

# Conceptos básicos de la huella de carbono

Sergio Álvarez Gallego (Coord.)  
Agustín Rubio Sánchez  
Ana Rodríguez Olalla  
Carmen Avilés Palacios  
Manuel López Quero

Huella de carbono  
Volumen 1



AENOR **ediciones**

# Conceptos básicos de la huella de carbono

Serie  
Huella de carbono  
Volumen 1

Sergio Álvarez Gallego *(coordinador)*  
Agustín Rubio Sánchez  
Ana Rodríguez Olalla  
Carmen Avilés Palacios  
Manuel López Quero

**AENOR**ediciones

Título: *Conceptos básicos de la huella de carbono*  
Serie Huella de carbono. Volumen 1

Autores: Sergio Álvarez Gallego (coordinador), Agustín Rubio Sánchez, Ana Rodríguez Olalla,  
Carmen Avilés Palacios y Manuel López Quero

© AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), 2015

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial en cualquier soporte,  
sin la previa autorización escrita de AENOR.

ISBN: 978-84-8143-893-2

Depósito legal: M-17737-2015

Impreso en España - Printed in Spain

Edita: AENOR

Maqueta y diseño de cubierta: AENOR

**Nota:** AENOR no se hace responsable de las opiniones expresadas por los autores en esta obra.

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Génova, 6. 28004 Madrid • Tel.: 902 102 201 • Fax: 913 103 695  
comercial@aenor.es • www.aenor.es

# Índice

Prólogo .....	7
Índice de abreviaturas .....	9
1. Contexto social y ambiental de la huella de carbono .....	11
1.1. El contexto social .....	11
1.1.1. El fenómeno de la globalización .....	11
1.1.2. Los recursos naturales .....	13
1.1.3. El desarrollo sostenible .....	14
1.2. El contexto ambiental .....	16
1.2.1. Un poco de historia (geológica) .....	16
1.2.2. El ciclo de carbono .....	18
1.3. Bibliografía .....	19
2. Cambio climático y gases de efecto invernadero .....	23
2.1. Cambio climático .....	23
2.1.1. Concepto .....	23
2.1.2. Consecuencias .....	24
2.2. Gases de efecto invernadero .....	25
2.2.1. Potencial de calentamiento global .....	25
2.2.2. Clasificación .....	27
2.2.3. Características .....	29
2.2.4. Emisiones por sectores de actividad .....	31
2.3. Criterios en la elaboración de inventarios .....	32
2.4. Bibliografía .....	34

3. Estrategias institucionales de cambio climático . . . . .	37
3.1. Estrategias internacionales . . . . .	37
3.1.1. Génesis institucional . . . . .	37
3.1.2. Compromisos internacionales . . . . .	38
3.2. Estrategia nacional española . . . . .	39
3.2.1. Compromisos adquiridos desde la UNFCCC . . . . .	39
3.2.2. Compromisos adquiridos desde la Unión Europea . . . . .	39
3.2.3. Acciones y compromisos en el marco de España . . . . .	41
3.2.4. Real Decreto 163/2014 . . . . .	43
3.3. Estrategias de mitigación . . . . .	46
3.3.1. Mejoras en los sumideros de carbono . . . . .	47
3.3.2. Reducción de emisiones. Curvas de costes de abatimiento . . . . .	48
3.3.3. Acciones de mitigación . . . . .	49
3.4. Estrategias de adaptación . . . . .	51
3.5. Bibliografía . . . . .	52
4. Concepto de huella de carbono . . . . .	55
4.1. Indicadores para el desarrollo sostenible . . . . .	55
4.2. Concepto de huella de carbono . . . . .	56
4.3. Enfoques metodológicos de la huella de carbono . . . . .	57
4.4. Análisis DAFO de la huella de carbono . . . . .	58
4.4.1. Debilidades . . . . .	58
4.4.2. Amenazas . . . . .	58
4.4.3. Fortalezas . . . . .	59
4.4.4. Oportunidades . . . . .	60
4.5. Alcances de la huella de carbono . . . . .	61
4.5.1. Emisiones de Alcance 1 . . . . .	62
4.5.2. Emisiones de Alcance 2 . . . . .	62
4.5.3. Emisiones de Alcance 3 . . . . .	62
4.6. Bibliografía . . . . .	63
5. Estrategias de sostenibilidad en la empresa . . . . .	67
5.1. Desarrollo sostenible desde un punto de vista económico-empresarial . . . . .	67
5.2. Respuestas institucionales: la responsabilidad social corporativa . . . . .	70
5.3. Respuesta empresarial y responsabilidad social . . . . .	74
5.3.1. Aspectos medioambientales de la RSE . . . . .	76
5.3.2. Aspectos sociales de la RSE . . . . .	77
5.4. Bibliografía . . . . .	78

6. La huella de carbono en la sostenibilidad empresarial . . . . .	79
6.1. Características de la huella de carbono . . . . .	79
6.2. Beneficios empresariales de la huella de carbono . . . . .	80
6.3. Estrategia de sostenibilidad de las organizaciones. . . . .	82
6.3.1. Importancia de la gestión de emisiones . . . . .	83
6.3.2. Estrategia de sostenibilidad: gestión de emisiones de GEI . . . . .	84
6.3.3. La gestión de emisiones de GEI . . . . .	85
6.3.4. Verificación de la huella de carbono . . . . .	86
6.4. Bibliografía . . . . .	87
Sobre los autores . . . . .	89

# Prólogo

Las civilizaciones humanas se han desarrollado por medio del aprovechamiento de los recursos naturales de nuestro planeta. Desafortunadamente, hasta la fecha el hombre no ha sido capaz llevar a cabo una gestión de dichos recursos naturales que garantice que no se van a ver agotados o que la transformación de los mismos no provocará un daño irreversible al planeta. La sostenibilidad y, añadiendo unas gotas de dramatismo, la viabilidad del planeta son cuestiones que todavía no han sido resueltas, a pesar del tiempo transcurrido desde que somos conscientes del problema.

Una de las dificultades que circundan estas cuestiones es la cuantificación del impacto que las actividades del hombre causan sobre el medio ambiente, así como la eficiencia con la que dicha evaluación consigue tener cierta repercusión sobre las actividades de la sociedad. El Equipo Huella de Carbono de la Escuela de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid lleva ya un tiempo trabajando en diferentes aspectos directamente relacionados con el problema, y sentimos la necesidad de plasmar parte de nuestra experiencia en una serie de volúmenes que contribuyan a la difusión del concepto de la huella de carbono, así como de las técnicas e instrumentos que posibilitan su análisis. Con ello pretendemos dar las herramientas necesarias para que, desde el punto de vista de la corresponsabilidad, se desarrolle una toma de decisiones que permita la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que las actividades de nuestra sociedad conllevan.

En este primer volumen se desarrollan los conceptos básicos de la huella de carbono. En el primer capítulo se presenta el contexto de cambio global, tanto social como ambiental, haciendo converger diferentes cuestiones relativas a la globalización con asuntos identificados con el cambio climático. En el capítulo segundo se exponen la definición, causas y consecuencias del cambio climático para posteriormente profundizar en el comportamiento, clasificación y principales características de su principal precursor, los gases de efecto invernadero; en este segundo capítulo también se lleva

a cabo una recensión de dichos gases por sectores productivos y una descripción de la importancia de los diferentes criterios existentes para la elaboración de los inventarios nacionales. El capítulo tres se marca como objetivo la presentación de los principales hitos, tanto nacionales como internacionales, desarrollados dentro de las estrategias institucionales para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, se presta especial atención a los principales compromisos actuales alcanzados; destacando el contexto en el que nace el Real Decreto 163/2014.

Se dedica un capítulo concreto, el cuarto, a presentar en detalle el concepto de la huella de carbono. En el mismo, se establecen las principales definiciones relativas a los posibles alcances y enfoques presentes en su aplicación. A continuación, el capítulo cinco pretende señalar el modo en que el comportamiento de las empresas es un elemento clave para el desarrollo sostenible. Dada la condición de estas empresas como consumidoras de recursos y productoras de bienes y servicios para la sociedad, una transformación hacia comportamientos responsables en su forma de actuar permitirá una mejora sustancial en el estado de los recursos naturales y del medio ambiente. El capítulo sexto, por último, pretende dar a entender la importancia de la implementación de la huella de carbono en las estrategias de sostenibilidad basadas en una gestión ética y responsable, claves para el correcto desarrollo de la responsabilidad social corporativa. Finalmente, en este mismo capítulo, se detallan los beneficios tangibles e intangibles de esta implementación y cómo repercute en la gestión de la empresa el adecuado desarrollo de una estrategia basada en la sostenibilidad.

**Los autores.**

**Equipo  
Huella de Carbono  
Montes-UPM**





## Sobre los autores

**Sergio Álvarez Gallego** (coordinador) es Doctor Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es investigador para proyectos de financiación pública y privada. Sus líneas de investigación están relacionadas con el análisis de ciclo de vida, análisis input-output y análisis híbrido para la evaluación de impactos ambientales, habiendo publicado una decena de trabajos en revistas internacionales de investigación.

**Agustín Rubio Sánchez** es Doctor en Ciencias Biológicas acreditado a Catedrático de Universidad. En la actualidad es profesor en el área de conocimiento de tecnologías del medio ambiente de la ETSI Montes, Forestales y del Medio Natural en la Universidad Politécnica de Madrid. Cuenta con amplios conocimientos y experiencia en cambio climático, cambio global y en la dirección de proyectos relacionados con la huella de carbono.

**Ana Rodríguez Olalla** es Ingeniera de Montes y estudiante de doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid. Su línea de investigación está relacionada con la sostenibilidad ambiental de las organizaciones. Cuenta con gran experiencia en la implementación de indicadores de sostenibilidad en organizaciones públicas y privadas.

**Carmen Avilés Palacios** es Doctora en Ciencias Económicas por la Universidad Rey Juan Carlos. En la actualidad es profesora en el área de conocimiento de organización de empresas de la ETSI Montes, Forestales y Medio Natural en la Universidad Politécnica de Madrid. Está especializada en Estrategias de Sostenibilidad en Organizaciones y Responsabilidad Social.

**Manuel López Quero** es Doctor Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad es profesor en el área de conocimiento de organización de empresas de la ETSI Montes, Forestales y Medio Natural en la Universidad Politécnica de Madrid. Sus líneas de investigación están relacionadas con la responsabilidad social, concretamente con el ecoempleo y la percepción del compromiso ambiental de las empresas.



La serie *Huella de carbono* nace con la idea de plasmar en varios volúmenes los conceptos, técnicas e instrumentos que posibilitan su implantación y gestión. En este primer volumen se desarrollan los conceptos básicos de la huella de carbono. Un contenido donde, de manera práctica y sencilla, se abordan, entre otros: la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero; el Real Decreto 163/2014; los alcances y enfoques de la aplicación de la huella de carbono; las claves para el correcto desarrollo de la responsabilidad social corporativa; los beneficios tangibles e intangibles de la implementación de la huella de carbono; la repercusión en la gestión de la empresa; etc.

### Sobre los autores

Esta publicación, coordinada por el doctor Sergio Álvarez Gallego, tiene por autores al Equipo Huella de Carbono de la Escuela de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid. Un elenco de profesionales con amplia experiencia en temas medioambientales que llevan tiempo trabajando en diferentes aspectos directamente relacionados con la huella de carbono, su gestión y su incorporación en la estrategia empresarial como indicador de sostenibilidad.



**AENOR**

Asociación Española de  
Normalización y Certificación



[www.aenor.es](http://www.aenor.es)