los resultados del inventario (Capítulo 11)

Deberá aplicarse un factor de potencial de calentamiento atmosférico en base a 100 años con traslado de datos para el cálculo de resultados del inventario en unidades de CO₂equivalente (CO₂e). Además deberá informarse del origen y fecha de los factores PCA usados.

Las empresas deberán cuantificar e informar de lo siguiente:

- ✓ Resultados del inventario total en CO₂e por unidad de análisis, lo cual incluye todas las emisiones y remociones incluidas en los límites, incluidas fuentes biogénicas, fuentes no-biogénicas e impactos de los cambios en el uso del suelo.
- ✓ Porcentaje de los resultados totales del inventario por cada etapa del ciclo de vida.
- ✓ Emisiones biogénicas y no biogénicas y remociones separadamente cuando sea aplicable.
- ✓ Impacto de los cambio en el uso del suelo de forma separada cuando sea aplicable.
- ✓ Resultados del inventario de la cuna a la puerta y de la puerta a la puerta separadamente.

Las empresas no deben incluir factores de ponderación de las remociones, compensaciones y emisiones evitadas.

Las empresas si que deben informar de la cantidad de carbono contenida en el producto de sus componentes que no se libera a la atmósfera durante el tratamiento de residuos, en su caso.

Para los inventarios de la cuna a la puerta, las empresas deberán informar la cantidad de carbono contenida en el producto intermedio.

- Etapa 10: Verificación (Capítulo 12)

El inventario GHG de producto debe ser verificado por una primera o tercera parte (interna o externamente) y deben declararse los resultados de dicha declaración.

- Etapa 11: Informe (Capítulo 13)

El estándar detalla claramente en este capítulo la información que las empresas deben incluir en sus informes para que sean conformes con el GHG Protocol Product Standard.

- Etapa 12: Establecimiento de plan de reducción de emisiones GEI y seguimiento del inventario a través del tiempo (Capítulo 14)

Esta etapa no es un requerimiento para la declaración de conformidad con la norma. Sólo aplica para las entidades que optan por establecer un objetivo de reducción en cuyo caso será necesario declarar el inventario de base ajustado a este estándar y actualizarlo si se dan cambios significativos en la metodología así como utilizar una unidad de análisis coherente que permitan la comparación y seguimiento a través del tiempo.

4.1.3- BPX 30-323.

Como consecuencia del desarrollo de la ley Grenelle Environnement se solicitó a ADEME que desarrollara un referencial de buenas prácticas sobre el etiquetado ecológico de productos de gran consumo, de modo que todos los profesionales que estuvieran obligados a proporcionar información sobre las características ambientales de sus productos lo hicieran sobre la misma base.

En este referencial se establecen buenas prácticas para recoger y presentar a los consumidores información sobre los impactos ambientales de productos y servicios de consumo. El objetivo es que esta información puede convertirse en un criterio de elección para los consumidores. La información debe ser visible en el momento de la compra, independientemente de los medios de distribución (la pequeña empresa, área grande, la venta a distancia, internet ...), fácilmente legible y comparable de un producto a otro.

Este referencial tiene un documento general, que proporciona los puntos generales metodológicos para todos los productos, y otras guías específicas por categoría de productos, en los cuales se definen los indicadores propios de cada tipo de producto; tal como recoge la tabla 3.

Norma	Fecha	Título
BP X30-323-0	jun-11	Principios generales para una comunicación medioambiental en los productos de gran consumo. Parte 0- Principios generales y metodológicos.
BP X30-323-0	oct-11	Parte 1 - Metodología para la evaluación de los impactos medioambientales de los zapatos.
BP X30-323-3	may-11	Parte 3 - Metodología para la evaluación de los impactos medioambientales de las mochilas de deporte
BP X30-323-3	sep-11	Parte 4 - Metodología para la evaluación de los impactos medioambientales de los muebles de madera
BP X30-323-6	sep-11	Parte 6 - Metodología para la evaluación de los impactos medioambientales de los asientos tapizados
BP X30-323-9	oct-11	Parte 9 - Metodología para la evaluación de los impactos medioambientales de la televisión.
BP X30-323-10	oct-11	Parte 10 - Metodología para la evaluación de los impactos medioambientales de las camas

Tabla 3: Referencial y guías metodológicas para el etiquetado ambiental de productos desarrollado por ADEME [15].

Este referencial de buenas prácticas sobre el etiquetado ecológico refleja diversos impactos medioambientales, las emisiones GEI (responsables del impacto sobre efecto invernadero) no constituyen el único indicador considerado. Por lo tanto, otros indicadores, en número limitado, se desarrollan sobre la base de los impactos de las categorías de productos a que se refieren (por ejemplo, en caso de un detergente debe incluirse la ecotoxicidad).

Para cada categoría de producto se definen los indicadores pertinentes y se define su método de cálculo de manera muy precisa. Dichos métodos se basan en el ciclo de vida completo del producto: extracción de materias primas, procesamiento, transporte, distribución, uso y etapa de final de vida.

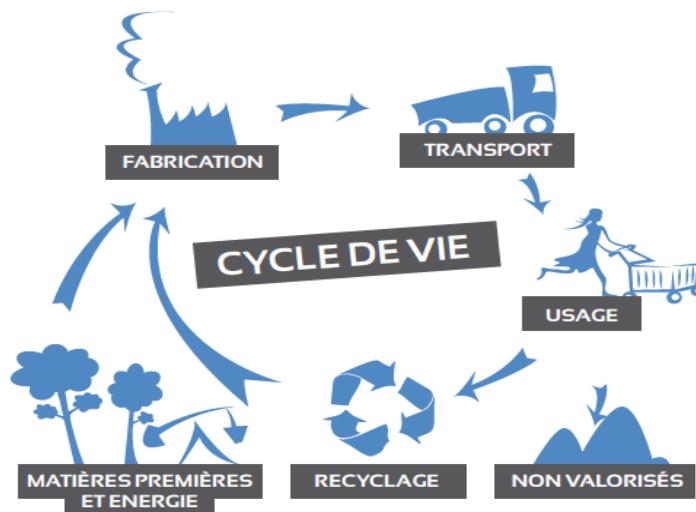


Figura 6: Etapas de ciclo de vida tal como se considera en referencial BP X30-3232.

Las etapas sin relevancia se omiten dentro del cálculo. La fase de uso se ve especialmente afectada por este problema y se estudia caso por caso. La información sobre el cálculo de los indicadores debe ser transparente para asegurar la credibilidad de los datos y la comparabilidad entre los productos. Este tipo de evaluación se enmarca en el ámbito internacional de las normas ISO 14040 [16] e ISO 14044 [9].

Para los cálculos, los datos primarios son los preferidos, pero cuando no sea posible disponer de ellos se utilizarán datos secundarios obtenidos a partir de una base de datos de uso público desarrollada a tal fin por ADEME. Es decir, se tomarán los datos especificados en los métodos de cálculo, tales como el consumo de energía, el consumo de agua... Para otro tipo de información, como por ejemplo la relativa a materias primas diversas pueden utilizarse los datos medios obtenidos en una base de datos. Siempre se utiliza la misma base de datos, así las diferencias entre los productos sólo puede ser resultado de diferencias en los datos reales y no el uso de datos medios diferentes. Los datos son introducidos en la base de datos a medida que son validados por la ADEME con el asesoramiento de un Comité Asesor. El Comité Asesor reunirá a todas las partes interesadas (profesionales, ONG, expertos) que estén interesados en una base de datos en particular (es decir, los fabricantes de acero, representantes agrícolas según tipo de cultivo...).

4.1.4. ISO 14067 (en desarrollo) [17]

El International Standard Organization (ISO) está desarrollando estándares relacionados con la medición de emisiones de GEI. Estos se inspiran en general, en estándares y metodologías desarrollados previamente, tal como muestra la figura 8.

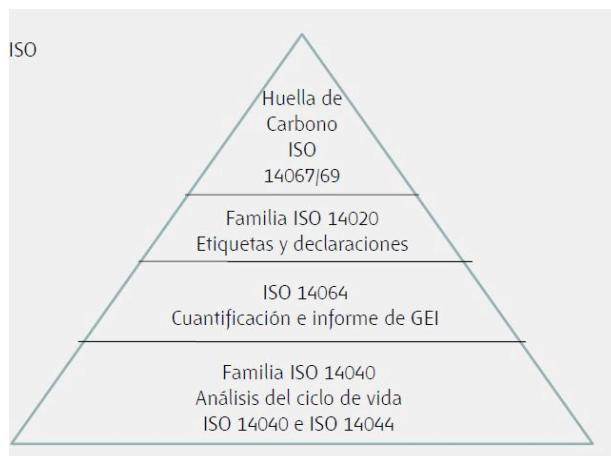


Figura 7: Familia de normas ISO sobre las que se están desarrollando los próximos estándares para el cálculo de huella de carbono.

Las normas ISO tienen como objetivo común ser un marco reconocido de confianza a los operadores de proyectos de medición de emisiones de GEI.

El estándar ISO 14067 está actualmente en desarrollo por un equipo técnico liderado por Reino Unido, y apunta a la normalización de la Huella de Carbono de productos. Está inspirada en el PAS 2050 y pretendería “reemplazarlo” y constituir una referencia a nivel internacional (es una carencia del PAS 2050, ya que en él se inspiran otros países, pero requieren adaptarlo por no ser posible replicarlo). La publicación de la ISO 14.067 estaba prevista para marzo del 2011, aunque hasta la fecha no se ha publicado, y cubriría tanto la evaluación de emisiones de GEI, como la comunicación de los resultados.

La ISO 14067 define la huella de carbono de un producto (CFP) como un parámetro que se calcula a partir de las emisiones de gases de efecto invernadero de un producto durante su ciclo de vida completo, incluyendo la adquisición de materias primas, producción, uso y las operaciones de fin de vida. La norma se basa en la metodología del ACV como se especifica en la norma ISO 14044.

La ISO 14067 se dividirá en dos partes:

- ✓ ISO 14067-1 para la definición de las reglas de cuantificación
- ✓ ISO 14067-2 para la definición de las reglas de comunicación a fin de garantizar la comparabilidad, fiabilidad y transparencia de la comunicación de los datos desarrollados con ISO 14067-1 en los informes.

Con la ISO 14067 se pretende:

- Mejorar la credibilidad, coherencia y transparencia de la cuantificación y la comunicación de la huella de carbono a nivel de producto;
- Promover la mejora continua, facilitando la evaluación de alternativas en el diseño de productos y opciones de suministro, métodos de producción y fabricación, opciones de materias primas y la selección de proveedores sobre la base de un ciclo de vida evaluado usando el cambio climático como categoría de impacto;
- Facilitar el desarrollo e implementación de la gestión de gases de efecto invernadero en las estrategias y planes a través de todo el ciclo, así como la detección de eficiencias a lo largo de la cadena de suministro;
- Facilitar la capacidad de seguimiento del rendimiento y el progreso en la reducción de las

emisiones de gases de efecto invernadero;

- Mejorar el conocimiento sobre la función del comportamiento del consumidor para contribuir a la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero debido al consumo, y
- A través de informes públicos, facilitar la selección de productos de las partes interesadas, incluido los consumidores, sobre la base de una evaluación de ciclo de vida con el cambio climático como categoría de impacto.

4.1.5. Comparación PAS 2050:2011 y GHG Protocol Product Standard.

De los estándares presentados, se recoge una comparación entre el PAS 2050 (el más implantado dada su antigüedad) y el GHG Product Standard (el más reciente y con carácter más universal) en tabla 4. Dicha comparativa puede resultar útil en la elección de metodologías existentes según objetivos de cálculo y se basa en la guía breve de similitudes y diferencias entre el PAS 2050 y el GHG Protocol Product Standard publicada por BSI [18].

Tema	Resumen de las metodologías PAS 2050 y GHG Protocol Product Standard	Implicaciones en los resultados del cálculo
Objetivo, alcance y principios		
Objetivo	Mismos objetivos para proporcionar un método consistente.	No se espera ninguna
	Diferencia: PAS 2050 se centra en ofrecer un "método consistente para la evaluación", GHG se centra en "contar e informar públicamente sobre los inventarios de GEI de los productos"	No se espera ninguna
Principios	Similares aunque PAS 2050 se inspira en ISO 14044 y el GHG Product Standard se basa en GHG Protocol Corporate Standard.	No se espera ninguna
Guías sectoriales	PAS 2050:2011 introduce PCRs en sus "requisitos adicionales" (SR) GHG Product Standard se refiere a "las reglas de producto" para permitir comparaciones. En ambos documentos se requieren enfoques sectoriales para ser consistente con la norma general.	Alguna posibilidad - si difieren las reglas de producto utilizadas. Se prevé establecimiento de reglas de producto comunes a todas metodologías..
	PAS 2050 establece los principios que deben cumplir con los SR específicos de PAS. GHG Product Standard proporciona orientación sobre la elaboración de las normas de producto.	No se espera ninguna - la orientación y los principios tienen el mismo significado.
Tratamiento de emisiones y remociones específicas		
Carbon biogénico	Ambos requieren que las emisiones y las remociones biogénicas se incluyan en la evaluación.	No se espera ninguna
	PAS 2050 excluye de carbono biogénico a los alimentos y piensos que considera productos de ciclo corto (no incluye las emisiones de CO ₂ procedentes de la digestión de los animales) GHG Product Standard incluye el carbono biogénico en el inventario de todos los productos y exige que se informe por separado para una mayor transparencia.	No se espera ninguna siempre y cuando se consideren alimentos y piensos en PAS (la exclusión es opcional).

Tabla 4: Comparación entre las metodologías de cálculo de HC PAS 2050:2011 y GHG Product Protocol.

Tratamiento de emisiones y remociones específicas (continuación)		
Emisiones de los aviones	<p>Ningún estándar requiere el uso de un factor corrector de las emisiones de los aviones de transporte. Ambos lo proponen de modo opcional.</p> <p>El GHG Product Standard propone el uso opcional de dicho factor corrector.</p> <p>Si el multiplicador se utiliza para el PAS 2050, es necesario que se registren por separado a partir del resultado principal de inventario.</p>	Cambio menor puesto que el uso del factor de corrección es opcional en el GHG Product Standard. En caso de considerarlo sí se podrían dar diferentes resultados para las emisiones de los viajes aéreos.
Periodo de tiempo para el cálculo	<p>PAS 2050 especifica periodo de evaluación de 100 años para PCG, salvo disposición especificada en requisitos complementarios.</p> <p>El GHG Product Standard permite a las empresas especificar los plazos adecuados. Pero si no existe orientación al respecto sugiere asumir un período de tiempo mínimo de 100 años para PCG, incluyendo la etapa final de su vida.</p>	Cambio menor - ambas normas permiten flexibilidad para ciertos productos/sectores.
Carbono almacenado	<p>Similar en ambas normas.</p> <p>En GHG Product Standard, el carbono almacenado se reporta por separado.</p>	Cambio menor - si el tiempo/periodo de evaluación es diferente
Emisiones evitadas	En ambos estándares no deben considerarse en los resultados del inventario.	No se espera ninguna
Cambio de uso de la tierra (CUT)	<p>está incluido en ambos documentos</p> <p>GHG Product Standard incluye el CUT dentro de los resultados del inventario y requiere la presentación de informes por separado para la transparencia.</p> <p>PAS 2050 incluye CUT dentro de la evaluación y el tipo y el momento del CUT deben ser registradas.</p>	No se espera ninguna
	Ambos estándares permiten uso de dato estadístico promedio para determinar los impactos del CUT	No se espera ninguna
	<p>PAS 2050 proporciona algunos valores por defecto para las tierras convertidas en tierras de cultivo, para otros casos toma IPCC como referente.</p> <p>GHG Product Standard proporciona una guía sobre la forma de calcular las emisiones CUT sin valores específicos. Toma IPCC como referente.</p>	No se espera ninguna, ya que ambos siguen IPCC.
	Cambio indirecto del uso de la tierra no está incluido en los estándares.	No se espera ninguna
Carbono en el suelo	<p>PAS 2050 no incluido.</p> <p>GHG Product Standard no es un requisito, pero se puede incluir en inventario en caso de ser medible.</p>	Cambio menor - el valor por defecto es no incluirlo en ambos estándares.
Unidad de análisis	En ambos documentos se especifica la unidad funcional.	No se espera ninguna

Tabla 4 (continuación)

Limites del sistema		
Limites del sistema	<p>PAS 2050 establece ciertas inclusiones y exclusiones específicas de la frontera del sistema.</p> <p>GHG Product Standard requiere que todos los procesos "imputables" sean incluidos en los límites. Procesos "no imputables" son opcionales</p>	Cambio menor - el valor predeterminado para ambos es excluir los procesos irrelevantes. El uso del mismo SRs/reglas de producto puede dar coherencia en este caso
Valor de corte	<p>GHG Product Standard permite exclusiones sobre la base de la significación (umbral de insignificancia del 1% como regla general, no obligatorio).</p> <p>PAS 2050 permite exclusiones sobre la base de la materialidad (<1%), pero al menos debe completarse el 95% de la vida del producto.</p>	Alguna posibilidad - si la evaluación en los resultados bajo el Product Standard supone más del 5% de las emisiones totales excluidas,. El uso del mismo SRs/reglas de producto puede dar coherencia en este caso
Recolección de Datos		
Datos	<p>Ambas normas tienen normas de calidad de datos.</p> <p>Ambas normas requieren datos primarios para todos los procesos propios de la organización.</p>	<p>No se espera ninguna</p> <p>No se espera ninguna</p>
Datos	<p>PAS 2050 establece la necesidad de datos primarios de los proveedores que contribuyen a más de 10%.</p> <p>GHG Protocol alienta la recolección de datos primarios de los proveedores.</p>	No se espera ninguna - ambos promueven la recolección de datos primarios, por lo que es poco probable que existan diferencias.
Emisiones no-CO ₂ procedentes del ganado	<p>PAS 2050: inclusión de una cláusula que sigue el planteamiento del nivel más alto en el país o IPCC (el que sea mayor).</p> <p>GHG Product Standard no proporciona una guía específica, pero las reglas de recolección de datos generales son generalmente consistentes con el enfoque del IPCC.</p>	No se espera ninguna.
Electricidad	<p>PAS 2050 es más específica acerca de fuentes de datos específicos.</p> <p>GHG Product Standard no proporciona una guía específica, pero las reglas de recolección de datos generales son generalmente consistentes.</p>	No se espera ninguna.
Asignación		
Asignación general	<p>Después de evitar la asignación, la jerarquía dentro del Product Standard es la asignación física y la asignación económica.</p> <p>PAS 2050, la jerarquía es requisito suplementario (SRS) y luego contempla la asignación económica como el método por defecto.</p>	Alguna posibilidad - sin SRs disponibles es posible que la asignación física se utilice para el Product Standard y la asignación económica para el PAS 2050. El uso del mismo SRs/reglas de producto puede dar coherencia en este caso.

Asignación (continuación)		
Asignación etapa final de vida	Residuos - Ambas normas no permiten la asignación de los residuos (por ejemplo, co-producto sin valor)	No se espera ninguna
	Re-uso - PAS 2050 incluye requisitos específicos sobre la re-utilización. El Product Standard no dispone de esta orientación, pero los requisitos generales de la norma son consistentes.	No se espera ninguna
	Reciclaje - PAS 2050 se ha alineado con el Product Standard y ambos trazan dos enfoques: el método de la "aproximación de bucle cerrado '(000-100)" y el contenido reciclado o método de el 'corte' '(100-0).	No se espera ninguna
Declaraciones de conformidad e incertidumbre		
Reclamaciones de conformidad	El Product Standard requiere de declaración pública para solicitar conformidad con la norma. PAS 2050 incluye los requisitos para el registro de información	N/A - no es aplicable a las diferencias en la cuantificación
Incertidumbre	El Product Standard requiere una indicación cualitativa de la incertidumbre que se incluirá en el informe del inventario. La incertidumbre es sólo cubierta en PAS 2050 como guía.	N/A - no es aplicable a las diferencias en la cuantificación

Tabla 4: Comparación entre las metodologías de cálculo de HC PAS 2050:2011 y GHG Product Protocol.

4.2.- CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO DE ORGANIZACIÓN.

En las conclusiones de la comunicación "Sustainable Consumption and Production Action Plan" (Diciembre 2008) el Consejo invitó a la Comisión "teniendo en cuenta la experiencia de los Estados miembros, para empezar a trabajar tan pronto como sea posible en metodologías comunes de carácter voluntario para facilitar el establecimiento futuro de las auditorías de carbono para las organizaciones y el cálculo de la huella de carbono de los productos ...".

Como seguimiento a las conclusiones del Consejo, la Comisión Europea realizó un estudio sobre las metodologías e iniciativas existentes para la elaboración de informes de emisiones de GEI de las compañías (Company GHG Reporting Study [4]), en el cual se analizaron:

- Las metodologías existentes y las iniciativas principales,
- Los costos y beneficios relacionados con la notificación de GEI sobre la base de la información existente y en base a entrevistas,
- Una serie de escenarios de posibles políticas donde las metodologías podrían relacionarse.

En este estudio se detectaron 80 métodos e iniciativas, de estos se identificaron 30 (tabla 5) como los más usados en Europa y a escala global. De su revisión se depuró una pequeña lista constituida por 9 métodos e iniciativas que fueron analizados en profundidad (ver tabla 6).

Global	Europe	North America	Asia-Pacific
• Carbon Disclosure Project (CDP)	• French Bilan Carbone	• US Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)	• Japanese Voluntary ETS (J-VETS)
• WBCSD/WRI GHG Protocol Corporate Standard	• EU Emissions Trading Scheme (EU ETS)	• US Climate Registry (TCR) General Reporting Protocol	• Japanese GHG Reporting Scheme
• IPCC 2006 GHG Workbook	• UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) Guidelines	• USEPA GHG Rule	• Australian Carbon Pollution Reduction Scheme (CPRS)
• ISO 14064: 2006 (Parts 1 and 3)	• UK Carbon Reduction Commitment (CRC)	• US Securities and Exchange Commission (SEC) Guidance	• Australian National Greenhouse and Energy Reporting (NGER) Scheme
• Climate Disclosure Standards Board (CDSB)	• UK Climate Change Levy Agreement (CCLA)	• Californian Climate Action Registry (CCAR)	
• Enterprise Carbon Accounting (ECA)*	• Dutch Energy Covenant	• US EPA Climate Leaders Inventory Guidance	
• International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IELAP)	• The Carbon Trust Standard (CTS)	• Environment Canada GHG Emissions Reporting Program	
• Global Reporting Initiative (GRI)		• Chicago Climate Exchange (CCX)	
• API/IPIECA GHG Compendium*		• US GHG Protocol Public Sector Standard	
• WBCSD/WRI GHG Protocol Scope 3 Reporting Standard			

Tabla 5: Principales métodos e iniciativas de reporte de GEI corporativos identificados a escala global en estudio encargado por la Comisión Europea [4]

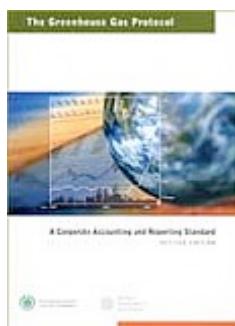
Global	Europe	Rest of World
<ul style="list-style-type: none"> 1. Carbon Disclosure Project (CDP) (voluntary; widely adopted) 2. WBCSD/WRI GHG Protocol Corporate Standard (voluntary; widely recognised; basis for other standards) 4. ISO 14064: 2006 (Parts 1 and 3) (voluntary; verifiable international standard) 29. WBCSD/WRI GHG Protocol Scope 3 Reporting Standard (voluntary; covers Scope 3 in detail) 	<ul style="list-style-type: none"> 5. French Bilan Carbone (voluntary; widely recognised) 17. DEFRA Company GHG Guidance (widely recognised; sets minimum standards) 18. UK Carbon Reduction Commitment (CRC) (mandatory; covers smaller emitters) 	<ul style="list-style-type: none"> 26. US EPA Climate Leaders Inventory Guidance (non-European; voluntary; provides incentives) 30. US GHG Protocol Public Sector Standard (public sector; voluntary; adapted from existing methods)

Tabla 6: Métodos e iniciativas de reporte de GEI corporativos de referencia en la Unión Europea [4]

Toda esta información evidencia que hay demasiados métodos e iniciativas que provocan desconcierto en las organizaciones a la hora de decidir cómo cuantificar las emisiones de GEI. Dentro de este contexto surge la iniciativa de la Comisión Europea de intentar crear un enfoque metodológico común: Organisation Environmental Footprint Guide [6], del cual sólo existe un primer borrador. Las guías metodológicas consideradas para el desarrollo del mencionado borrador se listan a continuación y serán la consideradas en el presente estudio:

- ISO 14064: Greenhouse gases – Part 1,2 and 3
- ISO/WD TR 14069: GHG-Quantification and reporting of GHG emissions for organizations (en desarrollo)
- ILCD: International Reference Life Cycle Data System
- Corporate Accounting and Reporting Standards, Greenhouse Gas Protocol (WRI/WBCSD)
- Bilan Carbon
- DEFRA – Carbon Disclosure Project (CDP);
- CDP Water
- Global Reporting Initiative

4.2.2. GHG Protocol – Corporate Accounting and Reporting Standard (WRI/WBCSD).



La iniciativa del GHG Protocol es consecuencia de una alianza multipartita de empresas, organizaciones no gubernamentales (ONGs), gobiernos y otras entidades, convocada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI), ONG radicada en EEUU, y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD), coalición integrada por 170 empresas internacionales, con sede en Ginebra, Suiza. La iniciativa fue lanzada en 1998 con la misión de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas de reconocimiento internacional y promover su amplia implantación.

La iniciativa del Protocolo de GEI comprende dos estándares distintos, aunque vinculados entre sí:

- Corporate Accounting and Reporting Standards (Corporate Standard): este documento, provee una guía minuciosa para empresas interesadas en cuantificar y reportar sus emisiones de GEI [19].
- Project Accounting Protocol and Guidelines: es una guía para la cuantificación de reducciones de emisiones de GEI derivadas de proyectos específicos [20].

La primera edición del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de GEI, publicada en septiembre de 2001, disfrutó de amplia implantación y aceptación en el mundo empresarial internacional, al igual que por parte de ONGs y gobiernos. Muchas industrias, ONGs y programas gubernamentales de GEI han utilizado este estándar como base para desarrollar sus sistemas de contabilidad y reporte de GEI. La segunda edición revisada fue publicada en abril de 2004 como la culminación de un diálogo llevado a cabo durante más de dos años entre las partes involucradas.

Este estándar ha sido diseñado para ser política y programáticamente neutral, se enfoca únicamente en la contabilidad y el reporte de emisiones GEI y aunque está diseñado para desarrollar inventarios verificables no plantea la manera en que debe conducirse el proceso de verificación.

Para completar este estándar, está disponible en la página web del GHG Protocol un conjunto de herramientas de cálculo de tipo sectorial e intersectorial [21]. Las herramientas son compatibles con la propuesta por el IPCC para la compilación de emisiones a escala nacional (IPCC, 1996) [22].

La contabilidad y el reporte de GEI deben basarse en los principios de Relevancia, Integridad, Consistencia, Transparencia y Precisión, como ya se ha mencionado en el estándar relativo a producto.

Las etapas a considerar en el cálculo de huella de carbono corporativa según GHG Protocol se describen a continuación:

Determinación de los límites organizacionales.

Para reportes corporativos es posible utilizar dos enfoques distintos orientados a consolidar las emisiones de GEI: el de participación accionaria y los enfoques de control (financiero y operacional).

Determinación de los límites operacionales.

Para ayudar a delinear las fuentes de emisiones directas (emisiones de fuentes que son propiedad de o que están controladas por la empresa) e indirectas (emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por otra empresa), mejorar la transparencia, y proveer utilidad para distintos tipos de organizaciones y de políticas de cambio climático y metas empresariales, se definen tres “alcances”, representados en la siguiente figura:

Alcance 1: Emisiones directas de GEI

Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad

Alcance 3: Otras emisiones indirectas

Figure [1.1] Overview of GHG Protocol scopes and emissions across the value chain

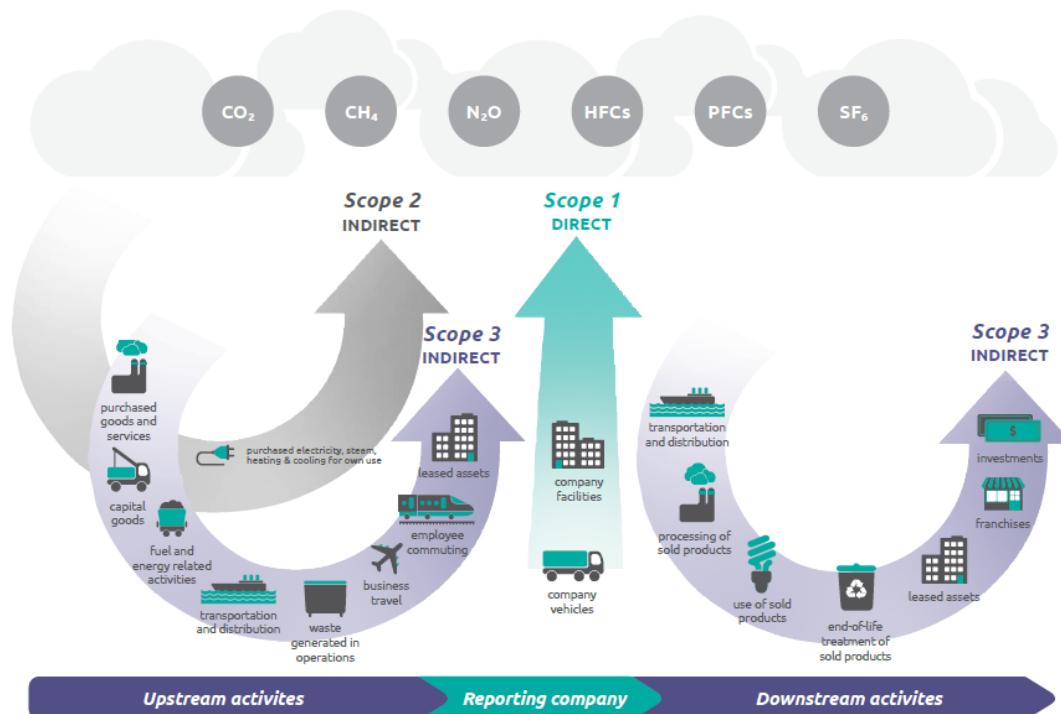


Figura 8: Definición de alcances de las emisiones GEI tal como queda definido en el GHG Protocol.

Los alcances 1 y 2 se definen cuidadosamente en este estándar para asegurar que dos o más empresas no contabilicen emisiones en el mismo alcance. El alcance 3 ha sido desarrollado en un nuevo estándar publicado en octubre de 2011: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard [23]. El Corporate Standard, requiere que las empresas rindan cuentas y reporten todas las emisiones GEI del alcance 1 y del alcance 2, dando flexibilidad en el cuándo y cómo dar cuenta de las emisiones del alcance 3.

Las emisiones del alcance 3 pueden representar la mayor fuente de las emisiones totales de la empresa y por tanto, presentar las oportunidades más significativas para influir en la reducción de gases de efecto invernadero.

Establecimiento de emisiones del año base. Seguimiento de las Emisiones a través del tiempo.
 Una comparación significativa y compatible de las emisiones a través del tiempo requiere fijar una base de desempeño contra la cual comparar las emisiones actuales; esto se denomina emisiones del año base. Para un seguimiento consistente de las emisiones a lo largo del tiempo, puede ser necesario recalcular las emisiones del año base, en la medida en que las empresas experimenten cambios estructurales importantes como adquisiciones, fusiones y desinversiones.

Identificación y Cálculo de Emisiones de GEI.

Una vez que el límite del inventario ha sido establecido y las fuentes de emisión identificadas, se procede a la recolección de datos y a la selección de factores de emisión para proceder al cálculo.

Gestión de Calidad del Inventario.

Las empresas tienen diversas razones para gestionar la calidad de su inventario de emisiones de GEI, como la identificación de oportunidades de mejora en su desempeño, demandas específicas de diferentes partes involucradas o la preparación para la entrada en vigor de regulaciones. Este estándar reconoce que tales razones son función de los propios objetivos y

expectativas de la empresa, los cuales deben orientar el diseño de su inventario corporativo, la instrumentación de un sistema de gestión de calidad y el tratamiento adecuado de la incertidumbre en el inventario.

Contabilidad de Reducciones de Emisiones de GEI.

El Corporate Standard se focaliza en contabilizar y reportar las emisiones de GEI al nivel de la empresa u organización. Las reducciones en las emisiones corporativas se calculan comparando cambios en el inventario de emisiones actuales de la empresa en relación a un año base establecido con anterioridad.

Reporte de Emisiones de GEI.

Un reporte veraz de emisiones de GEI presenta información relevante, completa, consistente, precisa y transparente.

Información requerida:

- Descripción de la empresa y los límites del inventario
- Información de emisiones (alcance 1 y 2)

Información opcional:

- Información de emisiones (alcance 3) y desempeño.
- Información sobre compensaciones.

Verificación de Emisiones de GEI.

Se establecen los elementos clave de un proceso de verificación (interna o externa) de GEI.

Determinación de un Objetivo de Emisiones de GEI.

Se ofrecen orientaciones sobre el proceso para establecer y reportar un objetivo de emisiones de GEI considerando como principales razones para establecer un objetivo de emisiones:

- Minimizar y gestionar los riesgos asociados a los GEI.
- Reducción de costos y estímulos a la innovación.
- Preparación para futuras regulaciones.
- Demostrar liderazgo y responsabilidad corporativa.
- Participación en programas voluntarios.

4.2.2.- Bilan Carbone [24].



BILAN CARBONE®

Se trata de un método de contabilización de las emisiones de GEI a partir de datos de fácil acceso para lograr una buena estimación de las emisiones directas e indirectas de su empresa o territorio. Se aplica a cualquier actividad: industrial o terciario, gobiernos, comunidades e incluso el territorio gestionado por las comunidades.

Este método desarrollado por la ADEME es compatible con la norma ISO 14064, GHG Protocol Initiative y los términos de la Directiva 2003/87/CE sobre el sistema de comercio de asignaciones de CO₂.

El Bilan Carbone pretende ser un método completamente transparente y abierto. Debido a ello se puede acceder libremente a la "Guía Metodológica", que describe el desarrollo del método para cualquier industrial o comercial, cualquier comunidad o territorio; y al documento "Cálculo de los factores de emisión", el cual describe el origen y/o el cálculo de todos los factores que se utilizan en todas las hojas de cálculo maestras.

A los demás elementos que componen el método (es decir, las hojas de cálculo y sus correspondientes manuales) sólo pueden acceder los asistentes a las jornadas de formación que organiza ADEME.

El Bilan Carbone herramienta (hojas de cálculo) está disponible en dos versiones:

- Versión “empresas” o versión 4, actualizada en julio de 2006. En ella se evalúan las emisiones necesarias para el funcionamiento de un sector industrial o de servicios.
- Versión “comunidades” o versión 5, publicada en enero de 2007. Esta versión consta de dos módulos:
 - ✓ Módulo de “patrimonio y servicios” que evalúa las emisiones de la comunidad para su propio funcionamiento.
 - ✓ Módulo de “territorio” que evalúa las emisiones de todas las actividades (industrial, comercial, residencial, agricultura, transporte,...) que participan en el territorio de la comunidad.

Guía metodológica (versión 6.1)



1. Objetivos y generalidades sobre el método.

La Guía Metodológica describe el método Bilan Carbone permitiendo evaluar, en órdenes de magnitud, las emisiones de GEI generadas por todos los procesos físicos necesarios para que existan una actividad o una organización humana. El método considera tanto las emisiones directas como las emisiones indirectas.

Asimismo, para el cálculo de las emisiones de GEI considera los datos de actividad y los correspondientes factores de emisión. Dado que la parte fundamental de la gestión se basa en medias de factores de emisión, lo que ofrece principalmente este método son órdenes de magnitud.

La división de las hojas de cálculo del método Bilan Carbone en tres módulos (empresas, administraciones y territorios) permite su aplicación en: actividades industriales privadas o públicas, actividades terciarias de cualquier forma jurídica, administraciones públicas, y estructuras territoriales.

En principio, las bases metodológicas que se han establecido para el uso del Bilan Carbone se refieren a países industrializados. Se puede aplicar a otros territorios, siempre que se acondicione determinadas preferencias metodológicas y se compruebe que los factores de emisión propuestos son válidos para ese territorio.

El principal objetivo que persigue el método es establecer una herramienta de gestión medioambiental, que permita la reducción de la dependencia de las energías fósiles.

2. Principios y límites de la contabilización en el Bilan Carbone.

Dado que el Bilan Carbone tiene como objetivo ceñirse ante todo a la realidad física, considera todas las emisiones de GEI que permiten evaluar los conocimientos científicos. Así pues, además de las emisiones habitualmente evaluadas (los GEI del ámbito del Protocolo de Kyoto: CO₂, CH₄, N₂O, hidrofluorocarburos, perfluorocarburos y SF₆), en el Bilan Carbone existe la posibilidad de cuantificar:

- los GEI regulados por otros tratados internacionales (como los CFC)
- el vapor de agua de los aviones en la estratosfera

El Bilan Carbone no considera las emisiones de CO₂ orgánico procedentes de la combustión de la biomasa (leña, residuos, ...).

Por otro lado, considera todas las emisiones que son “necesarias” para una actividad, independientemente del lugar de emisión. Cada usuario del método debe decidir hasta dónde llevará las investigaciones necesarias para tener una panorámica suficiente de las emisiones asociadas a una actividad, en función de las circunstancias.

Tal y como se ha precisado anteriormente, la finalidad del método Bilan Carbone es permitir estimar las emisiones –directas e indirectas- de GEI de una actividad o de un territorio, a partir de unos valores medios denominados factores de emisión. Por supuesto, las ventajas de este sistema son la rapidez y una cierta comodidad de uso, pero existen también ciertas limitaciones, que se exponen seguidamente:

- Validez temporal de los factores de emisión. Algunos factores de emisión considerados en el marco de este método quizás cambien significativamente con el tiempo.
- Incidencia del reciclado en los factores de emisión. Las emisiones evitadas derivadas de los residuos orientados hacia el reciclado, no se deducen del perfil de las emisiones de carbono de la entidad sino que se contabilizan aparte.
- Factores de emisión de los productos semiacabados y los servicios. La mayor parte de los productos o servicios adquiridos están mal documentados. Convendría contar con datos primarios de los proveedores.
- Emisiones de uso de los productos vendidos (sólo para módulo empresas). Una proporción importante de productos o servicios vendidos a los consumidores finales producirá emisiones dentro del marco de su funcionamiento. La hoja de cálculo “empresas” del método propone una hoja relativamente somera para considerar estas emisiones, por lo que, las empresas deben realizar cálculos intermedios que permitan valorar las emisiones en cuestión.
- Emisiones de final de vida de los productos comercializados (sólo para módulo empresas). Todo producto o servicio comercializado genera unas emisiones derivadas de su tratamiento al final de su vida. La hoja de cálculo maestra del módulo empresa sólo incluye un cuadro muy somero, por lo cual, las empresas deberán incluir cálculos intermedios que permitan valorar las emisiones en cuestión.

En este método hay una serie de partidas deliberadamente excluidas:

- Créditos de emisiones: Pozos de carbono: el único considerado se refiere a la madera de construcción procedente de bosques dotados de gestión sostenible; No se consideran los mecanismos de compensación; Captación: puesto que el Bilan Carbone se basa en lo que se emite efectivamente al aire, si una entidad captura la totalidad o parte de sus emisiones de CO₂ podrá considerar únicamente la fracción no capturada, aunque esto es muy infrecuente y no hay un módulo particular en esta versión del método.
- Actividad de gestión de residuos o de efluentes: Si una entidad tiene como actividad principal la gestión de residuos sólidos o líquidos, la fabricación de los futuros residuos queda fuera de las partidas que se consideran.
- Emisiones de uso o de final de vida de un servicio prestado por una administración pública. La hoja de cálculo maestra del módulo “Administraciones” no considera determinadas emisiones “permitidas” por los servicios prestados por la misma.

Precauciones sobre el uso del resultado de la evaluación Bilan Carbone.

- Elaboración del contenido de GEI de un producto o servicio. El método Bilan Carbone, que se basa en los datos consolidados para todo el centro o todos los productos vendidos, no permite obtener el Balance de Carbono de un producto dado sin definir una convención adicional. Con frecuencia, la clave de reparto de los gastos contables generales no es adecuada, pues no hay correspondencia entre el coste de los bienes y los servicios y su

“contenido de GEI”, lo ideal es desarrollar modalidades de reparto que reflejen mejor los fenómenos físicos. La regla de asignación puede variar en función de las partidas.

- Creación de ratios y dificultad de la comparación. Hay que prestar mucha atención a un efecto perverso frecuente, que sería pasar de una metodología de valores absolutos, la del Balance de Carbono, a una metodología basada en indicadores unitarios, y quedarse exclusivamente con esta última en las perspectivas de futuro. La hoja de cálculo tiene una función específica para crear ratios automáticamente. En todo caso, cualquiera que sea el ratio deberá encontrarse junto a la información que permite saber cómo se ha elaborado y, una vez más para qué sirve.

3. *Aplicación a empresas industriales y terciarias.*

En este capítulo se enumeran las diversas partidas que se consideran en la hoja de cálculo maestra de la versión “Empresas” del método. Esta lista no es exhaustiva, y nada impide añadir a la hoja de cálculo más partidas si esto corresponde a una realidad física de la entidad que esté realizando su Bilan Carbone. Las partidas existentes hasta la fecha son:

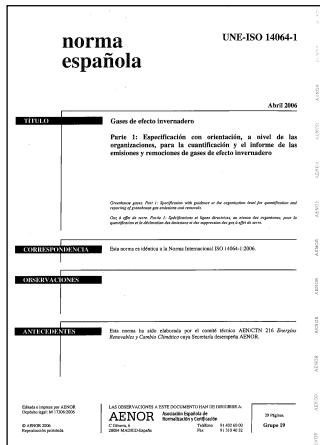
- Uso de la energía dentro de la entidad.
- Emisiones de los procesos industriales o agrícolas.
- Materiales entrantes y servicios terciarios
- Embalajes de los productos vendidos o distribuidos
- Transporte de carga
- Transporte de personas
- Residuos directos y aguas residuales
- Amortización de activos inmovilizados
- Consideración del uso de los productos o servicios comercializados
- Consideración de las emisiones de final de vida útil de los productos o los servicios comercializados
- Fases cubiertas por los factores de emisión en el módulo “Empresas”

4. *Aplicación a administraciones públicas.*

La versión del método Bilan Carbono específico para administraciones públicas cuenta con dos módulos que corresponden a los dos enfoques posibles de la cuestión:

- Un módulo “Administraciones” que atañe a las emisiones generadas por la actividad propia de las administración o los servicios que presta:
- Un módulo “Territorios” que se ocupa de las emisiones generadas por todas las actividades ubicadas en el territorio de la administración en cuestión.

4.2.3- ISO 14064 [25].



La ISO 14064 preparada por el Comité Técnico ISO/TC 207, Gestión ambiental, consta de las siguientes partes, bajo el título general de Gases de efecto invernadero:

- Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero. Esta parte detalla los principios y requisitos para el diseño, desarrollo y gestión de inventarios de GEI para compañías y organizaciones, y para la presentación de informes sobre estos inventarios. Incluye los requisitos para determinar los límites de la emisión de GEI, cuantificar las emisiones y remociones de GEI de la organización e identificar las actividades o acciones específicas de la compañía con el objeto de mejorar la gestión de los GEI. También incluye requisitos y orientaciones para la gestión de la calidad del inventario, el informe, la auditoría interna y las responsabilidades de la organización en las actividades de verificación.

Parte 2: Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento de las remociones de gases de efecto invernadero. Esta parte se centra en los proyectos de GEI o en actividades basadas en proyectos diseñados específicamente para reducir las emisiones de GEI o incrementar las remociones de GEI. Incluye los principios y los requisitos para determinar escenarios de las líneas base de los proyectos y para hacer seguimiento, cuantificar e informar del desempeño del proyecto con relación al escenario de la línea base, y proporciona una base para los proyectos de GEI a validar o verificar.

Parte 3: Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero. Esta norma detalla los principios y requisitos para la verificación de los inventarios de GEI y para la validación o verificación de los proyectos de GEI. También describe el proceso para la validación o verificación, los procedimientos de evaluación y la evaluación de las declaraciones de GEI de la organización o del proyecto. Las organizaciones o las partes independientes pueden usar esta norma para validar o verificar las declaraciones de GEI.

La siguiente figura ilustra la relación entre las tres partes de la Norma ISO 14064.

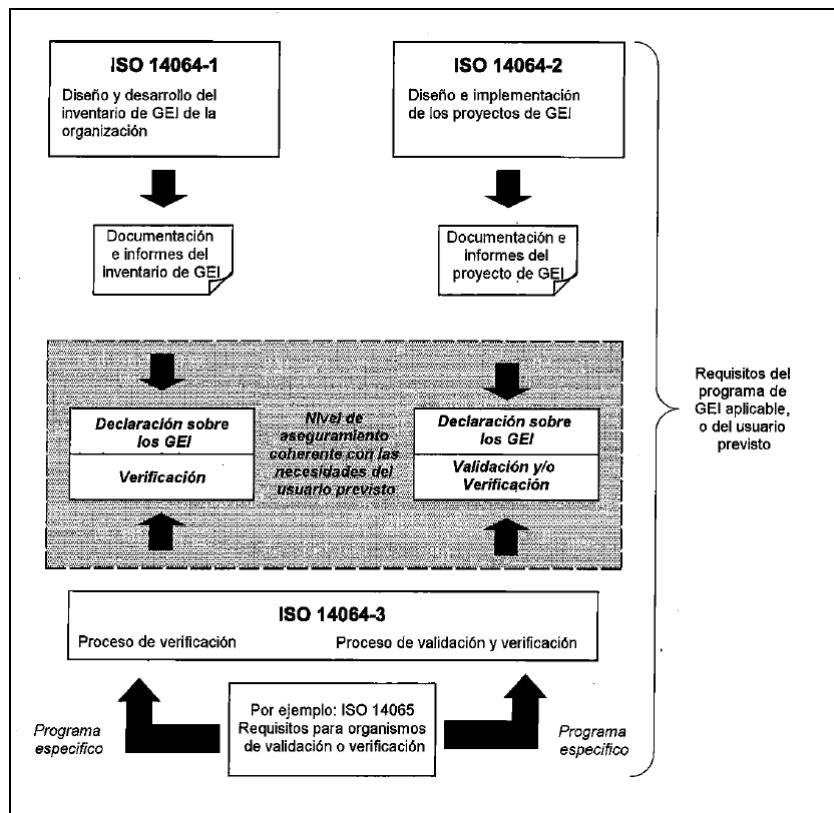


Figura 9: Relación existente entre las tres partes de la norma ISO 14064

Con la norma ISO 14064 se pretende beneficiar a las organizaciones, los gobiernos y las partes interesadas en todo el mundo, proporcionando claridad y coherencia para la cuantificación, el seguimiento, el informe y la validación o verificación de los proyectos e inventarios de GEI.

1. UNE-ISO 14064-1.

De forma coherente con el objetivo de construir sobre las Normas Internacionales y los protocolos existentes respecto a inventarios de GEI corporativos, esta parte de la Norma 14064 incorpora muchos conceptos clave y requisitos establecidos por World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) y World Resources Institute (WRI) en el GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Abril 2004)

La norma define los principios básicos de:

- Pertinencia
- Cobertura total
- Coherencia
- Exactitud
- Transparencia

La organización debe consolidar y documentar sus emisiones y remociones de GEI a nivel de instalación por medio de uno de los siguientes enfoques: control o cuota de participación.

La organización debe establecer y documentar sus límites operativos. Su establecimiento incluye la identificación de las emisiones y remociones de GEI asociadas a las operaciones de la organización, la clasificación de las emisiones y remociones de GEI en emisiones directas, emisiones indirectas por energía y otras emisiones indirectas. Incluye la selección de las otras

emisiones indirectas que se han de cuantificar, hacer seguimiento y reportar. La organización debe explicar cualquier cambio en sus límites operativos.

Dentro de sus límites de organización, la organización debe cuantificar y documentar las emisiones y remociones de GEI completando las siguientes fases, según sea aplicable:

- a) Identificación de fuentes y sumideros de GEI
- b) Selección de la metodología de cuantificación
- c) Selección y recopilación de datos de la actividad de GEI
- d) Selección o desarrollo de los factores de emisión o remoción de GEI
- e) Cálculo de las emisiones y remociones de GEI.

La organización puede excluir de manera justificada los sumideros o fuentes de GEI directas o indirectas cuya contribución a las emisiones o remociones de GEI no es importante y aquellas cuya cuantificación no sería técnicamente viable ni rentable.

Cuando la organización realiza la cuantificación de acuerdo con el esquema anterior, debe documentar por separado en las instalaciones y en la organización, los siguientes aspectos: emisiones directas de GEI para cada GEI; remociones de GEI; emisiones indirectas de GEI por energía; otras emisiones indirectas de GEI; y emisiones directas de CO₂ a partir de combustión de biomasa. También debería documentar separadamente otras categorías, según sea apropiado.

La organización debe utilizar toneladas como unidad de medida y debe convertir la cantidad de cada tipo de GEI a toneladas de CO₂e usando los apropiados.

La organización puede planificar e implementar acciones dirigidas a reducir o evitar las emisiones de GEI o incrementar las remociones de GEI. Si la organización informa sobre reducciones en la emisión de GEI o aumentos en la remoción de GEI comprados o desarrollados a partir de proyectos de GEI cuantificados usando metodologías de cuantificación tales como la especificada en la Norma ISO 14064-2, la organización debe hacer una lista, indicando por separado estos proyectos de reducciones en la emisión de GEI o los aumentos en la remoción de GEI.

La organización debe establecer un año base histórico para las emisiones y remociones de GEI con propósitos de comparación, para cumplir los requisitos del programa de GEI o para otros usos previstos para el inventario de GEI. Si no hay disponible información suficiente puede usar su primer período de inventario de GEI como el año base. Se puede cambiar el año base, pero se debe explicar cualquier cambio; también se puede recalcular el año base bajo determinados circunstancias.

La organización debería completar y documentar una evaluación de la incertidumbre para emisiones y remociones de GEI, incluyendo la incertidumbre asociada con los factores de emisión y remoción. Se deben establecer y mantener procedimientos de gestión de la información sobre los GEI.

Finalmente la organización debería preparar un informe de GEI para facilitar la verificación del inventario de GEI, la participación en un programa de GEI, o para informar a los usuarios internos y externos.

2. UNE-ISO-14064-2.

Esta parte de la Norma ISO 14064 especifica los principales requisitos y proporciona orientaciones a nivel de proyecto para la cuantificación, el seguimiento y el informe de actividades destinadas a producir reducción de emisiones o incremento de remociones de GEI. Incluye requisitos para la planificación de un proyecto de GEI, la identificación y selección de fuentes, sumideros y reservas de GEI pertinentes para el proyecto y el escenario de la línea base, el seguimiento, la cuantificación, la documentación y el informe del desempeño del proyecto de GEI y la calidad de los datos de gestión.

La norma ISO 14064 es un programa neutral de GEI. Si se aplica un programa de GEI, los requisitos de dicho programa son adicionales a los requisitos de la Norma ISO 14064. Si un requisito de la Norma ISO 14064 evita que una organización o un proponente de proyecto de GEI cumpla los requisitos del programa o la política de GEI aplicable, prevalece el requisito del programa o política de GEI.

La aplicación de los principios (pertinencia, cobertura total, coherencia, exactitud, transparencia y actitud conservadora) es fundamental para asegurarse que la información relacionada con los GEI es cierta e imparcial.

En general, el ciclo del proyecto de GEI se caracteriza por dos fases principales: una fase de planificación y una fase de implementación.

3. UNE-ISO 14064-3.

En esta parte de la norma, se describen los requisitos necesarios para asegurar que las declaraciones sobre los GEI de la organización o del proyecto sean completas, exactas, coherentes, transparentes y sin discrepancias notables. Resumidamente, se incluye:

- Principios y requisitos para la verificación de los inventarios de GEI
- Principios y requisitos para la validación o verificación de los proyectos GEI.
- Proceso para la validación o verificación relacionada con los GEI
- Planificación de las actividades de validación o verificación.
- Procedimientos de evaluación de las declaraciones de GEI de la organización o el proyecto.

Los requisitos que detalla esta parte de la norma para el proceso de validación y verificación son los siguientes:

- Competencia de los verificadores
- Objetivos, ámbito, alcance, criterios y nivel de confianza
- Proceso de validación y verificación: análisis de riesgos y plan de muestreo
- Auditoría del sistema de información de GEI y sus controles
- Auditoría de los datos e información de GEI
- Auditoría contra los criterios de validación y verificación
- Evaluación de la declaración de GEI
- Informe de validación y verificación
- Registros de validación y verificación

4.2.4- ISO 14069 (en desarrollo).

En junio 2009, la International Standardization Organisation (ISO) decidió desarrollar un nuevo informe técnico sobre "Cuantificación y notificación de emisiones de gases de efecto invernadero para las organizaciones" El propósito de este informe es proporcionar orientación adicional para la aplicación de la ISO 14064-1, con especial consideración las emisiones de gases de efecto invernadero del alcance 3.

Referencias

- [1] http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/items/6168.php
- [2] http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_379_360_en.htm#372
- [3] Carballo, A. y García, M. C., *La huella ecológica y su aplicación a organizaciones: el caso de una empresa conservera en Galicia, España*. DELOS, 1, 1-18. (2008)
- [4] *Company GHG Emissions Reporting – a Study on Methods and Initiatives*, ERM, Octubre 2010.
- [5] *Product Carbon Footprint - A study on methodologies and initiatives*. July 2010. Ernst & Young.
- [6] *Product Environmental Footprint - General Guide (draft)*, IES, Octubre 2011.
- [7] *PAS 2050: 2011. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse emissions of goods and services*, BSI, Bristish Standards Institute, Octubre 2011.
- [8] ISO 14021:1999 , *Environmental labels and declarations -- Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)*
- [9] ISO 14044:2006, *Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines*.
- [10] IPCC 2006 *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- [11] *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (2007).
- [12] Guía PAS 2050 - *Cómo auditar la huella de carbono de sus productos y servicios*. BSI, Bristish Standards Institute, 2008.
- [13] *Greenhouse Gas Protocol, Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, USA, September 2011.
- [14] <http://www.ghgprotocol.org/>
- [15] <http://www.afnor.org/>
- [16] ISO 14040:2006 , *Environmental management -- Life cycle assessment -- Principles and framework*
- [17] ISO/CD 14067 , *Carbon footprint of products -- Requirements and guidelines for quantification and communication* (en desarrollo)
- [18] <http://www.bsigroup.es>
- [19] *Greenhouse Gas Protocol, Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)*, World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, USA, March 2004
- [20] *The Greenhouse Gas Protocol, GHG Protocol for Project Accounting*, World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, USA, November 2005

- [21] <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools>
- [22] *Revised IPCC Guidelines for National GHG Inventories: Reference Manual*, Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC (1996),
- [23] *Greenhouse Gas Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*, World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, USA, September 2011
- [24] <http://www.associationbilancarbonate.fr/bilancarbonate/index.php>
- [25] ISO 14.064-1 (2006), *Greenhouse gases -Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*.

5. IMPLANTACIÓN DE HUELLA DE CARBONO COMO INDICADOR AMBIENTAL SEGÚN PAÍSES Y SECTORES.

5.1.- Aspectos generales: sectores y países pioneros en uso de huella de carbono como indicador ambiental.

- 5.1.1 Unión Europea (UE)
- 5.1.2 Reino Unido
- 5.1.3 Francia
- 5.1.4 Alemania
- 5.1.5 España
- 5.1.6 Estados Unidos
- 5.1.7 Japón
- 5.1.8 Nueva Zelanda
- 5.1.9 América Latina
- 5.1.10 Síntesis comparativa de iniciativas de etiquetado de huella de carbono por países.

5.2.- Caso de estudio: Impulso de huella de carbono como indicador ambiental en sector distribución de Francia y Reino Unido.

- 5.2.1. Tesco en Reino Unido
- 5.2.2. Casino en Francia

5.3.- Caso de estudio: Grado de conocimiento e implantación de huella de carbono como ecoindicador en empresas, organizaciones, instituciones aragonesas.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Países incluidos en Anexo B del Protocolo de Kioto y sus objetivos de emisiones GEI.

Tabla 2: Comparativa de los niveles de emisiones hasta 2009 y de los compromisos de reducción según Protocolo de Kioto (para países adscritos).

Tabla 3: Objetivos de reducción sectoriales establecidos en la hoja de ruta hacia una economía baja en carbono en 2050 según su potencial económico y tecnológico.

Tabla 4: Ejemplo: Compromisos voluntarios de reducción GEI de empresas del sector TIC.

Tabla 5: Entidades y productos con etiquetado de huella de carbono promovido por Carbon Trust en Reino Unido.

Tabla 6: Entidades implicadas en la fase experimental de aplicación de etiquetado previsto según ley Grenelle.

Tabla 7: Grupos sectoriales de trabajo para el establecimiento de la metodología para el ecoetiquetado promovido por ley Grenelle.

Tabla 8: Cálculos de HC realizados con la metodología Bilan Carbone desde su establecimiento.

Tabla 9: Principales iniciativas de etiquetado con huella de carbono por países.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mecanismos reconocidos para la reducción de GEI.

Figura 2: Emisiones GEI de la Unión Europea (EU27) de 2007 según sectores y tipo de transporte.

Figura 3: Logo etiquetado ecológico europeo.

Figura 4: Primera Declaración Climática vinculada a EPD desarrollada.

Figura 5: Etiqueta de huella de carbono aplicada a las patatas fritas Walkers de Pepsico, bajo la auditoría de Carbon Trust en el Reino Unido.

Figura 6: Etiquetado de huella de carbono promovido por Carbon Trust.

Figura 7: Sectores implicados en el etiquetado de huella de carbono promovido por Carbon Trust en Reino Unido

Figura 8: Principales sectores de actividad participantes en la etapa experimental de ecoetiquetado establecida por la ley Grenelle.

Figura 9: Logo participación PCF Projekt en Alemania bajo el lema BERECHNET.

Figura 10: Logo del ecoetiquetado Angel Azul alemán

Figura 11: Logo de adhesión al Sistema de Compromisos Voluntarios en España

Figura 12: Logos de diversas iniciativas regionales para la reducción voluntaria de emisiones GEI en España.

Figura 13: Logo vinculado al proyecto desarrollado por EPEA

Figura 14: Logo DfE

Figura 15: Logo Carbonfree

Figura 16: Etiqueta CFS

Figura 17: Resultados de la encuesta de valoración de la actitud de consumidores frente a cambio climático realizada por Tesco. [90]

Figura 18: HC en detergentes Tesco

Figura 19: Desglose de la contribución de cada una de las etapas consideradas en el cálculo de la huella de carbono de detergente líquido en cápsula (700g por lavado) [91].

Figura 20: HC en zumo de naranja Tesco.

Figura 21: HC en leche Tesco.

Figura 22: Programa de educación medioambiental de Reino Unido

Figura 23: Etiquetado frontal Indice Carbone Casino

Figura 24: Escala Indice Carbone Casino

Figura 25: Etiquetado completo Indice Carbone Casino

Figura 26: Ejemplo etiquetado Indice Carbone Casino

Figura 27: Ejemplo etiquetado ambiental implementando ley Grenelle en zumo Casino

5. IMPLANTACIÓN DE HUELLA DE CARBONO COMO INDICADOR AMBIENTAL SEGÚN PAÍSES Y SECTORES.

En las últimas décadas han surgido importantes desafíos ambientales para la humanidad y la manera como habita el planeta. Se reconoce el fenómeno de calentamiento global y se asume el rol y efecto del hombre en él. Consecuentemente, se han desarrollado, a escala nacional e internacional, órganos y procesos de reflexión, y herramientas de transferencia tecnológica y financiera para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) relacionados con la actividad humana.

A nivel internacional, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) establecieron en 1988 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) con el objetivo de analizar la información científica necesaria para abordar el problema del cambio climático y evaluar sus consecuencias medioambientales y socioeconómicas, y de formular estrategias de respuesta realistas [1]. Desde aquellas fechas, las evaluaciones del IPCC, publicadas en varios volúmenes, han desempeñado un papel primordial ayudando a los gobiernos a adoptar y aplicar políticas de respuesta al cambio climático, y dando respuesta a las necesidades de asesoramiento fidedigno de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), constituida en 1992, y de su Protocolo de Kioto de 1997.

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático y reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor. Cuando adoptaron la Convención, los gobiernos sabían que sus compromisos no serían suficiente para abordar con el rigor necesario los problemas asociados al cambio climático, por ello el 11 de diciembre de 1997 se adoptó el protocolo de Kioto en la 3^a Conferencia de las Partes (CP3) en Kioto (Japón). A través del Protocolo de Kioto las Partes incluidas en el anexo I se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Sólo las Partes a la Convención que sean también Partes al Protocolo (es decir, que lo ratifiquen, acepten, aprueben o adhieran a él) se ven obligadas por los compromisos del Protocolo. Los objetivos individuales para las Partes incluidas en el anexo I se enumeran en el anexo B del Protocolo de Kioto (detallados en tabla 1). Entre todos suman un total de recorte de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012 [2].

EU-15*, Bulgaria, República Checa, Estonia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Monaco, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Suiza	-8%
Estados Unidos	-7%
Canada, Hungría, Japón, Polonia	-6%
Croacia	-5%
Nueva Zelanda, Federación Rusa, Ucrania	0
Noruega	+1%
Australia	+8%
Islandia	+10%

Tabla 1: Países incluidos en Anexo B del Protocolo de Kioto y sus objetivos de emisiones GEI

El gobierno de Estados Unidos (EE.UU.) firmó el Protocolo de Kioto pero no lo ha ratificado por lo que su adhesión sólo fue simbólica hasta el año 2001, fecha en la cual EE.UU. se retiró del Protocolo al considerarlo ineficiente debido a que no involucraba en la reducción de emisiones

a países en vías de desarrollo (particularmente a China, India y Brasil) [3]. En este sentido, para EE.UU. el no compromiso de los países emergentes (“free riders”), competidores suyos en varios sectores, se interpretó como una posible pérdida de competitividad importante. No se involucra a la mayoría de países en vías de desarrollo, entrando de nuevo en escena los EE.UU., hasta la CP15 en Copenhague, cuyo Acuerdo establece que todos los estados reducirán sus emisiones, aunque los objetivos no son vinculantes ni bastan para frenar el calentamiento global. Como contrapartida varios países en desarrollo, entre ellos las grandes economías emergentes han tomado medidas propias

emisiones de gases de efecto invernadero [4]. Tras la CP15, el desafío a abordar es convertir los acuerdos políticos en algo real, cuantificable y verificable. En la CP16, celebrada en Cancún se decide crear un fondo verde para la financiación de proyectos que eviten la deforestación en países en vías de desarrollo (REDD - Reducing emissions from deforestation in developing countries -) y se restablece la ruta hacia una renovación de Kioto en la CP17 de Durban (final 2011).

Las normas concretas del Protocolo de Kioto se establecieron en la CP7 con la adopción de los Acuerdos de Marrakech. Además de las reducciones efectivas de los países firmantes, se establecen cuatro mecanismos que les permiten cumplir sus compromisos y no sobrepasar las emisiones asignadas AAUs (Assigned Amount Units); uno de intercambio de cuotas de emisiones, dos vinculados a proyectos de reducción y un tercero basado en actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) como la reforestación [5]. El mecanismo de Implementación Conjunta (IC) [6], está orientada a la relación entre los países del anexo B y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) [7] les permite realizar proyectos de reducción de emisiones o de secuestro de emisiones de GEI en países fuera de aquel anexo. Los IC generan créditos ERU (Emissions Reduction Units), los MDL, créditos CER (Certified Emission Reduction) y las actividades UTCUTS generan créditos RMU (Removal Unit) [8]. Cada una de estas unidades transferibles equivale a una tonelada de CO₂ (ver figura 1).

La razón fundamental que basa estos mecanismos se encuentra en que el cambio climático es un problema global y que la ubicación de las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero es irrelevante en términos científicos y en consecuencia puede estar en cualquier país. Estos mecanismos flexibles, junto con el Sistema de Comercialización de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS) establecido con el fin de cumplir las metas del Protocolo de Kioto, han generado el más grande de los mercados ambientales en todo el mundo para la comercialización de este tipo de créditos. En consecuencia, el reto del calentamiento global ha fomentado el surgimiento de mecanismos de mercantilización para su mitigación.

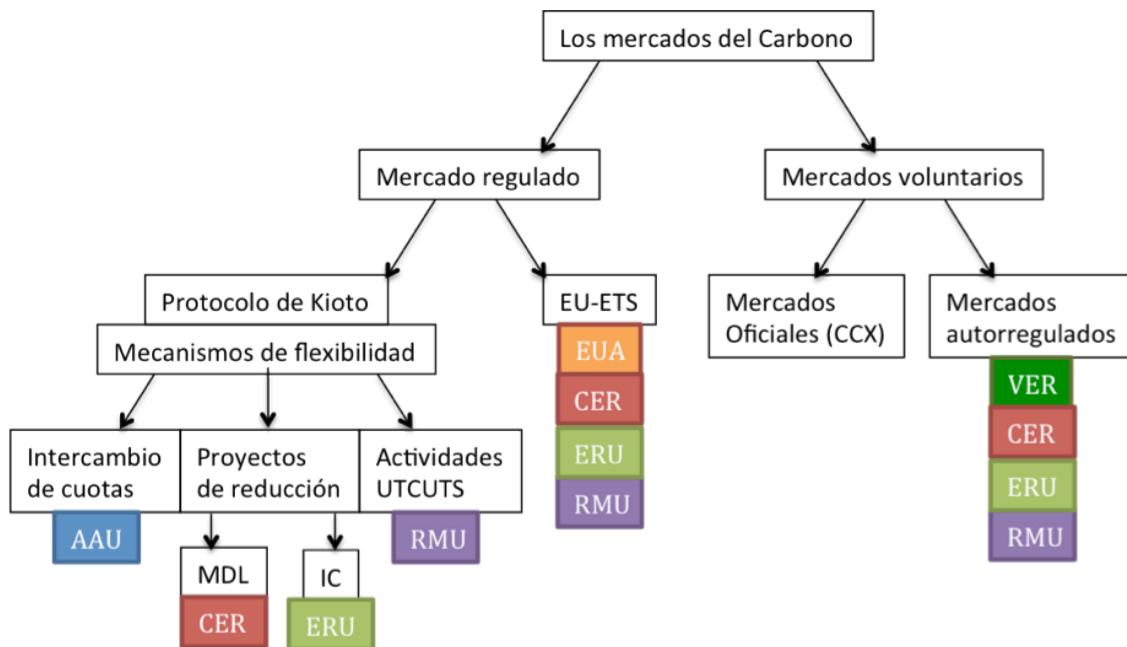


Figura 1: Mecanismos reconocidos para la reducción de GEI.

Además del mercado de carbono oficial regulado por las instituciones, también hay un mercado creciente, basado en los compromisos voluntarios de empresas privadas e individuos que buscan compensar por los impactos ambientales que genera su actividad. En los mercados de carbono voluntarios, las actividades que reducen las emisiones GEI producen reducciones de emisiones verificadas (VERs) que se pueden vender a empresas o personas que voluntariamente desean reducir su huella de carbono. A pesar de que las reducciones voluntarias son similares a los créditos regulados, son diferentes en algunos puntos importantes. Así, las VERs pueden ser generadas por proyectos que estén ubicadas en un país que no ha sido ratificado en el Protocolo de Kioto o que no cuente con la infraestructura para apoyar el desarrollo del proyecto MDL; o bien por proyectos específicamente desarrollados para el mercado voluntario.

Según todo lo expuesto, queda patente que los desafíos planteados por el cambio climático preocupan, cada vez más a los países. La mitigación de los efectos derivados de las emisiones GEI constituye un debate abierto con relación a las respectivas responsabilidades y consecuentes acciones habiendo divergencias en el establecimiento e implementación de las medidas consideradas esenciales para contrarrestar el calentamiento global. La falta de consenso en las políticas referentes a cambio climático obedece a preocupaciones de desarrollo social y económico que impiden decisiones drásticas e inmediatas con respecto a los desafíos climáticos.

Actualmente, en algunos casos se da una descoordinación entre la creciente preocupación social ante el fenómeno de calentamiento global y respuestas gubernamentales claras para mitigar dicho efecto. Consecuentemente, el sistema económico predominante ha incentivado, en poco tiempo, que en algunos países el sector privado haya desarrollado iniciativas para mitigar el cambio climático de manera voluntaria. Las posibilidades de marketing y comunicación de estas iniciativas tanto han jugado un papel importante en su establecimiento.

Esto se refleja en la consideración de la Huella de Carbono como herramienta de mitigación, así como índice de referencia para la toma de decisiones y orientaciones. La Huella de Carbono ha tomado fuerza como argumento frente a los consumidores, productores y comerciantes, representando un indicador propio de aquellos que buscan lograr metas propias de reducción de las emisiones de GEI. Es así como se han desarrollado, al margen de los mecanismos y metodologías creados por los compromisos internacionales como el Protocolo de Kioto, *Implantación de HC según países y sectores*

procesos voluntarios de medición, reducción y hasta neutralización de la Huella de Carbono de productos, eventos, territorios y empresas. Los líderes en esta materia son países industrializados – en particular la Unión Europea y Estados Unidos.

En consecuencia, en el presente capítulo se analizan las acciones en desarrollo dentro del denominado mercado voluntario de reducción basado en la determinación de la huella de carbono como índice referencial para la mejora. Considerando los principales mercados demandantes de productos a nivel mundial, la UE lidera las acciones comunitarias que tienden a implementar etiquetados ecológicos, y a nivel nacional se destaca en el proceso Francia (Leyes Grenelles) y el Reino Unido (PAS 2050). Por su parte, EE.UU. se encuentra aún en un proceso parlamentario ambientalista que podría concluir en un sistema basado en derechos de emisión, aunque el rechazo de algunos sectores promovido por el recelo a perder competitividad frente a otros países no comprometidos, está centrando el énfasis regulatorio en el sector energético.

En respuesta a estas demandas, se analiza también el proceso de posicionamiento de los principales países productores y exportadores (Nueva Zelanda, América Latina).

Se presentan las principales iniciativas voluntarias de reducción de emisiones GEI tanto institucionales como privadas por países, a excepción de Unión Europea y América Latina que se considera en su conjunto.

5.1.- Aspectos generales: sectores y países pioneros en uso de huella de carbono como indicador ambiental.

A continuación se desarrollan los aspectos regulatorios derivados del Protocolo de Kioto (de los países afectados), las iniciativas de reducción de emisiones GEI voluntarias promovidas por los gobiernos e instituciones y finalmente los programas de reducción y etiquetado (en los casos existentes) propuestos por sectores privados. A la luz de los datos expuestos en tabla 2 (que incluye en porcentaje la evolución de emisiones GEI excluyendo UTCUTS del periodo 1990-2009 y lo compara con el objetivo individual a alcanzar en 2012 según anexo B del Protocolo de Kioto) el contenido se centrará (i) por un lado, en aquellos países que habiendo ratificado el protocolo de Kioto y considerándose industrializados o emergentes (pertenencia a G20) hayan conseguido hasta la fecha reducciones en emisiones GEI significativas, incluso por debajo de los compromisos de adhesión (Alemania, Francia, Reino Unido, Federación Rusa); (ii) por otro lado, en los grandes bloques demandantes de productos a nivel mundial, Unión Europea y Estados Unidos; (iii) finalmente, en los grandes bloques productores y exportadores, Nueva Zelanda y América Latina.

Según los datos expuestos en tabla 2 convendría describir las acciones emprendidas por la Federación Rusa dado que ha conseguido una reducción de emisiones GEI muy eficaz, superando ampliamente los objetivos de Kioto. Sin embargo dado que esta reducción es debida únicamente al colapso de su industria pesada como consecuencia de la caída de la Unión Soviética, no se ha realizado ni descrito ninguna estrategia concreta de reducción [9] y por tanto, no es objeto del presente estudio.

Por otro lado, sí se incluye en el análisis la propuesta de Japón dado que supone el primer impulso gubernamental de etiquetado de huella de carbono. Además se describirá también la posición de España como marco del presente estudio.

	Evolución GEI (%) 1990 a 2009	Objetivo Kioto (%)	Países G20
Australia	30,5	8	X
Austria	2,4	-13	
Belarus	-36,9		
Belgium	-13,2	-7,5	
Bulgaria	-52,2	-8	
Canada	16,9	-6	X
Croatia	-8,2	-5	
Republica Checa	-32	-8	
Dinamarca	-10,2	-21	
Estonia	-59	-8	
Union Europea (15)	-12,7	-8	
Union Europea (27)	-17,4	-	
Finlandia	-5,7	0	
Francia	-7,7	0	X
Alemania	-26,3	-21	X
Grecia	17,4	25	
Hungría	-41,5	-6	
Islandia	35,2	10	
Irlanda	13,8	13	
Italia	-5,4	-6,5	X
Japón	-4,5	-6	X
Letonia	-59,7	-8	
Liechtenstein	7,8	-	
Lituania	-56,2	-8	
Luxemburgo	-8,9	-28	
Malta	38,8	-	
Monaco	-15,7	-	
Holanda	-6,1	-6	
Nueva Zelanda	19,4	0	
Noruega	3,1	1	
Polonia	-33,2	-6	
Portugal	25,5	27	
Rumania	-53,8	-8	
Federación Rusa	-35,6	0	X
Eslovaquia	-41,4	-8	
Eslovenia	-4,4	-8	
España	29,8	15	
Suecia	-17,2	4	
Suiza	-2,2	-	
Turquía	97,6	-	X
Ucrania	-60,2	0	
Reino Unido	-26,9	-12,5	X
Estados Unidos	7,2	-	X

Tabla 2: Comparativa de los niveles de emisiones hasta 2009 y de los compromisos de reducción según Protocolo de Kioto (para países adscritos) [2].

XX Porcentajes de reducción de países G20 que superan en 2009 los objetivos establecidos en Kioto.

5.1.1 Unión Europea (UE)

En correspondencia con el contexto regulatorio del Protocolo de Kioto, en el año 2000 la Comisión Europea lanzó el Programa Europeo del Cambio Climático (PECC) con el objetivo de identificar medidas rentables susceptibles de reducir las emisiones. Como pilar de esta política se estableció en el año 2005 el Sistema de Comercio de Emisiones de la UE, EU-ETS (European Union Emission Trading Scheme [10]), dispositivo comunitario europeo implementado a través de la Directiva 2003/87/EC (modificada por la Directiva 2004/101/EC en relación con los mecanismos de implementación conjunta (IC) y de desarrollo limpio (MDL)). El EU ETS cubre las emisiones CO₂ de aproximadamente 11.000 instalaciones en sectores de energía intensiva de la UE que representan alrededor del 46% de emisiones de CO₂ anuales. Los cinco sectores principales que cubre la EU ETS son la energía y la generación de calor, el hierro y el acero, las refinerías de petróleo mineral, la industria de la minería (cemento, vidrio, cerámica) y los sectores de celulosa y papel. A partir de enero 2012 se incorpora al sistema EU ETS el sector aviación dado que la rebaja en las tarifas aéreas ha hecho disparar las emisiones debidas a la aviación.

De acuerdo con lo dispuesto en el EU ETS, a las instalaciones se les entrega una asignación de EUA, cada una equivalente a 1 tonelada métrica de CO₂. En abril de cada año, las instalaciones deben entregar una cantidad de EUA equivalente a las emisiones generadas en el año anterior. La comercialización de EUA, y en consecuencia el incentivo para reducir las emisiones, es estimulada por muy pocas asignaciones que son distribuidas a las instalaciones de acuerdo con lo estipulado en EU ETS, produciendo una disminución.

Las instalaciones tienen la opción de reducir las emisiones internamente o comprar asignaciones de otras instalaciones, en la forma de intercambios o a través de corredores. La capacidad de comercializar las asignaciones agrega un grado de flexibilidad, el cual no existiría en caso de un límite de emisiones directas. De acuerdo con la EU ETS, una instalación tiene el incentivo de reducir las emisiones cuando el precio EUA aumenta por encima del coste de reducción. Además, tiene el incentivo de reducir las emisiones más allá de sus propias necesidades y llevar el exceso de reducciones al mercado. En general, la reducción neta de emisiones es la misma que habría en caso de un límite directo, pero se realiza al coste económico más bajo.

Otras medidas del PECC están dirigidas a reducir el consumo de combustible de los coches, aumentar la eficiencia energética de los edificios, aumentar el uso de las energías renovables, reducir las emisiones de metano de los vertederos, desarrollar tecnologías de captura y almacenamiento de carbono y financiar medidas de adaptación al cambio climático. Con el mismo objetivo entró en vigencia en el año 2004 la Directiva 2004/35/CE que estableció en el ámbito comunitario la responsabilidad ambiental.

El PECC alcanzó su cúspide de compromiso en el año 2008, cuando los líderes europeos adoptaron un paquete de medidas sobre energía y clima, en el que se proponían acciones concretas y una serie de objetivos ambiciosos a alcanzar en 2020 conocidos bajo el lema “20-20-20”. Así, de 2008 a 2020, Europa ha asumido el compromiso de recortar sus emisiones totales de gases de efecto invernadero al menos en un 20% con respecto a los niveles de 1990. Esta reducción se elevaría al 30% si otros países industrializados se comprometen a hacer lo mismo. En este mismo marco se propuso incrementar la producción de energías renovables hasta cubrir el 20% del consumo de la UE y reducir en un 20% el uso de energía primaria mediante la mejora en eficiencia energética. Los Estados miembros también han asumido compromisos individuales de reducir de aquí a 2020 las emisiones de los edificios, el transporte, la agricultura y los residuos en un promedio del 10% con respecto a los niveles de 2005 [11].

En su “hoja de ruta hacia una economía competitiva y baja en carbono en 2050” la Comisión Europea va más allá de los objetivos para 2020 y establece un plan para acordar objetivos a largo plazo que lleven a una reducción de las emisiones GEI domésticas del 80 – 95% en 2050 y a mantener la capacidad de calentamiento global por debajo de los 2°C. En esta hoja de ruta se establecen las estrategias para que los sectores responsables de las emisiones europeas (ver figura 2) – generación de energía, industria, transporte, edificios y construcción, así como agricultura – puedan realizar una transición hacia economías bajas en carbono en las próximas décadas para alcanzar los objetivos sectoriales presentados en tabla 3.

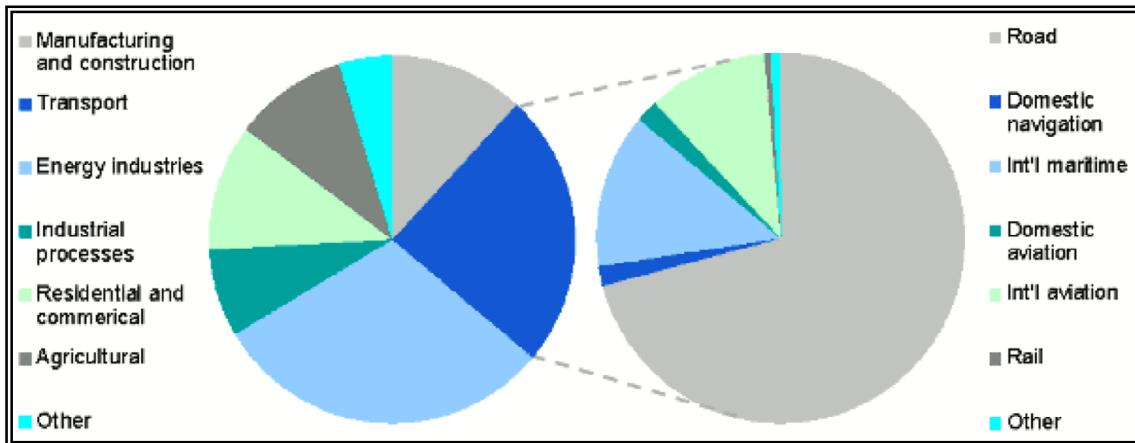


Figura 2: Emisiones GEI de la Unión Europea (EU27) de 2007 según sectores y tipo de transporte [12]

Reducciones GEI (comparadas con 1990)	2005	2030	2050
Total	-7%	-40 to -44%	-79 to -82%
Sectores			
Energético	-7%	-54 to -68%	-93 to -99%
Industrial	-20%	-34 to -40%	-83 to -87%
Transporte (incluye CO ₂ aviación, excluye marítimo)	+30%	+20 to -9%	-54 to -67%
Residencial y servicios	-12%	-37 to -53%	-88 to -91%
Agrícola	-20%	-36 to -37%	-42 to -49%
Otros	-30%	-72 to -73%	-70 to -78%

Tabla 3: Objetivos de reducción sectoriales establecidos en la hoja de ruta hacia una economía baja en carbono en 2050 según su potencial económico y tecnológico. [13]

Los datos reflejados en la figura 2 y en la tabla 3 revelan que diversos sectores excluidos del ámbito regulatorio deberán desarrollar estrategias de reducción de emisiones GEI para alcanzar los objetivos globales establecidos. Con la finalidad de incentivar estos (y otros) planes de mejora, en julio del 2008, la Comisión Europea presentó un plan de acción para el consumo y la producción sostenible (SCP) y el desarrollo industrial sostenible (SIP) [14, 15]. Con estos proyectos la Unión Europea plantea el apoyo hacia la armonización y el reforzamiento a nivel continental de medidas que apuntan al consumo y producción sostenible dentro de ella, destacándose aspectos que pueden relacionarse con la Huella de Carbono como:

- Realizar esfuerzos para determinar estándares y metodologías para la evaluación de emisiones de GEI considerando los avances logrados por algunos países europeos.
- Reforzar la información al consumidor mediante las ecoetiquetas, considerando el ciclo de vida de los productos.
- Reforzar la comunicación e información en general (a los consumidores, a las empresas minoristas y a las empresas productoras).
- Incentivar cambios hacia la producción y comercialización verde, en particular a nivel de las PYMEs.
- Analizar herramientas de incentivo económico vinculado a mejoras medioambientales a las empresas productoras y comercializadoras.

Con respecto a estas metas de medición, etiquetado y mitigación de emisiones de GEI, la Unión Europea se fija como plazo máximo de acción el año 2012, entendiéndose que la acción sólo podrá llevarse a cabo con el acuerdo de todos los países miembros, los cuales han demostrado hasta ahora diferencias. Mientras tanto, algunos países de la Unión Europea están desarrollando estudios y buscando el acercamiento entre los organismos estatales dedicados a estos temas (Francia con la Agencia para el Medio Ambiente y el Control de la Energía, ADEME; Reino Unido con el Departamento para el Medio Ambiente, la Alimentación y los Asuntos Rurales, DEFRA y Carbon Trust; Alemania con el Proyecto Huella de Carbono en Productos o PCF Project, como es conocido). Otras iniciativas sectoriales europeas, como por ejemplo el de las industrias de tecnologías de la información y comunicación (TIC) han establecido los compromisos voluntarios de reducción presentados en tabla 4. Dicha iniciativa es consecuencia de la intención de la Comisión de promover el papel de las TIC para alcanzar los objetivos establecidos en el paquete de medidas sobre energía y clima (IP/08/733).

Organizaciones	Objetivo reducción %	Año base	Fecha límite	Observaciones
Alcatel-Lucent	10	2007	2010	Emisiones CO ₂ de fábricas
Bell Canada	15	-	2012	Emisiones GEI
British TeleCom Plc	80	1996	2020	Emisiones CO ₂
Cisco Systems	25	2007	2012	Emisiones GEI
Dell	15 adicional	-	2012	Intensidad carbono operacional
DeutscheTelekom AG	20	2006	2020	Emisiones CO ₂
Ericsson	15 - 20	2006	2008	Eficiencia energética
France Telecom	20	2006	2020	Emisiones CO ₂
Hewlett-Packard	16 - 40	2005	2010-2011	Consumo energético y emisiones GEI para operaciones y productos
Intel	20	2007	2012	Huella de carbono
	30	2004	2010	Emisiones GEI
Motorola	6	2000	2010	Emisiones CO ₂
Nokia	6	2006	2012	Consumo energético de oficinas y locales
Nokia Siemens Networks	20 - 49	2007	2009-2010	Consumo energético de productos
Sun Microsystems Inc.	20	2007	2015	Emisiones GEI
Telecom Italia	incremento 30	2007	2008	Indicador de eco-eficiencia
Vodafone Plc	50	2006/2007	2020	Emisiones CO ₂
UE (todos sectores)	20	1990	2020	Emisiones CO ₂
	20	Uso energía previsto	2020	Ahorro energético, eficiencia energética

Tabla 4: Ejemplo: Compromisos voluntarios de empresas del sector TIC [16]

Si bien estos avances dentro de la Unión Europea definen las primeras orientaciones con respecto a una estrategia de Huella de Carbono también evidencian la necesidad de normalización en metodologías y herramientas de cálculo para que este índice sea útil en establecer intencivos y dar información al consumidor.

En este sentido los primeros avances se desarrollaron en un estudio vinculado a cómo incorporar el índice huella de carbono dentro de la ecoetiqueta europea [17] que queda limitado al ámbito de la ecoetiqueta.

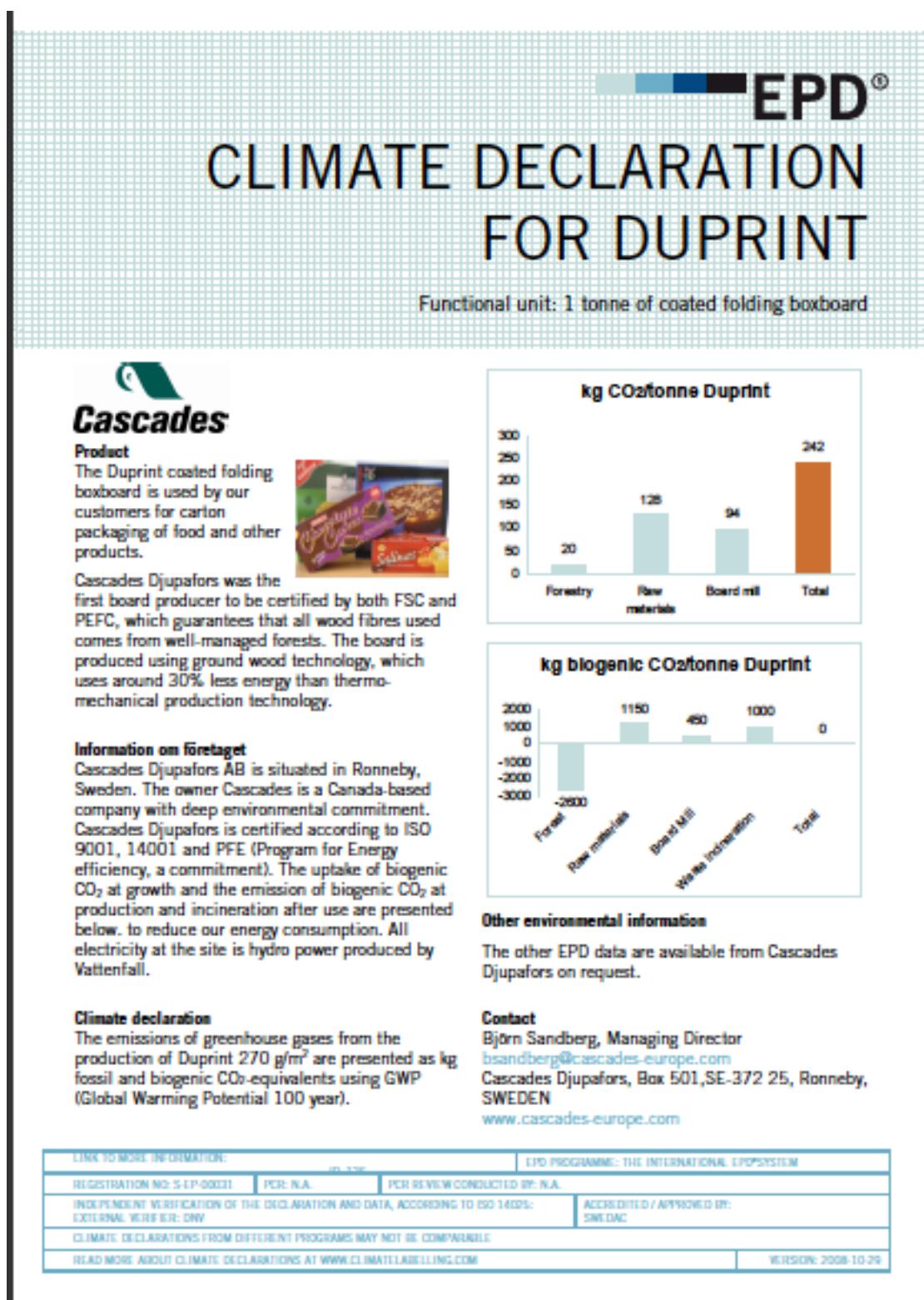
El sistema de etiquetado ecológico europeo (EU Ecolabel) data de 1992 y cuenta con unos criterios de certificación establecidos y actualizados a nivel comunitario. Las compañías y productos adheridos a esta certificación pueden hacer uso del logo de Ecolabel (una flor verde) que les permite ser fácilmente distinguidos [18].



Figura 3: Logo etiquetado ecológico europeo.

Con el objeto de analizar cómo se podría incluir de forma sistemática la noción de huella de carbono entre los criterios de certificación Ecolabel, el Swedish Environmental Management Council y la compañía italiana Life Cycle Engineering llevaron a cabo el “*Study for the EU Ecolabel Carbon Footprint*” [17], basado en un estudio de todas las metodologías de medición de huella de carbono a nivel normativo y técnico y considerando las apreciaciones de las cadenas mayoristas más importantes de Europa. Dicho estudio centró su principal atención en la elaboración de una herramienta de cálculo de huella de carbono (Carbon Footprint Measurement Toolkit) que permitiera calcular la huella de carbono de los productos dando especial atención a la selección de la base de datos a utilizar (ELCD - European Life Cycle Database, o ILCD - International Life Cycle Data System Network) [19].

Otra iniciativa vinculada a la inclusión de alegaciones referentes a cambio climático en el etiquetado es la del sistema internacional de Declaración Medioambiental de Producto (Environmental Product Declarations (EPD)) establecido en 1998. El sistema EPD del IEC (International EPD Consortium) constituye un programa de comunicación acorde con la ISO 14025, válido para cualquier organización en cualquier país. El sistema pertenece a la red de ecoetiquetas tipo III y cumple con los estándares de análisis de ciclo de vida y de declaración medioambiental (ISO 14040, 14044 and 14025). [20]. Tras el desarrollo de la herramienta mencionada anteriormente (Carbon Footprint Measurement Toolkit) esta fue el punto de partida para la inclusión de información certera y comparable relativa a emisiones GEI dentro del sistema de Declaración Medioambiental de Producto. Así, en 2007 se introdujeron las denominadas Declaraciones Climáticas (Climate Declarations) incluyendo todos los GEI así como todas las etapas del ciclo de vida. Las declaraciones climáticas pueden utilizarse como base de comparación de productos de igual categoría. Por tanto, la vía para desarrollar una declaración climática comprende necesariamente la identificación de la categoría de productos (PCR) adecuada para la EPD y la recopilación de datos y cálculos pertinentes según PCR. A modo de ejemplo se presenta la primera Declaración Climática desarrollada por la compañía papelera Cascades [21].



En este mismo sentido en la Reunión del Consejo relativa a Consumo y Producción Sostenibles y al Plan de Acción de la Política de Industria Sostenible, llevada a cabo en diciembre de 2008 (05/12/08), se invitó a la Comisión Europea a trabajar en metodologías comunes voluntarias, que faciliten el futuro establecimiento de auditorías de carbón para organizaciones y el cálculo de huella de carbono para los diversos productos. A fin de dar cumplimiento al mandato del Consejo, se encargó a DG-Environment el desarrollo de dos estudios con el objetivo identificar, comparar y establecer puntos fuertes y débiles de las metodologías existentes para el cálculo

de huella de carbono de compañías por un lado y de productos por el otro. [22, 23]. Dichos estudios constituyen una base para el desarrollo de políticas futuras que permitan la introducción de nuevos regímenes comunitarios de carácter medioambiental. Una de las principales conclusiones del estudio de Huella de Carbono de producto fue la importancia de considerar todos los impactos ambientales de los productos de una manera equilibrada. Para algunos productos las emisiones GEI no son el aspecto ambiental más significativo y por tanto, deben considerarse otros indicadores para proporcionar información certera de las prestaciones medioambientales de los productos. En base a este dato, se inició un proyecto de Huella Medioambiental de Producto con la finalidad de desarrollar una metodología armonizada para la determinación de la huella medioambiental que englobe todos los aspectos medioambientales relevantes para medir la eficiencia medioambiental de un producto (incluyendo huella de carbono). El proyecto, conducido por DG ENV junto con JRC IES (Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability) y otros servicios comunitarios, está actualmente en desarrollo. La metodología se basará en el manual de International Reference Life Cycle Data System [24], así como en otros estándares metodológicos y guías ya existentes (ISO 14040-44, PAS 2050, BP X30, WRI/WBCSD GHG protocol, Sustainability Consortium, ISO 14025, Ecological Footprint, etc). La metodología en desarrollo se está validando con 10 ensayos piloto que cubren los sectores agrícola, venta minorista (retail), construcción, químico, tecnologías de la información y comunicación, alimentación, fabricación (calzado, televisión, papelero). Recientemente (25 octubre 2011) se ha publicado una versión borrador de la guía técnica en desarrollo, sólo válida para información [25]. De modo similar a las EPD-PCR, se están estableciendo las reglas de huella según categoría de producto (PFCR) para mejorar la reproducibilidad y consistencia de los estudios PEF (Product Environmental Footprint). A modo de ejemplo, en la actualidad, la Comisión en colaboración con la Confederación Europea de Industrias del Papel (CEPI) está desarrollando las PFCR para papel [26]. En paralelo y muy vinculado a esta metodología, DG Environment y JRC IES están desarrollando la guía metodológica para la huella medioambiental corporativa. Además también se prevé la pronta publicación de un estudio comparativo de las metodologías existentes para huella medioambiental de productos y organizaciones [27]. Se prevé tener establecidas guías definitivas para la determinación de la huella medioambiental en septiembre 2012.

En resumen, dentro de este contexto de transición hacia una economía de bajo nivel de carbono, la Unión Europea ha definido las primeras orientaciones con respecto a una estrategia de Huella de Carbono. No se han tomado aún medidas concretas y se fija como plazo el año 2012 para definir los planes de acción, apoyándose en las experiencias de los países miembros (en particular Reino Unido y Francia, líderes europeos en estos temas). No ha dado señales de las acciones que plantea respecto de los productos importados, aunque la Unión Europea resalta la importancia de no debilitar la competitividad de sus empresas frente al resto del mundo, lo que deja espacio a negociaciones internacionales (bilaterales y multilaterales) y posibles medidas concretas en las fronteras, como la aplicación de un impuesto de carbono a los productos importados, medida que ha sido fuertemente apoyada por países como Francia, pero rechazada por otros en función de acuerdos bilaterales con países exportadores hacia la Unión Europea. Hasta ahora, las menciones relativas a un potencial impuesto carbono en las fronteras de la Unión Europea se relacionan con los sectores del EU-ETS [28]. En este sentido, la armonización de metodologías de cálculo de los impactos medioambientales es prioritaria para definir las políticas futuras medioambientales. Los estudios más recientes desarrollados en este ámbito apuntan al establecimiento de la huella medioambiental corporativa o de producto, que incluirá huella de carbono, además de otros indicadores relevantes, como indicador comparativo e informativo válido.

5.1.2 Reino Unido

El Reino Unido estableció el Climate Change Act 2008 en su sistema legislativo como la primera iniciativa regulatoria a largo plazo para frenar los efectos del cambio climático. El principal objetivo de este sistema regulatorio es motivar la transición hacia una economía baja en carbono en el Reino Unido vinculada a objetivos de reducción de GEI. Esto se traduce en una reducción de al menos el 34% de GEI en 2020 y de al menos el 80% en 2050 respecto al periodo de referencia [29]. Para el seguimiento y consecución de estos objetivos se establecen partidas de carbono (Carbon budgets) que cubren períodos de cinco años (2008-12, 2013-17, 2018-22 y 2023-2027 aprobado por ley en junio 2011).

Al mismo tiempo, el gobierno inglés creó el Departamento de Energía y Cambio Climático (Department of Energy and Climate Change, DECC) con miras a reforzar su política interna y externa en estos temas. Desde este departamento se controla el mercado de emisiones UK ETS, se gestiona la tasa Climate Change Levy (CCL) sobre el uso de energía en industria, comercio y sector público y se establecen los Acuerdos de Cambio Climático (CCA). La tasa CCL fue creada con la finalidad de incentivar la eficiencia energética de las empresas, promover el uso de nuevos tipos de energía y reducir así sus emisiones GEI. A la vez, el DECC reconoce una especial consideración a las industrias de uso intensivo de energía dada la necesidad de mantener su nivel competitivo internacional. Por ello, el DECC establece los Acuerdos de Cambio Climático con este tipo de industrias por los que pueden lograr hasta un 65% de ahorro en la tasa CCL si alcanzan objetivos exigentes de mejora en eficiencia energética o de reducción de sus emisiones de CO₂ [30].

Con la finalidad de mitigar las emisiones de las grandes empresas, tanto públicas como privadas, no sujetas a los sistemas regulatorios presentados, el Reino Unido estableció el Carbon Reduction Commitment (CRC) Energy Efficiency Scheme, programa de obligado cumplimiento que las obliga, desde abril del 2010, a medir regularmente sus emisiones de GEI e implementar medidas de reducción (programa CRC [31]). El CRC se diseñó con la finalidad de abordar el tratamiento de las emisiones de CO₂ de aquellas grandes entidades no cubiertas por el sistema EU ETS con un consumo superior a 6000 MWh anuales (en base a lecturas HHM – Half-hourly meters) y que estiman responsables del 10% de las emisiones GEI en UK. Las organizaciones que no superan este nivel, deben proporcionar datos relativos a su consumo para justificar su exención. Así el objetivo final del CRC es incentivar el ahorro energético y mitigar las emisiones de CO₂ de los sectores no regulados hasta la fecha. Unas 5.000 organizaciones (empresas, organismos públicos, colectividades territoriales, etc.) se corresponden con los criterios de identificación y tienen pues la obligación de medir y comunicar sus emisiones de GEI, teniendo a su vez acceso a incentivos para mejorar sus procesos. Las metas de reducción que el gobierno inglés les transmite, tendrán influencia principalmente en el consumo de energía, e, indirectamente, en las materias primas y productos elaborados utilizados por ellas. [32].

Las iniciativas regulatorias del Reino Unido han ido también acompañadas de la elaboración de estrategias y herramientas de determinación y valorización de la Huella de Carbono a nivel de productos, pero también de empresas y eventos. En este sentido, el gobierno inglés, a través del Departamento para el Medio Ambiente, la Alimentación y los Asuntos Rurales (DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs), creó Carbon Trust, entidad dedicada a buscar soluciones para lograr una economía baja en carbono, y elaborar estrategias y medios de evaluación y uso de esta huella. Uno de los productos de Carbon Trust, elaborado en conjunto con el British Standard Institute, es el Publicly Available Standard 2050 (PAS 2050), herramienta metodológica para la medición de la Huella de Carbono del ciclo de vida de productos y servicios [33]. Más recientemente, estos mismos organismos, han elaborado y publicado el PAS 2060 [34], dedicado a la medición de la Huella de Carbono de organismos

(empresas, administraciones), colectividades territoriales y particulares, con un enfoque potente en la compensación de las emisiones de GEI no evitables y la comprobación de la validez del carácter “neutro en carbono” de iniciativas desarrolladas.

Pero más allá de las iniciativas institucionales – y más rápidamente también – se observa una cada vez mayor presión a nivel privado sectorial incentivada por la creciente concienciación del consumidor inglés en lo que respecta a su aporte individual al cambio climático. Esta evolución se ve reflejada en las cadenas minoristas y en determinados productos elaborados donde el etiquetado de Huella de Carbono está tomando cada vez mayor protagonismo. La presión de los consumidores ingleses (según una encuesta de TNS el 94% de los ciudadanos del Reino Unido sabe lo que es la huella de carbono [35]) se transmite a las empresas comercializadoras que, a su vez, exigen a sus proveedores (de materias primas y/o productos elaborados) el etiquetado y por tanto, cálculo previo, de huella de carbono. El primer caso de etiqueta de huella de carbono aplicada a productos alimenticios comercializados a nivel mundial fueron las patatas fritas Walkers de Pepsico, bajo la auditoría de Carbon Trust en el Reino Unido (ver figura 5). Las cifras confirman que una bolsa de 33,5 gramos de patatas fritas supone la emisión de 85 gCO₂ a lo largo de toda la cadena de producción y distribución que transcurre en el Reino Unido. [36]. El objetivo del etiquetado era dar a conocer el compromiso de reducción activa. Hasta la fecha, se ha conseguido una reducción del 7% en este producto (equivalente a 6g de CO₂ por bolsa standard) en un proceso de mejora continua. El etiquetado de huella de carbono utilizado por Walkers es el establecido por Carbon Trust para incentivar proyectos de reducción de emisiones GEI en Reino Unido (ver figura 6).



Figura 5



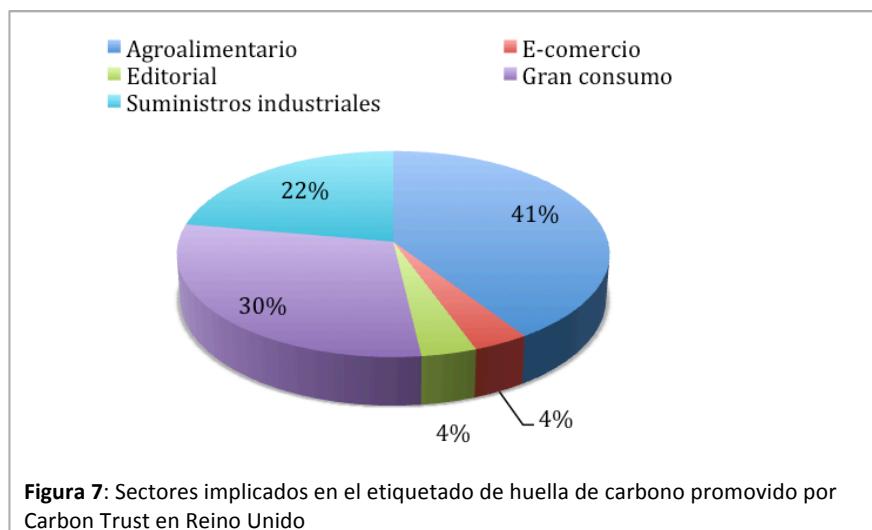
Figura 6: Etiquetado de huella de carbono promovido por Carbon Trust.

Otras entidades que hasta la fecha han utilizado el etiquetado de huella de carbono Carbon Trust figuran en la siguiente tabla junto con los productos para los que se ha llevado a cabo el cálculo [37]:

Dyson	Secadores de mano
Walkers	Patatas fritas
Tate and Lyle	Azúcar de caña
Tesco	Papel higiénico y de cocina
	Leche
	Detergentes
	Zumos
	Bombillas
Tesco / MMUK	Fruta
PepsiCo	Cereales desayuno
Morphy Richards	Planchas
Allied Bakeries	Pan de molde Kingsmill
British Sugar	Azúcar suministro industrial
	Azúcar suministro doméstico
Levi Strauss	Bolsa promocional
Haymarket	Publicaciones
Continental Clothing	Textil
Woven bags (USA and Japan) and t-shirt internet retailing service	Textil e-commerce
Marshalls	Pavimentos
Mey Selections	Miel y pastelería escocesa
	Miel y pastelería escocesa
Sentinel	Fluidos de limpieza de circuitos de calefacción
Stalkmarket	Menaje monouso biodegradable
Aggregate Industries	Pavimentos
Axion	Plásticos reciclados
Baxter	Higiene personal
Suzano	Papelería

Tabla 5: Entidades con etiquetado de huella de carbono promovido por Carbon Trust.

El análisis sectorial de los datos permite concluir que los productos con etiquetado de huella de carbono promovido por Carbon Trust pertenecen en su mayoría al sector agroalimentario y al gran consumo (excluyendo distribución alimentaria). La mayor parte (64%) de productos agroalimentarios con este etiquetado corresponde a alimentos procesados (patatas fritas, pastelería, pan, zumos...); mientras que para el resto de productos de gran consumo la tipología es muy diversa (electrodomésticos, textil, productos de limpieza...).



Dado que este tipo de iniciativas han sido las que han contribuido en mayor grado a la consideración de huella de carbono como ecoindicador, se desarrollará su aparición y consecuente evolución tratando diversos casos de estudio en capítulo posterior (6.3).

A nivel internacional, el Reino Unido implementó el Proyecto de Medición de Carbono Carbon Disclosure Project CDP [38] que apunta a la medición y publicación de las emisiones de GEI de las mayores compañías a nivel internacional, y al apoyo a estas empresas para la integración y cumplimiento de estrategias de reducción. En el 2008, el CDP publicó los datos de emisiones de GEI de las 1.550 mayores empresas, las que sumaban, el 26% de las emisiones antropogénicas a nivel mundial. El CDP está constituido por 475 inversionistas institucionales, representando un potencial financiero de 55 mil millones de USD, que acreditan esta iniciativa.

En resumen, el gobierno, la empresa y la sociedad inglesa están en la vanguardia mundial elaborando una estrategia nacional y reflexionando sobre la implementación de las metodologías adaptadas en torno a la Huella de Carbono. Internamente el país ha implementado medidas concretas de evaluación y reducción de GEI desde el año 2010, lo que ha impactado directamente a sus respectivos proveedores. Paralelamente, avanza en un proceso voluntario, basado principalmente en las cadenas minoristas, con consecuencias directas para los proveedores nacionales y extranjeros. Respecto a la implementación de un impuesto de carbono sobre el consumo local y productos de importación, el tema es actualmente objeto de discusión y confrontaciones políticas, habiendo todavía poca claridad sobre el futuro en esta materia.

5.1.3. Francia

Francia ha ido desarrollando a nivel nacional el “Proyecto de Ley Grenelle Environnement” (Grenelle 1 y 2) desde el año 2006. La Ley Grenelle 1, que establece el marco general del proyecto, fue adoptada por la Asamblea Nacional en primera lectura el 21 de octubre de 2008 y en segunda lectura el 17 de junio de 2009. La Ley Grenelle 2, que de forma particular busca el compromiso nacional en temas medioambientales, fue aprobada en mayo 2010. Todo este proceso ha recorrido diferentes fases de elaboración (consulta pública masiva, compromisos sectoriales, mesas de trabajo público – privados y proceso legislativo) lo que le ha dado un consenso nacional sumamente elevado. [39]. Este proyecto supone medidas sobre el consumo y disposiciones legislativas relativas a la protección del medio ambiente con el objetivo de alcanzar una economía “ecológica”. Para el análisis específico del etiquetado de huella de carbono la Ley Grenelle 1 (marco general) establece en su artículo 47 que “*los consumidores deben disponer de información medioambiental transparente, objetiva y completa, tratando de las características globales del conjunto producto/embalaje... La mención de los impactos medioambientales de los productos y de las ofertas de prestación de servicios, complementando la presentación de su precio será progresivamente implementada, incluso al nivel comunitario, tal como el etiquetado y la disposición, en los lugares de venta, de su trazabilidad y de las condiciones sociales de su producción. La metodología asociada a la evaluación de estos impactos dará lugar a una concertación con los profesionales afectados*”. En consonancia, la Ley Grenelle 2, establece en su artículo 228 lo siguiente: “... desde el 1 de julio de 2011, y previa consulta con todos los actores relevantes en la industria, se desarrollará una etapa de experimentación, por un período mínimo de un año, con el afán de informar progresivamente al consumidor... sobre el contenido de carbono equivalente de productos y su embalaje, así como del consumo de recursos naturales o del impacto sobre los medios naturales generado por estos productos durante su ciclo de vida. (...)".. Luego, se establece un período de prueba y una evaluación, por lo que su aplicación será gradual y considerando los impactos que ésta tenga principalmente en las empresas de menor tamaño. Un decreto del Consejo de Estado se definirá sobre la base de “*reglas bien definidas por cada categoría de productos, la naturaleza e información pertinente, según su modo de distribución; la ubicación*

de la información y las referencias que hay que utilizar...". Así, finalmente, se establecerán indicadores por categorías de productos, que no se limitarán sólo a la huella de carbono y que se construirán participativamente, considerando particularmente la experiencia que ya tiene el sector distribución. Actualmente en periodo de experimentación, esta propuesta de etiquetado multicriterio, multiproducto y multisoporte (sobre producto, en internet, en móvil, en punto de venta...) constituye una primicia muncial y su generalización podría ser estudiada después de la entrega al Parlamento del informe de recogida de datos de la fase experimental, prevista para principios de 2013. [40]. La tabla 6 presenta las entidades implicadas en esta fase experimental de ecoetiquetado así como el objeto principal de su actividad declarado por ellas mismas. En el próximo capítulo 6.3 se desarrolla como caso de estudio alguno de los resultados preliminares.

C O L E C T I V O S			
ADEPALE		Association Brasseurs de France	
Bonduelle	AG_Conervas vegetales	Brasseries Kronenbourg	Cervecería
Compagnie Générale de Conserveres	AG_Conervas vegetales	Heineken	Cervecería
AFISE		CCI des Landes	
Colgate-Palmolive SAS	Higiene personal	CINEX SAS	Indefinido
Henkel France	Productos limpieza	Green wave	Artículos deporte
Mc Bride SAS	Productos limpieza	Groupe Aqualande	AG_Productos del mar
Novamex	Productos limpieza	Lartigue et Fils	Indefinido
Procter & Gamble	Productos limpieza	Rip Curl Europe	Textil
Reckitt Benckiser France	Productos limpieza	Sikig Sica des Gaves	AG_Fruta
Unilever	Productos limpieza		
ALTERTEX		CMA / CNIDEP / INBP	AG_Panadería/Pastelería
Bel Maille	Textil	Atlantique Offset	Impresor
Création Mervil SAS	Textil	Boulangerie au fournil de Jean-René	AG_Panadería
Devernois	Textil	Boulangerie Pâtisserie Eric Launay	AG_Panadería
Les tissages de Charlieu	Textil	Créations Desmarchelier	Indefinido
MDG SA	Textil	EURL Legeron	Indefinido
Promod SA	Textil	Groupes LIS 33 Imprimerie Sadima	Impresor
TAT	Textil	Imprimerie Lagarde	Impresor
Teintures et apprêts d'Anjou	Textil	Imprimerie papeterie Castay	Papelería
Trouillet	Textil	Imprimerie Pixagram	Impresor
		Imprimerie sérigraphie Publitel	Textil
		JCD agencement	Mobiliario
		La petite Arcillonne	AG_Panadería
		Le festival du goût	AG_Panadería
		Menuiserie Clerc	Carpintería
		Nouvelle imprimerie du bassin	Impresor
Bio Intelligence services / Chambre de Commerce de Bogota		SCOREDIT	
Botanic repulic Ci SA.	AG_Importación	Altavia Connect	Editor
C.I. Comercial y agropecuaria de los andes Ltda	AG_Importación	Circle printers France	Editor
C.I. Comercializadora internacional la tienda	AG_Importación	Dynamique Entrepreneuriale	Editor
C.I. Naturandina Ltda	AG_Importación	Editis	Editor
Comercializadora internacional de la sierra	AG_Importación	Fnac SA	Editor
Comercializadora internacional frutireyes Ltda	AG_Importación	Gutenberg Networks	Editor
Corpocampo	AG_Importación	Jouve	Editor
El tesoro fruit SA.	AG_Importación	Mayence	Editor
Flores de la hacienda Ltda Cl.	AG_Importación	Prisma presse	Editor
Frutas comerciales Ltda	AG_Importación	SNE	Indefinido
Frutexpo SCI Ltda	AG_Importación	Systèmes durables	Editor

ESTUDIO SOBRE LA HUELLA DE CARBONO COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO-CA2011-26

Novacampo sa sci	AG_Importación	Union nationale de l'imprimerie et de la communication	Impresor
Ocati S.A	AG_Importación	Terra Eco	Editor
Santana fruits SAS	AG_Importación		
Consortium Groupe Casino, Bio Intelligence services et partenaires		GIL	
Casino	AG_multiproducto	Apmo	Alumbrado público
Glon (oeufs) (PDF - 64 Ko)	AG_Huevos	LUM	Alumbrado público
Meralliances SAS	AG_Productos del mar	Néon France	Alumbrado público
Monoprix	AG_multiproducto	Résistex	Cinematografía
Corea Neodis Gamm vert / Invivo		CSEM	
Corea / invivo	AG_Alimentación animal	Danone	Bebidas_Agua mineral
Gamm Vert / invivo	AG_Alimentación animal	Eaux minérales de Saint Amand	Bebidas_Agua mineral
Neodis / invivo	AG_Alimentación animal	Nestlé waters France (Bebidas_Agua mineral
EAH / EVEA		E-commerce exp / Hop cube	
Hôtel La perouse	Hostelería y restauración	3 Suisses	Equipos electrónicos y eléctricos
Hôtel Pommeraye	Hostelería y restauración	Broche distribution discounteo	Equipos electrónicos y eléctricos
EXALIV / FCBA		HTM Group Sourcing & Creation	Equipos eléctricos y electrónicos
Cauval	Colchón	Boulanger	Indefinido
Copirel	Colchón	Sourcing & creation	Indefinido
FICT		Pôle Textile Alsace	
Aoste SNC	AG_Charcutería	DMC SAS	Textil
Madrange	AG_Charcutería	Tissu Gisèle	Textil
Salaisons Jouvin	AG_Charcutería	Virtuose	Textil
FNCG (PDF - 62 Ko)		Greencode info	
Lesieur	AG_Aceite	Greenext en partenariat avec la FEEF	Servicios a empresas
InVivo NSA l'oeuf de nos villages		Produits bio	
Aviculteurs Associés / InVivo	AG_Huevos	Biocoop SA	AG_Cereales
Champagne Céréales / Invivo	AG_Cereal	Cereco	AG_Cereales
Nouricia	Indefinido	Nutrition et Nature	AG_Cereales
Invivo	Indefinido	Triballat-Noyal	AG_Productos lácteos
UNIJUS		SNBR	
Eckes Granini	AG_Zumo de frutas	Coca-cola Entreprise	Bebidas sin alcohol
Emig SAS	AG_Zumo de frutas	Orangina Schweppes France	Bebidas sin alcohol
Jus de fruits d'Alsace	AG_Zumo de frutas	Pepsico France	Bebidas sin alcohol
Orangina Schweppes France	AG_Zumo de frutas		
Pepsico France	AG_Zumo de frutas		
Refresco	AG_Zumo de frutas		
E N T I D A D E S			
Antalis SNC	Papelería	Interface Flor	Moquetas
GPV	Papelería	Château Larose Trintaudon	AG_Vino
Vertaris	Papelería	Société coopérative vinicole cave Anne de Joyeuse	AG_Vino
Hamelin	Papelería	Nestlé France	AG_Café
Pocheco	Papelería	Butagaz	Bombonas gas doméstico
Armor Office Printing	cartuchos impresión	CAVAC Biomatériaux	Aislamientos
Agricom	AG_fruta y verdura	Bel Maille	Textil
Pomona	AG_fruta y verdura	La Redoute	Textil
Auchan	AG_multiproductos	Levi Strauss & Co	Textil
Carrefour France	AG_multiproductos	H&M Hennes & Mauritz AB	Textil
Greentag E.Leclerc	AG_multiproductos	Veja fair trade sarl	Calzado
Groupement des Mousquetaires	AG_multiproductos	Kickers	Calzado
Hôtel les Orangeries	Hostelería-restauración	Cinex SAS	Calzado
Bel'M	Puertas	Le Coq Sportif	Calzado

Compagnie des Salins du midi et des Salines de l'Est	AG_Sal	Eau de Paris	Aguas
Millet	Ventanas	Lyonnaise des eaux / Solinnen	Aguas
Euralis Gastronomie	AG_Aves de corral	Ethiquable	AG_Cereales
Fermiers du sud ouest	AG_Aves de corral	La Mèche Rebelle Éditions	Juguetería
Les Fermiers du Val de Loire	AG_Aves de corral	Laboratoire Vendome (Johnson & Johnson)	Higiene personal
Langloys traiteur	AG_Comida preparada	L'Oréal (Garnier)	Higiene personal
Martinet	AG_Comida preparada	Natura Europa SAS	Higiene personal
Ragni SAS	Alumbrado público	Pierre Fabre Dermocosmétique (Ducray)	Higiene personal
L'Occitane en Provence	Cosmética	Sephora - Groupe LVMH	Higiene personal
Weleda	Cosmética	Conforama	Multiproducto
Renz	Servicios postales	LeRoy Merlin	Multiproducto
Orange	Telefonía móvil	Oxylane	Textil y artículo deporte
SFR	Telefonía móvil	Parisot meubles	Mobiliario
Picard surgelés	AG_Congelados	Vertbaudet	Mobiliario
Saint hubert	AG_Grasas vegetales	Vibel	Mobiliario

Tabla 6: Entidades implicadas en la fase experimental de aplicación de etiquetado previsto según ley Grenelle [41]

El análisis de los datos presentados en la anterior tabla, y la clasificación de las entidades por sectores de actividad, permite concluir que la mayoría de entidades pertenece al sector agroalimentario (42%), seguida del sector gran consumo (excluyendo distribución agroalimentaria) (22%) y del editorial (13%). Los subsectores con mayor representación en el proyecto de ecoetiquetado Grenelle son el de producción/comercialización agraria y el de textil y consumo que representan un 42% y un 63% dentro de los sectores agroalimentario y gran consumo, respectivamente (ver figura 8). A destacar la participación de organizaciones vinculadas a la importación de productos agrarios, que suponen un 41% del total de las empresas de producción/comercialización agraria. Cabe suponer que las industrias pertenecientes a los sectores descritos presentan un especial interés en la participación en el proyecto experimental de establecimiento de ecoetiquetado y en establecer los criterios de cálculo sectoriales a los que es de prever que se verán sujetos en el futuro. De hecho, algunas de ellas pertenecen a los grupos sectoriales de trabajo establecidos para el desarrollo de la metodología (ver tabla 7).

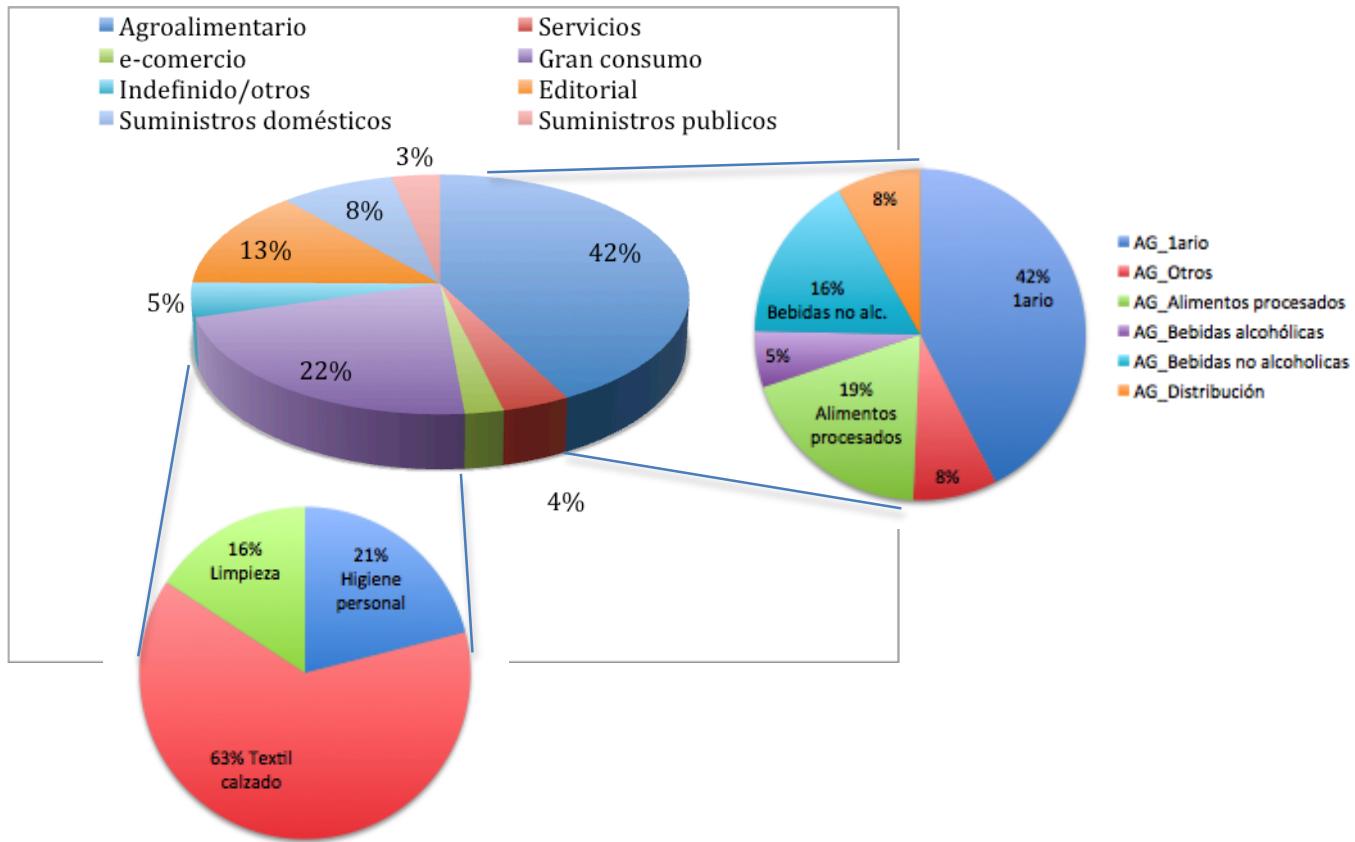


Figura 8: Principales sectores participantes en el proyecto de ecoetiquetado previsto por la ley Grenelle.

Con esta iniciativa, el gobierno francés espera establecer un referente de diferenciación en un mercado con nuevas reglas de juego, donde los productores compitan por minimizar sus gases de efecto invernadero y si es posible compensen lo restante, permitiendo al consumidor integrar como nuevo criterio de compra la información sobre los impactos medioambientales del producto a comprar [40].

Como consecuencia de la necesidad de “eco comunicación” se establecen como pilares del marco normativo por un lado, una plataforma de peritaje y normalización y por otro lado, los indicadores a utilizar. La plataforma general ADEME – AFNOR (Organización Francesa de Estándares) está compuesta por un grupo de trabajo metodológico, 15 grupos sectoriales por familias de productos (ver tabla 7) y un grupo de trabajo sobre el formato de comunicación.

GT 1: Alimentación y alimentos para animales domésticos
GT 2 : Equipos consumidores de energía, pilas y acumuladores
GT 3D : Productos de entretenimiento
GT3J : Productos de jardín
GT 4H : Higiene
GT 4B : Belleza
GT 5 : Calzado y marroquinería
GT5 : Textil
GT 6 : Productos de construcción, decoración, pinturas, colas, barnices
GT 7 : Mobiliario
GT8 : Publicaciones, material escritura
GT8 : Papelería
GT9 : Menaje doméstico
GT 10S : Equipos de deporte y ocio

GT10J : Juegos, juguetes
GT 11 : Utillaje no eléctrico y ferretería
Proyecto piloto servicios financieros (bancos y aseguradoras)
GT 13 : Vehículos motorizados (no activo)
GT 14 : Bisutería, orfebrería, joyería (no activo)
GT 15 : Recambios del automóvil (no activo)
GT16 : Instrumentos musicales (no activo)

Tabla 7: Grupos sectoriales de trabajo para el establecimiento de la metodología para el ecoetiquetado promovido por ley Grenelle [42]

Dentro de los indicadores se trabaja con el referencial de buenas prácticas AFNOR BPX30-323 [43], considerando el enfoque según análisis de ciclo de vida establecidos en las ISO 14.04031 e ISO 14.04432. Considerando que el etiquetado debe ser multicriterio se establece que figure la huella de carbono de forma obligatoria y uno o más criterios ambientales. La metodología de cálculo de huella de carbono utilizada en Francia data de 2004 y fue elaborada por BIO Intelligence Service y validada por la ADEME – Agencia del Ministerio de Medio Ambiente Francés. La herramienta metodológica dedicada a la medición de emisiones de GEI se denomina Bilan Carbone [44] y ha sido ampliamente difundida y utilizada en Francia. La evolución en la medición de huella de carbono utilizando Bilan Carbone se presenta en la siguiente tabla.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Compañías	78	160	160	199	1000	1600	1690	4887
Autoridades locales	-	-	-	41	130	200	260	631
Administración					60	85	60	205
Total	78	160	160	240	1190	1885	2010	5723

Tabla 8: Cálculos de HC realizados con la metodología Bilan Carbone desde su establecimiento [45]

Como consecuencia de los trabajos realizados con el Bilan Carbone, se ha definido el Base Carbon, base de datos pública que contiene más de 1900 factores de emisión y 800 datos referentes a las fuentes de emisión. Esta base de datos se considera la base nacional de referencia de factores de emisión y está en un proceso de evolución relativo a su modo de funcionamiento y formato. En este sentido, a finales de 2011 la Base Carbone será disponible en una plataforma multilingüe (Inglés / Español), gratuita. [46]

Cabe resaltar además que el gobierno francés propuso una ley de implementación de impuesto de carbono sobre combustibles fósiles dentro de sus fronteras, que fue subordinada a la implementación a nivel europeo del impuesto de carbono sobre productos de importación [47]. Francia es uno de los países europeos que ejerce mayor presión para la implementación de un impuesto sobre carbono en las fronteras de la Unión Europea, como medida de reducción de las emisiones de GEI.

Al igual que en Reino Unido, paralelamente está en marcha, y con un progreso importante, un proceso voluntario a nivel de los consumidores (empresas minoristas como Casino y Leclerc ya implementaron el etiquetado carbono de productos de marca propia) y de empresas, que por un lado responden a presiones ciudadanas y, por otro, buscan anticiparse a la legislación (empresas posiblemente sometidas pronto a cuotas de emisiones en el marco del Protocolo de Kioto, o las sometidas a la ley Grenelle 2). Se aplican “estrategias carbono” para la medición de la huella y la implementación de medidas de reducción y compensación. En el caso de las empresas la metodología utilizada, es principalmente el Bilan Carbone. En el caso de los productos (minoristas), versiones adaptadas, inspiradas en el Bilan Carbone y la PAS 2050, u otras especialmente diseñadas.

En resumen, el gobierno y la sociedad civil francesa presentan un alto grado de avances en términos de definición y adopción de medidas de reducción de emisiones de GEI. Disponen de una metodología institucional de alcance nacional y de una estrategia estatal que plantea plazos para la implementación del etiquetado ambiental de los productos. Francia apunta además, a la implementación de un impuesto al carbono en las fronteras de la Unión Europea.

5.1.4. Alemania

Alemania se caracteriza por una larga tradición y conciencia ambiental. Como sus vecinos, ha fijado metas importantes de reducción de emisiones de GEI (alcanzar en 2050 la mitad de las emisiones que registró en 1990), y aumentó este desafío imponiéndose una reducción de un 40% de estas emisiones para el año 2020. Su estrategia de reducción se basa principalmente en el uso de energías renovables, y en los incentivos y presiones a las empresas y a la sociedad en general.

A pesar de esta importante conciencia, y en parte como consecuencia de la potencia de sus industrias, Alemania no ha establecido una línea estratégica de actuación en lo que corresponde a la Huella de Carbono, siendo reticente a, como en el caso de Francia, fomentar medidas arancelarias indexadas con base en el contenido en carbono de los productos de importación en los límites de la UE. Tampoco ha desarrollado herramientas metodológicas propias.

Sin embargo, en 2008 nace el Proyecto Huella de Carbono de Productos, o PCF Projekt [48] que tiene como objetivo medir la huella de carbono del ciclo completo dentro de Alemania de un universo de productos para conocer las etapas más críticas desde el punto de vista de emisiones GEI y consecuentemente dirigir el esfuerzo de mitigación hacia ellas. La base metodológica de esta iniciativa está fundamentada en el marco de las ISO 14040/44 (para análisis ciclo de vida), adaptada a cada caso de estudio y considerando el PAS2050 (ya desarrollado en el lanzamiento del PCF Project) a la espera de otras metodologías de consenso (futura ISO 14067 y GHG Protocol de WBCSD-WRI). Bajo el lema BERECHNET (calculado, ver logo en figura 9) haciendo alusión a la necesidad de medir para dirigir eficazmente los esfuerzos de mejora, se inició el proyecto por un periodo de 2 años para luego implementar etiquetados armonizados que permitan dar información precisa al consumidor. Este proyecto contó con el aval técnico de WWF, Öko-Institut, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung y THEMA1. Las empresas involucradas en esta etapa inicial fueron BASF, DM, DSM, FRoSTA, Henkel, Rewe, Tchibo, Tenegelmann, Tetra Pack y Deutsche Telecom (cubriendo sectores alimentación, distribución minorista, químico, telecomunicaciones, embalajes, bienes de gran consumo) con 15 productos y servicios seleccionados en total. En enero de 2009, los promotores y socios del proyecto PCF, presentaron los primeros resultados del estudio piloto.

Enfatizaron la necesidad de considerar la huella de carbono de ciclo de vida completo (desde materias primas-fabricante hasta etapa de consumo-consumidor) desagregada por etapa, no dejando ninguna etapa por analizar. Específicamente el PCF considera que dejar fuera por ejemplo el transporte internacional tendría como resultado información incompleta para el consumidor y sólo serviría como indicador intra-empresa. Para el caso particular de agroalimentos destacaron las mediciones realizadas para el caso de las fresas españolas de Rewe, los huevos ecológicos de Tegelmann y el café de Tanzania de Tchibo. Por ejemplo en el caso del Café de Tchibo la logística y transporte de todo el ciclo de vida es responsable del 12% de las emisiones totales y las



Figura 9: Logo del proyecto PCF alemán

mayores fuentes de emisión se encuentran tanto en la producción primaria como en la etapa de uso (preparación del café por el consumidor) [48].

En septiembre del 2010 se inició la segunda fase del proyecto consistente en el desarrollo de la Plataforma por el Consumo Compatible con Clima en Alemania (PKKD) cuyos contenidos se basan en los resultados obtenidos en el proyecto PCF. El objetivo de este trabajo combinado es identificar y aplicar las estrategias más eficaces en disminuir las emisiones de GEI. Dado que el consumo privado de bienes y servicios es responsable del 40% de las emisiones GEI el foco de esta iniciativa es el establecimiento de medidas concretas de reducción en toda la cadena de suministro (incluyendo la etapa de uso) y la comunicación clara de emisiones GEI al consumidor (asociadas al producto/servicio y a su consumo). El diseño de esta estrategia de mejora climática requiere la cooperación entre las compañías productoras, distribuidoras y consumidores, asumiendo la responsabilidad compartida [49]. Esta estrategia es la que está aplicando Alemania en su transición hacia una “sociedad baja en carbono” para alcanzar el objetivo a largo plazo de 80% de reducción de emisiones GEI en 2050.

Alemania también se encuentra inmersa en el movimiento ecologista de forma pionera. El primer etiquetado medioambiental a nivel mundial, “Der blauer Engel” (Angel Azul), surgió en este país en 1978. Lo que demuestra que el consumo ecológico está fuertemente arraigado en Alemania y que la conciencia medioambiental se encuentra en una fase madura. De aquí la viabilidad de estrategias como PKKD que implica la corresponsabilidad (gubernamental, institucional, empresarial y ciudadana) para la definición de medidas de reducción GEI. La iniciativa *Angel Azul*, promovida por el Ministerio de Interior y aprobada por el Ministerio de Medioambiente, cuenta ya con 90 categorías de productos y disponen de este ecoetiquetado unos 11500 productos y servicios. Las categorías de productos se encuentran clasificadas en 4 grupos de impacto (Medioambiental y Salud, Clima, Agua, Recursos) y el ecoetiquetado es general sin diferenciar impacto y hasta la fecha no se espera alusión a huella de carbono [50].



Figura 10: Logo del ecoetiquetado *Angel Azul* alemán

En resumen, a pesar de que tanto sociedad como instituciones alemanas gozan de una fuerte conciencia ambiental, no se han generado pasos concretos en términos de decisiones u orientaciones gubernamentales frente a la Huella de Carbono. El PCF es la experiencia principal alemana en el tema y ha permitido el desarrollo de la Plataforma por el Consumo Compatible con Clima en Alemania (PKKD) como estrategia para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones GEI a largo plazo. Esta estrategia requiere la colaboración de todos los agentes implicados en la cadena de suministro de productos/bienes (productores, distribuidores, consumidores) y se basa en el principio de responsabilidad compartida. Así, este tipo de estrategia sólo es viable en sociedades que acepten de forma madura que el crecimiento presente no puede hacerse en detrimento del futuro.

5.1.5. España

En España el proceso está menos adelantado, comparado con los países de la UE mencionados. La conciencia ciudadana con respecto al cambio climático y las medidas que lo pueden mitigar está avanzando, pero son temas que, aunque prioritarios, se mantienen detrás de las preocupaciones económicas y sociales y otras ambientales.

En el marco regulatorio, en España se ha implementado la legislación comunitaria vigente. Se siguen pues las regulaciones dispuestas por Protocolo de Kioto que se han transpuesto en el sistema legislativo español en la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, posteriormente modificada por la Ley 13/2010 para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo, y los Reales Decretos que las desarrollan.

En el marco de la reducción voluntaria de las emisiones GEI, hasta la fecha no aparecen orientaciones estratégicas estatales claras con respecto a la Huella de Carbono, pero sí iniciativas orientadas a la reducción de emisiones GEI a través de la eficiencia energética y del uso de nuevas fuentes de energía. En este sentido, se estableció el Sistema de Compromisos Voluntarios (SCV) de Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero formando parte del Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, Horizonte 2007-2012-2020 [51] (a su vez establecido para consolidar el cambio de tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero en España iniciado en 2006 presentado en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCEL) [52]). El objetivo del Plan de Medidas Urgentes es reducir las emisiones procedentes de los sectores difusos a través de la puesta en marcha, de manera urgente, de iniciativas que, siendo competencia del Gobierno de la Nación, consigan en su conjunto, reducciones estimadas de 12,091 Mt CO₂ eq.al año. El Sistema de Compromisos Voluntarios de Reducción de emisiones es una iniciativa conjunta del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y del Ministerio de Medio Ambiente, con el objetivo de incentivar las reducciones voluntarias de GEI por parte del sector privado en aquellas actividades no sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión según se dispone en la Ley 1/2005. Las empresas o entidades que se adhieran al sistema conseguirán una mejora de la imagen corporativa a través de la publicidad en la página web de las actuaciones llevadas a cabo y del seguimiento de las reducciones conseguidas, así como la utilización del logotipo oficial (ver figura 11).



Figura 11: Logo de adhesión al Sistema de Compromisos Voluntarios en España

Como participantes activos del SCV destacan las siguientes empresas: Alsa (empresa de transporte con proyectos vinculados al uso de biocombustibles, a la renovación de flota de menor emisión GEI y a la mejora logística), Sol Melià (empresa de hostelería desarrollando proyecto SAVE busca reducir las emisiones de CO₂ y el consumo de agua en los 99 hoteles de Sol Meliá adheridos al programa), Ferrovial (mejora de la movilidad a centros de trabajo), BSH (empresa de electrodomésticos cuya reducción de las emisiones de GEIs va vinculada a un proceso de mejora de eficiencia energética). Gracias a estas iniciativas se han desarrollado los manuales de cálculo y reducción de huella de carbono para hostelería, transporte por carretera y comercios [53], cuya metodología supone la combinación de la ISO14064, el GHG Protocol y el MC3.

Ahora bien, en la lucha contra el cambio climático, se precisan esfuerzos adicionales por parte de las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales cuyas actividades se consideran clave para identificar y poner en marcha medidas de reducción de emisiones GEI. En este marco se *Implantación de HC según países y sectores*

han desarrollado diversos iniciativas públicas para incentivar la reducción de emisiones GEI por parte del sector difuso como la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL) [54], el Sistema d'Acords Voluntaris de Cataluña [55], el CO₂ Euskadi en Acción contra el cambio climático [56]. Todos estos programas apuntan como medidas de reducción la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía alternativas, pero no se basan en el cálculo de huella de carbono.



Figura 12: Logos de diversas iniciativas regionales para la reducción voluntaria de emisiones GEI en España.

Centradas en huella de carbono han surgido algunas iniciativas público – privadas, como la de la Asociación de Empresarios Productores Ecológicos de Andalucía (EPEA), apoyada por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, que ha puesto en marcha un proyecto para medir y verificar la Huella de Carbono de los productos agroalimentarios a lo largo del ciclo de vida del producto, desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo. Esta iniciativa está orientada tanto a los productores como a los consumidores, para que conozcan cuál es la contribución de un determinado producto al cambio climático (etiquetado de carbono en los productos según logo en figura 13). Además, las empresas miembros de EPEA se comprometen a implementar medidas de reducción de las emisiones de GEI, a través de la adhesión a este programa [57]. Hasta la fecha, este proyecto se ha desarrollado con tres productos pilotos elegidos: el aceite de oliva extra virgen, el vino Pedro Ximénez y los tomates *cherry*.



Figura 13: Logo vinculado al proyecto desarrollado por EPEA

También vinculado a sector hortofrutícola, se ha impulsado el proyecto “Agricultura murciana como sumidero de CO₂” [58] desde Fomento del Medio Ambiente y lucha frente al Cambio Climático de la región de Murcia [59]. Esta iniciativa fue presentada por el Presidente de la Comunidad Autónoma Ramón Luis Valcárcel en Fruit Logistica en Berlin, Febrero 2010, con el apoyo del Coordinador del Observatorio Regional del Cambio Climático, Francisco Victoria Jumilla y la profesora de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, Micaela Carvajal Alcaraz.

Recientemente, se ha desarrollado en España la iniciativa Carbonfeel organizada por Fundació Fòrum Ambiental cuya misión fundamental es organizar la información y el conocimiento respecto a la Huella de Carbono, haciéndolo universalmente útil y accesible a toda la sociedad a través de la creación de una base de datos de carácter primario (huellas reales de productos y servicios). Se persigue la estandarización de una metodología de cálculo de la huella de carbono de carácter mixto, siempre en estricto cumplimiento de las normas internacionales existentes más utilizadas, tanto a nivel corporativo (ISO 14064 y GHG Protocol) como a nivel de producto (PAS 2050) basada en el Método Compuesto de las Cuentas Contables MC3. Dicha metodología permitiría poner a disposición de la sociedad un etiquetado de la huella de carbono accesible, transparente y comparable. Actualmente la iniciativa está en etapa preliminar de difusión y captación de socios interesados en cooperar en el proyecto que pretende involucrar administraciones públicas, industria, consultoras, entidades verificadoras y certificadoras [60].

En resumen, a nivel regulatorio España no ha desarrollado medidas internas adicionales a las ya transpuestas como miembro de la UE. Se han desarrollado programas estatales y locales de reducción voluntaria de emisiones de GEI basados en medidas de eficiencia energética y uso de fuentes alternativas de energía. A través de estos programas se han desarrollado cuatro modelos de cálculo de huella de carbono sectoriales basados en metodologías ya existentes (ISO 14064 / GHG Protocol / MC3). En cuanto al etiquetado de Huella de Carbono, España no ha definido orientaciones estratégicas en este sentido y sólo se han presentado iniciativas voluntarias sectoriales. La política española en este ámbito ha sido de total plegamiento a las políticas comunitarias, dando un lugar principal al etiquetado europeo y las campañas publicitarias comunitarias. Como miembro de la Unión Europea y vecina de países que dan señales claras hacia el etiquetado de carbono de los productos, es de esperar un rápido avance en las definiciones y acciones que el tema supone.

5.1.6. Estados Unidos

A pesar de no haber ratificado el Protocolo de Kioto, los Estados Unidos no están inactivos e intentan integrar la problemática climática en sus políticas comunes. Se han presentado avances hacia la reducción de las emisiones de GEI a nivel federal, empresarial y territorial (estados o grupos de estados). Diversas propuestas de ley han partido de la meta expuesta en enero 2010 en el marco de las discusiones de la UNFCCC en la Conferencia de las Partes de Copenhague de lograr el 17% de reducción de emisiones de GEI en 2020 y el 80% en 2050 con respecto a 2005. El proyecto de Clean Energy Jobs y American Power Act (también conocido como "Ley Kerry- Boxer") [61] apoyó la consecución de estos objetivos mediante el establecimiento de un sistema de derechos de emisión (cap-and-trade) y de límites de emisión según sectores, todo ello regulado por la Agencia de Protección Medioambiental (EPA). Esta propuesta ha encontrado una fuerte resistencia en el Senado, principalmente debido al temor a los potenciales impactos sobre la economía y los precios de la energía y finalmente ha sido descartada. Actualmente se está centrando el debate en HR910 The Energy Tax Prevention Act of 2011 que cubriría todas las fuentes de energía de Estados Unidos, desde petróleo y gas a nuclear y renovable [62].

Por otro lado, se suman otras iniciativas que encaminan a parte o a todos los estados de los Estados Unidos hacia la medición de emisiones de GEI y su posterior reducción. A saber:

- Western Climate Initiative (WCI): Programa de reducción de emisiones basado en el sistema de derechos de emisión que abarca siete estados de los Estados Unidos y cuatro provincias de Canadá. La primera fase se iniciará en enero 2012 con un periodo de cumplimiento de tres años y cubre diversas fuentes de emisión como electricidad, industria, transporte y uso de combustible residencial y comercial. La segunda fase se iniciará en 2015 para expandir el programa hasta incluir otros usos de combustible no incluidos en la primera fase [63];
- Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): El RGGI es el primer programa de reducción de obligado cumplimiento en Estados Unidos basado en el mercado de carbono. Esta iniciativa engloba 10 estados del noreste y del Atlántico medio cuyo objetivo es la reducción de un 10% de las emisiones de GEI del sector energético en 2018. Los correspondientes estados venden prácticamente todos los derechos de emisión e invierten los beneficios en programas de eficiencia energética, energía renovable y otras tecnologías de energía limpia. La primera emisión de derechos data de 2009 y la próxima emisión (la 14^a) tendrá lugar el 14 diciembre 2011 [64].

- Chicago Climate Exchange (CCX): creado en 2003, es un mercado voluntario de carbono que funciona como una bolsa de valores donde se intercambian unidades de GEI medidas en CCX Carbon Financial Instrument (CCX CFI). Inicialmente limitada a proyectos en países que no habían ratificado el Protocolo de Kioto, está desde 2008, abierta a proyectos de reducción de emisiones de GEI de todo el mundo [65].
- Programa “Climate Leaders”: creado por la Agencia para la Protección del Medio Ambiente – EPA – e implementado en el 2002, nació con miras a generar una red de empresas que realizan de forma voluntaria inventarios anuales de sus emisiones de GEI e implementan medidas de reducción. En diciembre del 2009, dicho programa contaba con la participación de 283 empresas (tales como Boeing, Kodak, IBM, Pfizer y 3M) que representarían más del 8% del total de las emisiones de GEI de los Estados Unidos. A pesar de estas importantes señales en términos de Huella de Carbono de empresas, no se presentan índices comparables con la Huella de Carbono de productos, tanto a nivel institucional como voluntario. Como regla general, las iniciativas descritas anteriormente siguen las líneas metodológicas (a veces adaptadas o completadas) del GHG Protocol, herramienta desarrollada por el WRI (World Resource Institute) [66].
- Programa “Smartway”: creado por la Agencia para la Protección del Medio Ambiente – EPA – e implementado en el 2004, nació con miras a reducir las emisiones vinculadas al transporte mediante la creación de incentivos para mejorar la eficiencia logística. Desde su creación, se estima que los participantes en este programa han ahorrado un total de 50 millones de barriles de petróleo, equivalentes a eliminar 3 millones de automóviles de la circulación durante un año [67].

Respecto a etiquetados, en la actualidad existe un programa administrado por la EPA, “Design for the Environment (DfE) Program” mediante el cual se otorga el etiquetado del DfE a productos seguros para el medio ambiente y el consumo. Este etiquetado (ver figura 14) es meramente un logo que permite identificar a los consumidores productos ecológicamente sustentables con el menor impacto ambiental considerando sus componentes, pero no asume ninguna medición. Principalmente hoy se extiende a productos de limpieza (aproximadamente 1278 productos reconocidos con este etiquetado) y está vigente en la mayoría de los retailers estadounidenses [68].

Otro etiquetado vigente en los EE.UU. es el “Certified Carbon Free”, establecido en 2007 por una organización sin fines de lucro, Carbonfund. Este certificado considera el ciclo completo del producto en la que respecta a su huella de carbono. Para alcanzar esta certificación de neutralidad en carbono, se requieren de dos etapas. La primera conlleva la implementación de acciones para la reducción de emisiones propias, la segunda implica la compensación de aquellas emisiones que no puedan ser eliminadas mediante la financiación de otros proyectos para la mitigación del cambio climático (“carbon offset projects”), como por ejemplo reforestación o establecimiento de plantas de energía eólica. El etiquetado no hace público la medición de la huella sino que certifica la neutralidad de carbono del producto. [69].



Figura 14: Logo DfE



Figura 15: Logo Carbonfree

Desde el sector privado, la cadena Walmart ya ha iniciado el largo proceso de medición de la huella de carbono de productos propios y la identificación en góndola de los productos de producción local dentro de la iniciativa “Locally Grown” con el objetivo de reducir millas recorridas por los alimentos [70].

Desde un enfoque sectorial, bodegas vitivinícolas de California, junto a socios australianos, neozelandeses y sudafricanos han llegado a un Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, el cual prevé un calculador de huella de carbono, “Wine Carbon Calculator”, basado en la PAS 2050 [71].

En resumen, a pesar de que Estados Unidos no ratificó los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, muestra avances interesantes por concretarse a corto plazo en términos de reducción GEI, dictados por metas internas y necesidades de mercado a nivel federal y sub-federal. No hay avances comparables, a la fecha, en términos de Huella de Carbono de productos, para lo cual se piensa en iniciativas voluntarias y no en regulaciones estatales.

5.1.7. Japón

La posición de Japón en términos de acciones frente al cambio climático siempre ha ido imitando los desarrollos internacionales, con una consideración cuidadosa de las posiciones de los Estados Unidos y de la Unión Europea. En este sentido, el Estado japonés ha sido reticente a imponer esquemas regulatorios de reducción de las emisiones de GEI a sus empresas argumentando que las grandes industrias japonesas ya alcanzaron altos niveles de eficiencia y que las posibilidades de reducción de emisiones de GEI actualmente están a nivel de los particulares. Por ello, en octubre del 2008, Japón dio inicio al JVETS (Japan Voluntary Emission Trading Scheme) como un programa voluntario de reducción basado en derechos de emisión [72].

A nivel de etiqueta medioambiental, con la experiencia del programa Eco-Leaf Japón inició un programa ambiental voluntario de etiquetado (basado en una ecoetiqueta tipo III) el cual incentiva a las empresas a informar sobre los impactos ambientales de los productos y servicios que venden. En mayo del 2009, con 450 productos inscritos en el programa y después de que las industrias niponas accedieran a antecedentes de las experiencias de otros países, el gobierno reforzó su idea y acción a favor de la identificación de la Huella de Carbono en productos como una manera complementaria de mitigar las emisiones de GEI [73]. Como



Figura 16: Etiqueta CFS

consecuencia, el Ministerio de Economía, Comercio e Industria ha desarrollado, conjuntamente con universidades locales, con la Asociación Japonesa de Gestión Ambiental para la Industria (JEMAI) y con la participación del Ministerio de Agricultura, Bosque y Pesca, el Sistema de Huella de Carbono (CFS) [74] para la determinación de un estándar nacional de medición de la Huella de Carbono de productos y del etiquetado de carbono. El CFS, que se plantea por el momento como un proceso voluntario, empezó oficialmente una fase piloto en abril del

2009, incluyendo una cantidad reducida de productos (arroz japonés, aceite para uso alimentario y detergentes en polvo). Paralelamente, el Ministerio de Medio Ambiente japonés ha firmado un acuerdo de cooperación con el DEFRA de Reino Unido con miras a favorecer el intercambio de información sobre el cálculo de la Huella de Carbono y la compensación de las emisiones de GEI. El CFS, después de la primera etapa, debería imponerse como el estándar nacional de cálculo y etiquetado de la Huella de Carbono de productos y servicios. Los grupos de trabajo del CFS se han inspirado ampliamente en el PAS 2050 del Carbon Trust y se mantienen informados sobre los avances en metodologías de cálculo principalmente de Reino Unido y Francia.

Conviene resaltar que los avances y orientaciones descritos son recientes y provienen principalmente de organismos del gobierno nipón, y que existen pocas iniciativas voluntarias hasta ahora, producto de la reticencia inicial de las empresas japonesas y de la consideración local de la necesidad de un sistema uniformizado para asegurar seriedad, transparencia e interés del consumidor. Sin embargo, la comunicación e información al consumidor sobre ahorro de energía ya es una herramienta bastante utilizada y un criterio de elección para los consumidores.

Recientemente, el gobierno japonés ha confirmado su rechazo a las medidas de impuesto carbono, prefiriendo concentrarse en el incentivo a medidas internas voluntarias [75].

En resumen, en los últimos años y principalmente en 2009, Japón inició acciones concretas a favor de la determinación de un estándar nacional de medición y etiquetado de la Huella de Carbono de productos. Los esquemas desarrollados, todavía a nivel piloto, mantienen una visión voluntaria del tema y no dan todavía señales de medidas regulatorias al respecto. Las herramientas metodológicas desarrolladas se inspiran mucho en las implementadas en Europa, en particular en las de Reino Unido. Hasta la fecha, el gobierno japonés ha rechazado posibilidades de implementación de Impuesto Carbono a escala nacional y en sus fronteras.

5.1.8. Nueva Zelanda

Al igual que otros grandes países productores, Nueva Zelanda debe enfrentar largas distancias de transporte en las exportaciones de sus productos agrícolas, que son una fracción importante de su economía (más del 50% de sus exportaciones). Por lo mismo, el gobierno, distintos organismos de investigación y gremios, entendieron los desafíos planteados por potenciales decisiones de otros países en términos de Huella de Carbono, y se han movilizado para avanzar en sus análisis hacia la medición y mitigación de la huella en varios productos de exportación. Esto se ha plasmado ya desde finales de 2007 en la Estrategia para la Huella de Carbono [76] del Ministerio neozelandés Forestal y de Agricultura, la cual apunta a disminuir la falta de conocimiento local en esta materia para mantener y fortalecer su sector productivo agrícola y ganadero, y a reforzar su presencia en el escenario internacional de toma de decisiones al respecto (reglas, estándares, sellos).

En particular y entre otros se están desarrollando las siguientes iniciativas:

- Cálculo de las emisiones de GEI durante el ciclo de vida de la carne de cordero, desarrollado por el gremio de productores de carne (Meat Industry Association) e institutos de investigación como AgResearch [77].
- Cálculo de las emisiones de GEI de tomates y pimentones producidos en invernadero, desarrollado por el Ministerio Forestal y de Agricultura en conjunto con el gremio correspondiente [78].
- Cálculo de las emisiones de GEI de las cebollas, desarrollado por el Ministerio Forestal y de Agricultura en conjunto con el gremio respectivo [79].
- Cálculo comparativo de las emisiones de GEI de los productos lecheros convencionales y orgánicos, desarrollado por el Ministerio Forestal y de Agricultura en conjunto con el gremio correspondiente [80]. Además, otra demostración de iniciativa frente a los desafíos planteados por la Huella de Carbono y sus posibles consecuencias, es el lanzamiento reciente (marzo 2010) por el gobierno local, del Centro de Investigación sobre los GEI del Sector Agrícola Neozelandés [81], en asociación con distintas universidades y varios institutos de investigación del sector agrícola y ganadero.

En resumen, al contrario de los países anteriormente analizados, Nueva Zelanda no se posiciona como potencial actor “exigente”, sino más bien como un ejemplo de competidor importante con el cual otros grandes productores tendrán que medirse si se concretan las medidas arancelarias que proponen algunos mercados compradores. Nueva Zelanda ha avanzado rápidamente en la materia y, después de haber empezado a medir la huella de distintos productos de exportación, está buscando la manera de mitigarla, con miras a mantener o aumentar su competitividad.

5.1.9. América Latina

A pesar de que en América Latina todavía no hay países enmarcados en procesos regulatorios internacionales de reducción de emisiones de GEI, en la región se han desarrollado numerosos proyectos MDL (22% de los proyectos registrados, después de Asia y Pacífico, con el 76%) que constituyen un aporte importante en términos de mediciones, concienciación, transferencia tecnológica y fortalecimiento institucional. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estima que en 2010 llegaron unos 16.000 millones de US\$ como apoyo financiero a proyectos de desarrollo sostenible [82]. Así, América Latina es un actor dinámico en generación de CREs a través del MDL. La mayoría de los países latinoamericanos ha entendido e impulsado la posibilidad de acceder a la transferencia tecnológica e inversiones desde los países desarrollados, y se percible como una buena oportunidad de participar en la lucha contra el cambio climático (aunque no estén sometidos todavía a regulaciones en este marco) y de promover de manera sostenible su desarrollo interno supeditado habitualmente a otros problemas sociales. Brasil ha tomado la delantera entre los países latinoamericanos, con la creación del Mercado Brasileño de Carbono, iniciativa conjunta entre la Bolsa de Mercaderías y Futuros y el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio, que tienen como propósito fundamental desarrollar un sistema eficiente de reducción de emisiones certificadas. [83] A partir de estas políticas públicas de incentivo, Brasil se ha convertido en uno de los mayores exportadores mundiales de créditos de carbono y el primero de América Latina, contabilizando cerca de 20% de los 55 millones de tCO₂e que ha reducido la región. A pesar de que el stock de recursos para energías renovables de América Latina supone un gran potencial para los MDL existen barreras para su implementación como la falta de esquemas locales de promoción, la falta de financiación para las actividades y proyectos, y en los casos de Colombia y Guatemala, el riesgo país [84]. Como consecuencia, la mayoría de los gobiernos centrales abrieron las oficinas correspondientes a la Autoridad Nacional Designada (AND), encargadas de la aprobación y promoción del MDL. Aún y así, sólo cinco, de las trece AND de América Latina, tienen protocolos y procedimientos establecidos, lo que genera incertidumbre para los responsables del proyecto e inversionistas [85].

Por otra parte, la gran vulnerabilidad a los efectos derivados del cambio climático de estos países, indica que debe adoptarse una posición más activa respecto a estos nuevos requerimientos ambientales. Alentar y extender iniciativas como la llevada a cabo por Dirección de Producción Limpia de la Secretaría de Ambiente de Argentina es fundamental. Desde este departamento se ha gestado la Política Nacional de Producción Limpia (PNPL) por la cual con la colaboración de la División de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, se inició el proceso de definición de la estrategia nacional en producción limpia (2002 – 2003). Se elaboraron diversos estudios de base, se creó un Grupo de Expertos para la elaboración de la primera propuesta de política en producción limpia y se establecieron los mecanismos y estrategias necesarias para su desarrollo y ejecución. Este proceso generado a nivel nacional, va en concordancia con el desarrollo de la agenda internacional sobre producción y consumo sostenible y sirvió de espejo para que a nivel regional, se conformara el Consejo de Expertos

de Gobierno en Producción y Consumo Sostenible de América Latina y el Caribe (2003), cómo ámbito de intercambio de experiencias y generación de propuestas conjuntas para fortalecer las políticas y acciones de los países de la región hacia la sostenibilidad [86, 87].

En consecuencia, el sector privado en América Latina no puede obviar el factor ambiental de sus negocios para alcanzar los estándares ambientales de otros territorios y continuar siendo competitivo. Más aún, si se entiende que en lo respecta a huella de carbono de agroalimentos de exportación sólo se puede mejorar la agronomía y procesos de envasado y embalaje requeridos, ya que habitualmente no se tiene influencia directa ni en la matriz energética ni el transporte posteriores. En este sentido, el desafío es importante para los países de esta zona que ya corren con cierta desventaja o retraso respecto a otros territorios. Así, del propio sector privado deberían surgir iniciativas voluntarias que distingan a aquellas empresas comprometidas en la lucha por la mitigación del cambio climático con el doble objetivo de ser eficaces medioambientalmente y de aprovechar la ventaja competitiva de este hecho. Se debería considerar la huella de carbono como una oportunidad para comunicar buenas iniciativas, diferenciar el producto y crear valor agregado. La implementación de diversos programas como el Pacto Pecuario, la Moratoria de Soja, Cafés Sostenibles y el IPAS son claros ejemplos.

5.1.10. Síntesis comparativa de iniciativas de etiquetado de huella de carbono por países

Todas las estrategias estatales de reducción GEI presentadas coinciden en considerar los sectores no regulados en el Protocolo de Kioto como claves para alcanzar los objetivos de emisiones GEI previstos. Según la UE y su hoja de ruta hacia 2050, sólo el 46% de las emisiones está regulada en el mercado EU-ETS. Como otros sectores responsables de la mayoría del 54% de emisiones restantes señala la agricultura, el transporte (sobre todo por carretera), el sector residencial y servicios, el sector construcción.

Las primeras iniciativas voluntarias de etiquetado se han centrado en sector agroalimentario (un 64% de los etiquetados de Carbon Trust en Reino Unido y un 42% de los etiquetados ambientales propuestos por ley Grenelle en Francia pertenecen a este sector) seguido de productos pertenecientes a la categoría gran consumo, cuyo principal impacto a nivel huella de carbono se encuentra en la fase de uso de producto, tal como demuestra el programa PCF desarrollado en Alemania. Así pues, las iniciativas voluntarias se han centrado en dos de los sectores señalados por la UE: agricultura (incluida en el cálculo de productos agroalimentarios) y residencial y servicios que implica uso de productos de gran consumo.

Así pues, una vez estandarizados los programas sectoriales de cálculo de huella de carbono, será necesaria una etapa importante de educación ambiental de los actores involucrados y con potencial para mitigar y reducir GEI, incluyendo desde sector primario hasta consumidores. Es decir, para garantizar la eficacia de los programas de reducción, será necesario contar con todos los agentes involucrados en la cadena de suministro y consumo.

La fase actual de etiquetado de huella de carbono aún está centrada en el establecimiento de metodologías sectoriales y se prevé iniciar su estandarización próximamente. En la siguiente tabla se presentan las principales iniciativas para la medición de huella de carbono, cuya aportación al proceso de estandarización puede ser clave:

País	Iniciativa	Origen	Fecha	Desarrollo
Alemania	Product Carbon Footprint (PCF)	Público-privado	Desde 2008	Iniciativa fundamentada en ISO14040/44, PAS2050, GHG Protocol para la medición de HC de 15 productos y servicios de 10 empresas.
Francia	Bilan Carbone	Público	Desde 2002	Soporte del gobierno para probar etiquetas de carbono (unos 5700 cálculos realizados hasta la fecha).
Francia	Ley Grenelle	Público	Desde 2007	Etiquetado medioambiental que incluye tres ecoindicadores, entre ellos HC. Actualmente en fase experimental de implementación.
Francia	Indice Carbone Casino	Privado	Desde 2006	Etiquetado en HC con indicador de grado de impacto. Metodología validada por ADEME considera 5 etapas clave para el cálculo desde agronomía hasta distribución a consumidor.
Reino Unido	PAS 2050	Público	Desde 2008	Guías elaboradas con el apoyo del gobierno para la HC en productos.
Reino Unido	Tesco	Privado	Desde 2007	Pionero en etiquetado de HC, base de experimentación del PAS 2050. HC desglosada por etapas para optimizar mejora focalizada en etapas más críticas.
Japón	Guías del METI para HC producto	Público	Desde 2009	Guía para el cálculo de HC en productos y etiquetado (incluye PCR).
EE. UU.	Índice de sostenibilidad de Walmart	Privado	Desde 2007	Etiquetado medioambiental que considera HC pero no lo especifica aisladamente.

Tabla 9: Principales iniciativas de etiquetado con huella de carbono.

5.2.- Caso de estudio: Impulso de huella de carbono como indicador ambiental en sector distribución de Francia y Reino Unido.

A corto o medio plazo, en función de la evolución de la estandarización de metodologías, se espera que algunas de las iniciativas descritas deriven en acciones mandatorias y legales que establezcan la obligatoriedad de información sobre la huella de carbono para conocimiento de la ciudadanía (por ejemplo en Francia).

En otros casos, las propias empresas impondrán la obligatoriedad de informar respecto de la huella de carbono a los integrantes de su cadena productiva reconociendo la oportunidad de diferenciación, de reconocimiento y de ganancia en eficiencia - energética, logística... derivando en mejora de costes - que ofrece afrontar medidas internas de lucha contra cambio climático [88]. Tal es el caso de diversas cadenas de distribución de alimentos y bienes de gran consumo en general, Tesco en Reino Unido y Casino en Francia, pioneras de esta iniciativa. Estas primeras iniciativas en 2007 permitieron ganar experiencia práctica tanto en cálculo como en comunicación de huella de carbono de productos. A continuación se describen los casos de Tesco en Reino Unido y Casino en Francia, impulsores de esta tendencia de ecoetiquetado.

5.2.1. Tesco en Reino Unido

La empresa TESCO fue pionera en el Reino Unido en la medición y el etiquetado de sus productos para apoyar al consumidor a la hora de escoger un producto en función de su huella de carbono. Según los ejecutivos de la empresa, la iniciativa responde a la demanda de sus clientes por este tipo de información y ha servido de modelo en otros países. Así, Tesco estableció el compromiso de encontrar “una medida de huella de carbono de todos los productos en venta universalmente aceptada y fácilmente comprensible” para lo cual se basó en el PAS2050 y en el etiquetado de reducción de GEI de Carbon Trust [89].

Este caso muestra los beneficios de aprendizaje y educación del consumidor asociados a los proyectos de huella de carbono en múltiples productos de diversas categorías.

Antecedentes

Tesco es la tercera compañía de la gran distribución en el mundo. Emplea cerca de 440.000 personas en 13 mercados, 280.000 de las cuales en Reino Unido. Aproximadamente 30 millones de personas compran en Tesco en el mundo entero durante una semana.

Con estas cifras presentes, en 2006, Tesco lanzó su Plan Colectivo (Community Plan) en Reino Unido, antes de extenderlo a otros mercados. Con el compromiso de la alta dirección, se describe como el “plan para situar aspectos sociales y medioambientales en el corazón del negocio”. Con este plan se tomaron en consideración diferentes áreas vinculadas a la responsabilidad social corporativa e identificaron tres prioridades estratégicas para afrontar el cambio climático: (i) establecer ejemplo y precedente midiendo y reduciendo la huella de carbono de los productos con marca propia, (ii) dar al consumidor la posibilidad de elegir según criterios medioambientales, (iii) ofrecer información clara para la elección.

En enero 2007, Tesco anunció que mediría y publicaría su huella de carbono de emisiones directas y utilizó el conocimiento ganado tras el estudio para priorizar áreas en las que concentrar el esfuerzo para alcanzar reducciones GEI eficazmente y para establecer un mecanismo de seguimientos del alcance de los objetivos.

La experiencia también permitió a Tesco alcanzar la segunda y tercera líneas estratégicas señaladas y así dar al consumidor la capacidad de escoger en función de criterios medioambientales.

Motivación del proyecto de cálculo y etiquetado de huella de carbono

Como punto de partida del Plan Colectivo, Tesco realizó una encuesta para conocer la actitud de los consumidores frente a cambio climático cuyos resultados se presentan en la siguiente figura:

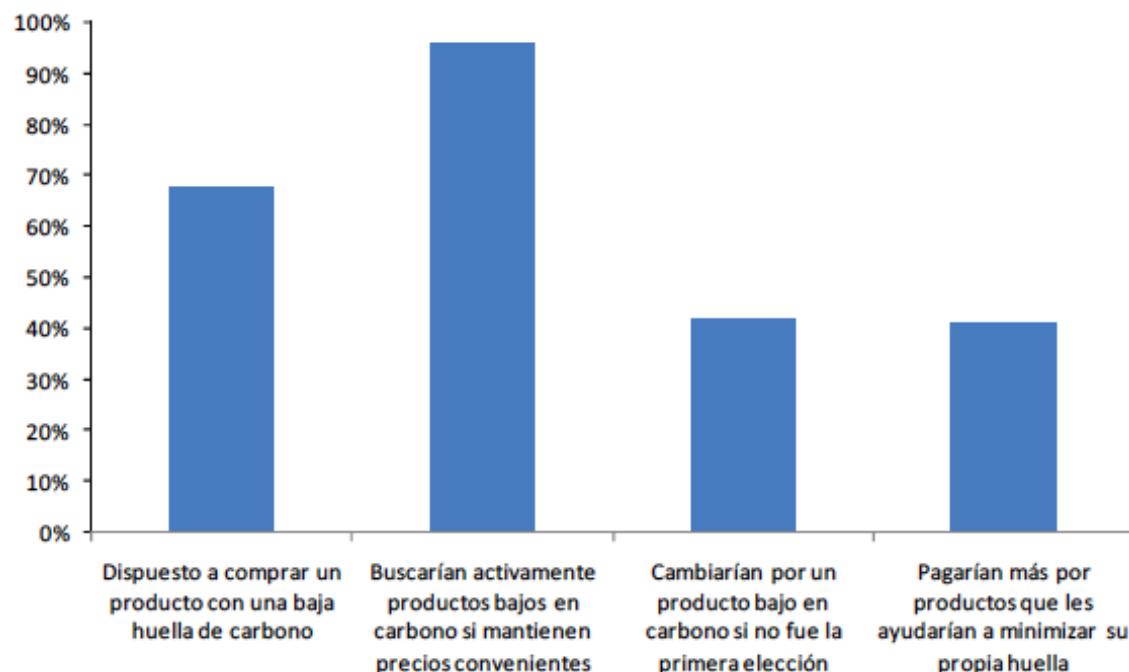


Figura 17: Resultados de la encuesta de valoración de la actitud de consumidores frente a cambio climático realizada por Tesco. [90]

Como conclusión de la encuesta encontraron que aunque muchos consumidores estarían dispuestos a tomar más acciones a favor de mitigar los efectos de cambio climático, había una serie de barreras que les limitaba la toma de acción:

- El consumidor no disponía de la información básica y del conocimiento para saber qué productos comprar y cómo utilizarlos.
- El consumidor no era consciente de la contribución de sus acciones individuales en la mitigación del cambio climático.
- El consumidor necesitaba asegurarse que el cambio hacia un consumo bajo en carbono no supondría un encarecimiento de los productos.

En respuesta a esto, Tesco lanzó su amplia iniciativa de medida, reducción y etiquetado de carbono de sus productos propios con la finalidad de dar al consumidor una herramienta que le facilitara la elección de producto, que además debía ser asequible.

En su búsqueda por “una medida de huella de carbono universalmente aceptada y comprensible de todos los productos en venta considerando las etapas de producción, distribución y consumo de su ciclo de vida” y por un “sistema claro de etiquetado que permita la comparación de productos”, Tesco acordó la colaboración de Carbon Trust para la evaluación de la huella de carbono de 20 productos a finales de 2007. Fue el test más amplio de huella de carbono realizado hasta la fecha, cubriendo 4 categorías de productos:

- Patatas
- Bombillas
- Detergentes de lavandería
- Zumo de naranja

Los productos se escogieron para que la experiencia de cálculo permitiera establecer bases y dar respuesta a diversas cuestiones abiertas en la metodología PAS 2050 en desarrollo. En concreto el estudio centrado en bombillas permitió analizar la fase de uso del producto (en la que se concentran la mayor parte de emisiones asociadas a este producto); el del zumo de naranja permitió establecer el tratamiento de la estacionalidad en la cadena de suministro además de analizar el impacto de la concentración y temperatura en producto acabado; el de las patatas se centró en el estudio de múltiples proveedores y en la influencia del tipo de cocción en emisiones GEI. El conjunto de todos los estudios, permitió a Tesco comparar huellas de productos similares dentro de una misma categoría.

Análisis de la cadena de suministro y cálculos de huella

Tesco realizó un importante esfuerzo en dar soporte a sus proveedores en el proceso de establecimiento de huella de carbono. Se desarrolló una plantilla para la recogida de datos y se ofreció soporte para su cumplimentación y compresión. Se organizaron diversas jornadas informativas, talleres formativos... para implicar a los proveedores en el ejercicio de huella de carbono.

Las cadenas de suministro más complejas fueron las que presentaron más dificultades en la etapa de recopilación de datos ya que implicaron múltiples ingredientes y múltiples proveedores. Una vez recogida toda la información Tesco externalizó el cálculo en ERM y Carbon Trust certificó la conformidad de las valoraciones respecto al entonces borrador PAS 2050.

Ejemplo: Detergentes de lavandería

Cada caso de estudio desveló datos interesantes e incluso no intuidos previamente. Por ejemplo, en el caso de los productos de detergencia, Tesco descubrió que el detergente líquido concentrado tenía una huella de carbono menor (600g CO₂e por lavado) que el detergente en polvo o en pastilla (750g and 850g CO₂e por lavado respectivamente) debido básicamente a la etapa de fabricación. Los detergentes concentrados usan menor proporción de algunos ingredientes y menos material de envase lo cual conlleva una huella de carbono menor que sus homólogos concentrados. Algunos de los ingredientes utilizados en detergentes concentrados son menos intensivos en emisiones GEI que los utilizados en detergente en polvo o en pastilla.

Sin embargo, la etapa de uso es la de mayor impacto (aproximadamente un 80% del total) en emisiones GEI de los detergentes debido a los consumos eléctricos y de agua (495g CO₂e por lavado).

En vista de estos resultados, Tesco no sólo suministró la información relativa a la huella de carbono en su etiquetado (ver figura 18), sino que también la fraccionó según las etapas consideradas en el ciclo de vida del producto (ver figura 19) y además tomó dos iniciativas: por un lado incluyó información de sugerencias de uso para que el consumidor pudiera disminuir su propia huella (el lavado a 30°C en vez de a 40°C ahorra 160g CO₂); por otro lado trabajó con sus proveedores para el desarrollo de productos de lavado eficaz a 30°C.



Figura 18: HC en detergentes Tesco.

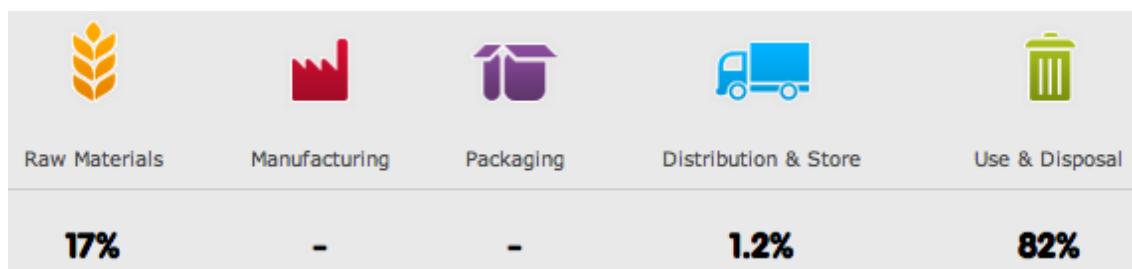


Figura 19: Desglose de la contribución de cada una de las etapas consideradas en el cálculo de la huella de carbono de detergente líquido en cápsula (700g por lavado) [91].

Uso del etiquetado de huella de carbono

En Abril de 2008, Tesco empezó a incorporar el etiquetado de huella de carbono en sus cuatro categorías de productos. El etiquetado se incorporó en el envase, en el punto de venta y se explicó en folletos informativos para hacer llegar la información al consumidor por todas las vías posibles. Tesco quería llegar al consumidor por todos los medios e influir en su educación medioambiental y en su comportamiento, por ello la evolución del etiquetado fue un aspecto primordial del proyecto.

Inicialmente el etiquetado mostraba la huella de carbono, el compromiso de reducción y establecía que Tesco estaba desarrollando una labor conjunta con Carbon Trust “Working with the Carbon Trust”. Este etiquetado, guiado por un estudio de mercado desarrollado por Carbon Trust, evolucionó hasta incluir una explicación del concepto huella de carbono, una comparación con otros productos etiquetados similares (por ejemplo en el caso de los detergentes se indicaba que la huella de carbono del detergente en pastilla es de 850g por lavado y se compara con el detergente en polvo con una huella de 750g por lavado) y recomendaciones para que el consumidor pueda reducir su huella durante la etapa de uso del producto.

El apoyo desde alta dirección al proyecto fue fundamental, y en la fecha, se hicieron declaraciones en las que se comunicó que “se quería dar al consumidor la oportunidad de compra verde en su proceso habitual de abastecimiento y permitirle contribuir al consumo verde. Se anima a todos los proveedores y competidores a dar soporte a esta iniciativa”

Resultados

El ejercicio de etiquetado de huella de carbono fue una gran oportunidad de aprendizaje para Tesco y para el sector en general. Los principales hallazgos fueron:

- La etapa de uso puede llegar a ser muy significativa en el impacto global por emisiones GEI. Conviene hacer consciente de este hecho al consumidor y darle la información necesaria para influir en su comportamiento (p.e. cocer patatas en microondas o hirviéndolas tiene un impacto menor que hornearlas).
- Las bombillas de bajo consumo producen más emisiones GEI en su etapa de fabricación que las convencionales; sin embargo este hecho se ve compensado con creces durante la etapa de uso (que en este caso representa aproximadamente el 99% del ciclo de vida total). Por tanto, los esfuerzos de reducción deben dirigirse en la mejora de eficiencia energética de la fase de uso.
- La agronomía es la principal etapa a considerar en las emisiones GEI del zumo de naranja, concretamente el uso de fertilizantes inorgánicos constituye el factor más crítico. El origen de las naranjas, la etapa de transporte de la posible exportación tiene menos peso comparado con la fase de producción de materias primas mencionada.

- El zumo de naranja concentrado tiene menor huella que el exprimido debido a que los menores volúmenes implican una logística y refrigeración más eficaz.



Figura 20: HC en zumo de naranja Tesco.

Siguientes pasos

Tesco ha adquirido el compromiso de extender esta etapa de prueba de etiquetado a más productos. Pero previamente, es necesario conocer el impacto que ha tenido en el consumidor el etiquetado de los 20 productos mencionados. Para ello se realizó un estudio de mercado con una encuesta incluyendo cuestiones como: “¿Ha aumentado el grado de comprensión del consumidor del concepto huella de carbono y del etiquetado utilizado?”, “¿qué impacto tiene la etiqueta en el comportamiento del consumidor?”. Los resultados indicaron que casi 9 de cada 10 consumidores quería que sus marcas preferidas ayudaran a mitigar el cambio climático reduciendo su huella de carbono [92]. Por ello Tesco continuó desarrollando el etiquetado de Carbon Reduction Label.



Figura 21: HC en leche Tesco.

La siguiente etapa de etiquetado incluyó toda la gama de productos de las categorías ya analizadas, además de incorporar nuevas categorías para cubrir productos complejos con múltiples materias primas, cadenas de suministro complejas con múltiples centros productivos, como es el caso de la leche, por un lado, y del papel Higiénico y de cocina. A final de febrero de 2009 Tesco contaba con más de 100 productos etiquetados y se alcanzaron los 500 en 2010.

Al mismo tiempo, Tesco continua trabajando con sus proveedores para reducir emisiones a lo largo de toda la cadena de suministro.

Conclusiones generales

Como la primera experiencia piloto en determinación y etiquetado de huella de carbono de producto, Tesco extrae las siguientes conclusiones:

- El coste del etiquetado de huella de carbono disminuye al aumentar el número de etiquetados y la experiencia.
- La comparación de huella de carbono intra- e inter-categorías permite identificar más fácilmente oportunidades de reducción de emisiones GEI.
- La gran distribución tiene una oportunidad única en educar al consumidor y darle herramientas eficaces para dirigir su compra en función de valores ambientales.
- Los mitos establecidos en emisiones GEI deben verificarse con datos reales. Muchas veces el cálculo demuestra lo contrario a lo establecido sin base alguna, o basado en intuición “popular” (p.e. el caso de las bombillas de bajo consumo).
- Es necesario el compromiso de la alta dirección con el proyecto para hacerlo más veraz y conseguir una mayor colaboración de las partes implicadas.

Estrategia de futuro

En su último informe de responsabilidad social corporativa [93] Tesco reconoce que el sector de distribución de bienes de gran consumo tiene un papel muy importante en afrontar soluciones para mitigar el cambio climático, desde el punto de vista de cadena de suministro (proveedores), uso (consumidores) e interno. Desde este punto de vista, y considerando que las principales fuentes de emisión internas son la calefacción, la refrigeración y la iluminación de sus centros y el traslado de productos a sus almacenes, Tesco se marca los siguientes objetivos.

- 2012: Distribución de las emisiones de cada unidad de embalaje comparada con 2006
- 2020: Emisiones de todo el portafolio de edificios en base 2006/7.
- 2007-2020: Los nuevos edificios emitirán la mitad vs 2006
- 2050: Neutralidad de carbono sin compensación de emisiones

A nivel proveedor, considerando que sus emisiones crecen a medida que se producen los productos demandados, también se establecen objetivos de:

- 2020: 30% de reducción de las emisiones de los productos en su cadena de suministro

Por último, a nivel consumidor, dado que se producen emisiones derivadas del uso de los productos vendidos por Tesco se proponen el objetivo de:

- 2020: 50% de reducción de las emisiones derivadas del consumo de sus productos mediante estrategias, vías de formación, comunicación que deben desarrollarse a tal fin.

También se reconoce que el compromiso de neutralidad representa una pequeña fracción frente a las emisiones generadas por todos los productos vendidos. Por tanto, como estrategia adicional, considerando una plantilla de 472.000 personas, indican la movilización, concienciación de toda la plantilla para generar un movimiento de masas en la protección del medioambiente.

La presión de los consumidores se transmite a las empresas comercializadoras que, a su vez, contagian a los proveedores (de materias primas y/o productos elaborados).

Como consecuencia de esta acción pionera y considerando la creciente demanda del consumidor inglés de productos y servicios bajos en carbono como consecuencia de su proceso de concienciación en la protección del medioambiente según datos de una encuesta reciente [94], las principales cadenas del sector de la gran distribución de Reino Unido están implementando estrategias de medición y reducción de sus emisiones para no perder competitividad. Un ejemplo a destacar es el de Marks & Spencer, que aunque no ha implementado un etiquetado de huella de carbono de modo tan claro como Tesco, sí ha manifestado ambiciosos compromisos de reducción como consecuencia de la estrategia iniciada en enero del 2007 que se extiende a 5 áreas: cambio climático, residuos, materias primas sostenibles, comercio justo y salud. El cambio climático es un área prioritaria que se aborda desde el punto de vista de emisiones operacionales así como las asociadas a sus clientes y proveedores con el objetivo final de alcanzar la neutralidad en sus negocios de Reino Unido e Irlanda. La estrategia se centra en reducción de emisiones GEI asociadas a consumo energético vía uso de energías alternativas y mejoras en eficiencia energética. También se aborda la reducción de las emisiones GEI vinculadas a transporte de mercancías mediante la renovación de parte de la flota propia de transporte y a través del énfasis en productos locales. Desde el punto de vista de propiciar la reducción por uso de sus productos, M&S promociona productos para la mejora de la eficiencia energética (p.e. bombillas bajo consumo) y proporciona recomendaciones de uso para minimizar las emisiones derivadas por ejemplo del lavado de sus prendas. Por último, a nivel proveedor, está estableciendo diversas eco-factorías (2 en Sri Lanka, 1 en China) basadas en la eficiencia energética de sus procesos o en el uso de energías alternativas [95].

Como medida de apoyo a estas iniciativas privadas de las grandes cadenas de distribución de Reino Unido, el gobierno ha creado la iniciativa Act on CO₂ como programa de educación medioambiental para dar a conocer el concepto huella de carbono y su vinculación con la reducción de emisiones GEI [96].



Figura 22: Programa de educación medioambiental de Reino Unido

5.2.2. Casino en Francia

Al igual que en Reino Unido, paralelamente está en marcha, y con un progreso importante, un proceso voluntario a nivel de los consumidores (empresas minoristas como Casino y Leclerc ya han implementado el etiquetado de carbono en productos de marca propia) y de empresas, que por un lado responden a presiones ciudadanas y, por otro, buscan anticiparse a la legislación a ser implementada (ley Grenelle 2). Se desarrollan planes estratégicos vinculados a las emisiones GEI ("estrategias carbono") para la medición de la huella y la implementación de medidas de reducción y compensación. En el caso de las empresas la metodología utilizada, es principalmente la establecida en Bilan Carbone. En el caso de los productos (minoristas), versiones adaptadas, inspiradas en el Bilan Carbone y la PAS 2050, u otras especialmente diseñadas.

Antecedentes

Casino es la primera red de distribución de productos de marca propia en Francia con un total de 6500 tiendas (Géant Casino, Casino, Petit Casino, S par, Vival,...). Su presencia supone un contacto diario con millones de consumidores con 1 de cada 2 compras dirigidas a productos marca Casino.

Así, Casino es consciente del importante papel que tiene como distribuidor en materia de consumo y establece dos grandes objetivos para la compañía:

- Informar al consumidor del impacto medioambiental de los productos consumidos habitualmente y ayudarlo en su elección con una información clara y relevante que les permita participar activamente en la mejora medioambiental.
- Mejorar la calidad medioambiental de los productos Casino con un proyecto global que movilice a toda la empresa: compras, calidad, tiendas... y en colaboración con proveedores, y otros sectores de interés (grandes corporaciones y PYMES).

Estrategia Indice Carbone Casino

Para alcanzar los objetivos definidos, dentro del Programa de Respeto al Medio Ambiente, lanzado en 2002, Casino opta por la estrategia de etiquetado de carbono que muestre al consumidor la cantidad de GEI vinculada a las principales etapas del ciclo de vida de los productos Casino, ayudándoles así a equilibrar el impacto derivado del consumo [97].

Casino establece como foco de su misión el asegurar que cada cliente tenga la posibilidad de escoger productos a un precio asequible y de bajo y conocido impacto ambiental. El énfasis de esta campaña está en suministrar una etiqueta con una información medioambiental clara, al igual que se hace habitualmente con los datos nutricionales, para los productos de marca propia.

Esta misión implica diversos desafíos encaminados hacia el desarrollo sostenible como por ejemplo promover formas de producción y consumo de menor impacto medioambiental, combatir el cambio climático, optimizar la gestión de residuos, apostar por la construcción sostenible.

En definitiva, como distribuidor con influencia en un amplio porcentaje de consumidores franceses, Casino adquiere el compromiso de sentar precedentes y mostrar un ejemplo positivo de implicación medioambiental.

Proyecto Indice Carbone Casino

A principios de 2006 Casino inicia la búsqueda de un método adecuado para evaluar el impacto medioambiental de sus productos de marca propia. De la mano de Bio Intelligence Service, elabora una metodología de cálculo de huella de carbono adaptada a la gran distribución que cuenta con la validación de ADEME y que toma los factores de emisión principales del método Bilan Carbone.

Entre julio y noviembre de 2006 se analiza la viabilidad del proyecto a través de diversos proveedores, hasta finalmente extender la recogida de datos a todos los proveedores de Casino en agosto 2007. Dichos datos se transmiten al grupo de trabajo vinculado al sector gran distribución para el desarrollo del etiquetado medioambiental promovido por la ley Grenelle 2. Así finalmente en septiembre 2007 Casino anuncia su proyecto de etiquetado medioambiental.

En definitiva, estas etapas previas de proyecto llevan a la definición del Indice Carbone Casino como una medida de las emisiones GEI derivadas de 5 etapas clave del ciclo de vida del producto de marca Casino: agronomía; fabricación; transporte; envasado y embalaje y distribución desde los almacenes Casino hasta el domicilio de consumo. La huella de carbono así definida se expresa en términos de g CO₂ generados por 100g de producto. Este índice sólo es válido en la región metropolitana de Francia.

En cuanto al aspecto vinculado a la comunicación de la huella se realizan diversos estudios de mercado (1000 personas son encuestadas entre enero y junio 2008) que indica que debe tenerse en cuenta que:

- Existe una fuerte demanda de pedagogía vinculada a la minimización de impacto mediambiental derivado del uso cotidiano de productos.
- Es necesario simplificar la información para que llegue en una primera lectura, dando la posibilidad de "saber más" a medida que el consumidor gane en educación medioambiental.
- Es necesario establecer referencias para evitar juicios inadecuados.

Indice Carbone Casino

El diseño final del etiquetado Indice Carbone Casino corresponde a una hoja verde que incluye la cantidad de emisiones GEI por 100g de producto en el frontal de envase, con una invitación a consultar el dorso para más especificaciones según figura 23).



Figura 23: Etiquetado frontal
Indice Carbone Casino



Figura 24: Escala
Indice Carbone Casino

En el dorso del envase, el Indice Carbon Casino se presenta en forma de regla que permite situar el impacto medioambiental del producto sobre una escala de valoración desarrollada con ADEME (ver figura 24). En la misma posición, también se incluye indicaciones para el tratamiento correcto de los residuos de envase por parte del consumidor; además de información general acerca del índice.

El etiquetado completo se presenta en la siguiente figura:



Figura 25: Etiquetado completo Indice Carbone Casino

A modo de ejemplo se presenta la aplicación del etiquetado descrito a un producto Casino:



Figura 26: Ejemplo etiquetado Indice Carbone Casino

En sus inicios (junio 2008) el índice se aplicó a una gama de productos de alimentación constituidos por yogures, gaseosas, masas de pizza, masas de crepe, masa para bizcocho con un volumen total de 1,5 millones de unidades de venta anuales. A finales de 2008 el etiquetado se había extendido a unos 100 productos con el objetivo final de extenderlo a todos los productos de marca Casino. A finales de 2010 se contabilizaron hasta 626 productos con Indice Carbon Casino [98].

Indice Carbone Casino: programa de educación de consumidor

Para promover la implicación del consumidor en el proyecto es necesario establecer una estrategia continua de educación en consumo medioambientalmente responsable. En una encuesta de TNS Sofres sobre la utilidad del etiquetado ambiental se concluyó: "esta información no será ampliamente leída en los supermercados, sin embargo será vista. Para que este etiquetado sea significativo, deberá estar acompañado por campañas de comunicación. El acceso a la información debe ser muy rápido. Es responsabilidad de los industriales hacer progresar al consumidor frente al etiquetado ambiental" [99]. En base a estas conclusiones, se establecen las siguientes medidas de información al consumidor:

- Creación de un sitio web específico de Indice Carbone Casino [100] para completar la información que no puede incluirse en el envase por falta de espacio y para dar un nivel más detallado de información.
- Implicación del servicio de información al consumidor.
- Utilización de nuevas tecnologías de la información que permiten la lectura de la etiqueta codificada desde un terminal de telefonía móvil
- Acceso a diversas informaciones (modo de cálculo, criterios, lista de productos...) desde el punto de venta y lineal apoyada en útiles que permiten una mayor visibilidad (folletos y carteles informativos).
- Mensajes de sensibilización emitidos a través de soportes propios de comunicación (revistas, prospectos comerciales...)

Resultados del proyecto Indice Carbone Casino

- Establecimiento de un nuevo modelo de consideración del sector distribución, proponiendo una forma de vender y comprar diferente.
- Compromiso de Casino de reducción del impacto ambiental de sus productos y de actuar sobre la etapa de envasado. Como ejemplo el Indice Carbone del lomo de salmón Casino pasó de 940g a 880g mediante modificaciones de envase y transporte. En lo que respecta al envase, el ecodiseño del mismo ha conducido a ahorros de más de 2500Tm de material desde 2006.
- Se describen diferentes impactos en función de la localización del proveedor, por ejemplo un bote de conserva de un producto similar supone 225g de CO₂ si el origen es Francia con transporte por camión únicamente, 235g de CO₂ si el origen es India con transporte por barco y camión, 305 g CO₂ si el origen es Ucrania con transporte por camión únicamente.
- Creación de un foro de proveedores (reúne a los 500 proveedores de marca Casino) para trabajo conjunto encaminado a reducir la huella de carbono de envase, transporte y distribución (para facilitar la labor, se facilita una herramienta informática de cálculo) y a la mejora continua. El seguimiento activo de las acciones emprendidas por parte de todos los proveedores busca la ecocooperación de todos los implicados.

Conclusiones del proyecto Indice Carbone Casino

- Se establece el primer etiquetado medioambiental propio de cada producto a escala nacional francesa. Este etiquetado contempla por primera vez la reciclabilidad de los materiales.
- Etiquetado que permite al consumidor la actuación cotidiana para la preservación del medio ambiente.
- Etiqueta que incentiva el progreso y la mejora continua del grupo Casino en aspectos medioambientales.
- Programa en línea con las conclusiones de las leyes Grenelle de medio ambiente.

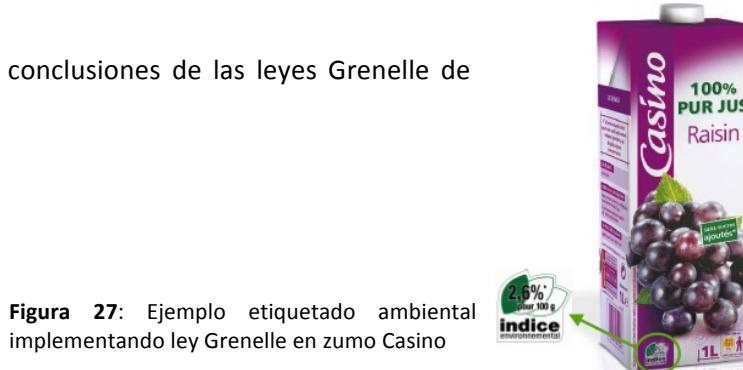


Figura 27: Ejemplo etiquetado ambiental implementando ley Grenelle en zumo Casino

Tras este caso de etiquetado de ciclo completo pionero en toda Francia, siguieron o en paralelo se desarrollaron otras iniciativas como la de la cadena Leclerc que ya cuenta con 650 productos medidos con su bilan CO₂ [101].

Para dar soporte a estas iniciativas, la Federación Francesa de minoristas y mayoristas FCD y la Asociación francesa de Industrias Alimentarias (ANIA) han iniciado junto con BIO un nuevo proyecto piloto que incluye 300 productos de diversas categorías (comida, detergentes, higiene, productos textiles y de limpieza). El objetivo final del proyecto es definir estándares por categoría de producto (indicadores ambientales relevantes, métodos de cálculo, fin de vida útil/co-productos, datos de origen, tiempo de validez, método de validación...) [102].

Como ya se ha presentado previamente, después de las iniciativas francesas e inglesas de etiquetado de carbono, el Parlamento Europeo persigue el establecimiento de un etiquetado a nivel europeo para hacer crecer la conciencia ambiental del consumidor.

5.3.- Caso de estudio: Grado de conocimiento e implantación de huella de carbono como ecoindicador en empresas, organizaciones, instituciones aragonesas.

En el marco del presente estudio, se realiza un análisis de mercado que implica a las principales entidades aragonesas con el fin de determinar el grado de implantación del ecoindicador huella de carbono en Aragón.

Se presenta metodología, resultados y conclusiones en capítulo aparte (capítulo 7) dada la extensión e importancia del estudio.

Conclusiones

Los procesos regulatorios e iniciativas de reducción de emisiones GEI seleccionados, presentan diversas estrategias en diferentes fases de desarrollo.

La UE lidera las acciones que tienden a implementar etiquetados medioambientales con el ejemplo de Francia mediante la entrada en vigor de los mandatos de las leyes Grenelle. Sigue esta tendencia el Reino Unido donde las principales cadenas de supermercados aplican el etiquetado de huella de carbono en sus compras como estándar privado, aunque el PAS 2050 es aún voluntario. Otros países de la UE se encaminan en el mismo sentido.

Fuera de la UE, cabe destacar la iniciativa de etiquetado de carbono de Japón como la primera promovida directamente desde el plano estatal.

Por su parte, EE.UU. se encuentra dentro de un largo proceso parlamentario ambientalista con un interés prioritario por parte de la administración actual de encaminar el tema. Hasta la fecha se ha debatido diversas medidas de mitigación de GEI como un sistema de derechos de emisión, estándares de bondad ambiental y un sistema focalizado en eficiencia energética y en energías alternativas. La estrategia finalmente aprobada incluirá mecanismos para evitar la pérdida de competitividad frente a “free riders” (países sin compromiso de reducción GEI).

En respuesta a las demandas de estos principales demandantes de productos agroalimentarios a escala mundial, el proceso de respuesta de los principales países productores y exportadores lo lidera Brasil en América Latina que con una iniciativa público – privado ha avanzado en el desarrollo de una agroindustria ambientalmente más limpia. La implementación de diversos programas como el Pacto Pecuario, la Moratoria de Soja, Cafés Sostenibles y el IPAS son claros ejemplos. Por otro lado, destaca el posicionamiento de Nueva Zelanda que está estudiando activamente la huella de carbono de sus principales productos de exportación con la finalidad de detectar puntos de mejora y de ganar competitividad en este indicador ambiental.

En definitiva, el factor medio ambiental se ha incorporado en la gestión empresarial y se avanza en el desarrollo de indicadores de eficiencia medioambiental que supongan resultados fiables y comparables.

El proceso regulatorio tanto en Europa como en EE.UU. apoya la definición de dichos indicadores y de hecho ya se cuenta con definiciones metodológicas y con la aceptación tanto de las principales cadenas de comercialización como de los consumidores en algunos países. En consecuencia, el camino que queda por recorrer antes del establecimiento de indicadores de sostenibilidad o eficiencia ambiental (huella de carbono y/o otros) es el de estandarización de metodologías y etiquetados que permitan por un lado valorar eficiencia medioambiental y por otro lado ofrecer información clara al consumidor.

A parte del debate abierto en la estandarización de metodologías de cálculo y comunicación de huella de carbono, la implantación de este ecoindicador también deberá afrontar las consecuencias derivadas de su aplicación en productos objeto de transacción internacional. Deberán considerarse las implicaciones diversas tanto para los países en desarrollo como para los desarrollados, teniendo en cuenta el acceso dispar a tecnologías limpias y el impacto de las emisiones del transporte internacional. En este sentido deberá analizarse la disyuntiva entre el desarrollo limpio y el desarrollo sostenible no sólo ambiental sino también económico y social.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- [1] <http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>
- [2] *Kioto Protocol Reference Manual On Accounting Of Emissions And Assigned Amount*, United Nations Framework Convention on Climate Change, November 2008.
- [3] http://unfccc.int/essential_background/Kioto_protocol/items/6034.php
- [4] UNFCCC, Convención Marco sobre el Cambio Climático CP15 Copenhague, Comunicado de Prensa.
- [5] http://unfccc.int/Kioto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php
- [6] http://unfccc.int/Kioto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php
- [7] http://unfccc.int/Kioto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php
- [8] http://unfccc.int/methods_and_science/lulucf/items/1084.php
- [9] <http://www.energy-savingnews.com/2009/06/russian-climate-change-target-spark-copenhagen-carbon-war/#ixzz1c1Ox7Q6B>
- [10] http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm
- [11] PE-CONS 3736/08 DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the promotion of the use of energy from renewable sources amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC
- [12] http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index_en.htm
- [13] http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/perspective/index_en.htm
- [14] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008DC0397:EN:NOT>
- [15] Council conclusions on Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan, 5 December 2008
- [16] http://www.smart2020.org/_assets/files/02_Smart2020Report.pdf
- [17] Study for the eu ecolabel carbon footprint measurement toolkit
- [18] <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>
- [19] http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/about_ecolabel/carbon_footprint_en.htm
- [20] <http://www.environdec.com/en/The-EPD-system/>
- [21] <http://www.environdec.com/en/Climate-Declarations/>
- [22] *Company GHG Emissions Reporting – a Study on Methods and Initiatives*, ERM, October 2010.
- [23] *Product Carbon Footprinting – a study on methodologies and initiatives*, DG ENV, July 2010
- [24] *ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance*, JRC – IES, Marzo 2010
- [25] *DRAFT Product Environmental Footprint - General Guide*, JRC – IES, Octubre 2011
- [26] www.paperpfcr.eu
- [27] http://ec.europa.eu/environment/eussd/product_footprint.htm
- [28] COM(2010) 265 final
- [29] Climate Change Act UK (c.27)
- [30] <http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/emissions/emissions.aspx>
- [31] <http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/126698.aspx>
- [32] http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/emissions/crc_efficiency/crc_efficiency.aspx
- [33] <http://www.carbontrust.co.uk>
- [34] *PAS 2050:2011 – Specification for the assessment of the life cycle greenhouse emissions of goods and services*.
- [35] *Our green world. An international survey covering 17 countries into how green we are*. TNS, Research report, Diciembre 2008.
- [36] http://www.walkerscarbonfootprint.co.uk/walkers_carbon_footprint.html
- [37] <http://www.carbontrust.co.uk/about-carbon-trust/case-studies/pages/default.aspx>
- [38] <https://www.cdproject.net/en-US/Pages/HomePage.aspx> 10
- [39] <http://www.legrenelle-environnement.gouv.fr>

- [40] *COMMUNIQUÉ DE PRESSE. Expérimentation de l'affichage environnemental des produits : les grandes étapes de l'évaluation*, Ministerio de Ecología, Desarrollo Sostenible, Transporte y Vivienda de la República de Francia, octubre 2011.
- [41] <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>
- [42] <http://affichage-environnemental.afnor.org/actualites/liste-des-gt-sectoriels>
- [43] Referencial de Buenas Prácticas AFNOR : BP X30-323
- [44] <http://www.ademe.fr/bilan-carbone/>
- [45] Comunicación directa con Simon Dely, Project Manager de la Metodología Bilan Carbone®, Octubre 2011.
- [46] <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=24826>
- [47] *Impuestos al carbono*, Rudnick Hugh, Pontificia Universidad Católica de Chile, Octubre 2010.
- [48] www.pcf-project.de, informe final PCF Projekt
- [49] *Beyond Reduced Consumption: Perspectives for Climate Compatible Consumption*. Platform for Climate Compatible Consumption Germany
- [50] http://www.blauer-engel.de/_medien/der_blaue_engel/logo_entwicklung.jpg
- [51] Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, Horizonte 2007-2012-2020
- [52] Estrategia española de cambio climático y energía limpia 2007-2012-2020
- [53] Sistema compromisos voluntarios de ~~el Gobierno de~~ Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
- [54] Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias, Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- [55] http://www20.gencat.cat/portal/site/canviclimatic?newLang=es_ES
- [56] <http://www.stopco2euska.com>
- [57] <http://www.huellacarbono.es>
- [58] *Etiquetado de carbono en las explotaciones y productos agrícolas. La iniciativa agricultura murciana como sumidero de CO₂*, Región de Murcia, Consejería de Agricultura y Agua, Diciembre 2010.
- [59] <http://www.ecoresponsabilidad.es>
- [60] <http://www.carbonfeel.org>
- [61] <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=s111-1733>
- [62] <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=h112-910>
- [63] <http://www.westernclimateinitiative.org/Design for the WCI Regional Program>
- [64] <http://www.rggi.org>
- [65] <https://www.theice.com>
- [66] <http://www.epa.gov/climateleaders>
- [67] <http://www.epa.gov/smartwaylogistics>
- [68] <http://www.epa.gov/dfe/>
- [69] *CarbonFree Product Certification. Carbon Footprint Protocol*, Edinburgh Centre for Carbon Management and Carbonfund Foundation. Julio 2007
- [70] <http://instoresnow.walmart.com/Food-Center-locally-grown.aspx>
- [71] *International Wine Carbon Calculator Protocol v1.2*, FIVS.
- [72] *Japan's Voluntary Emissions Trading Scheme (JVETS)*, Office of Market Mechanisms, Climate Change Policy Division, Ministry of the Environment, JAPAN May 2011
- [73] <http://www.jemai.or.jp/english/ecoleaf/outline.cfm>
- [74] <http://www.cfp-japan.jp>
- [75] <http://www.jacses.org/en/paco/major%20players.htm>
- [76] <http://www.maf.govt.nz/climatechange/slm/ghg-strategy/>
- [77] http://www.nzherald.co.nz/nz/news/article.cfm?c_id=1&objectid=10636665
- [78] <http://www.maf.govt.nz/sff/about-projects/search/C08-019/>
- [79] <http://www.maf.govt.nz/sff/about-projects/search/C08-014/>
- Implantación de HC según países y sectores*

- [80] http://www.maf.govt.nz/sff/aboutprojects/search/L07026/?setup_file=sff.setup.cgi&view=detail&rows_to_return=20000&submit_search=Search&rows_to_return=20000&submit_search=Search
- [81] <http://www.nzagrc.org.nz/>
- [82] Metodologías de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina, CEPAL, abril 2010
- [83] http://www.institutocarbonobrasil.org.br/#mercado_de_carbono
- [84] Eguren, Lorenzo (2004): El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas. CEPAL
- [85] <http://www.andeancenter.com/>
- [86] "LA HUELLA DE CARBONO COMO NUEVO ESTÁNDAR AMBIENTAL EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE AGROALIMENTOS" Sabine Papendieck, Sociedad Rural Argentina, Febrero de 2010
- [87] <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=4765>
- [88] Product Carbon Footprinting and CO2-Labelling in Europe, Dialogue Forum Low Carbon Society, Bruselas, 13 Mayo 2008.
- [89] *Working with Tesco. Product carbon footprinting in practice*, The Carbon Trust, Case Study CTS055
- [90] *The L.E.K. Consulting Carbon Footprint Report 2007. Carbon Footprints and the Evolution of Brand-Consumer Relationships*, Lek Executive Insights, Volume IX, Issue 6
- [91] <http://www.carbon-label.com/whos-reducing/tesco>
- [92] http://www.tesco.com/greenerliving/greener_tesco/what_tesco_is_doing/tesco_carbon_labels.page?
- [93] Corporate Responsibility Report 2010, Tesco.
- [94] Raising the Bar - Building sustainable business value through environmental targets (CTA003), Carbon Trust.
- [95] <http://plana.marksandspencer.com/we-are-doing/climate-change> Plan A Commitments 2010-2015
- [96] <http://actonco2.direct.gov.uk>
- [97] l'indice carbone casino, le 1er étiquetage environnemental complet en France, Casino, 2008.
- [98] <http://www.groupe-casino.fr/en/The-Casino-Carbon-Index-a-green.html>
- [99] <http://www.ecoemballages.fr/mediatheque/etudes/>
- [100] http://www.produits-casino.fr/developpement-durable/dd_indice-carbone-indice.html
- [101] http://www.jeconomisemplanete.fr/fr_FR/accueil.html#/nos-actions/affichage-environnemental/pages/avec-qui
- [102] *La huella de carbono y el etiquetado ambiental de productos en Francia*, Bio Intelligence Services, Olivier Jan.

**6. ESTUDIO PARA DETERMINAR GRADO DE CONOCIMIENTO E IMPLANTACIÓN
DE HUELLA DE CARBONO COMO ECOINDICADOR EN EMPRESAS,
ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES ARAGONESAS.**

6.1.- Sumario y objetivos.

6.2.- Metodología

6.2.1 Campo de aplicación y Tamaño de la muestra

6.2.2. Trabajo de campo

6.3 Presentación y análisis de resultados

6.3.1.Valoración preliminar: índice de participación.

6.3.2. Análisis de las respuestas obtenidas en la encuesta "índicador Huella de Carbono"

6.3.3. Conclusiones y Recomendaciones

Referencias

Anexos

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación empresas según actividad principal y volumen de negocio. Distribución de las 5000 mayores empresas de Aragón según Balances 2009 depositados en Registro Mercantil.

Tabla 2: Distribución de empresas objeto del presente estudio de mercado según actividad principal y volumen de negocio.

Tabla 3: Distribución de los ayuntamientos objeto de análisis en el presente estudio según tramo de población y participación en programa Agenda 21.

Tabla 4: Distribución de tamaño de muestra según bases de datos utilizadas en el presente estudio.

Tabla 5: Índices globales de participación

Tabla 6: Índices globales de participación según tipo de entidad

Tabla 7: Índices de participación según tipo de empresa

Tabla 9: Índices de participación de sector público

Tabla 10a, b: Grado de conocimiento de conceptos vinculados a cambio climático según resultados de la encuesta.

Tabla 11: Distribución de entidades con pocos conocimientos en diversos parámetros vinculados a cambio climático.

Tabla 12a, b: Aspectos medioambientales considerados por las entidades encuestadas y grado de consideración.

Tabla 13: Aspectos medioambientales prioritarios para las empresas encuestadas según sector de actividad.

Tabla 14: Otros aspectos de consideración medioambiental reportados por las organizaciones encuestadas en el presente estudio.

Tabla 15: Factores motivantes para disponer de SGMA declarados por las entidades encuestadas en el presente estudio.

Tabla 16: Grado de interés en el indicador huella de carbono declarado por las entidades participantes en el presente estudio.

Tabla 17: Grado de interés en el indicador huella de carbono según tipología de entidades participantes en el estudio.

Tabla 18: Grado de interés en el indicador huella de carbono según sector de actividad de las empresas participantes en el estudio.

Tabla 19: Factores motivantes para cálculo huella de carbono declarados por las entidades participantes en el estudio.

Tabla 20: Listado de las metodologías de cálculo, tipos de cálculo utilizados por las entidades encuestadas.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Índice de participación según adhesión a programa EACCEL

Figura 2: Índices de participación según tipo de entidad

Figura 3: Distribución de las respuestas relativas a diversos conceptos vinculados a cambio climático ofrecidas por los encuestados en escala de valoración de 1 á 5 (orden creciente de conocimiento).

Figura 4: Orden de priorización de los aspectos medioambientales de mayor preocupación para las entidades encuestadas (en escala porcentual, 100% total y única preocupación).

Figura 5: Distribución de entidades encuestadas con sistema de gestión medioambiental

Figura 6 : Resultados obtenidos en la encuesta conducida por ICAEW en Reino Unido en 2009

Figura 7: Representación gráfica de los factores motivantes para el cálculo de huella de carbono.

Figura 8: Representación gráfica del grado de conocimiento y adhesión al programa EACCEL de los participantes en el estudio.

**6. ESTUDIO PARA DETERMINAR GRADO DE CONOCIMIENTO E IMPLANTACIÓN
DE HUELLA DE CARBONO COMO ECOINDICADOR EN EMPRESAS,
ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES ARAGONESAS.**

6.1 Objetivos y Sumario

Uno de los objetivos del “Estudio sobre la huella de carbono como herramienta para la mejora de la eficiencia energética y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero” es determinar el grado de implantación de la huella de carbono como indicador ambiental en Aragón. A tal fin, se realiza un estudio de mercado basado en la distribución de una encuesta que incluye diversas cuestiones vinculadas a cambio climático y huella de carbono denominada “Cuestionario sobre Indicador Huella de Carbono” (recogida en anexo I) entre empresas e instituciones aragonesas.

Así, el presente estudio tiene como objeto extraer conclusiones en el ámbito de Aragón acerca del grado de sensibilización frente al fenómeno de cambio climático, del conocimiento de programa "EACCEL" (Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias) y de otros vinculados a compromiso voluntario de reducción GEI, del conocimiento e implantación de cálculo de huella de carbono y de la relación existente entre dicho conocimiento y el compromiso/ implicación de la institución en aspectos medioambientales.

El estudio está basado en las respuestas obtenidas a través de las 623 encuestas enviadas a distintas instituciones aragonesas (empresas, asociaciones y administraciones públicas). La distribución se ha realizado básicamente por vía correo postal (a mediados de septiembre), y se ha reforzado mediante contactos telefónicos y envío del cuestionario vía correo electrónico en la primera quincena de octubre.

La distribución de las 623 entidades encuestadas incluye empresas, asociaciones y sector público, algunas de ellas con participación en programas vinculados a medio ambiente como EACCEL (213 entidades adheridas entre las encuestadas) y Agenda 21 (127 entidades adheridas entre las encuestadas). La distribución se corresponde como sigue:

- 389 empresas (entendiendo empresa como entidad que ejerza una actividad económica, independientemente de su forma jurídica) de las cuales 135 están adheridas al programa EACCEL.
- 59 asociaciones (entidades sin ánimo de lucro, partidos políticos, ONG, congregaciones religiosas).
- 175 entidades pertenecientes a sector público (Diputaciones, Comarcas, Ayuntamientos y Empresas públicas), de las cuales 127 participan en el programa Agenda 21.

El informe está organizado en tres partes bien diferenciadas:

Inicialmente, se expone la metodología aplicada y las fuentes utilizadas para la determinación de la población objetivo, así como el procedimiento seguido en el análisis de los resultados.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, con una valoración preliminar del índice de participación general y de los relativos según adhesión a la EACCEL, tipo de entidades, tamaño y sectores de actividad. Seguidamente se analizan los resultados obtenidos en las respuestas de los encuestados. Este análisis tiene como finalidad contribuir al conocimiento de aspectos como la familiarización de las instituciones encuestadas con el cambio climático y sus implicaciones, su grado de implicación medioambiental y qué actuaciones están llevando a cabo en este ámbito, entre otras cuestiones.

Finalmente, se presentan las conclusiones finales.

6.2 Metodología

6.2.1 Campo de aplicación y Tamaño de la muestra

La población objetivo se ha obtenido de diversas fuentes: (i) directorio de empresas aragonesas, (ii) base de datos de servicios comarcales, (iii) base de datos de ayuntamientos de Aragón, (iv) base de datos de empresas aragonesas reguladas según ley 1/2005.

6.2.1.1. Directorio de empresas

El directorio de empresas que ha sido utilizado en el presente estudio está compuesto por una base de datos adquirida a INFORMA D&B S.A. constituida por las 5000 principales empresas aragonesas por volumen de negocio según datos de fuentes públicas (Registro Mercantil, boletines oficiales, prensa económica, etc...) [1]. La base de datos de información comercial y financiera de empresas de INFORMA D&B S.A. dispone del certificado de calidad AENOR según la norma ISO 9002.

Dicho grupo de empresas está estratificado según dos criterios:

a) Volumen de negocio, de acuerdo con la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas adoptada por la Comisión [2]:

- Gran Empresa: volumen de negocios anual superior a 50 millones de euros.
- Mediana empresa: volumen de negocios anual inferior a 50 millones de euros y superior a 10 millones de euros.
- Pequeña empresa: volumen de negocios anual inferior a 10 millones de euros y superior a 2 millones de euros.
- Microempresa: volumen de negocios anual inferior a 2 millones de euros.

b) Clasificación CNAE-2009 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009) [3].

De acuerdo con estos criterios de clasificación, la tabla 1 muestra la distribución de las 5000 empresas que constituyen una de las fuentes a considerar en el presente estudio de mercado. Esta tabla refleja la distribución de la estructura empresarial aragonesa, por tamaño y sector de actividad. Así, la industria tiende a concentrar empresas de un tamaño medio superior al resto de sectores; en la construcción, el comercio y los servicios, predominan las microempresas. En general, la pequeña y la microempresa es la predominante en Aragón y existe una importante atomización de sectores, aunque después de los sectores mencionados destaca la presencia de empresa agraria y de transportes.

Ramas de actividad según CNAE-2009	Total	Micro-empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
Total de empresas	5000	2901	1689	346	64
Sección A: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	225	135	76	12	2
Sección B: Industrias extractivas	37	21	15	0	1
Sección C: Industria Manufacturera	989	514	335	113	27
Sección D: Suministro de Energía Eléctrica, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	57	23	28	5	1
Sección E: Suministro de Agua, Actividades de Saneamiento, Gestión de Residuos y Descontaminación	28	10	16	1	1
Sección F: Construcción	988	599	311	70	8
Sección G: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos de motor y motocicletas	1602	915	579	96	12
Sección H: Transporte y Almacenamiento	256	148	89	14	5
Sección I: Hostelería	162	120	41	1	0
Sección J: Información y Comunicaciones	73	39	29	5	0
Sección K: Actividades financieras y de seguros	29	17	7	3	2
Sección L: Actividades Inmobiliarias	78	44	29	4	1
Sección M: Actividades profesionales, Científicas y Técnicas	159	122	29	6	2
Sección N: Actividades administrativas y servicios auxiliares	109	66	36	6	1
Sección O: Administración Pública y Defensa; Seguridad Social obligatoria	1	0	1	0	0
Sección P: Educación	31	20	11	0	0
Sección Q: Actividades sanitarias y de servicios sociales	64	44	15	4	1
Sección R: Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	68	37	27	4	0
Sección S: Otros servicios	44	27	15	2	0
Sección T: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	0	0	0	0	0
Sección U: Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0	0	0	0	0

Tabla 1: Clasificación empresas según actividad principal y volumen de negocio. Distribución de las 5000 mayores empresas de Aragón según Balances 2009 depositados en Registro Mercantil.

Para establecer el tamaño de muestra se considera, (i) por un lado, todas las empresas dentro de la categoría de gran empresa (según criterio establecido previamente y de acuerdo con los resultados obtenidos en otros sondeos que evidencian un mayor grado de interés por temas vinculados a reducción de emisiones GEI a medida que aumenta el tamaño de la empresa [4]); (ii) por otro lado, para el resto de tipologías de empresa, se realiza un muestreo aleatorio estratificado por ramas industriales de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009) y por volumen de negocios.

Los tamaños muestrales de los estratos se han calculado con afijación proporcional, siendo la muestra autoponderada a nivel de estrato. A efectos del muestreo, se intenta obtener una relación de empresas distribuida por estratos y sectores, en número proporcional a la dimensión de cada estrato y agrupación sectorial con la intención de conseguir la máxima representatividad de la muestra respecto al universo empresarial [5].

Así, la muestra total de empresas objeto del estudio de mercado se determina de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_e^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_e^2 \times p \times q}$$

en donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

y con los siguiente baremos:

N = 5000

Z = 1,645 (90%)

P=Q=0,5, criterio conservador (maximiza el tamaño de muestra) dado que no se conoce la proporción esperada.

D= 6%

De esta forma se obtiene un tamaño de muestra de **276 empresas** distribuidas de acuerdo con los datos presentados en tabla 2:

Ramas de actividad según CNAE-2009	Total	Micro-empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
Total empresas a muestrear (redondeado al entero superior)	276	113	74	25	64
Sección A: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	11	5	3	1	2
Sección B: Industrias extractivas	3	1	1	0	1
Sección C: Industria Manufacturera	64	19	13	5	27
Sección D: Suministro de Energía Eléctrica, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	5	1	2	1	1
Sección E: Suministro de Agua, Actividades de Saneamiento, Gestión de Residuos y Descontaminación	4	1	1	1	1
Sección F: Construcción	45	22	12	3	8
Sección G: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos de motor y motocicletas	72	34	22	4	12
Sección H: Transporte y Almacenamiento	16	6	4	1	5
Sección I: Hostelería	8	5	2	1	0
Sección J: Información y Comunicaciones	5	2	2	1	0
Sección K: Actividades financieras y de seguros	5	1	1	1	2
Sección L: Actividades Inmobiliarias	6	2	2	1	1
Sección M: Actividades profesionales, Científicas y Técnicas	10	5	2	1	2
Sección N: Actividades administrativas y servicios auxiliares	7	3	2	1	1
Sección O: Administración Pública y Defensa; Seguridad Social obligatoria	1	0	1	0	0
Sección P: Educación	2	1	1	0	0
Sección Q: Actividades sanitarias y de servicios sociales	5	2	1	1	1
Sección R: Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	4	2	1	1	0
Sección S: Otros servicios	3	1	1	1	0
Sección T: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	0	0	0	0	0
Sección U: Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0	0	0	0	0

Tabla 2: Distribución de empresas objeto del presente estudio de mercado según actividad principal y volumen de negocio.

6.2.1.2. Comarcas

La base de datos de servicios comarcales es proporcionada por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Según criterio establecido previamente, se someten a la encuesta todos los servicios comarcales aragoneses existentes, un total de 33.

6.2.1.3. Ayuntamientos

La base de datos de ayuntamientos utilizada proviene del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Según criterio establecido previamente, se distribuye la encuesta entre (i) todos los ayuntamientos de más de 4.000 habitantes, (ii) aquellos ayuntamientos con menos de 4.000 habitantes y más de 500 que estén incluidos en el programa local de Agenda 21, (iii) aquellos ayuntamientos de menos de 500 habitantes seleccionados aleatoriamente hasta alcanzar el tamaño de muestra establecido en la siguiente expresión:

$$n = \frac{N \times Z_e^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_e^2 \times p \times q}$$

en donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Con los siguientes baremos:

N = 121

Z = 1,645 (90%)

P=Q=0,50 criterio conservador (maximiza el tamaño de muestra) dado que no se conoce la proporción esperada

D= 10% (se trabaja con un error máximo mayor al considerar que va existir una menor incidencia de encuestas no contestadas y las respuestas van a ser más coincidentes)

De esta forma se obtiene un tamaño de muestra total de **136 ayuntamientos** distribuidos de acuerdo con el la siguiente tabla:

Tramos por habitantes	Total Ayuntamientos	Ayuntamientos Agenda 21	Muestra
+4000	25	17	25
De 3001 a 4000	13	6	6
De 2001 a 3000	19	10	10
De 1001 a 2000	57	20	20
De 501 a 1000	90	31	31
De 0 a 500	527	121	44
Total	731	205	136

Tabla 3: Distribución de los ayuntamientos objeto de análisis en el presente estudio según tramo de población y participación en programa Agenda 21.

6.2.1.4. Empresas aragonesas incluidas dentro del ámbito de aplicación de la Ley 1/2005.

La base de datos de empresas aragonesas incluidas dentro del ámbito de aplicación de la Ley 1/2005 es proporcionada por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Según criterio pre-establecido, se consideran objeto del presente estudio el total de empresas de dicha base. Del total de 28 instalaciones sujetas a ley 1/2005 en Aragón, 10 de ellas ya han sido seleccionadas previamente según criterios ya presentados; las 18 restantes son seleccionadas en su totalidad para formar parte de este análisis.

6.2.1.5.- Entidades adheridas a la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL).

La base de datos de entidades adheridas al programa EACCEL es suministrada por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Según criterio pre-establecido, se encuestan las 213 empresas adheridas, aunque se han eliminado las que ya han sido seleccionadas previamente según otros criterios, bien sea que están incluidas en el muestreo de la base de datos de las 5000, o bien que se han considerado como servicios comarcales o ayuntamientos, o las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005. De esta forma resultan un total de **160 empresas** a encuestar.

En resumen, el tamaño de muestra según las bases de datos seleccionadas se distribuye tal como se muestra en tabla 4:

Fuente	Tamaño muestra
BBDD 5000	276
Comarcas	33
Ayuntamientos	136
Ley 1/2005	18
EACCEL	160
Total	623

Tabla 4: Distribución de tamaño de muestra según bases de datos utilizadas en el presente estudio.

6.2.2. Trabajo de Campo

La investigación se realiza mediante encuesta postal y posteriormente también se da la posibilidad de cumplimentar el cuestionario vía correo electrónico.

El trabajo de campo se realiza en tres etapas:

1. En la primera etapa (primera quincena del mes de septiembre de 2011), se realiza el lanzamiento postal de la encuesta.
2. En la segunda etapa (semanas sucesivas, hasta la segunda semana del mes de octubre de 2011) se procede a efectuar un seguimiento del sondeo postal, mediante contacto telefónico y reenvío de la encuesta a través de correo electrónico, con el objeto de aumentar la tasa de respuesta [6].
3. En la tercera etapa se procede a la depuración y control de los cuestionarios recibidos y al análisis de la información recibida.

Procedimientos para codificación, tabulación y análisis de datos

Una vez aplicadas las encuestas, se procede a la codificación y tabulación de la información recabada, para lo cual se genera una base de datos en MS Access, que permite almacenar gran cantidad de datos a través de tablas (conjunto de registros, en este caso, las respuestas de cada pregunta) e introducirlos por medio de formularios (conjunto de campos donde pueden capturarse los datos y que son construidos a partir de las tablas), además de poder realizar consultas sobre información específica de forma rápida y precisa.

El sistema se desarrolla tomando en cuenta las siguientes puntuaciones:

- Creación de subsistemas: la distribución de las preguntas a través de cada subsistema (se crea una tabla para cada uno), permite agruparlas e identificarlas fácilmente, a la vez que mantiene siempre la integridad de los datos.
- Tipo de pregunta y respuesta utilizadas. Por ejemplo, si las preguntas son abiertas o cerradas. Esta consideración es necesaria debido a que en la base de datos debe especificarse el tipo de dato que se va a introducir para evitar errores de captura y optimizar resultados en el análisis.
- Creación de formularios por subsistemas, para simplificar la captura de datos.

Una vez concluido el desarrollo del sistema, se inicia la captura de la información de las encuestas, a cada una de las cuales se asigna una clave numérica, con el fin de poder localizar fácilmente los datos de una encuesta específica.

Cada encuesta se captura tal como fue respondida por la entidad. Una vez finalizada la captura, se comienza con la creación de consultas, las cuales permiten extraer los datos de forma específica. Esto es, si es necesario conocer cuántos encuestados respondieron afirmativa o negativamente a una pregunta en concreto, ésta se selecciona y a través de las funciones que vienen incorporadas en MS Access, el sistema automáticamente puede realizar un conteo rápido de respuestas y presentarlas en forma de tabla. De esta forma es más fácil obtener la información para su análisis posterior. Incluso, se pueden añadir más criterios a la consulta, por ejemplo: qué tipo de entidad es, de qué tamaño, a qué actividad se dedica, etc. Esta versatilidad permite realizar un sinfín de consultas, donde se pueden filtrar datos según el objetivo de la consulta.

Posteriormente, se procede a graficar la información contenida en la base de datos, para lo cual se utiliza el programa MS Excel, el cuál permite realizar análisis estadísticos a través del manejo de hojas de cálculo, así como también, generar diferentes tipos de gráficos a partir de la información introducida o importada de la base de datos. Cabe destacar que únicamente se grafican las preguntas cerradas, ya que pueden fácilmente agruparse las respuestas cuantitativamente en un resultado común. Para las preguntas abiertas o cualitativas, se utiliza un criterio diferente, ya que la naturaleza de las mismas, imposibilita la presentación gráfica de los resultados. Por tanto, en este caso, se enlistan las respuestas más frecuentes para cada pregunta abierta.

6.3 Presentación y análisis de resultados

6.3.1. Valoración preliminar: índice de participación

Los niveles medios de respuesta alcanzados se sitúan por encima del 40% (ver tabla 5), lo que se considera satisfactorio si se tiene en cuenta que este análisis de mercado se ha realizado de forma puntual y el método mayoritario de captación ha sido a través de correo convencional. A modo de comparación, en el último informe de “Carbon Disclosure Project 2010 España: las 85 mayores empresas por capitalización” el nivel de respuesta alcanzado fue de un 40% con un tamaño de muestra de 85 [7]. En una encuesta conducida durante 2010 por IEMA (Institute of Environmental Management and Assessment) relativa a la gestión y reporte de GEI [8] se alcanzó una participación del 33.2% con un total de 274 respuestas. Por tanto, el índice global de participación del 40% alcanzado se considera satisfactorio y adecuado para minimizar los posibles errores de apreciación de las conclusiones derivadas del presente estudio.

Encuestas	nº	%
Contestadas	255	40,93%
No contestadas	368	59,07%
Total	623	100,00%

Tabla 5: Índices globales de participación

El análisis del índice de participación según adhesión a programa EACCEL revela que cerca del 51% de las entidades adheridas al programa participaron en la encuesta mientras que la tasa de respuesta entre las entidades encuestadas no pertenecientes a EACCEL es del 36% (figura 1), concluyendo así que las entidades en EACCEL muestran un mayor grado de interés en temas relevantes al impacto ambiental de las emisiones GEI.

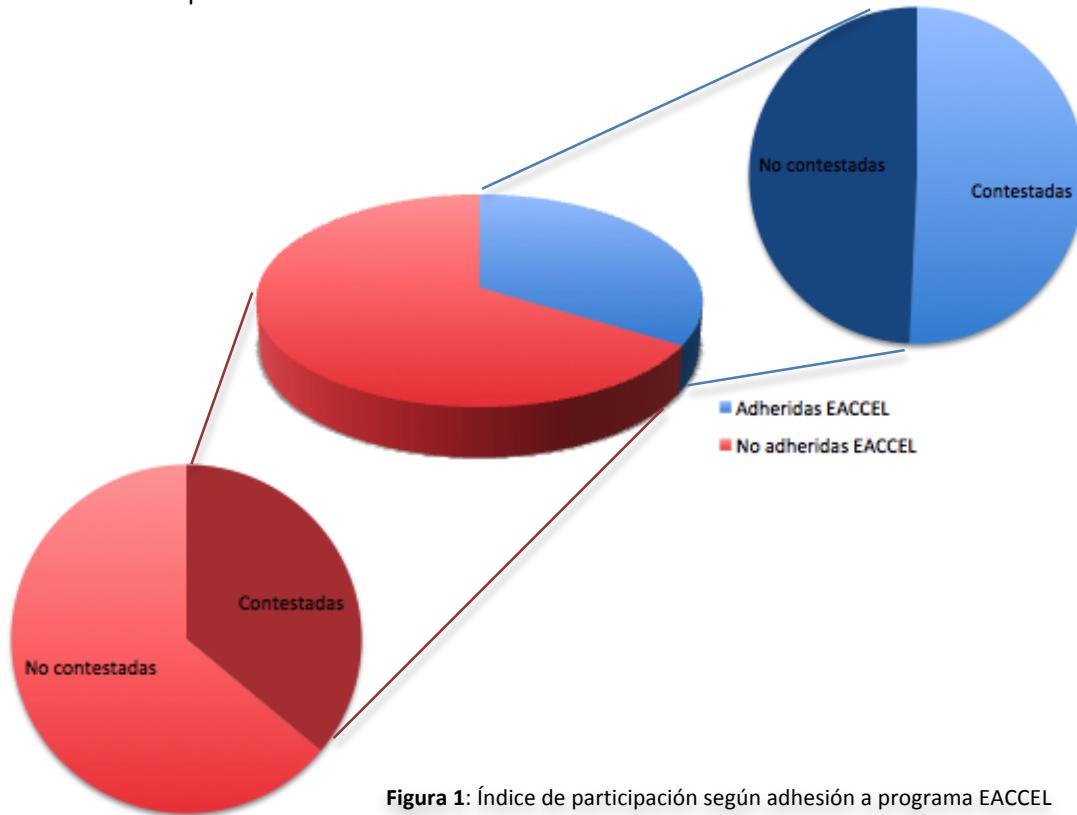


Figura 1: Índice de participación según adhesión a programa EACCEL

Por otro lado, para el análisis de datos según tipo de organización, se han considerado las siguientes tipologías:

- Empresas: Se considerará empresa toda entidad independientemente de su forma jurídica, que ejerza una actividad económica. (Sg. Definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas adoptada por la comisión. DOUE L124/39 DE 20.5.2003)
- Asociaciones: Entidades sin ánimo de lucro, partidos políticos, ONG, congregaciones religiosas, etc.
- Sector público: Diputaciones, Comarcas, Ayuntamientos y Empresas públicas.

En base a esta clasificación se han obtenido los siguientes porcentajes de participación (I.P.):

Entidades	nº	Contestadas	I.P. vs total %	I.P. según entidad%
Empresas	389	169	27,13%	43,44%
Asociaciones	59	28	4,49%	47,46%
Sector Público	175	58	9,31%	33,14%
Total	623	255	40,93%	

Tabla 6: Índices globales de participación según tipo de entidad

El sector público es el que presenta menor tasa de respuesta, coincidiendo el informe de IEMA [8] que revela un índice de participación respecto al total de 8,7%. Por el contrario, las asociaciones son las entidades con mayor predisposición para la participación en la encuesta del presente estudio, aunque su peso porcentual en el total es muy pequeño. Después de ellas se observa que el 43% de las empresas encuestadas participaron y emitieron respuesta, índice que es un buen indicador de la voluntad de mejora medioambiental por parte de las empresas participantes. El análisis de este índice según adhesión a programa EACCEL (135 de las 389 empresas encuestadas están adheridas al programa) muestra un índice de participación significativamente mayor (casi un 14% mayor hasta alcanzar el 53%) en este tipo de empresas en comparación con las no adheridas (con una participación del 39% en este caso). La figura 2 ilustra los resultados expuestos.

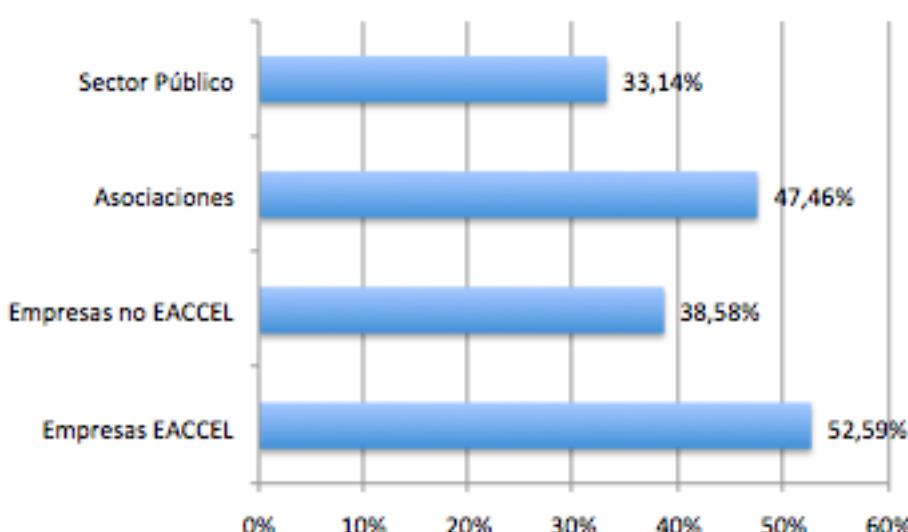


Figura 2: Índices de participación según tipo de entidad

Casi el 35% de las empresas están adheridas a la EACCEL y en ellas el índice de participación ha sido mucho más elevado (casi un 14% más) que las que no se encuentran adheridas.

Las entidades encuadradas dentro del grupo denominado “empresas” se han agrupado siguiendo diferentes criterios con el objetivo de alcanzar el máximo nivel de análisis posible.

En primer lugar se han agrupado por tamaño siguiendo la Recomendación de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y mediana empresas [2].

Empresas x Tamaño	nº	Contestadas	I.P. vs total %	I.P. x tipo empresa%
Gran Empresa	76	40	19,54%	52,63%
Mediana Empresa	60	24	15,42%	40,00%
Pequeña Empresa	84	38	21,59%	45,24%
Microempresa	169	67	43,44%	39,64%
Total	389	169	100,00%	

Tabla 7: Índices de participación según tipo de empresa

El tipo de empresa con mayor grado de participación en el presente análisis ha sido la considerada gran empresa, coincidiendo con el comportamiento detectado en otras encuestas centradas en valoración de grado de preocupación de impacto de emisiones GEI [8, 9]. Esto hecho también se evidencia en el incremento en el índice de participación de la encuesta anual CDP (Carbon Disclosure Project) que alcanzó un máximo de participación del 67% entre las 350 mayores empresas por nivel de capitalización a escala mundial [9].

Posteriormente se ha realizado una nueva reagrupación en base al objeto social de las empresas de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 [3]. La tabla 8 presenta la distribución resultante en este caso. El objeto de actividad propio del sector empresarial de Aragón está muy diseminado, por tanto, sólo es posible destacar resultados para aquellos sectores en que el número de participantes sea lo suficientemente elevado como para extraer conclusiones significativas. Cabe destacar pues (ver resultado en tabla 8), los índices de participación del 51%, 39% y 36% obtenidos para los sectores manufactureros, de construcción y de comercio de vehículos motorizados. Estos índices revelan el mayor grado de interés en el concepto de huella de carbono del sector productivo (asociado a huella de carbono de producto) frente a otros sectores con menor capacidad de actuación en alcance directo para la mejora de la huella de carbono. Por el contrario los estudios de mercado de otros países en los que el indicador HC está más implantado revelan que un alto nivel de participación – hasta 22,5% - del sector consultoría (equivalente a sección M CNAE 2009) [8]. En un futuro estadio más avanzado de implantación de huella de carbono, convendría analizar el grado de conocimiento y diferenciación entre huella de carbono de producto y de organización con la finalidad de conocer la posibilidad de establecer estrategias de mitigación en los dos ámbitos de actuación.

Nº Empresas participantes según CNAE	nº total	IP vs total%	Contestadas	IP según CNAE %
Sección A: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	16	4,11%	7	43,75%
Sección B: Industrias extractivas	5	1,29%	3	60,00%
Sección C: Industria Manufacturera	101	25,96%	52	51,49%
Sección D: Suministro de Energía Eléctrica, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	7	1,80%	4	57,14%
Sección E: Suministro de Agua, Actividades de Saneamiento, Gestión de Residuos y Descontaminación	9	2,31%	6	66,67%
Sección F: Construcción	59	15,17%	23	38,98%
Sección G: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos de motor y motocicletas	86	22,11%	31	36,05%
Sección H: Transporte y Almacenamiento	19	4,88%	7	36,84%
Sección I: Hostelería	9	2,31%	3	33,33%
Sección J: Información y Comunicaciones	5	1,29%	1	20,00%
Sección K: Actividades financieras y de seguros	6	1,54%	5	83,33%
Sección L: Actividades Inmobiliarias	7	1,80%	1	14,29%
Sección M: Actividades profesionales, Científicas y Técnicas	23	5,91%	10	43,48%
Sección N: Actividades administrativas y servicios auxiliares	11	2,83%	5	45,45%
Sección O: Administración Pública y Defensa; Seguridad Social obligatoria	1	0,26%	0	0,00%
Sección P: Educación	8	2,06%	5	62,50%
Sección Q: Actividades sanitarias y de servicios sociales	5	1,29%	2	40,00%
Sección R: Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	5	1,29%	2	40,00%
Sección S: Otros servicios	7	1,80%	2	28,57%
Sección T: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	0	0,00%	0	0,00%
Sección U: Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0	0,00%	0	0,00%
Total	389	100,00%	169	43,44%

Tabla 8: Índices de participación de empresas según sector de actividad

En cuanto a las entidades del sector público encuestadas y a pesar de que un 73% participan en programas de Agenda 21, el comportamiento es bastante similar respecto de las que no lo están tal como reflejan los datos recogidos en tabla 9:

Sector público	nº	Contestadas	IP según Ag21 %
Agenda 21	127	40	31,50%
No Agenda 21	48	18	37,50%
Total	175	58	33,14%

Tabla 9: Índices de participación de sector público

6.3.2. Análisis de las respuestas obtenidas en la encuesta “índicador Huella de Carbono”

A partir de las ocho preguntas realizadas en la encuesta (ver anexo I) se pretende evaluar en primer lugar la familiarización de las entidades con el cambio climático y sus consecuencias, así como su grado de implicación medioambiental y su grado de conocimiento del ecoíndicador “huella de carbono”, principalmente.

Para poder sacar conclusiones en el ámbito de interés señalado, en este capítulo se analizan los datos obtenidos en las respuestas de las encuestas según el procedimiento establecido en 7.2 y se muestran los resultados obtenidos.

Este capítulo aparece organizado de forma que para cada una de las ocho preguntas establecidas en la encuesta se muestra la pregunta realizada, diversas tablas que nos ofrecen una percepción rápida de los resultados obtenidos y las evidencias y conclusiones que pueden extraerse de los mismos.

6.3.2.1 Análisis del grado de interés general en cuestiones vinculadas con el Cambio Climático

1/ *Indique si posee conocimientos previos sobre los siguientes conceptos:*

En escala del 1 (sin conocimientos previos) al 5 (experto)

Las respuestas obtenidas se resumen en la tabla adjunta a modo de porcentaje de respuesta para cada concepto y escala:

Respuestas/Escala	1	2	3	4	5	Inválida	Ns/Nc
Cambio Climático:	9,0%	18,4%	36,1%	18,4%	5,9%	10,6%	1,6%
Gas Efecto Invernadero:	12,9%	18,4%	33,3%	17,6%	5,5%	9,8%	2,4%
Ciclo de Vida:	22,0%	27,8%	27,1%	7,5%	3,1%	5,5%	7,1%
Huella de carbono:	37,6%	22,0%	20,8%	6,3%	1,2%	4,7%	7,5%
Eficiencia Energética:	13,7%	15,7%	34,1%	17,3%	7,1%	8,6%	3,5%

Tabla 10a: Grado de conocimiento de conceptos vinculados a cambio climático según resultados de la encuesta.

Análisis respuestas inválidas:

Entre 8,6 – 10,6% de respuestas inválidas para los conceptos Cambio Climático, Eficiencia Energética y Gas Efecto Invernadero. Estos conceptos son los de mayor grado de conocimiento en la población participante en la encuesta.

Entre 4,7 – 5,5% de respuestas inválidas para los conceptos Ciclo de Vida y Huella de Carbono. Estos conceptos son los de menor grado de conocimiento entre la población participante.

Se evidencia que hay un porcentaje significativo de respuestas inválidas, entre un 5-10% (según grado de conocimiento) tienden a contestar de forma cualitativa (X) en lugar de cuantitativamente (valorando respuesta en grado de conocimiento). En próximas encuestas debería plantearse otro sistema de cuantificación de la respuesta.

Análisis respuestas Ns/Nc (no contestadas):

Entre 1,6-3,5% sin contestar para los conceptos Cambio Climático, Eficiencia Energética y Gas Efecto Invernadero. Estos son los de mayor grado de conocimiento entre la población participante.

Entre 7,1-7,5% de respuestas inválidas para los conceptos de Ciclo de Vida y Huella de Carbono. Estos son los conceptos de menor grado de conocimiento entre la población participante.

Por tanto, hay un porcentaje significativo de respuestas sin contestar para los conceptos de menor grado de conocimiento (según respuestas contestadas), hecho que ratifica el desconocimiento de estos conceptos por parte de los que no contestan.

Análisis de datos, eliminando las respuestas no válidas y no contestadas

Respuestas/Escala	1	2	3	4	5
Cambio Climático:	10%	21%	41%	21%	7%
Gas Efecto Invernadero:	15%	21%	38%	20%	6%
Ciclo de Vida:	25%	32%	31%	9%	4%
Huella de carbono:	43%	25%	24%	7%	1%
Eficiencia Energética:	16%	18%	39%	20%	8%

Tabla 10b: Grado de conocimiento de conceptos vinculados a cambio climático según resultados de la encuesta.

Los datos presentados se representan gráficamente en la figura 3, que refleja que la mayor parte de los participantes tienen conocimientos medios de los conceptos Cambio Climático, Gas Efecto Invernadero y Eficiencia Energética (las respuestas siguen distribución normal, la mayoría tienen conocimientos medios y los extremos están repartidos por igual)

Para el concepto Ciclo de Vida, la mayor parte de los participantes tienen entre nulos y medios conocimientos, muy poca proporción tienen un buen conocimiento o son expertos en el área.

Finalmente se detecta que la mayor parte de los participantes tienen conocimientos nulos o pocos del concepto Huella de Carbono.

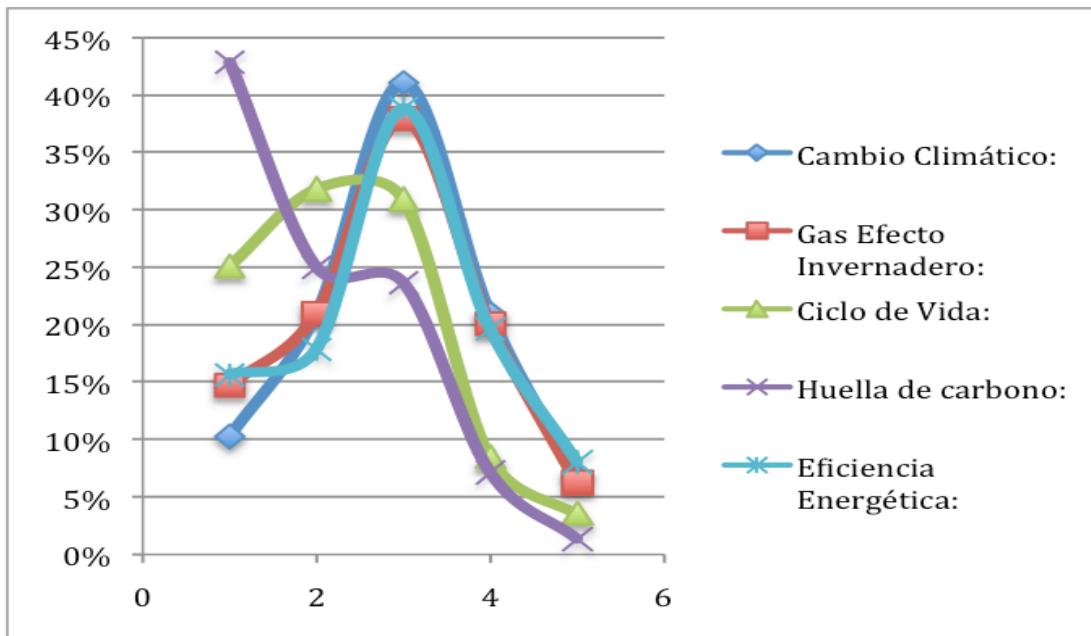


Figura 3: Distribución de las respuestas relativas a diversos conceptos vinculados a cambio climático ofrecidas por los participantes en escala de valoración de 1 a 5 (orden creciente de conocimiento).

Se puede apreciar, por tanto, que las campañas institucionales llevadas a cabo así como la promoción de proyectos de eficiencia energética vinculados a reducción de costes, ha hecho que el uso de los conceptos Cambio Climático, Eficiencia Energética y Gas Efecto Invernadero esté más estandarizado entre la población participante en la encuesta. Faltan conocimientos respecto a los conceptos Ciclo de Vida y Huella de Carbono.

Con la finalidad de analizar dónde conviene enfocar los posibles esfuerzos didácticos, se analiza la población con nulos conocimientos de todos los conceptos (respuesta "1" en encuesta, ver datos recogidos en tabla 11). Se detecta que las microempresas y el sector público son los que mayor peso tienen con un total de 87 y 77, declaraciones de desconocimiento de diversos factores vinculados a cambio climático, respectivamente. Se confirma que Huella de Carbono es el concepto menos conocido.

Respuesta escala 1	CC	GEI	CV	HC	EE	TOTAL	% x entidades
Gran Empresa	3	4	8	9	5	29	11,93%
Mediana Empresa	0	0	1	3	1	5	2,06%
Pequeña Empresa	2	5	7	16	5	35	14,40%
Microempresa	9	11	16	38	13	87	35,80%
Asociaciones	0	0	3	6	1	10	4,12%
Sector Público	9	13	21	24	10	77	31,69%
TOTAL	23	33	56	96	35	243	
% x conceptos	9,47%	13,58%	23,05%	39,51%	14,40%		

Tabla 11: Distribución de entidades con pocos conocimientos en diversos parámetros vinculados a cambio climático.

6.3.2.2 Evaluación del grado de interés medioambiental de la institución y correlación con preocupación por cambio climático

2/ Señale cuáles cree que son los factores de mayor preocupación en su empresa/organización por el impacto medioambiental derivado de su actividad:

En escala del 1 (mayor preocupación) al 5 (menor preocupación)

Las respuestas obtenidas se resumen en la tabla adjunta a modo de porcentaje de respuesta para cada concepto y escala:

Respuestas/Escala	1	2	3	4	5	Inválida	Ns/Nc
Vertidos	25,9%	13,7%	11,0%	10,6%	22,0%	8,2%	8,6%
Emisiones	20,0%	15,3%	15,3%	16,1%	17,3%	4,3%	11,8%
Residuos	31,8%	13,7%	13,3%	11,8%	14,5%	10,6%	4,3%
Compromiso Kioto	14,1%	10,2%	13,7%	10,6%	31,8%	0,8%	18,8%
Ruidos y vibraciones	18,8%	14,5%	12,9%	16,5%	19,6%	3,1%	14,5%
Otros	7,1%	1,2%	0,8%	1,6%	4,7%	0,8%	83,9%

Tabla 12a: Aspectos medioambientales considerados por las entidades participantes y grado de consideración.

Análisis respuestas inválidas:

Entre 4,3 – 10,6% de respuestas inválidas para los factores Residuos, Vertidos y Emisiones. Estos factores son los de mayor grado de preocupación entre la población participante según los resultados expuestos en tabla 12a.

Entre 0,8 – 3,1% de respuestas inválidas para los factores Ruidos y vibraciones y Compromiso Kioto. Estos factores son los de menor grado de preocupación entre la población participante según los resultados expuestos en tabla 12a.

Se evidencia que hay un porcentaje significativo de respuestas inválidas, hasta un 10% (según grado de preocupación), que tienden a contestar de forma cualitativa (X) en lugar de cuantitativamente (valorando respuesta en grado de preocupación). En próximas encuestas debería plantearse otro sistema de cuantificación de la respuesta.

Análisis respuestas Ns/Nc (no contestadas):

Entre 4,3 – 11,8 % sin contestar para los factores Residuos, Vertidos y Emisiones. Estos son los de mayor grado de preocupación entre la población participante según los resultados expuestos en tabla 12a.

Entre 14,5 – 18,8 % de respuestas inválidas para los factores de Ruidos y Vibraciones y Compromiso Kioto. Estos son los conceptos de menor grado de preocupación entre la población participante según los resultados expuestos en tabla 12a.

Por tanto, hay un porcentaje significativo de respuestas sin contestar para los conceptos de menor grado de preocupación (según respuestas contestadas), hecho que ratifica la ausencia de preocupación por estos factores de los que no contestan.

Análisis de datos, eliminando las respuestas no válidas y no contestadas

En el caso del factor “otros” las respuestas no contestadas se asimilan a mínimo grado de preocupación (5). Así, teniendo en cuenta esta consideración y eliminando las respuestas inválidas, los datos son los reflejados en tabla 12b.

Respuestas/Escala	1	2	3	4	5
Vertidos	31,1%	16,5%	13,2%	12,7%	26,4%
Emisiones	23,8%	18,2%	18,2%	19,2%	20,6%
Residuos	37,3%	16,1%	15,7%	13,8%	17,1%
Compromiso Kioto	17,6%	12,7%	17,1%	13,2%	39,5%
Ruidos y vibraciones	22,9%	17,6%	15,7%	20,0%	23,8%
Otros	7,2%	1,2%	0,8%	1,6%	89,3%

Tabla 12b: Aspectos medioambientales considerados por las entidades participantes y grado de consideración.

El análisis de las respuestas vinculadas a los aspectos ambientales de mayor preocupación (respuesta “1”) indica que son los residuos y los vertidos los aspectos medioambientales considerados más críticos en la gestión medioambiental de las entidades participantes (ver figura 4). Mientras que el alcance de los objetivos globales de emisión GEI adquiridos por compromiso de Kioto es claramente el factor de menor preocupación (coincidente con el mayor porcentaje de respuestas valoradas en grado 5 – menor preocupación). Estos resultados ponen en evidencia la priorización de los aspectos regulados y que afectan a un mayor número de organizaciones.

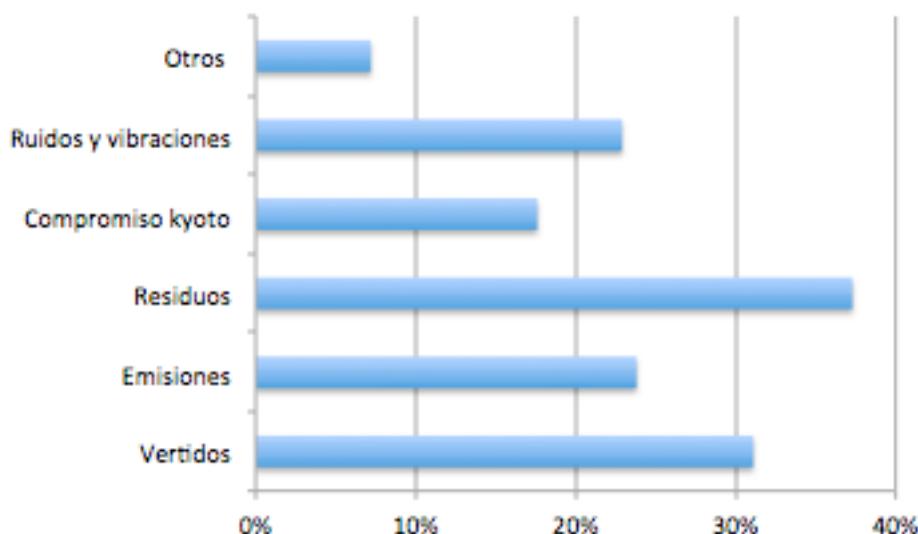


Figura 4: Orden de priorización de los aspectos medioambientales de mayor preocupación para las entidades participantes (en escala porcentual, 100% total y única preocupación).

En cuanto al análisis de aspectos medioambientales prioritarios según sectores, se presentan los datos recogidos de las empresas participantes en la encuesta en la tabla 13. Nuevamente se evidencia que la generación y el tratamiento posterior de los residuos es uno de los aspectos medioambientales de mayor consideración en las organizaciones. El análisis sectorial más detallado indica (para los sectores cuyo nivel de participación permite considerar los datos recogidos como significativos) que para el sector manufacturero el foco de la gestión medioambiental se dirige en tres aspectos por igual: vertidos, emisiones y residuos; coincidentes con aquellos de mayor presión regulatoria. El sector energético y el de construcción centran sus esfuerzos en las emisiones y los residuos, respectivamente, aspectos de mayor impacto medioambiental en el desarrollo de su actividad.

Empresas x CNAE	Vertidos	Emisiones	Residuos	Kioto	Rd y Vb
Sección A: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	50,00%	16,67%	16,67%	0,00%	16,67%
Sección B: Industrias extractivas	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Sección C: Industria Manufacturera	25,00%	22,06%	23,53%	17,65%	11,76%
Sección D: Suministro de Energía Eléctrica, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	16,67%	25,00%	16,67%	25,00%	16,67%
Sección E: Suministro de Agua, Actividades de Saneamiento, Gestión de Residuos y Descontaminación	40,00%	0,00%	60,00%	0,00%	0,00%
Sección F: Construcción	18,18%	12,12%	36,36%	15,15%	18,18%
Sección G: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos de motor y motocicletas	14,81%	14,81%	25,93%	18,52%	25,93%
Sección H: Transporte y Almacenamiento	22,22%	11,11%	44,44%	0,00%	22,22%
Sección I: Hostelería	25,00%	25,00%	25,00%	12,50%	12,50%
Sección J: Información y Comunicaciones	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección K: Actividades financieras y de seguros	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Sección L: Actividades Inmobiliarias	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección M: Actividades profesionales, Científicas y Técnicas	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	33,33%
Sección N: Actividades administrativas y servicios auxiliares	25,00%	50,00%	25,00%	0,00%	0,00%
Sección O: Administración Pública y Defensa; Seguridad Social obligatoria	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección P: Educación	16,67%	0,00%	50,00%	16,67%	16,67%
Sección Q: Actividades sanitarias y de servicios sociales	16,67%	33,33%	16,67%	16,67%	16,67%
Sección R: Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Sección S: Otros servicios	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección T: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección U: Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabla 13: Aspectos medioambientales prioritarios para las empresas participantes según sector de actividad.

A parte de priorizar los aspectos medioambientales señalados (vertidos, emisiones, residuos, cumplimiento de compromiso de Kioto, ruidos y vibraciones), esta cuestión también incluye una pregunta abierta para permitir que los participantes indiquen otros factores cuyo impacto medioambiental les preocupa. En la tabla 14 se enumeran otros aspectos de preocupación para las organizaciones, destacando los derivados del consumo energético. El hecho de que por un lado se haga especial mención al aspecto energético y por otro lado, en cuestión anterior, se evidenciara que el concepto de huella de carbono es uno de los menos conocidos dentro del ámbito de impacto por cambio climático, pone de manifiesto que sería interesante impulsar medidas de educación ambiental que por un lado presentaran este indicador y por otro lo vincularan a las mejoras en eficiencia energética.

Otros factores de preocupación
Consumo energético
Consumo energético, consumo agua
Papel
Eficiencia energética
Requisitos administrativos
Residuos tratamientos fitosanitarios
Reciclaje
Excesiva explotación medioambiental
Consumos energéticos
Contaminación Difusa: nitratos de origen agrario, fitosanitarios, etc
Compra de materiales, equipos y suministros.
Eficiencia energética
Consumo energético
Capa de ozono
Olor
Gasto energético
Olores
Calidad del agua de boca, despilfarro de agua en la red municipal de abastecimiento, abonos en la actividad agrícola, purin (olor y suelo) y nitratos (suelo y agua)
Contaminación lumínica
Olor a purines
Consumo energético

Tabla 14: Otros aspectos de consideración medioambiental reportados por las organizaciones participantes en el presente estudio.

6.3.2.3 Evaluación del grado de implicación medioambiental de la institución y correlación con preocupación por cambio climático

3/ Indique si su organización ha implantado algún sistema de gestión medioambiental:

En caso positivo, ¿podría indicar cuál?

¿está certificado?

Indique los motivos por los que su organización dispone de un sistema de gestión medioambiental:

Las respuestas registradas para esta cuestión, indican que las organizaciones participantes que disponen de sistema de gestión medioambiental (SGMA) implantado son minoría (37%). Estas entidades están configuradas mayoritariamente por el sector empresarial (92%) (ver figura 5). El análisis de las respuestas positivas obtenidas frente al total de participantes según tipo de entidad, permite establecer que entre el 80 – 83% de las grandes y medianas empresas participantes disponen de SGMA, un 55% de las pequeñas empresas dispone de SGMA y entre un 18 y 21% de microempresas y asociaciones dispone de SGMA. Sólo el 5% de entidades del sector público dispone de SGMA.

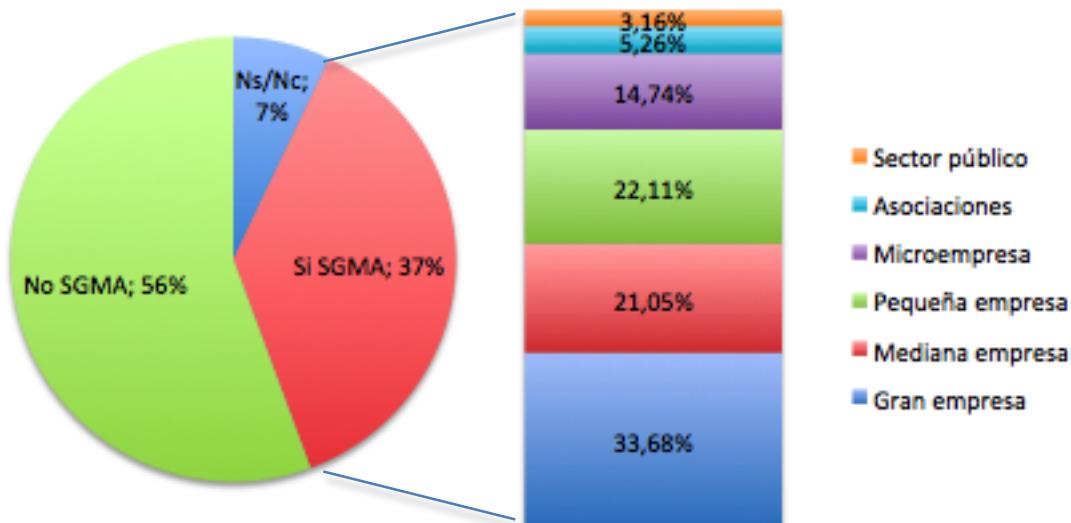


Figura 5: Distribución de entidades participantes con sistema de gestión medioambiental

En cuanto al sistema de gestión medioambiental implantado, la gran mayoría (97%) dispone de SGMA basado en ISO 14000 certificado (84%) o en proceso de certificación (5%). Respecto al total, estos datos suponen que el 36% de los participantes dispone de ISO14000, el 31% lo tiene implantado y certificado y el 2% está en proceso de certificación.

En cuanto a los motivos declarados por los que las organizaciones participantes disponen de un sistema de gestión medioambiental, se detallan en el siguiente listado y se clasifican según área de interés:

Factores motivantes para la implantación de SGMA	Área de interés
Por el compromiso de la corporación en el desarrollo sostenible y la protección del Medio Ambiente.	RSC
Para integrarlo con el de calidad y PRL y para tener mayor control sobre los costes de residuos y energía	Control procesos
Por ser una herramienta de control y medición de los efectos e impactos ambientales de la actividad	Control procesos
Para asegurar el cumplimiento de la legislación y mejorar en el respeto al medio ambiente	Requerimiento legal
Decisión del Comité de Dirección por un compromiso con el medio ambiente	RSC
Decisión del Cómite de Dirección por un compromiso con el medio ambiente.	RSC
1) Estrategia general de mejora continua 2) Mejora relaciones con la administración 3) Ahorro Costes medioambientales.	Control procesos Requerimiento legal
Para asegurar el cumplimiento de la legislación y mejorar en el respeto al medio ambiente.	Requerimiento legal
Un sistema que garantiza el cumplimiento de las obligaciones medioambientales y su implantación.	Requerimiento legal
Compromiso ambiental de la dirección con el medioambiente. Se implanta el sistema en las nuevas instalaciones de la organización.	RSC
Sensibilización con el medio ambiente	RSC
Demanda de mercado	Requerimiento mercado
Requerimientos corporación y cliente	RSC Requerimiento mercado
Exigencias del mercado y concienciación medioambiental	RSC Requerimiento mercado
Mejora de la imagen y mejora de los beneficios ambientales	RSC
Responsabilidad social y medioambiental	RSC

Factores motivantes para la implantación de SGMA (continuación)	Área de interés
Por compromiso de la dirección y demanda de clientes	RSC
Responsabilidad ambiental	RSC
Inicialmente fue un compromiso adoptado por la dirección de la organización, con los años se convirtió en un requisito contractual de nuestro principal cliente	RSC Requerimiento mercado
Requisito de clientes	Requerimiento mercado
Mejora continua del comportamiento ambiental de la empresa	RSC
Porque estamos comprometidos con el cuidado del Medio Ambiente. Queremos difundir y contagiar nuestro compromiso, por lo que tratamos de concienciar a nuestros grupos de interés en la importancia y la responsabilidad de su cuidado y la certificación nos prestigia para ello.	RSC
Para hacer una mejor gestión de los aspectos ambientales, por imagen hacia el exterior.	RSC
Compromiso con el medio ambiente y necesario para poder optar a un mayor número de puntos en concurso de la Administración Pública.	RSC Requerimiento mercado
Requisitos de clientes	Requerimiento mercado
Lo exige la marca	Requerimiento mercado
Mejora continua, aseguramiento cumplimiento legal, compromiso medioambiental (política empresa)	Control procesos Requerimiento legal RSC
Mejora en la organización de la eficiencia, en la capacidad de respuesta y de imagen exterior. Mejora global.	RSC
Control de residuos	Control procesos
Compromiso con los que nos rodean y el medio ambiente. Visión de futuro para evitar y disminuir la contaminación así como el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y con cualquier otro requisito que se suscriba la organización.	RSC Requerimiento legal
Preocupación por el medio ambiente y demanda comercial	RSC Requerimiento mercado
Preocupación Medioambiental, profesionalidad, prestigio.	RSC
Mejorar la gestión de los residuos, cumplir con la legislación	Requerimiento legal
Compromiso medioambiental y como valor añadido en ofertas y licitaciones.	RSC Requerimiento mercado
Por estrategia de empresa. Hemos mantenido 7 años certificación. Lo dejamos por motivos de coste de auditoría.	RSC
Mejorar como organización junto con la certificación de calidad.	Control procesos
Mejora y control del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a la instalación. Mejora y control de la gestión documental ambiental.	Control procesos Requerimiento legal
Mejor imagen de la empresa y nuestros productos	RSC
Obligatorio o puntuable para optar a concursos de la administración	Requerimiento mercado
Mejora y control del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a la instalación. Mejora de la gestión y control documental ambiental.	Control procesos Requerimiento legal
Completar la certificación de calidad ISO 9001	Control procesos
Por la exigencia de nuestros clientes y la tendencia del mercado y por la sensibilización en la conservación del medioambiente por parte de la dirección de la empresa.	RSC Requerimiento mercado
Por ser un sistema útil y sencillo para la gestión y control de nuestros residuos y por imagen	RSC Control procesos
1.Cumplimiento legislación 2. Compromiso medioambiental 3. Imagen de empresa responsable con el medio ambiente.	RSC Requerimiento legal
Para poder en Organismos Autónomos	Requerimiento mercado
Ayuda al cumplimiento legal. Mejora de la Gestión ambiental. Compromiso y concienciación ambiental de los trabajadores. Mejora de imagen.	RSC Requerimiento legal
Para llevar a cabo un desarrollo sostenible, manteniendo un equilibrio duradero entre el entorno y la actividad económica, utilizando eficientemente los recursos naturales y minimizando los residuos.	RSC

Factores motivantes para la implantación de SGMA (continuación)	Área de interés
Reducción continua de emisiones. Minimización de residuos. Reducción de costes asociados a las emisiones y residuos.	Control procesos
Compromisos del Grupo para todas sus factorías europeas	RSC
Para mejorar de manera continua nuestro desempeño ambiental, minimizando nuestro impacto	Control procesos
Control medioambiental, objetivo de mejora, marketing, etc.	RSC Control procesos
Mejora continua ambiental; Carácter ejemplificador; Coherencia Ambiental.	RSC Control procesos
Por coherencia con los objetivos conservacionistas de esta entidad, para hacer un uso responsable de recursos con el menor impacto ambiental negativo	RSC
El grupo en su labor de mejora continua y respeto al medio ambiente certifica todos sus centros.	RSC
Ahorro energético. Compromiso social.	RSC Control procesos
1. Decisión estratégica grupo . Por ser herramienta eficaz para la mejora del M.A.	RSC Control procesos
Cumplimiento de la normativa medioambiental y compromisos voluntarios y minimizar generación de residuos y gestionar eficientemente los recursos naturales y energéticos.	Requerimiento legal Control procesos
Los autobuses generan residuos y provocan emisiones de CO2 a la atmósfera.	Control procesos
Compromiso con el medio ambiente	RSC
Es un requisito del pliego de cláusulas administrativas para la explotación de las instalaciones.	Requerimiento legal
La entidad está comprometida con la prevención de la contaminación, el uso racional de los recursos y la minimización de sus aspectos ambientales, así como en la sensibilización y formación sobre los impactos que genera su actividad.	RSC
Exigencias del mercado. Estrategia grupo. Mejora continua de los procesos.	Requerimiento legal Control procesos Requerimiento mercado
Esta encuadrada dentro de la política medioambiental y de gestión de la entidad.	RSC
uno de nuestros pilares principales es la educación ambiental	RSC
Mejorar el medio ambiente.	RSC
Política del Grupo de proceso de mejora continua	Control procesos
Diferenciación en el mercado	Requerimiento mercado
Por responsabilidad social	RSC
Integrar sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental.	Control procesos
Por el compromiso que queremos tener con el medioambiente y con nuestros clientes.	RSC Requerimiento mercado
Responsabilidad y conciencia medioambiental	RSC
Control de consumos residuos (gestión) y mejora continua, ejemplo hacia empresas representadas	Control procesos Requerimiento mercado
Presión de la competencia. Necesidad comercial de la certificación para poder acceder a concursos.	Requerimiento mercado
Exigencia de una gran % de nuestros clientes; por otro lado, actualmente pertenecemos a una multinacional y es política de empresa.	Requerimiento mercado RSC
Mejora y control del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a la instalación. Mejora en la gestión y control documental ambiental.	Control procesos Requerimiento legal
Mejora y control de cumplimiento de los requisitos legales aplicables a la instalación. Mejora y control en la gestión de la documentación ambiental.	Control procesos Requerimiento legal
Sistematizar actuaciones ambientales.	Control procesos
Por concienciación ecológica y por política comercial	Requerimiento mercado RSC

Tabla 15: Factores motivantes para disponer de SGMA declarados por las entidades participantes en el presente estudio.

De las 78 declaraciones de factores motivantes para implantar SGMA, clasificadas según cuatro áreas de interés (control procesos, cumplimiento requerimientos legales, requerimientos comerciales, política de responsabilidad social corporativa), se extrae que en un 60% de los casos, el establecimiento del SGMA está alineado con la RSC, en un 29% de los casos el SGMA permite asegurar el cumplimiento de los requisitos legales ambientales, en un 26% de los casos el disponer de SGMA permite una diferenciación en el mercado y en un 32% de los casos supone un mejor control de los procesos. Es de especial relevancia la consideración de los factores motivantes expuestos puestos que todos ellos (excepto el requerimiento legal) también quedan cubiertos con el cálculo de huella de carbono. Por tanto, esta evidencia sugiere que futuros programas de educación ambiental deberían incluir ejemplos de aplicación que ilustraran las ventajas asociadas al cálculo de huella de carbono.

6.3.2.4 Evaluación el interés en huella de carbono

4/ *Indique su grado de interés en el indicador "huella de carbono"*

	nº	%
Desconozco el indicador "huella de carbono"	117	45,9%
Conozco el indicador "huella de carbono" pero no interesa a la entidad	26	10,2%
Es posible que se calcule en un futuro	86	33,7%
En proceso de cálculo	14	5,5%
Ya calculado	11	4,3%
Otros	1	0,4%
Total	255	100%

Tabla 16: Grado de interés en el indicador huella de carbono declarado por las entidades participantes en el presente estudio.

La huella de carbono es un indicador bastante desconocido como así lo pone de manifiesto el 46% de las entidades participantes en la encuesta. Del resto aproximadamente sólo un 4% lo ha calculado y casi un 6% está en proceso de cálculo. Hay que destacar que de aquellas entidades que lo conocen casi un 34% considera la posibilidad de calcularlo en un futuro.

La distribución de las respuestas relativas al grado de interés según tipo de entidad se presenta en la tabla 17.

	GE	ME	PE	MiE	A	SP
Desconozco el indicador "huella de carbono"	5,13%	4,27%	12,82%	36,75%	6,84%	34,19%
Conozco el indicador "huella de carbono" pero no interesa a la entidad	11,54%	7,69%	15,38%	19,23%	26,92%	19,23%
Es posible que se calcule en un futuro	23,26%	15,12%	18,60%	19,77%	11,63%	11,63%
En proceso de cálculo	28,57%	28,57%	7,14%	7,14%	14,29%	14,29%
Ya calculado	54,55%	0,00%	18,18%	9,09%	9,09%	9,09%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%

Tabla 17: Grado de interés en el indicador huella de carbono según tipología de entidades participantes en el estudio.

El desconocimiento del concepto “huella de carbono” guarda relación con el tamaño de las empresas siendo las microempresas las que poseen un menor grado de conocimiento (coincidiendo con la conclusión extraída en la primera pregunta). También se percibe un alto grado de desconocimiento en las entidades encuadradas como sector público. Así pues, habría que destinar un mayor esfuerzo en la divulgación de este ecoindicador a las microempresas, las cuales por lo general no disponen de personal especializado en temas medioambientales.

Dentro de las entidades que ya lo han calculado las grandes empresas son las que destacan claramente.

Estos resultados están en línea con otros estudios similares realizados. El ICAEW BUSSINESS OPINION realizó entre Agosto y Octubre del 2009 una encuesta entre 866 de sus miembros para indagar cómo las empresas controlaban sus emisiones de gases de efecto invernadero. En relación con la implantación y conocimiento de programas de reducción de gases de efecto invernadero se detectó que tal como iba aumentando el tamaño de la empresa las actuaciones y conocimientos también eran crecientes. Los resultados quedan reflejados en las siguientes figuras:



Figura 6 : Resultados obtenidos en la encuesta conducida por ICAEW en Reino Unido en 2009

El análisis de las respuestas de empresas (ver tabla 18) evidencia que tanto las que ya han calculado su huella de carbono como aquellas que están en proceso de cálculo pertenecen mayoritariamente a la industria manufacturera (sección C del CNAE 2009). Por otro lado las empresas que más desconocen este indicador están encuadradas dentro de la sección G del CNAE 2009 (comercio vehículos de motor). También destacan los sectores primarios (sección A CNAE) y construcción (sección F CNAE) que a pesar de no tener interés actual en el índice, son dos de los sectores identificados como principales actores de control para conseguir medidas efectivas de mitigación de emisiones GEI (ver capítulo 6). Pese al bajo interés del sector construcción, éste reporta, junto con la industria manufacturera la mayor intencionalidad de cálculo de entre los distintos tipos de empresas.

Empresas x CNAE	Desconozco HC	Conozco HC y no interesa	Cálculo potencial	Proceso de calculo	Ya calculado	Otros
Sección A: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	2,90%	21,43%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección B: Industrias extractivas	2,90%	0,00%	1,52%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección C: Industria Manufacturera	18,84%	21,43%	36,36%	70,00%	55,56%	0,00%
Sección D: Suministro de Energía Eléctrica, Gas, Vapor y Aire Acondicionado	2,90%	0,00%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección E: Suministro de Agua, Actividades de Saneamiento, Gestión de Residuos y Descontaminación	4,35%	7,14%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección F: Construcción	10,14%	21,43%	19,70%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección G: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos de motor y motocicletas	27,54%	7,14%	12,12%	10,00%	22,22%	0,00%
Sección H: Transporte y Almacenamiento	4,35%	0,00%	4,55%	0,00%	11,11%	0,00%
Sección I: Hostelería	4,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección J: Información y Comunicaciones	0,00%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección K: Actividades financieras y de seguros	1,45%	0,00%	6,06%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección L: Actividades Inmobiliarias	0,00%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección M: Actividades profesionales, Científicas y Técnicas	8,70%	0,00%	0,00%	20,00%	11,11%	100,00%
Sección N: Actividades administrativas y servicios auxiliares	1,45%	0,00%	6,06%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección O: Administración Pública y Defensa; Seguridad Social obligatoria	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección P: Educación	4,35%	0,00%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección Q: Actividades sanitarias y de servicios sociales	2,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección R: Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	1,45%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sección S: Otros servicios	1,45%	0,00%	1,52%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabla 18: Grado de interés en el indicador huella de carbono según sector de actividad de las empresas participantes en el estudio.

La reagrupación de sectores afines según tabla 19, conduce a los siguientes resultados:

Empresas x CNAE	Cálculo potencial	Proceso de calculo	Ya calculado	Totales
Sección A: Agricultura, Ganadería	3,03%	0,00%	0,00%	2,34%
Sección B/C: Industrias extractivas y manufactureras	37,88%	69,31%	54,22%	43,37%
Sección D/E Suministros y Saneamientos	6,06%	0,00%	0,00%	4,69%
Sección F: Construcción	19,70%	0,00%	0,00%	15,24%
Sección G: Comercio y Reparación	12,12%	9,90%	21,69%	12,89%
Sección H: Transporte y Almacenamiento	4,55%	0,00%	10,84%	4,69%
Sección I: Hostelería	0,00%	0,99%	2,41%	0,38%
Sección J á U: Servicios profesionales, de comunicaciones, administrativos, educación, sanidad y otros.	16,67%	19,80%	10,84%	16,41%

Las industrias extractivas y manufactureras son las que más interés demuestran por el índice HC.

Analizando por preguntas:

- A) Es posible que se calcule en un futuro: El mayor interés está en las industrias extractivas y manufactureras y en la construcción
- B) En proceso de calculo: Las industrias extractivas y manufactureras y el sector servicios.
- C) Ya calculado: Las industrias extractivas y manufactureras y el sector comercio.

En cuanto a la vinculación con la implantación de sistema de gestión medioambiental:

Empresas según SGMA	Cálculo potencial	Proceso de calculo	Ya calculado
Empresas que tienen implantado un SGMA	66,67%	100,00%	100,00%
Empresas que no tienen implantado un SGMA	33,33%	0,00%	0,00%

Todas las empresas que han calculado o están en proceso de cálculo tienen implantado un SGA en su organización.

6.3.2.5 Evaluación de las motivaciones de cálculo de huella de carbono

5/ *En caso de haber señalado opción diferente al desconocimiento o desinterés en la cuestión anterior, ¿cuál ha sido/será la motivación de cálculo?.*

MOTIVACIONES	nº	%
Exigencia de clientes	19	8,6%
Cuantificación de la implantación de plan de mejora energética	32	14,5%
Alineación con Responsabilidad Social Empresarial/Corporativa	48	21,8%
Mejora de imagen	22	10,0%
Diferenciación en el mercado. Posicionamiento de marca.	28	12,7%
Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.	39	17,7%
Reducción/Compensación de las emisiones de GEI	13	5,9%
Reporte público y participación en programas de reducción de GEI	16	7,3%
Otras	3	1,4%
TOTAL	220	100%

Tabla 19: Factores motivantes para cálculo huella de carbono declarados por las entidades participantes en el estudio.

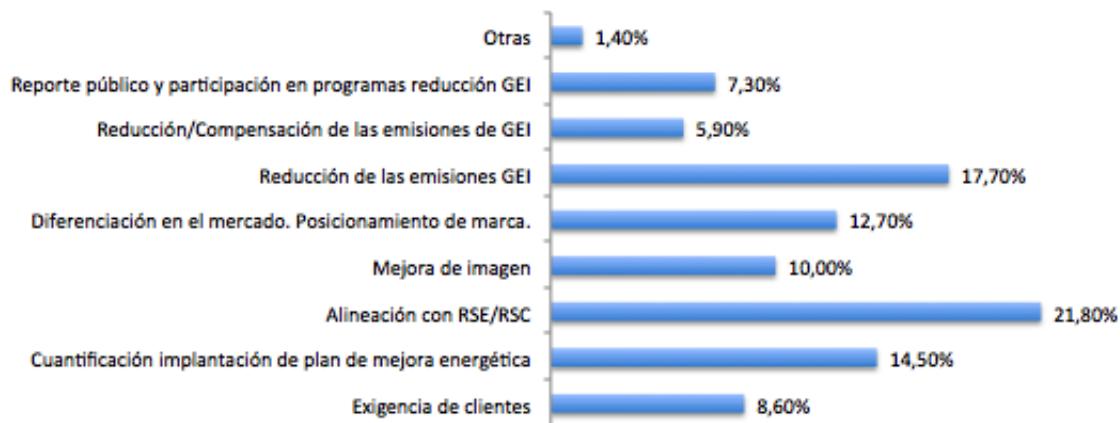


Figura 7: Representación gráfica de los factores motivantes para el cálculo de huella de carbono.

Las principales motivaciones de aquellas entidades que muestran conocimiento o interés por el indicador huella de carbono son la alineación con la Responsabilidad Social, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la cuantificación de la implantación de un plan de mejora energética, principalmente. Estas motivaciones están alineadas con algunas de las declaradas en la implantación del SGMA. Por tanto, como ya se ha mencionado anteriormente, la descripción de las posibles aplicaciones del cálculo pueden hacer despertar el interés de algunas entidades cuyo desconocimiento del índice no les permite conocer las ventajas asociadas al cálculo.

6.3.2.6 Información general acerca de la metodología de cálculo más extendido en Aragón

6/ En caso de haber realizado el cálculo de huella de carbono o de estar en proceso, indique: ¿Qué referencial de cálculo ha utilizado?

Referencial utilizado
Estamos iniciando el proceso. Todavía no tenemos esta información.
Estamos iniciando el proceso todavía no tenemos esta información
Facilitado por el cliente
Gases Efecto Invernadero
Bilan Carbone y GHG Protocol
PAS 2050
Herramienta interna
Factores de emisión diversos
Directrices IPCC, GHG Protocol
GHG Protocol
Calculadora EACCEL
Global Footprint Network, GHG Protocol
El de EACCEL.
Metodología CORNAIR / Factores IDEA

Tabla 20: Listado de las metodologías de cálculo, tipos de cálculo utilizados por las entidades participantes.

Las respuestas emitidas no son muy concluyentes y en algunos casos dejan entrever la falta del conocimiento riguroso del concepto huella de carbono, de su campo de aplicación y de las metodologías más reconocidas de cálculo. A pesar de ello, se observa que el protocolo más repetido es el GHG Protocol.

¿Ha verificado externamente el cálculo?

La valoración de las respuestas permite concluir que la mayoría de entidades no han verificado el cálculo o no tienen claro el proceso de verificación. Entre las respuestas positivas (6 en total), 1 declara haber sido verificada por ENECO, 1 por Ecodes, 1 por Ecodes/Cero CO2, 1 establece verificación propia.

6.3.2.7 Evaluación de la eficiencia del programa de difusión de la EACCEL

7/ ¿Conoce el programa de “Estrategia Aragonesa por el Cambio Climático y Energías Limpias” –EACCEL?

En caso positivo, ¿está adherido a la Estrategia?

Un 52% de las entidades participantes declara conocer EACCEL. El 84% (ver figura 7) de las empresas que conoce el programa de “Estrategia Aragonesa por el Cambio Climático y Energías Limpias” –EACCEL- está adherido al mismo, lo cual indica que la estrategia resulta interesante para los que la conocen. Conviene pues extender el ámbito y las campañas de difusión de la EACCEL para aumentar la adhesión a dicho programa.

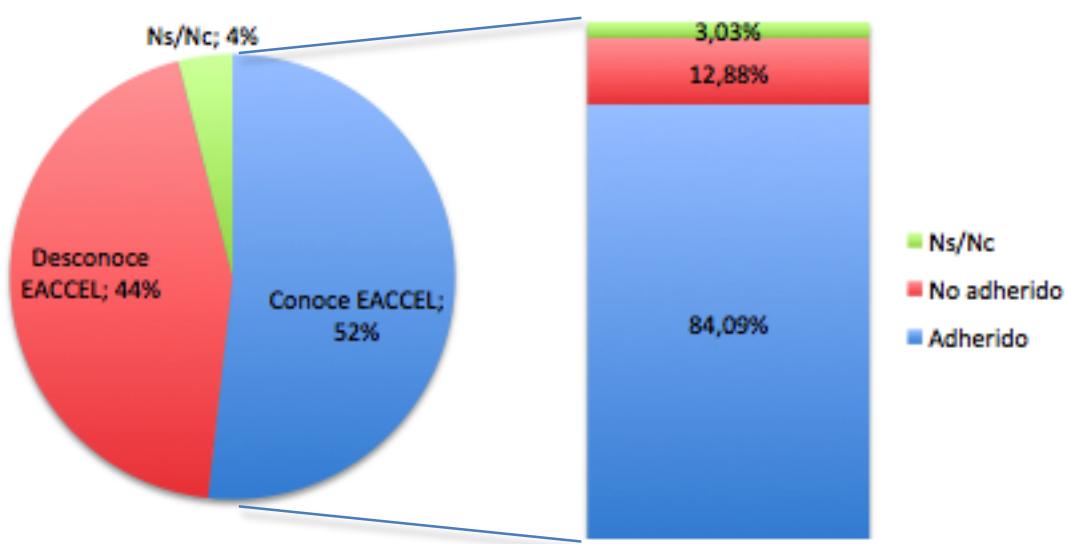


Figura 8: Representación gráfica del grado de conocimiento y adhesión al programa EACCEL de los participantes en el estudio.

En cualquier caso, ¿está adherido a otros programas voluntarios de reducción de gases de efecto invernadero?

Adhesión otros programas	nº	%
SI	10	3,92%
NO	112	43,92%
Ns/Nc	131	51,37%
No válidas	2	0,78%
Total	255	100,00%

En general, las entidades participantes en la encuesta no están adheridas a otros programas voluntarios de reducción de gases de efecto invernadero, o bien no conocen otros programas a los que hace alusión la pregunta.

Indique cuáles

Otros programas de reducción GEI
Cero emisiones CO2 y compensación de las emisiones emitidas.
CERO CO2
CERO CO2
The Climate Project Spain-Albore
Red de Escuelas de Greenpeace
Red Española del Pacto Mundial
Pacto de Alcaldes / Red Española de ciudades por el clima. ECAZ: Estrategia Cambio Climático y Calidad del Aire de Zaragoza.
Hogares verdes

Tabla 21: Listado de otros programas de reducción emisiones GEI diferentes de la EACCEL y a los que declaran estar adheridas algunas de las entidades participantes.

6.3.2.8 Evaluación de otros aspectos, recopilación de comentarios de participantes

8/ Otras observaciones que le parezcan de interés.

DENOMINACION	Observaciones
ALLIANCE HEALTHCARE ESPAÑA SOCIEDAD ANONIMA	La sede de la empresa en Londres ya las calcula y los incluye en los informes de RSC anuales (ALLIANCE BOOTS). Lo calculan en la central de Londres para toda la compañía a nivel europeo. Desconozco que referencias usan.
ARCELORMITTAL ZARAGOZA SA	Me parece una herramienta y un indicador clave en el futuro para mejorar la imagen de las empresas en el entorno donde desarrollan sus actividades.
GIC FABRICAS SA	Necesitaríamos información más precisa sobre el método. Actualmente manejamos un documento sobre su inclusión en las compras públicas de MMAMRM
NUREL SA	Se han realizado cálculos para la gestión de los GEI está previsto realizar cálculo de la HC mediante la norma de referencia PAS 2050 o similar
PLATAFORMA LOGISTICA DE ZARAGOZA PLAZA SA	Participación en proyecto europeo MIELE
AGRACONSA EMPRESA CONSTRUCTORA, SA	Me interesa bastante el tema y me gustaría estar informada
AUTOMOVILES TERUEL SA	Es posible que quien realice el cálculo de huella de carbono sea la fábrica Renault, nosotros sólo vendemos y reparamos. Una medida para reducir la cantidad de carbono emitida a la atmósfera, es que cada vez más se fabrican más coches bajo los preceptos de ECO2, que emiten menos de 140g/km de CO2, funcionan con biocarburantes y son reciclables en un 95%.
JAMONES E VELAZQUEZ SA	Queremos calcularlo, previamente con formación e información, hemos usado hasta ahora algún referencial de cálculo a través de internet.
COLEGIO BRITANICO DE ARAGON SA	La iniciativa STOP al CO2 ya no la hace el Ayuntamiento de Zaragoza desde hace 2 cursos. Actualmente continuamos con ella de manera interna.
CELULOSA GALLUR SL	Hemos realizado cambio de combustible de fuel a gas natural, con lo que hemos bajado notablemente nuestras emisiones. Estamos en continuo cambio y mejora de nuestras instalaciones para adaptarnos a exigencias medioambientales actuales.
BODEGAS EL PILAR SA	La actividad de la empresa es de distribución con poco impacto medioambiental

**ESTUDIO SOBRE LA HUELLA DE CARBONO COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA
ENERGÉTICA Y REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO-CA2011-26**

FORRAJES SAN SALVADOR SL	Nuestra empresa es comercializadora, por lo que no es ninguna industria que emita emisiones, ni ruidos.
CAMPING GAVIN SL	Podrían informar a las empresas de sus planes de estrategia medioambiental. Procedimientos a seguir, legislación.
ARAGONESAS INDUSTRIA Y ENERGIA, S. A. (ERCROS, S.A.)	Estamos interesados en cuantas actividades y actuaciones se realicen en la comunidad en relación con la H.C.
PAPELES Y CARTONES DE EUROPA, S. A.	Sería interesante disponer de unas pautas a seguir y un referencial de cálculo de la huella de carbono estándar, para evitar la utilización de diferentes métodos de cálculo.
SALES MONZÓN, S.L.	Estaríamos dispuestos a colaborar con EACCEL
INDUSTRIAS QUÍMICAS DEL EBRO	En proceso de cálculo para uno de nuestros productos en el marco de un proyecto CEFIC. Todavía el proyecto esta en fase de recopilación de datos.
Colectivo de Educación Ambiental S.L. CEAM	Nuestra empresa realiza desde 2005 el cálculo, reducción y compensación de emisiones de CO2 como HC de organización verificado por ECODES a través de CEROCO2.
Sociedad Española de Ornitología SEO/Birdlife	Es importante apoyar estas iniciativas y quien consume recursos responsablemente y mejorar los mecanismos para castigar las malas prácticas.
Asea Brown Boveri, S.A. (Fábrica de Zaragoza)	Sería de interés que se prepararán jornadas o cursos de formación relacionadas con la huella de carbono, eficiencia energética, gases de efecto invernadero, ect.
SODEMASA (Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón, S.A.)	Enviad plan de acción para la adhesión al nivel 2
Universidad San Jorge	La Universidad San Jorge imparte un master en gestión medioambiental de la e ^a en la que enseña a los alumnos las metodologías de cálculos de la HC y su aplicación. Tb dispone de cursos de corta duración cuyos objetivos son dar a conocer los conceptos necesarios para poder realizar el Cálculo de la Huella de Carbono a partir de los conocimientos básicos del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). En este momento se están realizando tesis doctorales en medio ambiente sobre Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Estamos a su disposición para colaborar en los aspectos que considere oportuno.
Valeo Térmico S.A.	Habría que diferenciar entre "Huella de Carbono" de producto y de organización. Existencia de un único referencial de cálculo, para que fuera comparable, sino no tiene sentido. Dar formación específica a las empresas/organización dirigidas al Comité de Dirección y no a los responsables de Medio Ambiente.
Fundación Ramón J. Sender - Centro de la UNED de Barbastro	Aunque no se dispone de un sistema de gestión medioambiental normalizado en el centro existe un programa de medidas para el ahorro y la mejora de la eficiencia energética. En resumen consisten en: sustitución del sistema de iluminación a bajo consumo (95% realizado), reciclaje de pilas, baterías, fluorescentes, cartón y toner y control informatizado de temperaturas de calderas y aire acondicionado. Está en estudio la instalación de paneles de energía solar fotovoltaica.
Cooperativas agroalimentarias Aragón (Federación Aragonesa de Cooperativas Agrarias)	La federación trabaja y colabora con sus cooperativas socias en materia de diversificación y eficiencia energética con el fin de reducir tanto los costes como las emisiones de GEI derivados de su actividad.
Santa Quiteria, S.C.	Nuestra sociedad está preocupada por los posibles efectos que pueda tener el cambio climático debido a su actividad, la caza
UGT ARAGÓN	Se está auditando energéticamente las sedes y se va a realizar un plan de reducción de emisiones y de consumos.
GRUPO EL ÁRBOL DISTRIBUCIÓN Y SUPERMERCADOS S.A.	Si bien no estamos "formalizando" nuestras actuaciones internas en materia de medio ambiente, son muchas las actuaciones que llevamos a cabo en esta área.
PALEOYMAS, actuaciones museísticas y paleontológicas S.L.	Voy a buscar en estos momentos que es la huella de carbono (indicador) ya que lo desconozco

Grupos Electrógenos Gesán, S.A.	Si nos facilitan la metodología de cálculo o tablas para su cálculo igual es más atractivo proceder a su cálculo. Si hay que pagar por ello difícilmente se calculará.
CÁMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA DE ZARAGOZA	La actividad de nuestra entidad tiene unos aspectos ambientales limitados en su impacto ambiental, sin embargo, desde la dirección y los empleados se trabaja día a día para minimizar los efectos sobre el M.A.
TELTRONIC, S.A.U.	El grado de implicación parece sólo exigido por el lado comercial, sin embargo las exigencias del mercado nos obligan a estar en primera línea en cuestiones medioambientales. Por favor, incluyamos en toda la información, programas, direcciones, charlas,..
TATA HISPANO MOTORS CARROCERA, S.A.	Me gustaría saber, además de "Huella de Carbono" que otros programas voluntarios hay de reducción de GEI. Para próximas, por e-mail en word y así no hace falta papel.
SERVICIOS ELÉCTRICOS CLIMATIZACIÓN Y OTROS, S.L.	Trasladar la EACCEL a las asociaciones relacionadas con sectores energéticos (APEFONCA-INS ELECTRICOS) para que se ponga en valor ante los instaladores, para que estos lo ofrezcan al cliente/usuario final como seña de identidad y de diferenciación ante ..
FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL METAL DE ZARAGOZA	Se trabaja en la difusión interna.
MULTICAJA	No tenemos implantado un sistema de gestión ambiental normalizado, si bien, se están desarrollando dentro de nuestro compromiso con la Responsabilidad Social Corporativa, acciones encaminadas a la sensibilización en materia medioambiental y acciones de ..
AYUNTAMIENTO DE SARIÑENA	En Sariñena se ha realizado un diagnóstico ambiental dentro de la Agenda 21. El municipio pertenece a RETE 21, que entre otros indicadores podría contar con el de la huella de carbono.
AYUNTAMIENTO DE SAN MATEO DE GALLEG	Necesidad de información y formación de cómo poder implantar métodos de evaluación de la "huella de carbono" en los municipios.
AYUNTAMIENTO DE DAROCA	Estamos, como es lógico, preocupados por la cuestión medioambiental, pero carecemos de los medios necesarios, económicos y humanos.
AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	Mediante el programa de la Agenda 21 para municipios se están implantando sistemas para la reducción de emisiones y la eficiencia energética.
AYUNTAMIENTO DE MIEDES DE ARAGON	Me gustaría recibir información
AYUNTAMIENTO DE JARABA	En proceso de realización plan de acción para adherirse a la EACCEL en nivel 2
AYUNTAMIENTO DE MURILLO DE GALLEG	Me interesaría información sobre el indicador de huella de carbono.
AYUNTAMIENTO DE LAGATA	Trabajar más a nivel comarcal.
COMARCA DE MAESTRAZGO	Poseemos una empresa nacida de un proyecto LIFE cuyos objetivos son entre otros la reducción de gases de efecto invernadero.

CONCLUSIONES

- ⇒ La tasa de respuesta global obtenida es del 41%. Se considera un buen nivel de participación en comparación con otras encuestas del mismo ámbito distribuidas en un tamaño de población semejante.
- ⇒ El índice de participación crece con el tamaño de la empresa, siendo gran empresa la que alcanza mayor tasa de respuesta (53%) y el sector público el de menor participación (33%).
- ⇒ Las entidades adheridas a EACCEL presentan mayor tasa de respuesta; en concreto las empresas adheridas a EACCEL tienen un nivel de participación un 14% superior a las no adheridas.
- ⇒ Las entidades vinculadas al programa Agenda 21 no presentan diferencias en la participación en la encuesta respecto a las no vinculadas.
- ⇒ La mayor parte de los participantes tienen conocimientos medios de los conceptos Cambio Climático, Gas Efecto Invernadero y Eficiencia Energética
- ⇒ La mayor parte de los participantes tienen entre nulos y medios conocimientos del concepto Ciclo de Vida
- ⇒ La mayor parte de los participantes tienen conocimientos nulos o pocos del concepto Huella de Carbono y son microempresa y sector público los que más desconocen el índice.
- ⇒ Los residuos y los vertidos son los aspectos medioambientales de mayor preocupación para las entidades participantes, mientras la reducción de emisiones GEI es el factor de menor preocupación. Así, se priorizan los aspectos regulados dentro de la gestión medioambiental, cuyo foco está en vertidos, emisiones y residuos por igual para el sector manufacturero. El sector energético y el de construcción centran sus esfuerzos en las emisiones y los residuos, respectivamente, aspectos de mayor impacto medioambiental en el desarrollo de su actividad.
- ⇒ En otros aspectos de preocupación medioambiental declarados por las organizaciones, destacan los derivados del consumo energético.
- ⇒ Sólo el 37% de los participantes dispone de sistema de gestión medioambiental (SGMA) implantado. Estas entidades están configuradas mayoritariamente por el sector empresarial (92%) dentro del cual el 80 – 83% de las grandes y medianas empresas encuestadas disponen de SGMA, un 55% de las pequeñas empresas dispone de SGMA y un 18% de microempresas dispone de SGMA.
- ⇒ Los factores motivantes para la implantación del SGMA son la alineación con la RSC (60%), el cumplimiento de los requisitos legales ambientales (29%), la diferenciación de la entidad (26%) y la mejora en control de procesos (32%).
- ⇒ Sólo un 4% de los participantes en la encuesta declara haber calculado el indicador Huella de Carbono y casi un 6% declara estar en proceso de cálculo. Estos porcentajes están integrados básicamente por grandes empresas. Estas cifras evidencian el desconocimiento general del indicador en el resto de tipología de entidades.
- ⇒ Las entidades que declaran conocer el indicador huella de carbono contemplan la posibilidad de calcularlo en un futuro (34%).

- ⇒ Destacan las respuestas generalizadas de los sectores primarios (sección A CNAE) y de construcción (sección F CNAE) que manifiestan no tener interés actual en el índice. A pesar de ello, son dos de los sectores identificados como principales actores de control para conseguir medidas efectivas de mitigación de emisiones GEI (ver capítulo 6) y además son sectores significativos en el tejido industrial aragonés.
- ⇒ Las principales motivaciones de aquellas entidades que muestran conocimiento o interés por el indicador huella de carbono son la alineación con la Responsabilidad Social, la reducción de las emisiones de GEI y la cuantificación de la implantación de un plan de mejora energética.
- ⇒ A nivel global, aunque el índice de participación global obtenido indica que existe una buena predisposición por parte de las entidades aragonesas para abordar el reto de la lucha contra cambio climático, existe un desconocimiento generalizado de herramientas de mitigación que impiden el diseño de estrategias de reducción voluntaria de GEI. Por ello, algunos indicadores propios de la participación en programas de reducción de GEI son inferiores a los reportados a escala nacional y a escala mundial tal como muestra la tabla 22 que compara indicadores obtenidos en el presente estudio (limitado a gran empresa) con los reportados en los informes CDP en España y a escala global que recogen el grado de implicación en reducciones GEI de grandes empresas [7].

	Aragón (presente estudio)	España (CDP 2010 España)	Global (CDP 2010 FTSE500)
Índice de participación	53%	40%	82%
Nº participantes	76	85	300
Reporte voluntario de GEI	13%*	37%	73%

*Este índice se asimila a porcentaje de grandes empresas aragonesas que han calculado su huella de carbono o que están en proceso de cálculo.

RECOMENDACIONES

- ⇒ Se evidencia un grado de desconocimiento generalizado del concepto “huella de carbono”. Por tanto, sería recomendable diseñar estrategias de formación, de difusión de este ecoindicador.
- ⇒ El grado de desconocimiento guarda relación con el tamaño de las empresas siendo las microempresas las que menos lo conocen. Por tanto, habría que destinar un esfuerzo en la divulgación de este ecoindicador teniendo en cuenta las particularidades de este tipo de empresa, muy presente en el tejido empresarial aragonés, que por lo general no dispone de personal especializado en temas medioambientales.
- ⇒ También se percibe un alto grado de desconocimiento en las entidades encuadradas como sector público. Así pues, en caso de que desde este sector deba impulsarse la acción de implantación del índice huella de carbono, sería recomendable diseñar programas de formación especializados.
- ⇒ Las posibles motivaciones de cálculo de huella de carbono declaradas coinciden con las propias de la implantación de SGMA. Por tanto, en posibles acciones formativas o de divulgación de este ecoindicador es recomendable considerar la descripción de las ventajas asociadas al cálculo para hacer despertar el interés de las entidades. El hecho de

que se declare la preocupación derivada del consumo energético dentro de otros factores de preocupación medioambiental, indica que si se conociera la vinculación entre Huella de Carbono y Eficiencia Energética, el concepto despertaría más interés.

- ⇒ En cuanto a los sectores de actividad a los que convendría dirigir una posible campaña de divulgación del ecoindicador y sus utilidades destaca el sector agrario y el de transporte que pese a declarar, en general, poco interés por el índice, tienen un potencial de mitigación importante mediante la planificación de estrategias de reducción de GEI.
- ⇒ Diversos comentarios registrados en *“otras observaciones que le parezcan de interés”* reflejan que el sector comercial, distribuidor o en general de servicios no se autopercibe como de impacto por emisiones GEI. Por tanto, en un futuro estadio más avanzado de conocimiento general de huella de carbono, convendría profundizar en la diferenciación entre huella de carbono de producto y de organización con la finalidad de dar a conocer la posibilidad de establecer estrategias de mitigación en los dos ámbitos de actuación.
- ⇒ Diversos comentarios registrados en *“otras observaciones que le parezcan de interés”* o bien recibidos vía correo electrónico indican la preferencia del uso de correo electrónico frente al postal para la recepción y el envío de la encuesta. Por tanto, debería considerarse el uso de esta herramienta en futuras campañas de sondeo.
- ⇒ El índice de respuestas erróneas en las preguntas con sistema de puntuación indica que debería mejorarse el sistema para facilitar la respuesta.

REFERENCIAS

- [1] *Las 5.000 principales empresas por ventas en aragon*, D&B S.A., Agosto 2011.
- [2] Recomendación 2003/361/CE DO L 124 de 20.5.2003, Recomendación de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y mediana empresas.
- [3] REAL DECRETO 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009).
- [4] *Impact Assessment of options for company GHG reporting* , DEFRA, Enero 2011
- [5] W. G. Cochran, *Sampling Techniques*, John Wiley and Sons, New York, 3rd edition, 1977
- [6] *Business Tendency Surveys: A Handbook*, Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD 2003.
- [7] *Carbon Disclosure Project 2010 España: las 85 mayores empresas por capitalización*, CDP y ECODES, Diciembre 2010.
- [8] *Special Report – GHG Management and Reporting*, Institute of Environmental Management and Assessment, Agosto 2010.
- [9] *Carbon Disclosure Project 2009 FTSE 350 Report*, CDP y PwC, Diciembre 2009.
- [10] ICAEW BUSSINESS OPINION : MANAGING GREENHOUSE GAS EMISSIONS Decembre 2009 Reino Unido.

ANEXOS

CUESTIONARIO: “INDICADOR HUELLA DE CARBONO”

Por favor, envíenos esta encuesta cumplimentada antes del 30 de septiembre de 2011. Para ello utilice el sobre prefranqueado que se adjunta.

Esta encuesta tiene como finalidad conocer el grado de conocimiento e implantación del indicador “Huella de Carbono” en Aragón.

Contestar a esta sencilla encuesta no le llevará más de cinco o diez minutos.

Los datos facilitados serán tratados de manera confidencial.

Si necesita ayuda llame al 649134265.

Agradecemos su colaboración.

Nombre:

Cargo:

Nombre de la empresa / organización:

Actividad de la empresa / organización:

1/ Indique si posee conocimientos previos sobre los siguientes conceptos:

En escala del 1 (sin conocimientos previos) al 5 (experto)

- Cambio Climático:
- Gas Efecto Invernadero:
- Ciclo de Vida:
- Huella de carbono:
- Eficiencia Energética:

2/ Señale cuáles cree que son los factores de mayor preocupación en su empresa/organización por el impacto medioambiental derivado de su actividad:

En escala del 1 (mayor preocupación) al 5 (menor preocupación)

- Vertidos
- Emisiones
- Residuos
- Compromiso Kioto
- Ruidos y vibraciones
- Otros (indicar cuáles)

3/ Indique si su organización ha implantado algún sistema de gestión medioambiental:
Indique SI/No

En caso positivo, ¿podría indicar cuál?.....
¿está certificado?.....

Indique los motivos por los que su organización dispone de un sistema de gestión medioambiental.....

.....

.....

4/ Indique su grado de interés en el indicador “huella de carbono”. Marque únicamente lo que corresponda:

- Desconozco el indicador “huella de carbono”
- Conozco el indicador “huella de carbono” pero no interesa a la entidad
- Es posible que se calcule en un futuro
- En proceso de cálculo
- Ya calculado
- Otros (indicar cuáles)

5/ En caso de haber señalado opción diferente al desconocimiento o desinterés en la cuestión anterior, ¿cuál ha sido / será la motivación de cálculo? Señale el que más se ajuste.

- Exigencia de cliente-s
- Cuantificación de la implantación de plan de mejora energética
- Alineación con Responsabilidad Social Empresarial/Corporativa
- Mejora de imagen
- Diferenciación en el mercado. Posicionamiento de marca
- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Reducción/Compensación de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Reporte público y participación en programas de reducción de gases de efecto invernadero
- Otros (indicar cuáles)

6/ En caso de haber realizado el cálculo de huella de carbono o de estar en proceso, indique:

¿Qué referencial de cálculo ha utilizado?.....

¿Ha verificado externamente el cálculo?.....

7/ ¿Conoce el programa de “Estrategia Aragonesa por el Cambio Climático y Energías Limpias” – EACCEL?.....

Indique SI/No

En caso positivo, ¿está adherido a la Estrategia?.....

En cualquier caso, ¿está adherido a otros programas voluntarios de reducción de gases de efecto invernadero?.....

Indique cuáles.....

.....

8/ Otras observaciones que le parezcan de interés

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Fecha y firma,

Esta acción es una de las cofinanciadas por la operación 49 del Programa Operativo FEDER 2007-2013 para Aragón “Construyendo Europa desde Aragón”



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional