



**CONAMA10**  
CONGRESO NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN TÉCNICA

# Estándares 2010 de Huella de Carbono MC3

Autor: Juan Luis Domenech Quesada<sup>1</sup>

Institución: Autoridad Portuaria de Gijón

e-mail: [jdomenech@puertogijon.es](mailto:jdomenech@puertogijon.es)

Otros Autores: Carballo Penela, Adolfo<sup>2</sup>; Jiménez Herrero, Luís<sup>3</sup>; De la Cruz Leiva, José Luís<sup>3</sup>

- (1) Instituto Huella de Carbono
- (2) Universidad de Santiago de Compostela
- (3) Observatorio de Sostenibilidad en España

## RESUMEN

Continuando con los trabajos desarrollados en los últimos años sobre la metodología MC3 de huella de carbono, y aprovechando la aparición de la nueva versión MC3 V.2.0, se presentan los estándares que debería cumplir todo estudio o análisis realizado con base en la misma. Se presentan además, como base y soporte para la creación de una ecoetiqueta del carbono (*carbon label*), la cual pensamos que debería implantarse, a escala global, como estrategia clave contra el cambio climático. Hay que tener en cuenta que la huella de carbono se está convirtiendo en el principal indicador estratégico de todos los países y, especialmente, en el mundo empresarial. Frente a las metodologías de análisis de ciclo de vida con enfoque a procesos, las 4 principales ventajas de esta metodología son las siguientes: 1) presenta un “enfoque a la organización”, lo cual permite el ecoetiquetado de la organización y de sus productos o servicios con la misma metodología; 2) permite expresar el indicador tanto en toneladas de CO<sub>2</sub> (huella de carbono) como en hectáreas de terreno bioproductivo (huella ecológica); 3) permite extraer los datos de entrada de las cuentas contables, lo cual permite a su vez, incorporar todas las fuentes posibles de emisión de carbono, permitiendo así la comparabilidad; 4) finalmente, el ciclo de vida previo se incorpora con los productos o consumos de entrada, con lo cual no es necesaria la colaboración directa de clientes o proveedores; la información fluye automáticamente a lo largo de la cadena de suministro.

**Palabras Clave:** huella de carbono, huella ecológica corporativa, MC3, ecoetiquetado, carbon label, estándares

## 1. Introducción

Después de unos 10 años de desarrollo, muchos estudios interdisciplinarios emprendidos y numerosas publicaciones, aparece la versión 2 del *método compuesto de las cuentas contables* (MC3) de cálculo de huella de carbono. Entre los trabajos publicados cabe citar Carballo Penela (2009, 2010), Carballo Penela *et al.* (2007abc, 2008ab, 2009abc, 2010), Doménech (2004 ab, 2006ab, 2007, 2008), Doménech *et al.* (2006, 2008, 2009). Y próximamente se publicará un nuevo libro que recogerá, entre muchos otros, parte de lo expuesto en este artículo (Doménech, Carballo Penela y Jiménez Herrero, en prensa).

Esta nueva versión deja claras las ventajas con respecto a otras metodologías basadas en ciclo de vida de procesos (ACV-P), o de organizaciones (ACV-O), e incluye considerables novedades y mejoras con respecto a la versión anterior. Pero, sobre todo, y debido principalmente a esas mejoras, la metodología está lista para abordar un proceso de estandarización a nivel internacional, el cual consideramos imprescindible si se desea abordar una nueva *economía baja en carbono* a escala global.

Actualmente está en desarrollo la norma internacional ISO 14067 de huella de carbono, la cual podría estar lista para el año 2012, y de la cual se prevé un enfoque de Análisis de Ciclo de Vida clásico orientado a procesos. Este enfoque calcula la huella de productos pero no de organizaciones, aspecto este último para el cual existe otra norma que es la ISO 14064-1

La huella de carbono de productos, establecida con Análisis de Ciclo de Vida clásicos, o con PAS 2050, por ejemplo, obliga a “cortar” el proceso de obtención de datos en algún punto (pues sino se haría infinito), con lo cual puede haber *alcances* muy diferentes para un mismo tipo de productos, dependiendo del analista que calcula la huella. La huella de carbono de organizaciones, siguiendo estándares como por ejemplo el Protocolo de GEI o la norma ISO 14064-1, incluye las emisiones de *alcance 3*, que son *aquellas emisiones de GEI diferentes de la emisión indirecta de GEI por energía, que es una consecuencia de las actividades de la organización, pero que se origina en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones* (ISO, 2006; WBCSD and WRI, 2003). Definición un tanto ambigua que permite incluir incluso las emisiones por el uso que los consumidores hacen de los productos que venden las organizaciones, e incluso el tratamiento que se hará del producto al final de su vida útil, una vez convertido en residuo. Esos aspectos están absolutamente descartados en la metodología MC3 pues, para nosotros, exceden el alcance de una organización.

El mismo Protocolo de GEI (WBCSD and WRI, 2003) muestra, entre sus ejemplos, el caso de IKEA, que incluye en su inventario de emisiones el transporte de sus clientes hasta los centros donde van a hacer sus compras; o el caso de ABB, una empresa de energía y tecnología que incluye en su inventario el uso de los productos que fabrica (transmisores, etc.) por parte de sus clientes. Bajo tales condiciones no es de extrañar que el mismo Protocolo diga en su Capítulo 4 que: “*Dado que las empresas deciden de manera discrecional qué categorías reportar, el alcance 3 puede no servir de mucho al hacer comparaciones entre empresas*”. La metodología MC3 nunca incluiría en su inventario de emisiones el gasto en combustible de los clientes de la organización que está calculando su huella, pues es un consumo que hacen otros y que en absoluto pertenece a la organización (independientemente de que existan campañas de

concienciación, promoción de buenas prácticas a clientes o proveedores, etc.). Igualmente, la responsabilidad de la organización termina cuando el producto fabricado (un vehículo, por ejemplo) sale de la misma y en ningún caso se incluye en su inventario de emisiones el uso que un tercero haga del mismo.

Por otro lado, está el problema del flujo de información o adquisición de datos de entrada. Imaginemos una acería o siderúrgica que cuenta con 100 proveedores de mineral de hierro (todos con la misma importancia) y que vende a 100 clientes fabricantes de productos de hierro o acero (todos también con la misma importancia). Según las metodologías ACV-P, como PAS 2050 (BSI, 2008) el estudio de la cadena supondría poner en contacto y en colaboración tanto a los 100 proveedores como a los 100 clientes, lo cual puede hacer el método inviable. En MC3 esta coordinación no es necesaria, pues la huella de cada producto va implícita en cada uno de estos productos y la información fluye de un eslabón de la cadena a otro automáticamente (cada producto recoge la huella acumulada en todo su ciclo de vida anterior).

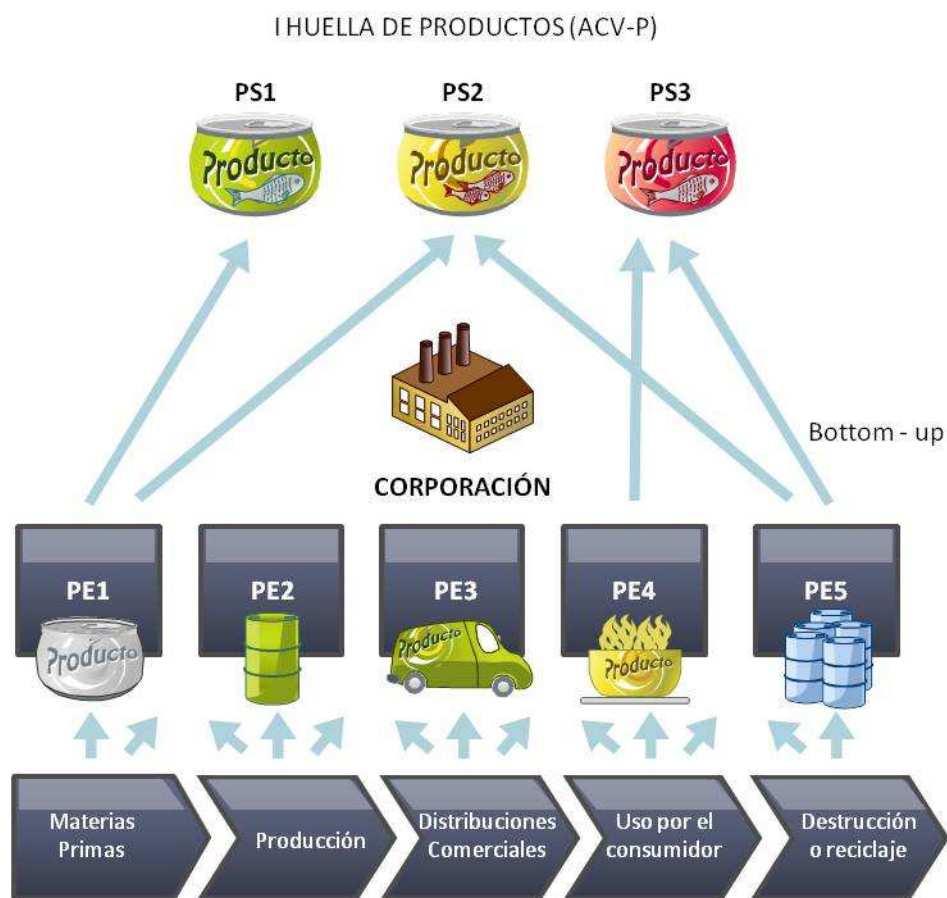
Por eso, animamos a las entidades de normalización, a gestores, administradores y técnicos, a revisar este importante asunto, ya que un desliz en estos momentos iniciales podría poner en entredicho el uso generalizado de la huella de carbono como elemento clave para una nueva economía sostenible. Entre muchos otros motivos, el usuario podría no entender por qué debe usar una metodología para la huella de su organización y otra para la de sus productos. Cualquier confusión en este sentido puede socavar la potencialidad de la *carbon label* global como herramienta básica de sostenibilidad. Y no tenemos que olvidar que gran parte de gobiernos de regiones y países, empresas y grandes corporaciones, están poniendo sus esperanzas en este valioso indicador cómo estrategia clave para dinamizar la economía y el empleo a escala mundial.

Consideramos fundamental la creación de una norma que permita calcular la huella de organizaciones y de sus productos simultáneamente, y, para ello, ofrecemos la metodología MC3 y una serie de requisitos iniciales que podrían sentar las bases de la misma (se puede consultar la hoja de cálculo completa en [www.huellaecologica.com](http://www.huellaecologica.com)).

## 2. Ventajas de la metodología MC3

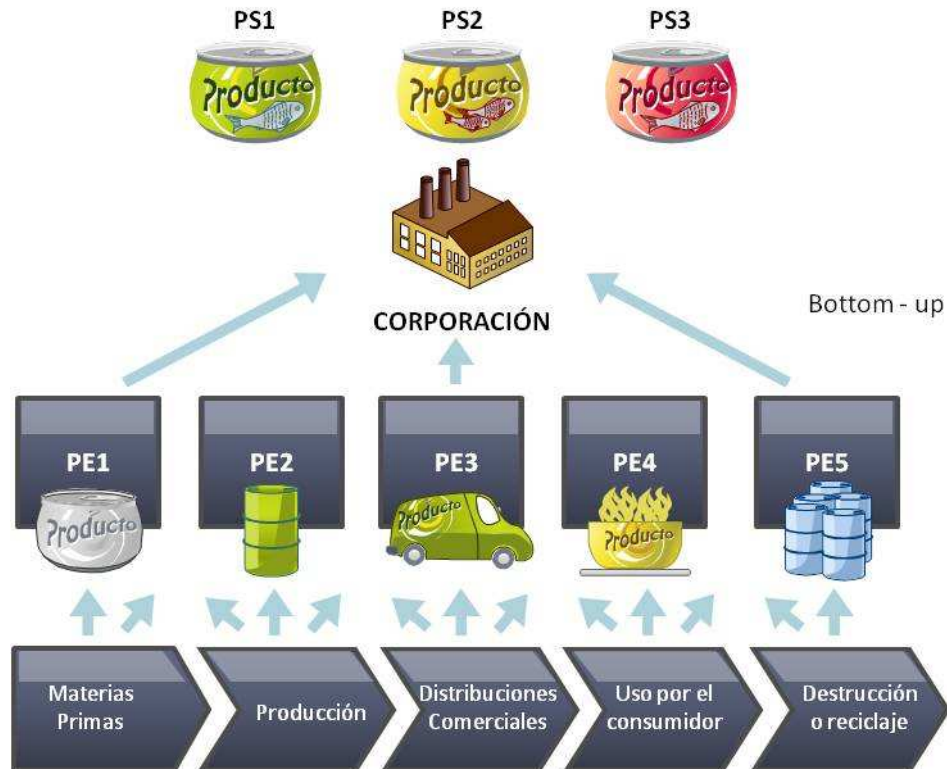
1. La información fluye directamente de una organización a otra sin necesidad de contar con la colaboración de clientes o proveedores de la cadena de suministro para calcular la huella. Toda la huella de productos pasa de una entidad a otra, acumulándose progresivamente, y el estudio de huella se limita siempre a una única entidad. De este modo, **el alcance organizacional queda perfectamente delimitado** en todo momento. Por eso, MC3 nunca incorpora el uso del producto por parte de un consumidor, o la destrucción del mismo al final de su vida útil, ya que esto queda fuera del alcance organizacional.
2. Presenta un “enfoque a la organización” el cual incluye un enfoque mixto: a) “bottom-up” para los productos de entrada (todos los consumos de la organización); y b) “top-down” para los productos de salida, es decir, desde la organización se reparte la huella entre todos los productos (bienes y servicios) que ofrece la misma (tal y como propone la Global Footprint Network para el

reparto de huellas nacionales en sub-nacionales). Además de la sencillez de uso, permite análisis de ciclos de vida completos y precisos sin omisión de datos de entrada y sin errores de truncado, así como etiquetado de todas las empresas que componen la cadena de valor, entre otras aplicaciones. Frente a las metodologías de huella de organizaciones (figura 1) y las de huella de productos (figura 2), que son totalmente diferentes, esta tercera opción **permite el cálculo simultáneo de la huella de organizaciones y de productos** (figura 3). Es la principal ventaja de esta metodología.



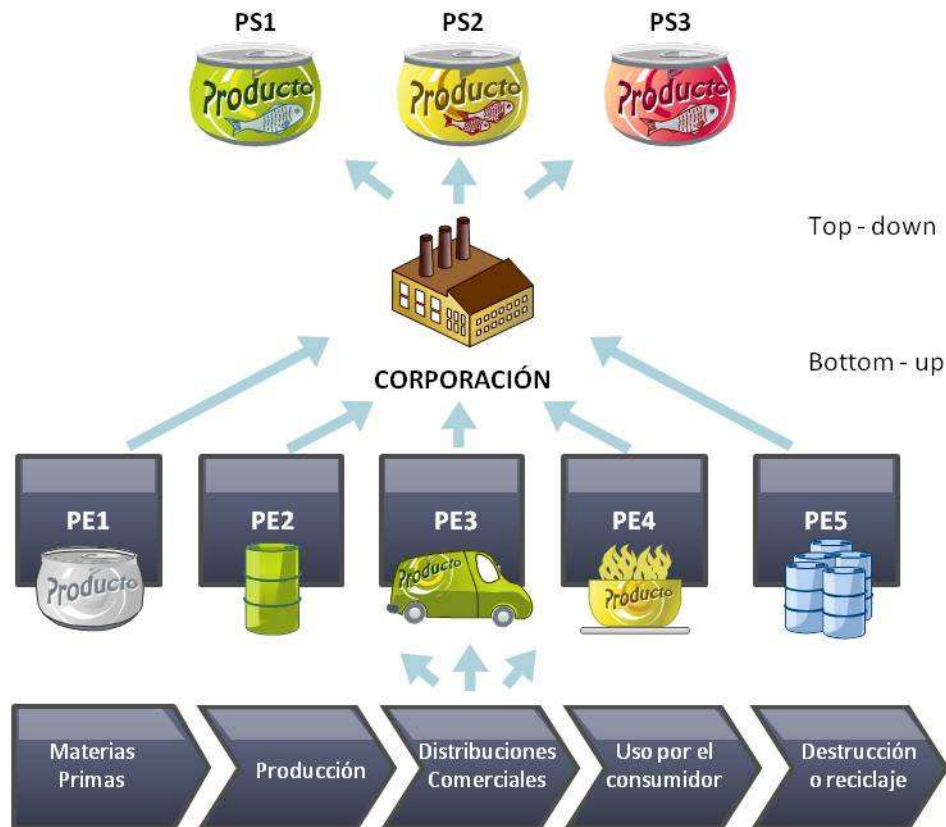
**Figura 1.** Los tres tipos de metodologías de huella de carbono. I: cálculo bottom-up con enfoque a productos (ACV-P), como PAS 2050 o la futura ISO 14067. Los productos de entrada (PE) proceden de varios eslabones de la cadena de valor y sirven para calcular la huella de los productos de salida (PS) pero no de la organización.

II HUELLA DE ORGANIZACIONES (ACV-Op)



**Figura 2.** Metodología de tipo II: cálculo bottom-up con enfoque a organizaciones parcial (ACV-Op), como ISO 14064-1, GHG Protocol o ISO 14069. Los productos de entrada (PE) proceden de varios eslabones de la cadena de valor y sirven para calcular la huella de la organización pero no de los productos que salen de ella (PS). Es una huella parcial porque no incluye todas las categorías de consumo.

### III HUELLA ECOLÓGICA Y DE CARBONO (ACV-Ot)



**Figura 3.** Metodología de tipo III: cálculo bottom-up y top-down con enfoque a productos y a organizaciones total (ACV-Ot), como MC3: a) los productos de entrada (PE) proceden solo de un eslabón del ciclo de vida, el cual acumula la huella de todos los anteriores, y, además, nunca incluye la huella del uso o de la destrucción del producto; b) sirven para calcular la huella de una organización y de sus productos; c) es una huella total porque incluye todas las categorías de consumo; d) se calcula a partir de las cuentas contables; e) se convierte a huella ecológica aportando un importante valor añadido.

- Incorpora absolutamente todos los consumos de la organización (de alcance 1 alcance 2 y alcance 3, según terminología de GHG Protocol (WBCSD and WRI, 2003), lo que **delimita totalmente el alcance operacional** del cálculo (que siempre es el mismo y único para todo tipo de organización) y **permite la comparabilidad**. Paradójicamente, los estándares más extendidos permiten fijar alcances diferentes a dos o más marcas competidoras, por ejemplo, lo que impide la comparabilidad, que es precisamente lo que deben facilitar los estándares.
- La totalidad de los datos se obtiene a partir de las cuentas contables de la organización, lo cual permite **relacionar el aspecto económico y el aspecto ambiental**. Además de poder expresar el impacto ambiental de un producto en términos de ecoeficiencia (ingresos que se producen con la venta de ese producto

dividido entre su huella de carbono), habría que aspirar sin mucha demora a que toda transacción comercial incorpore tanto datos económicos (precio) como ambientales (peso del producto o, directamente, carbono emitido).

5. Se basa en la huella ecológica, método compuesto elaborado por los autores originales (Wackernagel & Rees, 1996). La incorporación de la ocupación del suelo y de la huella ecológica (uno de los indicadores ambientales más extendidos en la actualidad), da un gran valor añadido a la huella del carbono, sin la cual, además, sería imposible convertir a CO<sub>2</sub> algunas categorías de consumos (todos aquellos que equivalen a la ocupación de espacios agroforestales, ganaderos o acuáticos).
6. Además de ser objetiva (al incorporar todos los datos contables de consumos), es una metodología simple, transparente y de fácil uso. **Simple** porque podría considerarse una “extensión” de los métodos más sencillos de huella de carbono basados en los factores de emisión (“calculadoras de carbono”). Una organización que esté calculando su huella de carbono convirtiendo sus consumos de combustibles y de electricidad en base a los factores de emisión disponibles en el mercado (lo más frecuente en estos momentos), no está haciendo otra cosa que dar los primeros pasos para aplicar MC3. Esta última tan solo amplía y completa sustancialmente esos cálculos básicos, y emite normas y estándares para homogeneizar y armonizar los mismos. **Transparente** porque se emplean factores de emisión y bases de datos oficiales y de reconocido prestigio, los cuales están a la vista en la herramienta de cálculo en todo momento. **Fácil de usar** porque no necesita de cálculos o técnicas complicadas, ni especialidad alguna por parte del usuario; basta con introducir los datos de consumos que solicita la herramienta.
7. **Cuadro de indicadores.** Aunque se imponen los indicadores de índice único por las muchas ventajas que presentan (como el hacer más manejables los indicadores de ecoeficiencia<sup>1</sup>), muchas organizaciones no desean perder de vista sus cuadros de indicadores simples y desglosados. En el caso de MC3, la propia estructura de la hoja de cálculo y la transparencia de los datos que decíamos antes, permite consultar todos los sub-indicadores en cualquier momento. Permite, además, obtener otros indicadores de índice único de gran interés, como las toneladas de materiales consumidos, o la energía total consumida.
8. **Capacidad de retroalimentación.** La herramienta se retroalimenta, y por tanto se va perfeccionando, de modo continuo ya que cada nuevo cálculo que se efectúe puede permitir mejorar la precisión de cada categoría de consumo. Por ejemplo: si actualmente la huella de los coches se calcula a través de la intensidad energética

---

<sup>1</sup> Los indicadores de ecoeficiencia (movimiento económico / impacto ambiental) son fundamentales a efectos comparativos ya que relacionan el impacto ambiental con el movimiento de la empresa. Sin embargo, cuando se utilizan indicadores ambientales simples, se hacen inmanejables ya que existen muchas combinaciones y cada organización emplea los que más le conviene. Al reducir el impacto ambiental a un solo indicador (la huella del carbono), los indicadores de ecoeficiencia se pueden extender con más facilidad.



de los vehículos, el cálculo de la huella de una fábrica de vehículos, utilizando esta metodología, permitirá añadir a la huella energética anterior, la huella de los materiales, la huella de los servicios, la huella hídrica, la huella del suelo, etc. (todas las categorías de consumos contempladas en MC3). Si más adelante se calcula la huella de otra fábrica de coches, permitirá, o bien precisar más la anterior (en el caso de la huella media de los vehículos en general), o bien introducir diferentes marcas de coches cada una con su huella.

### 3. Mejoras incorporadas en MC3 V.2.0

Las mejoras incorporadas en la versión 2 de MC3 son las siguientes:

#### Estructura

1. En cuanto a la estructura general, la principal novedad es la división de la hoja de cálculo en dos, una para la huella del carbono y otra para la huella ecológica. Recordamos que no se deben considerar estos como dos indicadores diferentes sino como un único indicador que se puede expresar de dos formas.
2. Se añade a la herramienta de cálculo un total de 20 hojas, las dos ya citadas más 18 de apoyo o complementarias:
  - a) Una guía de uso
  - b) Una hoja de datos de entrada básicos y otra de datos de salida o resultados
  - c) Una matriz de electricidad (mix eléctrico por compañías eléctricas)
  - d) Una tabla de equivalencias entre las cuentas contables de una organización y las categorías de consumo de la hoja de cálculo
  - e) Una matriz de capítulos arancelarios para la conversión de euros a peso
  - f) Dos matrices de intensidades energéticas (una de elementos simples y otra de elementos agrupados)
  - g) Una matriz de obras propias o materiales de construcción
  - h) Una matriz de servicios
  - i) Una matriz de impuestos para el cálculo de la huella de las infraestructuras y servicios públicos
  - j) Dos matrices de productividades (una de elementos simples y otra de elementos agrupados)
  - k) Una matriz de residuos y vertidos
  - l) Tres matrices de gases, una para los GEI Kioto, otra para los GEI no Kioto, y otra para el resto de gases y partículas
  - m) Una matriz de planificación y reducción de emisiones (“*ecoeficiencia en 10 pasos*”)
3. Se reordenan las secciones de consumos para facilitar el reparto en emisiones “directas”, “indirectas” y “otras indirectas”, según requisitos de algunos estándares de reporte, y se añaden otras nuevas, como la huella hídrica. En total se incluyen las siguientes secciones de categorías de consumo:

- a) Emisiones directas: huella de los combustibles y “otras emisiones directas”
  - b) Emisiones indirectas o huella eléctrica
  - c) Huella de los materiales (no orgánicos): a) materiales de flujo (mercancías); b) materiales no amortizables; c) materiales amortizables; d) materiales amortizables (obras); e) uso de infraestructuras públicas
  - d) Huella de los servicios y contrataciones: a) servicios con baja movilidad; b) servicios con alta movilidad; c) servicios de transporte de personas; d) servicios de transporte de mercancías; e) uso de infraestructuras públicas
  - e) Huella agrícola y pesquera: a) vestuario y manufacturas; b) productos agropecuarios; c) servicios de restaurante
  - f) Huella forestal
  - g) Huella hídrica
  - h) Huella del uso del suelo: a) sobre tierra firme; b) sobre agua
  - i) Huella de los residuos, vertidos y emisiones: a) residuos no peligrosos; b) residuos peligrosos; c) residuos radiactivos; d) vertidos en efuentes; e) emisiones (gases GEI Protocolo Kioto; otros GEI o precursores; otras emisiones atmosféricas).
4. Se incluyen nuevas categorías de consumos en casi todas las secciones, como en combustibles (bioetanol), electricidad (cogeneración), materiales (varios tipos de materiales), servicios (servicios de transporte de personas y mercancías), recursos agrícolas (todos los productos agropecuarios), recursos forestales (diversos tipos de madera), agua (diversos usos del agua potable y no potable) y desechos (residuos peligrosos, vertidos y emisión de metano y óxido nitroso).

#### Combustibles ( y parte de electricidad)

- 5. Se incluyen nuevos factores de emisión y poder calorífico, tanto para la huella de los combustibles como para la huella eléctrica, haciéndolos más consistentes con los reportados por España en la aplicación de la Directiva de Comercio de Emisiones (Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España, en sus sucesivas ediciones; tomados a su vez de IPCC, 1996).
- 6. Se añade el bioetanol, además del biodiesel que ya existía en la versión anterior
- 7. Se incluye la huella del ciclo de vida de los combustibles usados directamente (combustibles) o indirectamente (generación eléctrica) y también según fuentes de reconocido prestigio (Joint Research Centre, JRC, de la Comisión Europea) (JRC, 2008). Esta mejora supone ventajas más allá de la mera inclusión de nuevas fuentes de emisión, pues implica que MC3 (junto con la intensidad energética de los materiales) recoge la huella de todos los eslabones de la cadena anteriores a la organización que está calculando su huella.
- 8. Se incluye la huella del resto de gases de efecto invernadero emitidos en la combustión (directa e indirecta), diferentes al CO<sub>2</sub> (de momento, metano y óxido nitroso).
- 9. Se separa y se mejora la huella ecológica de la biomasa y de los biocarburantes. La combustión de los mismos se asumen como “carbono neutral” y se compensan con contrahuella.

10. Se permite la introducción de emisiones de CO<sub>2</sub> directas, así como del resto de GEIs (emisiones fugitivas, procesos físico-químicos, agricultura y ganadería, etc.).

#### Electricidad

11. Se obliga a usar el mix de generación de la compañía eléctrica suministradora (factores de emisión desglosados por tecnología de generación) y nunca el consumo total (un único factor de emisión promediado). La herramienta incluye el mix de generación de las principales compañías eléctricas y permite introducir varias compañías y las posibles pérdidas. Los factores de emisión son transparentes y se pueden cambiar a voluntad.
12. La conversión de kW a Julios se realiza utilizando el rendimiento medio de la tecnología de generación empleada (carbón: 30%; nuclear: 34%; gas: 55%)
13. Se incluye la huella de la cogeneración
14. Se incluye la huella de la energía nuclear a razón de 0 emisiones de CO<sub>2</sub> para la combustión y 34 gCO<sub>2</sub>-eq/KWh producido para el ciclo de vida de la planta (Instituto de Ecología de Berlín).
15. Como para los combustibles, se separa la huella ecológica de las centrales de biomasa y se compensa con contrahuella su combustión.

#### Materiales

16. Se avanza en el número de materiales contemplados (unos 300 tipos) y en la unificación de las fuentes de intensidades energéticas (*Methodology Report v12 Draft*, promovida por WWF One Planet Business, elaborado por autores del SEI - Stockholm Environment Institute-, el SERI -Sustainable Europe Research Institute- y el Best Foot Forward) (Simmons *et al.*, 2006). La hoja de cálculo incluye esta tabla (por elementos simples y agrupados) de modo independiente por lo que resulta más transparente.
17. Se incluyen cuatro sub-secciones de materiales, con el fin de obtener resultados desglosados: materiales de flujo o mercancías (para comercios); materiales no amortizables (consumibles, fungibles...); materiales amortizables (inversiones); y materiales de obras (obras de las que solo se conoce el importe total, sin desglose de materiales de construcción).
18. Se remodelan los grupos de materiales (dentro de cada sub-sección) y se mejora la intensidad energética de algunos de ellos (algunos al alza y otros a la baja).
19. Además, se incluye una quinta sub-sección (uso de infraestructuras públicas) que proviene de los impuestos introducidos en el apartado de *servicios*.
20. Se incluyen los GEI diferentes del CO<sub>2</sub>, para el caso del gasoil consumido en el grupo de materiales de construcción y de uso de infraestructuras públicas.

#### Servicios

21. Se reordenan los servicios y se añaden otros nuevos: a) los servicios de oficina se dividen en dos (alta y baja cualificación); b) también los servicios de limpieza (interiores y exteriores); c) alquileres en polígonos o centros comerciales. Se incorpora a esta sección la movilidad intermodal que antes se ubicaba en la sección de combustibles.

22. Se mejora la estimación del porcentaje energético de la facturación de los servicios en base a cálculos reales de huella (limpieza) y en base a los estudios de validación efectuados por el Grupo de Mejora.
23. Se incorpora la huella de la movilidad de personas y mercancías con nuevos factores de conversión en gigajulios por pasajero o tonelada de mercancía y kilómetro (y permitiendo la entrada de datos tanto en euros como en viajero-kilómetro o tonelada-kilómetro).
24. Se incluye la huella de los servicios públicos, entendidos estos como si fueran un servicio que pagamos a través de los impuestos. Se calcula a través de los impuestos y asignando un porcentaje a cada servicio público según los Capítulos Presupuestarios Consolidados del Estado.
25. Se incluyen los GEI diferentes del CO<sub>2</sub>, para el caso de los combustibles consumidos en los servicios de movilidad de personas y mercancías.

#### Recursos agropecuarios y pesqueros

26. Se incluyen los recursos agropecuarios y pesqueros propiamente dichos, que en la versión 1 estaban ausentes (solo se contemplaban junto con el servicio de restaurante, pero no la adquisición directa de tales productos)
27. Se incluyen todos los eslabones de la cadena de suministro, como: a) productos frescos y primera elaboración básica (congelado, ahumado); b) preparados alimenticios; y c) restaurante.
28. Se sustituyen las intensidades energéticas, a partir de la base de datos del SEI (Stockholm Environment Institute), uniformizando la diversidad de fuentes de la anterior versión (un único organismo de reconocido prestigio).
29. Se ha realizado una reasignación del porcentaje de alimentos consumidos en restaurante, pasando del 50% de energía y 50% en alimentos, a una proporción de 94% y 6% respectivamente.
30. Se precisa el desglose de las carnes con respecto a la versión anterior, dividiendo la carne de cerdo en pastos o cultivos, igual que la de bovino, y separando la de ovino-caprino, que se asume que se alimenta siempre de pastos.
31. Se cambian las productividades naturales de los alimentos, la mayor parte de las cuales se obtiene a partir de datos de la FAO y de Carballo (2009). En algunos casos hay cambios notables debido a que en los grupos de productos se contemplan nuevos elementos. Se mejora la relación alimento primario/alimento secundario.
32. Toda la huella de los productos agrícolas y ganaderos se contrarresta con contrahuella pues se asume que todo productor tiene en su haber el espacio destinado a la producción y este se transmite en la etiqueta del producto por la cadena de suministro. La huella pesquera (como la forestal) aun se asume que puede provenir de furtivismo y actividades ilegales o insostenibles, con lo cual en esta versión aun no se compensa con contrahuella.

#### Recursos forestales

33. Se añaden algunas categorías de consumos más con respecto a la versión 1 y se incluye el papel reciclado y los productos editoriales reciclados.

34. Se sustituyen las intensidades energéticas, según base de datos del SEI (Stockholm Environment Institute), lo cual deriva en cambios sustanciales con respecto a la versión anterior.

#### Agua

35. La huella hídrica (separada ahora de la huella forestal, según se contemplaba en la anterior versión) se divide en dos tipos, agua potable y agua no potable, y estas a su vez en diversos usos (consumo, riego, lavado, etc.), con el fin de facilitar acciones correctoras independientes.
36. Se incluye, además, tanto la huella energética como la huella del uso del suelo (en la versión anterior solo se contemplaba esta última).

#### Uso del suelo

37. Se modifican los factores de conversión de la acuicultura en tierra y en mar
38. Se incorporan factores de absorción de CO<sub>2</sub> de todos los ecosistemas (bosques, cultivos, pastos y mar). Se modifica el factor de absorción de los bosques, según IPCC.
39. Se recomienda potenciar la inversión y el uso de la contrahuella como indicador indirecto de biodiversidad (inversión en capital natural).

#### Desechos

40. Se incorpora la huella de carbono de todos los residuos peligrosos y se mejora la de los no peligrosos sustituyendo el anterior método de conversión por el cálculo directo de la huella a través de la metodología MC3.
41. Se incorpora la huella de los vertidos a redes de saneamiento
42. Se incorpora la huella de otros GEI (de momento el metano y el óxido nitroso). Se incorporan otros GEI no afectados por Kioto y otros gases y partículas (estos pendientes aun de factores de conversión)

#### Ajustes y resultados

43. Se incorporan recomendaciones para calcular la huella de los productos a partir de la huella “total” de la organización (enfoque ACV-Ot). Ambos tipos de huella (organización y productos) siguen la misma metodología MC3, lo cual es una clara ventaja frente al actual “enfoque a la organización parcial” o ACV-Op (estándares internacionales más reconocidos como ISO 14064-1) o el “enfoque a procesos” o ACV-P (ACV clásico, PAS 2050, ISO 14067, etc.).
44. Teniendo en cuenta que existen dos partes totalmente diferenciadas, los productos de entrada para el cálculo de la huella de la organización y los productos de salida, calculados a partir de aquella, la huella de los primeros podrá calcularse con metodologías ya extendidas, como el análisis de ciclo de vida con enfoque a procesos (ACV-P). Estas simplemente sustituirán a las actuales intensidades energéticas, que no dejan de ser una modalidad de ACV-P. La huella de los productos de salida será siempre calculada con MC3 estándar.

45. La metodología mixta, “bottom-up” y “top-down”, promueve la extensión de *criterios de asignación sectoriales* u *OCRs (Organization Category Rules)* con el fin de facilitar la comparabilidad. Al estar aun en su etapa inicial, aun es posible promover una única base de datos de *OCRs* (al contrario de los *ACV-P* y los *PCRs*, en los que muchos países han emprendido iniciativas por separado lo que va a dificultar la comparabilidad).
46. La metodología *MC3* permite ecoetiquetar tanto productos como organizaciones con el mismo valor (en términos de ecoeficiencia)
47. Se constatan nuevas aplicaciones, como la simulación de situaciones futuras (empleando buenas prácticas ficticias, por ejemplo) o el *ecodiseño* (cálculo de huella en fase de diseño de futuras obras, empresas o productos).
48. Además de los indicadores de ecoeficiencia y de la huella social, se crea un nuevo indicador de *socioeficiencia* expresado en el número de empleos generados por la organización por "unidad de ecoeficiencia" (que a su vez, son los ingresos por tonelada de CO<sub>2</sub> emitida; incorpora pues lo económico, lo ambiental y lo social).
49. *MC3* se puede utilizar como indicador integrado de sostenibilidad, la cual se representará por 3 números: 1) ambiental: la huella de carbono relativa (t producto/tCO<sub>2</sub>); 2) económico: la ecoeficiencia (€/tCO<sub>2</sub>); 3) social: la socioeficiencia (empleos/ud ecoeficiencia). Las organizaciones de servicios que no manejen productos o mercancías no tendrán el primero de esos indicadores.
50. Se hace una recomendación expresa a acompañar los cálculos de huella de carbono de un análisis de identificación de doble contabilidad según estándares *MC3* diseñados al efecto.

#### 4. Estándares MC3 2010

La nomenclatura que vamos a seguir se relaciona con el número de cada sección de categorías de consumo de la herramienta de cálculo (tabla 1). Los diferentes estándares cuentan con diferentes condiciones, las cuales serán separadas con subdivisiones cronológicas (ej: MC3-5.1, MC3-5.2, MC3-5.3, etc.).

**Tabla 1. Nomenclatura de los estándares propuestos para una futura estandarización de un método de huella de carbono basado en MC3**

Sección de categorías de consumo MC3	Nº estándar y descripción
Estructura y genérico	MC3-0: Alcance y enfoque
1. Emisiones directas	MC3-1: Cálculo de la huella de los combustibles
2. Emisiones indirectas	MC3-2: Cálculo de la huella de la electricidad
3. Materiales	MC3-3: Cálculo de la huella de los materiales
4. Servicios y contrata	MC3-4: Cálculo de la huella de los servicios
5. Recursos agropecuarios y pesqueros	MC3-5: Cálculo de la huella agropecuaria
6. Recursos forestales	MC3-6: Cálculo de la huella forestal
7. Huella hídrica	MC3-7: Cálculo de la huella hídrica

8. Uso del suelo	MC3-8: Cálculo de la huella de la ocupación de suelo
9. Residuos, vertidos y emisiones	MC3-9: Cálculo de la huella de los desechos
Otros (resultados, huella social...)	MC3-10: Ajustes y resultados

Fuente: elaboración propia

### **MC3-0: Alcance y enfoque.**

MC3-0.1. Alcance de la organización. MC3 define la organización como todo centro de trabajo o entidad que disponga de cuentas contables separadas e independientes. En MC3 el alcance será siempre el conjunto de la organización y nunca excederá dichos límites. No se incluirán por tanto la huella de los clientes, ni de los proveedores, consorciados, consumidores, o plantas de tratamiento de desechos, los cuales deberán calcular su huella de modo independiente. La recomendación de MC3.0.1 es no utilizar ni el enfoque accionarial ni el enfoque de control operacional, sino el enfoque de “centro de trabajo” (cálculo de la huella por centro de trabajo de forma íntegra e independiente), ya que evita desconfianzas en la integridad del cálculo y del reporte, así como errores y posible doble contabilidad. Será posteriormente cuando las posibles firmas propietarias de un centro u organización se podrán repartir la huella, si lo desean, de la forma que elijan.

MC3-0.2. Enfoque organizacional. Deberá existir total consistencia entre la huella de la organización y la huella de sus productos. Esto quiere decir que el enfoque será “top-down”, de arriba abajo: primero se calcula la huella de la organización (ACV-O) y luego esta se asigna a la huella de los productos que salen del sistema. Los cálculos y los análisis de ciclo de vida de abajo a arriba o “bottom-up” (ACV-P o con “enfoque a procesos”) no serán consistentes con este estándar. Una organización nunca tendrá dos o más huellas calculadas con metodologías diferentes, una para el conjunto de la misma y otra para sus productos, sino una única huella que se podrá disgregar en los productos y servicios que ofrece.

MC3-0.3. Alcance operacional. Este estándar obliga al cálculo de **todas** las fuentes de emisión partiendo de la “*mejor tecnología disponible*”: las emisiones directas (combustibles y emisiones directas), indirectas (electricidad) y “otras emisiones indirectas” (materiales; obras; uso de infraestructuras públicas; servicios o contratos; servicios de movilidad; recursos agrícolas, ganaderos, pesqueros y forestales; consumo de agua; uso del suelo y desechos incluyendo los residuos, los vertidos y emisiones a la atmósfera). Teniendo en cuenta que algunos estándares de reporte solo obligan a la contabilización de las emisiones directas e indirectas, dejando opcionales las “otras emisiones indirectas”, una vez obtenida la huella del carbono completa, se reportará de acuerdo a las especificaciones del programa que se desee emplear (pues habrá otros estándares de reporte actuales o futuros que sí obliguen en sus especificaciones a utilizar o todos los consumos, o cada vez mayor número de estos; por eso esta propuesta es partir de un método completo). Un claro ejemplo que justifica esta obligatoriedad es el siguiente: imaginemos una organización cuya principal fuente de emisión de GEI (el 90% por ejemplo) proviene del combustible de sus vehículos (limpieza en un polígono industrial, una compañía de transporte de mercancía, etc.), emisiones

directas de alcance 1. Si tal servicio se subcontrata a otra empresa pasarían de ser emisiones de alcance 1 a alcance 3 (“otras emisiones indirectas”) y podrían no contabilizarse ni reportarse al ser voluntarias (sin que la huella real de la organización haya cambiado en absoluto). Ejemplos similares a este se pueden poner para todas y cada una de las categorías de consumos y desechos que se proponen como obligatorias.

MC3-0.4. Alcance funcional. Para el caso de bienes, la unidad funcional será siempre la tonelada de producto a fin de permitir la comparabilidad entre diferentes productos. La huella de carbono se expresará siempre en términos absolutos (tCO<sub>2</sub>-eq) o relativos (tCO<sub>2</sub>-eq/t producto). No se permitirán unidades típicas en el ACV-P, tales como botella de agua, caja de servilletas de papel, bolsa de patatas, etc., ni mucho menos “una noche de hotel” o “un lavado de ropa”, ya que este tipo de unidades dificultan las comparaciones entre productos y entre marcas. Cuando el análisis se refiera a la huella ecológica, se expresará en hectáreas globales (Gha).

MC3-0.5. Adquisición de datos. La mayor parte de los datos se obtendrán preferentemente de las cuentas contables de la organización o del centro de trabajo, ya que es el modo de incluir la totalidad de consumos, y, en consecuencia, de que toda organización proceda del mismo modo (facilita la comparabilidad). Los consumos de suministro eléctrico, agua, gas y combustibles podrán completarse o apoyarse en los datos facilitados por el Departamento correspondiente (Compras, Mantenimiento, Conservación, etc.). Otros datos, como la ocupación de espacio o la producción de desechos, deberán obtenerse directamente de los departamentos implicados o de la memoria de la organización. En el caso de empresas multiproducto (de bienes o servicios), las cuentas contables se pedirán lo suficientemente desglosadas (por ejemplo, por centros de coste) para poder hacer la posterior segregación desde la huella general a la huella de los productos.

MC3-0.6. La estructura y los análisis de huella de carbono-huella ecológica corporativa realizados con MC3 intentarán ser consistentes, en la medida de lo posible, con los estándares de huella ecológica de la GFN (de la que deriva MC3), especialmente en el empleo de Gha, factores de equivalencia y factores de rendimiento (estandar A2.1), tipos de superficie utilizada (estandar A2.2) o conversión de huella de carbono a huella ecológica (estandar A2.3).

### **MC3-1. Cálculo de la huella de los combustibles**

MC3-1.1. Los combustibles mínimos incluidos como fuentes de emisión serán los siguientes: carbón, leña, biomasa (madera y no madera), gas natural, gasolina (95 y 98), gasoil (A, B y C), fuel, biodiesel y bioetanol. Otros combustibles podrán ser añadidos en la herramienta de cálculo, utilizando, en primera instancia, las mismas fuentes de factores de emisión empleadas en la metodología. También se podrán incluir fuentes directas de emisión de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub>, de N<sub>2</sub>O y de otros GEI afectados por Kioto.



MC3-1.2. Como factores de conversión se utilizará el mismo poder calorífico y factor de emisión utilizado en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España, en sus sucesivas ediciones (basado a su vez en el IPCC). Cuando se conozcan factores de emisión específicos de la actividad, se utilizarán estos.

MC3-1.3. Se deberá incluir la huella del ciclo de vida del combustible utilizado, empleando factores de conversión de fuentes reconocidas (en este caso, JRC de la Comisión Europea).

MC3-1.4. Se contabilizarán los gases diferentes del CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión (y se incluirán en el apartado de residuos, vertidos y emisiones).

MC3-1.5. Mientras no se conozca la huella completa de los combustibles, calculada con MC3, la huella de la biomasa y de los biocombustibles incluirá, además de la combustión, el ciclo de vida y los gases, la huella ecológica (esto es, el espacio ocupado) calculada por medio de su productividad. Solo en estos dos casos se compensará con contrahuella.

MC3-1.6. Inicialmente solo se compensará con contrahuella la combustión de la biomasa y de los biocarburantes, asumiendo que los vegetales de los que derivan son “carbono neutral” y que emiten el CO<sub>2</sub> que previamente absorbieron. La huella de la ocupación de espacio solo se compensará cuando se tenga la certeza de que la materia prima proviene de explotaciones sostenibles (certificados).

MC3-1.7. En ningún caso se contabilizarán como emisiones directas o indirectas los desplazamientos o transporte de los trabajadores (en vehículo privado) al centro de trabajo, ni el desplazamiento de los clientes a los puntos de venta o de servicio, los cuales quedan fuera del alcance de la organización.

### **MC3-2: Cálculo de la huella de la electricidad**

MC3-2.1. Las tecnologías de generación eléctrica mínimas incluidas como fuentes de emisión serán las siguientes: térmica de carbón-fuel, ciclo combinado, nuclear, hidráulica, mini-hidráulica, cogeneración, eólica, fotovoltaica, solar térmica, biomasa y residuos. Otras tecnologías podrán ser añadidas utilizando, en primera instancia, las mismas fuentes de factores de emisión empleadas en la metodología.

MC3-2.2. El consumo eléctrico total se desglosará según el mix de la compañía o compañías suministradoras. Si se desconoce se utilizará el mix nacional.

MC3-2.3. Para la conversión de los kWh a Julios se tendrá en cuenta el factor de ecoeficiencia o rendimiento de la tecnología de generación empleada.

MC3-2.4. Se elegirá el factor de emisión más apropiado para convertir el consumo energético a emisiones de CO<sub>2</sub>, de acuerdo a las siguientes prioridades: 1) el de las compañías suministradoras (Tier 3); 2) el utilizado por el Inventario Nacional; 3) el propuesto por organismos o estándares internacionales. El primero se utilizará siempre y cuando estén publicados en su memoria de sostenibilidad, provengan de fuentes fiables y se justifique adecuadamente su empleo ante posibles validadores, verificadores o

certificadores.

MC3-2.5. Las pérdidas de electricidad debidas al transporte y distribución solo se contabilizan cuando son propias (redes o transformadores internos).

MC3-2.6. La huella de la energía nuclear será cero para la combustión, pero se incluirán las emisiones del ciclo de vida de la central nuclear (inicialmente se asume el factor de emisión del Instituto de Ecología de Berlin).

MC3-2.7. La venta de energía renovable autogenerada por la organización no se contabiliza como contrahuella.

### **MC3-3. Cálculo de la huella de los materiales**

MC3-3.1. Incluirá como fuentes de emisión los materiales de flujo (mercancías), los materiales no amortizables y los materiales amortizables. Cada uno de estos incluirá como mínimo los 23 grupos de materiales de la metodología MC3, desde los menos intensivos en energía (materias primas, cemento, ladrillos, etc.) a los más intensivos (maquinaria, vehículos, aparatos electrónicos, etc.). Se podrán incluir más grupos utilizando las mismas fuentes de intensidades energéticas de la metodología. También se incluirán los materiales de construcción (obras propias) y el uso de infraestructuras públicas (obras públicas).

MC3-3.2. Obtención de los datos de consumo de materiales. Como para el resto de categorías de consumos los datos se obtendrán de las cuentas contables de la organización (ejercicio contable). La organización intentará obtener unidades físicas (kilogramos o toneladas) de todas las compras efectuadas a los diferentes suministradores e incluso llegar a reflejar este dato en las facturas. Para una conversión más precisa (cuando un material produce mucha huella) se podrá obtener el peso a partir del precio obtenido directamente del mercado o incluso del suministrador

MC3-3.3. Conversión euros a unidades físicas. La conversión de euros a toneladas se realizará por medio de los datos de exportación reflejados en las estadísticas nacionales y en bases de datos contrastadas. Inicialmente se propone utilizar los 99 Capítulos Arancelarios la base de datos de las Cámaras de Comercio (<http://aduanas.cameras.org/>). No obstante, con el fin de poder obviar esta conversión, uno de los objetivos principales de las organizaciones debe ser la implantación de una contabilidad de los materiales, por medio de la cual todas las facturas reflejarán el peso del producto suministrado.

MC3-3.4. Base de datos de intensidades energéticas. Se tenderá a una única base de datos de intensidades energéticas de los materiales. Inicialmente se parte de la base de datos del Stockholm Environment Institute. Los materiales, con sus intensidades energéticas (alrededor de 300), incluidos en esta nueva versión de MC3 han sido extraídos de la *Methodology Report v12 Draft*, promovida por WWF One Planet Business, elaborado por autores del SEI (Stockholm Environment Institute), el SERI (Sustainable Europe Research Institute) y el Best Foot Forward (Simmons *et al.*, 2006). Las intensidades energéticas ofrecidas deberán tenerse en cuenta como orientativas y

podrán ser sustituidas por los datos más específicos que conozca el sector o la organización que realiza el estudio de cálculo de huella. En un proceso de estandarización deberá tenderse a la creación de comités sectoriales que emitan sus propias intensidades energéticas y huellas.

MC3-3.5. Base de datos de huellas de carbono-MC3. Se creará una base de datos de huellas de materiales calculadas con MC3, la cual irá sustituyendo gradualmente a la base de datos de intensidades energéticas. Deberán ser verificadas y aprobadas por un Comité de Estandarización y supondrá la autorización para ecoetiquetar sus productos o servicios. La empresa verificadora deberá comprobar que todos los cálculos se realizan conforme a los estándares aquí propuestos. Las huellas podrán ser de dos tipos: a) huella específica: será la huella de una marca concreta (se usará cuando se conoce la marca que se consume); b) huellas medias: resultantes de la media de diferentes marcas (se usará cuando no se conoce la marca consumida). Será el Comité de Estandarización el que decida cuando se produce una sustitución, pues para las huellas medias no será suficiente un único cálculo de un único producto o marca, sino varios de ellos. Cuantos más estudios se realicen para cada tipo producto, más precisión tendrán las huellas medias. Estas medias deberán revisarse continuamente, utilizando los estudios más recientes (y eliminando los más antiguos) ya que serán los que mejor recojan las últimas tecnologías disponibles. Obviamente, cuando se conozca la huella de la marca o proveedor concreto, será esta la que se use en vez de la huella media. Las organizaciones fomentarán la participación de todos los eslabones de su cadena de suministro, a fin de mejorar la calidad del cálculo y de detectar posibles casos de doble contabilidad.

MC3-3.6. Base de datos de ACV-P. A modo de transición entre la base de datos de intensidades energéticas y la base de datos de huellas de carbono MC3, se podrá crear una base de datos de huellas de carbono calculadas con Análisis de Ciclo de Vida clásico que incorpore más consumos que la intensidad energética (que solo incorpora energía), y siempre y cuando cumpla el resto de estándares MC3 (por ejemplo, no se aceptará un ciclo de vida que incluya el uso y la destrucción del producto). Cuando sea aceptado un ACV-P de un producto, como elemento de entrada, sustituirá a su intensidad energética, en la hoja de cálculo, con el fin de que el nuevo valor sea utilizado por todo el mundo a partir de ese momento.

MC3-3.7. Para calcular la huella de carbono a partir de los gigajulios consumidos y del factor de emisión del combustible predominante en el ciclo de vida del material, se utilizará el gasoil por defecto. Cuando se cuente con mejores datos, procedentes del sector, se sustituirán por el nuevo combustible predominante propuesto. Sucesivas versiones podrán incorporar un mix, como fuente energética, que incorpore diversos combustibles, electricidad y energías renovables

MC3-3.8. Materiales de construcción. La huella de las obras cuyos materiales no se conozcan, se calculará a partir del importe, utilizando los repartos establecidos en las fórmulas polinómicas para revisión de precios de los contratos públicos (Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, y siguientes modificaciones).

MC3-3.9. En el caso de una organización que fabrica materiales, la huella producida por su uso nunca se contabilizará como huella propia ya que el uso que hagan los clientes queda fuera del alcance organizacional de la fábrica.

MC3-3.10. En el caso de una organización que fabrica materiales, la huella producida por el tratamiento de los residuos, una vez desechados los materiales tras su uso por terceros, nunca se contabilizará como huella de la fábrica, ya que queda fuera de su alcance. Según la terminología de ciclo de vida, se utilizará un enfoque “*cradle to gate*” (de la cuna a la puerta), desde la extracción de las materias primas hasta que se distribuye para ser consumido. En ningún caso se utilizará el ciclo de vida completo desde la extracción de las materias primas hasta la eliminación o reciclaje explotación (“*cradle to grave*” o de la cuna a la tumba), ni mucho menos la fase de uso.

#### **MC3-4. Cálculo de la huella de los servicios**

MC3-4.1. Incluirá como fuentes de emisión los servicios de baja movilidad (oficina, hospedería, telefonía, servicios médicos, servicios culturales, formación, servicios interiores de limpieza, alquileres en polígonos industriales o centros comerciales), los servicios de alta movilidad (servicios exteriores de limpieza, paquetería), los servicios de transporte de personas (taxi, tren, avión, barco) y de mercancías (furgonetas, camiones, ferrocarril, avión, buque) y el uso de servicios públicos. Se podrán incluir nuevos servicios siempre y cuando se justifique la estimación o el cálculo efectuado en base a la metodología MC3.

MC3-4.2. Obtención de los datos de consumo de servicios y contrataciones. Como para el resto de categorías de consumos los datos se obtendrán de las cuentas contables de la organización (ejercicio contable).

MC3-4.3. La conversión de euros a unidades físicas (litros de gasoil A) se realizará estimando el porcentaje de combustible incluido en la facturación (la herramienta de cálculo incluye estimaciones de partida). Estas estimaciones se sustituirán por la huella real calculada con MC3 para cada uno de los servicios incluidos en la metodología, pero solo cuando lo determine el Comité de Estandarización o un organismo verificador.

MC3-4.4. Los factores de conversión para la huella de la movilidad (pasajeros o mercancía) se seleccionarán preferentemente en gigajulios por pasajero o tonelada de mercancía y kilómetro, más que en emisiones de CO<sub>2</sub> (pues no suelen ofrecer el método de obtención). Este último solo se usará cuando sea calculado con la metodología MC3.

MC3-4.5. Se puede (y se debe) contabilizar como emisiones de alcance 3 los servicios de transporte de mercancías o pasajeros contratados a terceros pero nunca los desplazamientos de clientes o proveedores al centro de trabajo de la organización (ver también estándar MC3-1.7). Se recomienda incluir en los contratos la obligatoriedad de que los transportistas contratados calculen su huella conforme a MC3.

MC3-4.6. El arrendamiento de activos, locales o franquicias nunca contabilizará como huella ya que quedan fuera del alcance organizacional (la huella la calculará la empresa que explota la franquicia o el local, que es otra organización).

### **MC3-5. Cálculo de la huella agropecuaria y pesquera**

MC3-5.1. Incluirá como fuentes de emisión al menos los alimentos y otros recursos agropecuarios y pesqueros adquiridos directamente, y los consumidos a través de servicios de restaurante, catering, etc. También incluirá vestuario natural y manufacturas. Se incluirán todos los eslabones de la cadena de suministro, como productos frescos y primera elaboración básica (congelado, ahumado), preparados alimenticios y restaurante.

MC3-5.2. Se deberá tender a obtener los datos de productividades naturales directamente de las bases de datos de la FAO.

MC3-5.3. La huella de los productos agrícolas y ganaderos se compensará con contrahuella ya que se asume que el espacio productivo se transmite desde el productor por la cadena de suministro. La huella del pescado no se compensa ya que, hoy por hoy y mientras las reservas pesqueras no proliferen, se asume que el pescado proviene de zonas libres no sometidas a planes de explotación realmente sostenible.

### **MC3-6. Cálculo de la huella forestal**

MC3-6.1. Incluirá como fuentes de emisión al menos tres grupos de maderas de menor a mayor intensidad energética (madera poco trabajada, manufacturas de madera y mobiliario de madera), papel y productos editoriales, y manufacturas del corcho y del caucho. Cualquier otro producto de origen forestal que se incluya, deberá ajustarse a la metodología utilizada para los anteriores.

MC3-6.2. Se deberá tender a obtener los datos de productividades naturales, directamente de las bases de datos de la FAO.

MC3-6.3. La huella forestal no se compensará con contrahuella a no ser que se tenga la certeza de que los productos adquiridos estén certificados y de que provienen de explotaciones sostenibles.

### **MC3-7. Cálculo de la huella hídrica**

MC3-7.1. Incluirá como fuentes de emisión tanto el consumo de agua potable como no potable, desglosando lo más posible cada una de ellas (consumo, anti-incendios, riego de viales, riego de graneles, riego de jardines, lavado, etc.), con el fin de poder efectuar acciones correctoras independientes. Si se incluyen nuevas fuentes (agua reciclada o de lluvia, etc.) se tratarán según la misma metodología.

MC3-7.2. La huella hídrica incluirá tanto la huella energética, basada en el consumo energético por metro cúbico, como la huella del uso del suelo (los bosques y su capacidad para generar precipitaciones).

### **MC3-8. Cálculo de la huella de la ocupación de suelo**

MC3-8.1. Incluirá tanto la ocupación de espacio terrestre como la ocupación de espacios acuáticos (incluidos rellenos).

MC3-8.2. La huella por ocupación de espacios bioproductivos será cero cuando los productos obtenidos son aprovechados por terceros, mientras que tendrá una huella equivalente al espacio ocupado (bosque, cultivos, pastos o mar), en caso contrario.

MC3-8.3. Cuando el espacio ocupado sea propio o bien cuando el espacio venga aparejado a una determinada categoría de consumo, será contabilizado como contrahuella o “haber” ambiental. Es el espacio disponible (o adquirido junto con los productos o servicios) que permite compensar la huella o “debe” ambiental. Cuando se dispone de un espacio bioproductivo que es explotado por terceros, solo se contabiliza la contrahuella. Un producto o servicio podrá ser ecoetiquetado tanto con su huella como con su contrahuella.

MC3-8.4. El total de contrahuella contabilizada en el haber de una organización (la propia más la adquirida) podrá ser utilizada como indicador del capital natural de la organización y de su capacidad para albergar biodiversidad. Se recomienda que las organizaciones hagan inventario de la biodiversidad incluida en su capital natural y que esta sea reportada en los informes de contabilidad.

MC3-8.5. La huella de carbono calculada con MC3 es automáticamente convertible a huella ecológica y viceversa. Es un único indicador que se expresa de dos formas, en toneladas de CO<sub>2</sub> (huella de carbono) y en hectáreas globales (huella ecológica).

MC3-8.6. La huella expresada en hectáreas (ha) se pasa a hectáreas globales (Gha) por medio del factor de equivalencia, el cual representa la productividad potencial media global de un área bioproductiva, con relación a la productividad potencial media global de todas las áreas bioproductivas. Estos factores de equivalencia se actualizarán, preferiblemente anualmente, a partir de los datos ofrecidos por la Global Footprint Network (GFN).

MC3-8.7. La huella y contrahuella de los espacios bioproductivos propios, expresadas en hectáreas globales, se multiplica por el factor de rendimiento local ya que es terreno conocido del que es posible conocer sus características locales. Inicialmente, teniendo en cuenta que la GFN publica anualmente los factores de rendimiento por países, se considera la nación como factor de rendimiento local. La huella y contrahuella de los espacios no propios (los adquiridos con los productos o servicios) no se multiplican por el factor de rendimiento ya que se asume que es 1 (el factor de rendimiento global).

MC3-8.8. La conversión de huella de carbono a huella ecológica y viceversa se realiza a través de los factores de absorción. El de los bosques se tomará del IPCC y se estimarán factores de absorción para los cultivos, los pastos y el mar, los cuales deberán ser revisados continuamente.

### **MC3-9. Cálculo de la huella de los desechos**

MC3-9.1. Incluirá como fuentes de emisión los residuos no peligrosos y peligrosos más habituales, los vertidos a redes de saneamiento, los vertidos depurados al mar y al menos los GEI afectados por Kioto.

MC3-9.2. Se deberá estructurar la metodología para admitir todos los residuos y gases posibles, y las investigaciones tenderán a incorporar factores de conversión a carbono para todos ellos.

MC3-9.3. Como factores de emisión se incluirán los procedentes de las fuentes más reconocidas, tales como IPCC (2006) para la combustión del carbón, biomasa, gas y gasóleo o Comisión Europea (JRC, 2008) para el biodiesel y el bioetanol.

MC3-9.4. Los GEI diferentes al CO<sub>2</sub>, incluidos en el Protocolo de Kioto, se convertirán a CO<sub>2</sub> equivalente a través del Potencial de Calentamiento para un período de tiempo de 100 años.

### **MC3-10. Ajustes y resultados**

#### **MC3-10.1. La huella de los productos**

MC3-10.1.1. Mientras que para la Global Footprint Network (GFN, 2009) la huella de un producto final es definida como la suma de la huella de todas las actividades requeridas para crear, usar y/o destruir dicho producto, para MC3 es la parte proporcional de la huella de la organización correspondiente a ese producto. La huella de la organización se considera con enfoque “bottom-up”, esto es, se calcula a partir de los elementos o componentes “**de entrada**” que forman parte de los consumos de la misma. La huella de los productos (bienes o servicios) “**de salida**”, calculados con MC3, se considera bajo el enfoque “top-down”, pues se obtienen a partir de la huella del conjunto de la organización.

MC3-10.1.2. Durante la puesta en marcha de un hipotético proceso de estandarización y ecoetiquetado con MC3, la huella de los datos de entrada, se debe obtener, inevitablemente, de bases de datos que la han calculado bajo el enfoque ACV-P. Es el caso de la intensidad energética o de cualquier otro ACV-P clásico. En consecuencia, se podrán incluir estos datos de entrada, siempre que procedan de fuentes solventes y siempre que cumplan con el resto de estándares MC3 (ver también los estándares de materiales MC3-3).

MC3-10.1.3. Por el contrario, los productos de salida deberán calcularse siempre bajo el enfoque ACV-O (enfoque organizacional), propio de MC3.

MC3-10.1.4. Las huellas de productos calculadas con MC3 (ACV-O) irán sustituyendo gradualmente a las huellas de los productos ACV-P (como la intensidad energética), según especificaciones descritas en los estándares MC3-3.

MC3-10.1.5. En el caso de empresas multiproducto (de bienes o servicios), la huella de la organización se repartirá entre sus productos, según los *criterios de asignación* que se determinen (por ejemplo, los centros de coste de la contabilidad analítica, criterios sectoriales, etc.). Se determinará con claridad qué recursos son comunes a todos los productos y qué recursos y en qué proporción son específicos de cada uno de los productos.

MC3-10.1.6. Para fijar *criterios de asignación sectoriales* u OCRs (*Organization Category Rules*), se promoverán comités sectoriales, de modo que cada organización pueda acudir a los datos ofrecidos por los mismos, facilitando la comparabilidad. Cada vez que una organización calcule su huella y la de sus productos, deberá utilizar los criterios de asignación que ya existan para el sector al que pertenece. El Comité de Estandarización velará porque exista una única iniciativa y base de datos de OCRs a fin de evitar la diversificación (tal y como ya se ha producido en el caso de los productos y de sus correspondientes PCR).

MC3-10.1.7. En MC3 en ningún caso se incluye el uso que hace un consumidor final del producto, ni mucho menos el tratamiento que se le dará una vez finaliza su vida útil. Tampoco los gastos o consumos (combustible en el transporte, por ejemplo) que hacen los clientes. El alcance del estudio queda claramente limitado a la organización que hace el mismo.

### **MC3-10.2. Ecoetiquetado de productos y organizaciones**

MC3-10.2.1. En MC3 se ecoetiquetará todo tipo de producto, sea final o intermedio, lo cual facilita la transmisión de de huella de unos proveedores a otros, de forma automática y sin necesitar de la colaboración de todos los eslabones de la cadena de suministro. El objetivo es que todos los productos de una economía estén ecoetiquetados.

MC3-10.2.2. Se propone que la unidad de la ecoetiqueta con MC3 sean las toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de producto (tCO<sub>2</sub>/tproducto) (independientemente de que sean botellas de agua, vehículos o bolsas de patatas fritas). Complementariamente, se podrá ofrecer las ha/t de producto entre las características técnicas del producto.

MC3-10.2.3. Una organización también podrá describir su huella de carbono en forma de ecoetiqueta y será expresada también en términos de ecoeficiencia: a) para las empresas u organizaciones que manejen productos, se podrá expresar en tCO<sub>2</sub>/t producto o bien en t producto/tCO<sub>2</sub>; b) para las empresas u organizaciones de servicios que no manejen productos o mercancías se podrá expresar también en términos de ecoeficiencia, pero, en este caso, con base en los ingresos en vez de en el producto (€/tCO<sub>2</sub>).

MC3-10.2.4. El período del ecoetiquetado con MC3 será siempre anual, esto es, toda organización deberá calcular su huella y su etiqueta al final de cada año natural. El valor que recoge una ecoetiqueta de carbono con MC3 se referirá siempre al ciclo de vida del año anterior.

### **MC3-10.3. Indicadores de sostenibilidad y otras aplicaciones**

MC3-10.3.1. Se utilizará como indicador principal de ecoeficiencia los ingresos por tCO<sub>2</sub>, con el fin de evitar la dispersión y facilitar su implantación en todas las organizaciones.

MC3-10.3.2. Como indicador social se utilizará la huella social, medida en número de empleos globales menos número de empleos reales, y la eficiencia social, medida en número de empleos reales por unidad de ecoeficiencia.



MC3-10.3.3. MC3 se puede utilizar como indicador integrado de sostenibilidad, la cual se expresará en términos relativos de la siguiente forma: a) en su aspecto ambiental con la cantidad de producto por tonelada de CO<sub>2</sub> (este indicador no existirá en las organizaciones de servicios que no manejen productos o mercancías); b) en su aspecto económico, con la ecoeficiencia (ingresos/tCO<sub>2</sub>); y c) en su aspecto social, por medio del número de empleos generados por unidad de ecoeficiencia.

#### **MC3-10.4. Tratamiento de la doble contabilidad**

MC3-10.4.1. La mayor parte de los métodos de cálculo de huella de carbono presentan doble contabilidad de diferentes tipos (autoretorno, autoretorno cruzado, horizontal y otros), lo que deberá tenerse siempre en cuenta en los ACV-O con el fin de evitarla en lo posible. En consecuencia, todo cálculo de huella de carbono realizado con MC3 deberá ir acompañado de un análisis de doble contabilidad, el cual variará en función de la escala del estudio (organización aislada, cadena de valor aislada o territorios) y cuyo primer paso será analizar si esta puede afectar a los productos clave de la actividad.

MC3-10.4.2. La doble contabilidad de los tipos citados en MC3-10.4.1, a escala de una organización, será considerada poco significativa y podrá ser omitido el análisis de doble contabilidad, sobre todo en las fases iniciales de puesta en marcha del método (en las que se usan intensidades energéticas medias). En fases posteriores, cuando se usen huellas calculadas para los productos de entrada, se emitirán nuevos estándares para avanzar en la precisión e identificación de la doble contabilidad.

MC3-10.4.3. La doble contabilidad de los tipos citados en MC3-10.4.1, a escala de una cadena de suministro aislada y en procesos de ecoetiquetado, será considerada poco significativa cuando, tras el análisis preliminar, se estime que pueda afectar a productos no claves de la actividad de la organización. Esta doble contabilidad se podrá asumir sin análisis complementarios. Sin embargo, cuando se estime que pueda afectar a productos clave de la actividad, se considerará como significativa y se ampliará el análisis: a) implementando reglas o técnicas de trazabilidad de productos; b) contactando directa o indirectamente, en su caso, con los clientes y/o proveedores implicados en la posible doble contabilidad (es decir, con el resto de eslabones de la cadena de suministro); c) neutralizando, en su caso, la doble contabilidad mediante cálculo y resta de la huella duplicada.

MC3-10.4.4. La doble contabilidad de los tipos citados en MC3-10.4.1, a escala de una economía (todas las cadenas de suministro de un territorio dado), será considerada siempre significativa, y, en consecuencia, nunca se podrá calcular la huella de poblaciones o territorios mediante la suma de los productos y servicios obtenidos en dicho territorio (tal y como proponen los estándares de la Global Footprint Network, GFN). El análisis, investigación y posible neutralización gradual de esta doble contabilidad deberá realizarse compaginando la huella de la economía calculada por medio de las cuentas nacionales y sub-nacionales (método tradicional de la GFN) y la suma de la huella de los productos de esa economía. Sabiendo que la suma de la huella de los productos nunca podrá ser superior a la huella sub-nacional, se deberán ir estableciendo técnicas de aproximación.

## 5. Bibliografía

BSI (British Standards Institute), 2008. *PAS 2050: 2008. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse emissions of goods and services*. <<http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/Industry-Sectors/Energy/PAS-2050/>> (último acceso, enero, 2009).

CARBALLO PENELA, A., 2009. *A pegada ecolóxica de bens e servizos: desenvolvemento dun método de cálculo e aplicación ao ciclo de vida do mexillón en conserva en Galicia (La huella ecológica de bienes y servicios: desarrollo de un método de cálculo y aplicación al ciclo de vida del mejillón en conserva en Galicia; disponible versión en castellano)*. Tesis de doctorado. Universidad de Santiago de Compostela.

CARBALLO PENELA, A., 2010. *Desarrollo sostenible y ecoetiquetado de bienes y servicios*. AENOR Ediciones, Madrid.

CARBALLO PENELA, A., DOMÉNECH QUESADA, J. L. 2010. "Managing the carbon footprint of products: the contribution of the method composed of financial statements (MC3)". *International Journal of Life Cycle Assessment* (en prensa).

CARBALLO PENELA, A., DOMÉNECH QUESADA, J. L. Y GARCÍA-NEGRO, M. C., 2009a. "El ecoetiquetado en base a la huella ecológica y del carbono: una herramienta de marketing verde". *UAI Sustentabilidad*, Año 3 nº 7, Nov/2009, pp. 1-2.

CARBALLO PENELA, A., GARCÍA-NEGRO, M. C., DOMÉNECH, J. L., 2009b. "A methodological proposal for the corporate carbon footprint: an application to a wine producer company in Galicia (Spain)". *Sustainability Journal*. Vol. 1., pp. 302-318.

CARBALLO PENELA, A., GARCÍA-NEGRO, M. C., DOMÉNECH QUESADA, J. L., 2009c. "El MC3 una alternativa metodológica para estimar la huella corporativa del carbono (HCC)". *DELOS, Desarrollo Local Sostenible (Grupo eumed.net)*, Vol. 2, nº 5, junio/2009, pp.1-16

CARBALLO PENELA, A., GARCÍA-NEGRO, M. C., DOMÉNECH QUESADA, J. E., VILLASANTE, C. S., RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, G., GONZÁLEZ-ARENALES, M., 2008a. "La huella ecológica corporativa: concepto y aplicación a dos empresas pesqueras de Galicia". *Revista Gallega de Economía*. Vol. 17, pp. 149-176.

CARBALLO PENELA, A., GARCÍA-NEGRO, M. C., VILLASANTE, C. S., RODRÍGUEZ, G., 2007a. *Desarrollo de la metodología empleada en la estimación de la huella ecológica de los recursos naturales*. Grupo de Trabajo de Mejora de la Huella Ecológica Corporativa. Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Santiago de Compostela, 28 pp.

CARBALLO PENELA, A., GARCÍA-NEGRO, M. C., VILLASANTE, C. S., RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, G., 2007b. *Cálculo de intensidades energéticas de los recursos naturales*. Informe presentado al Grupo de Mejora de la Huella Ecológica Corporativa, en el marco del proyecto de investigación "Huella Ecológica para el proyecto IMAPS: Revisión de los índices de conversión de recursos naturales así como de la metodología general" (inédito).

CARBALLO PENELA, A., VILLASANTE, C. S., 2007c. "La huella ecológica de una economía cerrada: consideraciones teóricas sobre el ajuste de comercio en el marco de análisis de la huella". Comunicación presentada en el 4º *Encuentro Internacional Desarrollo Sostenible y Población*, 5-22 junio, 2007. Universidad de Málaga.

CARBALLO PENELA, A., VILLASANTE, C. S., 2008b. "Applying physical input-output tables of energy to estimate the energy ecological footprint (EEF) of Galicia (NW Spain)". *Energy Policy*. Vol. 36., pp. 1148-1163.

CARRERA, G., CASTANEDO, J., COTO, P., DOMÉNECH, J. L., INGLADA, V. and PESQUERA, M. A., 2006. "The Ecological Footprint of Ports. A sustainability Indicator". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. Washington, D. C. Nº 1963, pp. 71-75.

DOMÉNECH, J. L., 2004a. "Huella ecológica portuaria y desarrollo sostenible". *Puertos*. Vol. 114, pp. 26-31.

DOMÉNECH, J. L. 2004b. "La huella ecológica empresarial: el caso del puerto de Gijón". *Actas de él VII Congreso Nacional de Medio Ambiente, 22-26 Noviembre, 2004, Madrid*.

DOMÉNECH, J. L. 2006a. "Guía metodológica para él cálculo de la huella ecológica corporativa". Comunicación presentada en él *Tercer Encuentro Internacional sobre Desarrollo Sostenible y Población*, 6-24 de julio de 2006, Universidad de Málaga, Málaga.

DOMÉNECH, J. L., 2006b. "Ahorro energético". En *Ecoeficiencia en los Recintos Portuarios. IV Foro Ambiental Portuario*. Editado por el Organismo Público Puertos del Estado. Madrid, 30 de noviembre de 2006, pp. 6-11.

DOMÉNECH, J. L., 2007. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. AENOR Ediciones, Madrid.

DOMÉNECH, J. L., 2008. "Huella del carbono corporativa: una herramienta de gestión empresarial contra el cambio climático". *Comunicaciones Técnicas del IX Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 9)*; 1 a 5 de diciembre de 2008. Madrid, 23 pp.

DOMÉNECH, J. L., CARBALLO PENELA, A. 2009. "El método compuesto de las cuentas contables (MC3): una alternativa para estimar la huella ecológica de empresas y organizaciones". *UAI Sustentabilidad (revista digital)*. Universidad Abierta Interamericana, Centro de Altos Estudios Globales. Año 3, nº 4; marzo/2009. Buenos Aires, Argentina, 33-53 pp.

DOMÉNECH, J. L., MATIAS, A., MUÑOZ-CALERO, R., 2006. "Ecoeficiencia y sostenibilidad en puertos: aplicaciones en el puerto de Gijón". *Comunicaciones Técnicas del VIII Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 8)*. Madrid, 27 de noviembre a 1 de diciembre de 2006, 39 pp.

DOMÉNECH, J. L., GONZÁLEZ-ARENALES, M., 2008. "Huella de carbono corporativa: una herramienta de gestión empresarial contra el cambio climático". *Comunicaciones Técnicas del IX Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 9)*; 1 a 5 de diciembre de 2008. Madrid, 23 pp.

DOMÉNECH, J. L., CARBALLO PENELA, A. Y JIMÉNEZ HERRERO, L., (en prensa). *La huella de carbono: un indicador estratégico de sostenibilidad*.

GFN (Global Footprint Network), 2009. *Ecological Footprint Standards 2009*. < <http://www.footprintnetwork.org> > (último acceso, enero, 2010).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2*. < [http://www.IPCC-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](http://www.IPCC-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf) > (último acceso, septiembre, 2007).

ISO (Internacional Standard Organization), 2006. ISO 14064-1:2006. *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*. ISO, 2006.

JRC (JOINT RESEARCH CENTER), 2007. *Wheel-to-wheels Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context*. Versión 2c, March 2007 (<http://www.ies.jrc.ec.europa.eu/wtw.html>).

SIMMONS, C., GONZÁLEZ, I., LEWIS, K., 2006. *Methodology for determining global sectoral material consumption, carbon dioxide emissions and Ecological Footprints*. WWF, One Planet Business; Review Version 12. 9th June 2006 (<http://www.bestfootforward.com/OPB/Methodology%20Report%20-%20Review%20v12.PDF>).

WACKERNAGEL, M., REES W. Y., 1996. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, New Society Publishers, Philadelphia.

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development ) y WRI (World Resources Institute), 2003. *The GHG Protocol for Project Accounting*. WBCSD & WRI, 2003: 146 pp.