
La Huella Hídrica como respuesta del sector empresarial al cambio climático

Amelia Pérez Zabaleta

catedraeconomiadelagua@cee.uned.es

Directora de la Cátedra de Economía del Agua, Fundación Aquae-UNED. Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la UNED y profesora titular de la UNED. Directora del Centro asociado de la UNED y Directora de la Cátedra de Economía del Agua Fundación Aquae. Es autora de más de 30 publicaciones entre libros y artículos en temas relacionados con la especialidad de Economía Aplicada y Economía de los recursos naturales.

Bárbara Soriano Martínez

catedraeconomiadelagua@cee.uned.es

Investigadora de la Cátedra de Economía del Agua, Fundación Aquae-UNED. Doctora en Economía Agraria por la Universidad Politécnica de Madrid. 15 años de experiencia en el ámbito de la cooperación internacional, proyectos de investigación, formación y consultoría financiera. Desde el año 2011, participación en proyectos de investigación en las áreas de flujos de seguridad hídrica y alimentaria y autora de diversas publicaciones en dicha materias citadas.

Mónica Borrat

mborrats@repsol.com

Colaboradora de la Cátedra de Economía del Agua, Fundación Aquae-UNED. Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Barcelona, cuenta con una experiencia de más de 15 años en el sector privado. Los últimos 8 años se ha especializado en el seguimiento de consumos energéticos y cumplimiento del Protocolo de Kioto.

RESUMEN

El compromiso internacional por una acción global ante el cambio climático quedó recogido en la última Cumbre del Clima de París (COP21). Uno de los grandes avances de este pacto reside en el reconocimiento de los impactos del cambio climático en el ciclo del agua y la necesidad de una acción conjunta. El sector empresarial muestra su preocupación por el impacto de su actividad en los recursos hídricos y comienza a incorporar el cálculo de la Huella Hídrica en su política de Responsabilidad Social Empresarial.

El artículo presenta la Huella Hídrica y la norma ISO 14046, y hace un recorrido por alguna de las empresas que han llevado a cabo la iniciativa de su cálculo aplicado a su proceso de producción. La Huella Hídrica gana presencia como indicador de la sostenibilidad en el uso de los recursos hídricos, pero aún queda un largo camino por recorrer para conseguir su consideración en las memorias de RSE, y su puesta en valor por los inversores y consumidores en el proceso de toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE

Agua, Cambio Climático Huella Hídrica, ISO 14046, Responsabilidad Social Corporativa.

ABSTRACT

The international commitment for global action on climate change was recorded in the last Paris Climate Change Conference, COP21. One of the major advances of this covenant is the recognition of the impacts of climate change on the water cycle and the need for joint action. The business sector is concerned about the impact of its activities on water resources. It begins to calculate the water footprint indicator as part of the corporate social responsibility approaches.

The article presents the Water Footprint Indicator and the ISO 14046 and analyses some of the companies that have undertaken these initiatives. The Water Footprint is increasingly prevalent as an indicator of the sustainable use of water resources, but there is still a long way to go to consider the water footprint in the memories of CSR. It is also relevant that both, investors and customers appreciate the water footprint indicator in the decision-making process.

KEY WORDS

Climate Change, Corporate Social Responsibility, ISO 14046, Water, Water Footprint.

JEL

M14, Q53, Q54

1. INTRODUCCIÓN

La existencia de un cambio climático global (CC) queda constatada en el informe científico del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC-2007). Los tres indicadores del CC son datos empíricos basados en mediciones: el aumento de la temperatura media de la superficie de la Tierra (0,8°C), el deshielo de los polos (pérdida de 344.000 millones de toneladas de hielo al año) y el aumento del nivel del mar (1,8 mm/año). El incremento de los episodios meteorológicos extremos (olas de calor, huracanes, inundaciones, entre otros), aunque en rigor no puede ser aplicado al CC en una relación de causa-efecto, es, sin embargo, previsible en los análisis sobre los efectos del CC. El resto de datos, entre ellos el de particular gravedad sobre el posible aumento de la temperatura media entre 2 y 6°C, son proyecciones basadas en modelos según diversos escenarios futuros (IPCC-2007).

Entre las causas del CC, junto a las de orden natural, se encuentra la actividad humana. En los últimos dos siglos, desde el inicio de la época industrial, las causas del CC son predominantemente de orden social. Así queda reflejado en el informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2007, 2013) con un 95% de certidumbre. En la época contemporánea, entre las causas sociales del CC destacan la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) debida a la combustión de fósiles, las actividades agrarias y otras actividades humanas (IPCC, 2013). De ahí que el impacto del CC a medio y largo plazo está sujeto no solo a la evolución del CC, sino también a la situación social, económica y tecnológica del planeta.

En relación a los impactos del CC, si bien la mayor parte de los estudios se realizan a una escala local (Warren, 2006; Hitz y Smith, 2004), existen estudios que aportan modelos de impacto global, como los estudios "Fast Track" (Arnell, 2004; Nicholls, 2004; Arnell *et al*, 2002; Parry *et al*, 2004; Van Lieshout *et al*, 2004), con resultados, principalmente, sobre las economías en desarrollo, la disponibilidad de recursos acuíferos y, en particular, del agua potable, la seguridad alimentaria, los cambios en los ecosistemas o la exposición a la malaria (Schroeter *et al*, 2005). Así, entre los impactos del CC no solo se encuentran aquellos relativos al medio natural sino también los impactos sociales, aquellos que afectan a las sociedades e individuos que las componen bien directamente -olas de calor o inundaciones-, o bien indirectamente a través de los impactos negativos sobre el medio biofísico -disminución de la productividad de los suelos- (IPCC, 2007).

En lo que respecta al binomio cambio climático-agua, se espera que el agua dulce sea un bien cada vez más escaso, previsión que queda parcialmente explicada por el cambio climático. Hay que tener en consideración la distribución del agua en la tierra. Únicamente un 2% es agua dulce, y de este 2% el 70%

está en forma de nieve y hielo y menos de un 0,5% es agua dulce superficial (lagos, ríos, etc). El calentamiento global provoca el deshielo de los glaciares en el mar convirtiendo agua dulce en agua salada. A su vez, el calentamiento global genera fuertes lluvias que aceleran el paso del agua dulce superficial a los océanos, reduciendo así nuestra capacidad de almacenarla y usarla. A los impactos directos mencionados hay que añadirle una creciente demanda de agua. Por una parte, una creciente población que exige aumentar en un 20% la producción agraria, la cual es responsable en términos medios del 70% del total de agua consumida, unido a su contribución a la contaminación del recurso. El desarrollo económico, a su vez, lleva aparejados estilos de vida "intensivos en agua" como son las dietas con importante presencia de proteína animal (Alavian *et al.* 2009; Vörosmary, 2000).

El IPCC (2014) estima que el cambio climático a lo largo del siglo XXI reducirá el agua dulce superficial y subterránea de una manera significativa en las regiones subtropicales, intensificando la competencia por el acceso al agua entre los distintos sectores productivos. Azqueta (2007) concluye que la sobreexplotación de los recursos hídricos afecta a: 1) la alteración del ciclo del nitrógeno; 2) la pérdida de diversidad biológica, ya sea genética, de especies o de ecosistemas y también la diversidad funcional; 3) la contaminación hídrica y el acceso al agua potable debido al uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura y la lluvia ácida, las cargas contaminantes procedentes de la industria (metales pesados, compuestos orgánicos persistentes), las originadas en los grandes núcleos urbanos (aguas residuales sin tratamiento) y la intrusión marina en acuíferos sobreexplotados; y 4) la contaminación de los mares y la sobreexplotación de los recursos pesqueros.

En relación a la presencia de las empresas ante el reto del CC, uno de los grandes éxitos de la Cumbre COP21 ha sido la movilización de las empresas en la lucha contra el cambio climático y el diseño de las soluciones para mantener el aumento de la temperatura por debajo de 2°C. Muchas empresas de todos los sectores están participando activamente en una gran variedad de iniciativas internacionales como Global Compact's Caring for climate, WWF Climate Savers programme, Climate Group's RE100 o World Economic Forum (WEF). Además, muchas de estas empresas contribuyen esponsorizando la organización del COP21.

El objetivo del artículo es presentar la iniciativa del cálculo de la Huella Hídrica como indicador de gestión sostenible del agua por parte de las empresas ante los escenarios de reducción de disponibilidad de recursos hídricos asociados al cambio climático. Para ello, el artículo se estructura del siguiente modo: en la sección 2 se realiza una revisión de los indicadores de sostenibilidad ambiental para dar paso a la presentación de indicadores de sostenibilidad

del agua, la Huella Hídrica y la Huella del agua (ISO 14046) en las secciones 3 y 4 respectivamente. En la sección 5 se detallan algunos estudios de caso de empresas que han incorporado la Huella Hídrica a su estrategia de responsabilidad social y, por último, en la sección 6 se presentan las principales conclusiones.

2. LA RSE Y LOS INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

El sector empresarial no se encuentra ajeno al proceso del CC, ni a sus causas, ni a sus consecuencias ni a su solución.

En la transición hacia las sociedades sostenibles la tecnología, el conocimiento científico y la innovación son imprescindibles, pero necesitan como sustento la concienciación colectiva y la legitimación social, con una involucración de los actores sociales en todos los niveles de los procesos productivos y de consumo. En este sentido, el sector empresarial ha asumido que ha de participar activamente en acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Las propias empresas han mostrado una evolución en su perspectiva sobre el CC, desde los primeros enfoques de tipo reactivo, intentando influir en el debate político, a las estrategias corporativas que cada vez más incluyen respuestas económicas a la cuestión del CC, como pueden ser cambios tecnológicos, mayor eficiencia en los procesos de producción y mecanismos de compensación económica, entre otros. Las empresas se enfrentan a la necesidad que les plantea el CC de evolucionar desde el *business as usual* o el *path dependency*, a una nueva cultura empresarial que aproveche las oportunidades que ofrece el CC (cambios económicos, tecnológicos y sociales) en un mundo globalizado y líquido (Bauman, 1999).

La RSE debe motivar a las empresas a reconocer y manejar su rol en los problemas ambientales globales y a descubrir de qué manera sus negocios generan efectos sobre la cadena de valor, desde el proveedor de materia prima hasta el consumidor final. En los últimos años ha surgido una conciencia de la problemática de la Responsabilidad Ambiental y Social Corporativa. Se ha destacado la necesidad de incorporar medidas preventivas y correctivas sobre los impactos ambientales de las prácticas productivas y de consumo, lo que conlleva a establecer políticas y estrategias de solución que contribuyan al desarrollo sostenible. Actualmente se detecta una tendencia hacia un modelo de empresa que, de acuerdo con el "Código de buen gobierno de la empresa sostenible", se caracteriza porque "crea valor económico, medioambiental y social a corto y largo plazo, contribuyendo de esta forma al aumento del bienestar de

las generaciones presentes y futuras, tanto en su entorno inmediato como en el planeta en general” (Universidad Pontificia de Comillas, 2016).

Se observa una creciente integración de las variables ambientales consideradas en los procesos de elaboración de las estrategias empresariales. Hasta ahora las variables más afectadas han sido la energía, el uso de determinados materiales y la gestión de los residuos (Aulí, 2002).

Existen indicadores bursátiles donde se agrupan compañías que cumplen con determinados criterios medioambientales, éticos o de responsabilidad social corporativa. Su objetivo es servir de filtro de las empresas cotizadas según su comportamiento social y/o medioambiental, constituir ranking y benchmarking de empresas en función de su RSE, servir como indicadores de la evolución del comportamiento de las empresas, y constituir un activo subyacente para inversores institucionales y/o particulares. Los índices de sostenibilidad con mayor reconocimiento son el Dow Jones Sustainability Index (JDSI) y el FTSE4 Good Index. Ambos índices están orientados a la calificación de grandes compañías a nivel internacional de acuerdo con el cumplimiento de un conjunto de requisitos económicos, sociales y medioambientales entre los que se encuentran acciones de reducción de cambio climático e inversiones sostenibles (Quiroga, 2001; Fernández-Olit, 2014; Romero, 2015). Junto a estos dos índices, existen otros especializados en el área medioambiental como el FTSE Environmental Opportunities.

Una iniciativa adicional es la de EIRIS, entidad proveedora de información medioambiental, social y de gobernanza de más de 3.000 empresas a nivel mundial con el objetivo de facilitar la toma de decisiones a inversiones responsables. Entre los indicadores medioambientales, EIRIS recaba información acerca de cómo la empresa gestiona los riesgos relacionados con el agua, utilizando para ello los 29 indicadores que se detallan en la Tabla 1, según su catalogación en los siguientes grupos: Política y Gobernanza, Gestión y estrategia, divulgación y desempeño e innovación.

La disponibilidad de este tipo de información facilita la reducción del riesgo de los inversiones que decidan destinar su inversión a estas empresas, riesgos que se pueden clasificar en: 1) riesgos físicos asociados a la competencia por el acceso al agua de calidad, sobre todo en regiones con estrés hídrico; 2) riesgo reputacional, sobre todo cuando el uso del agua puede estar compitiendo con el acceso doméstico del agua de la población local; 3) riesgo económico relacionado con el aumento del precio del agua; 4) riesgos de regulación asociados a los cambios regulatorios que puedan sucederse ante la creciente competencia pro el acceso al agua; y 5) riesgo geográfico y político relativo al acceso al agua de cuencas transfronterizas o de acceso conflictivo o restringido (Eiris, 2016).

Tabla 1 Indicadores de gestión de riesgos relativos al agua, EIRIS.

Agrupación	Indicador
Política y gobernanza	Responsable de temas relacionados con la gestión del agua
	Compromiso con la gestión del agua
	Compromiso con la gestión del agua en la cadena de valor (en su caso)
	Compromiso con la gestión del agua relacionada con el producto (en su caso)
	La política refleja la agenda nacional / internacional sobre el agua
	Remuneración ligada a la adecuada gestión del agua
	Participación pública
Gestión y estrategias	Acciones preventivas y correctivas ante riesgos identificados
	Contabilidad financiera
	Estrategia a largo plazo asociada a la reducción del uso de agua
	Objetivos a corto plazo relativos a la reducción del uso de agua
	Objetivos asociados a la oferta (en su caso)
	Objetivos asociados al producto (en su caso)
	Objetivos asociados a la calidad del agua
Divulgación	Divulgación del consumo de agua
	Divulgación normalizada del consumo del agua
	Tendencia de las estadísticas
	Porcentaje de operaciones en regiones con estrés hídrico
	Porcentaje de suministradores en regiones con estrés hídrico
	Consumo de agua en la cadena de valor
	Consumo de agua fabricación del producto
	Generación de informes
	Verificación
Divulgación de riesgos	
Desempeño e innovación	Reducción del uso de agua operacional
	Tecnología e innovación
	Reducción del consumo de agua en la cadena de suministro
	Tecnología en la cadena de suministro e innovación

Fuente: Eiris (2016).

El cambio climático, si bien es un problema global, empuja al sector empresarial a tomar medidas a nivel local. Las empresas han de trabajar por la disposición de indicadores que permitan conocer cuál es su impacto y dependencia de los recursos hídricos en su cadena de valor y plantear posibles acciones de mejora. Tal como se recoge en la Tabla 1, entre los indicadores se encuentra el esfuerzo empresarial por medir el consumo y la contaminación del agua a lo largo de su cadena de valor de la compañía. Para facilitar este objetivo, se ha desarrollado el concepto de Huella Hídrica y con posterioridad la Norma ISO14046, iniciativas que se explican en detalle a continuación.

3. LA HUELLA HÍDRICA

La huella hídrica (HH) es un indicador global que contribuye a la evaluación y mejora de la sostenibilidad de la gestión de los recursos hídricos. La HH de un producto se define como el volumen de agua consumido tanto de forma directa como de forma indirecta para su producción. En su cómputo tiene en consideración tanto el volumen de agua consumido (evaporados o incorporados a un producto) como contaminados por unidad de tiempo. Se caracteriza por tener una dimensión temporal y espacial: se nutre de datos recogidos en un período de tiempo concreto (habitualmente los datos utilizados son anuales) y en un lugar geográfico delimitado (como pueden ser una planta industrial, una cuenca de un río, o un país/ región). La HH nació en el año 2002 de la mano del profesor Hoekstra, de la Universidad de Twente (Holanda).

El análisis de la HH facilita una asignación eficiente del agua y de las inversiones, proporcionando un marco transparente para la información y optimización de las decisiones de política del agua (FNCA, 2016), y contribuyendo al mismo tiempo y en el caso europeo, a la aplicación de la Directiva Marco del Agua (WFD, 2016)¹.

A nivel empresarial, la huella hídrica es un indicador que contribuye a la evaluación y mejora de la sostenibilidad de las actividades de las empresas. La evaluación de todas las actividades relacionadas con el uso de agua, facilita por un lado conocer el impacto sobre el recurso hídrico y la necesidad de minimizarlo y por otro la vulnerabilidad de la empresa ante el riesgo de no acceder al recurso.

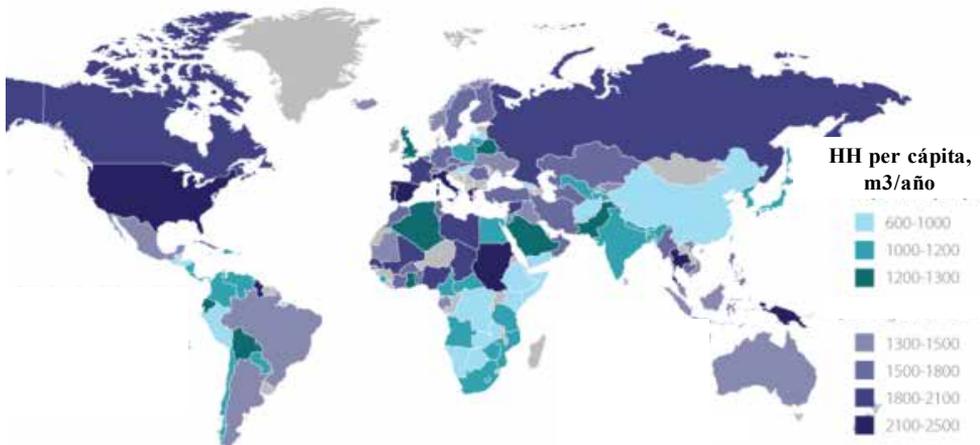
La HH se calcula desde distintas ópticas: 1) desde la perspectiva de la producción: HH de un producto/sector productivo; 2) desde la perspectiva del consumo. Así, la HH de un país es calculada tomando como criterio el cómputo

¹ Su metodología de cálculo se puede encontrar en la web de Water Footprint Network (WFN, 2016).

del consumo de sus habitantes. Relacionado con este enfoque se encuentra el cálculo de la HH de estilo de vida o patrón de consumo. El acento se pone en calcular el nivel de apropiación (o necesidades) de agua que exige la producción de todos los bienes y servicios necesarios para mantener el estilo de vida de una persona durante un día o un año; y 3) a distintas escalas regionales desde cuenca hidrográfica, local, nacional, regional y global.

En la Figura 1 se puede observar la HH del consumo por países. El consumo medio por habitante es 1.240 m³ al año. La tonalidad de azules muestra como en la mayoría de los países desarrollados del hemisferio norte la huella hídrica por habitante es mayor que en los países del sur.

Figura 1. Huella hídrica per cápita del consumo por países (m³/año)



Fuente: WFN (2016).

Un dato relevante en el estudio de la HH es el relativo al conocimiento de su origen. Así, tomando de ejemplo un grupo de países europeos, se observa cómo en la mayoría de los casos más de la mitad de su HH es externa, es decir, que el consumo recae sobre productos/alimentos que han sido producidos en el exterior y posteriormente importados (Tabla 2). Ello implica que el impacto medioambiental de la producción de los bienes ha tenido lugar sobre recursos hídricos más allá de sus fronteras.

Tabla 2. HH total y origen en países europeos

País	HH total (millones m ³)	HH Externa (%)
España	100.000	43%
Francia	110.000	47%

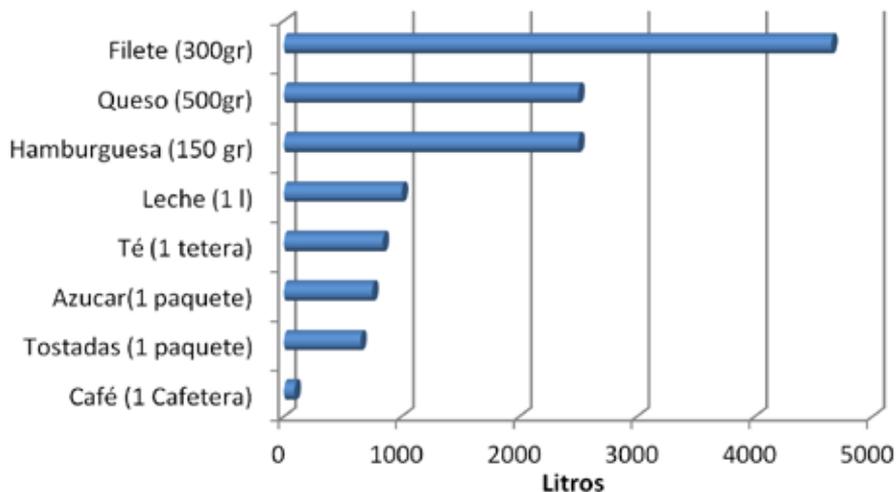
País	HH total (millones m ³)	HH Externa (%)
Alemania	120.000	69%
Italia	130.000	61%
Reino Unido	75.000	75%

Fuente: WFN (2016).

Tal como se puede observar, España muestra una menor HH externa que el resto de los países seleccionados (Esteban, 2010). El 43% de los productos consumidos por la población española han sido producidos fuera de sus fronteras. El país que presenta un mayor consumo de productos importados entre los países seleccionados es Alemania (69%).

El estudio de la HH del consumo nos facilita conocer el impacto en el medio del consumo humano y actuar para reducirlo. Un estudio de la WFN (2016) estima que la HH diaria de consumo de un habitante de un país desarrollado se sitúa en torno a 16.000 litros/día, de los cuales el 90% corresponde a la HH de su alimentación. De este modo, conociendo la HH de la producción de los bienes, facilita nuevas posibilidades para contribuir a la reducción de la HH del consumo. En este mismo estudio, se muestra cómo principalmente reduciendo el consumo de alimentos de proteína animal se puede reducir en más de la mitad la Huella Hídrica del consumo (8.400 litros /día). La Figura 2 muestra la HH de alguno de los productos de consumo diario.

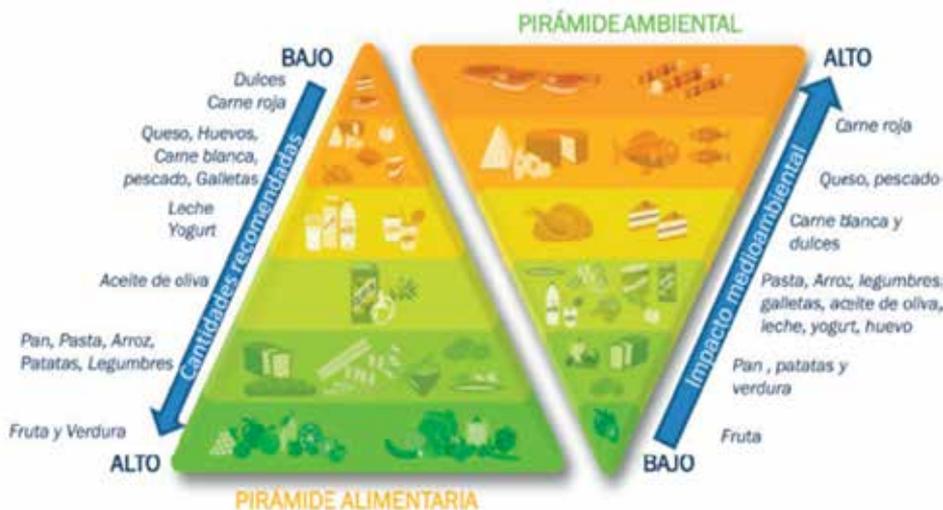
Figura 2. Huella Hídrica por producto (litros)



Fuente: Elaboración propia con datos de WFN (2016).

A este respecto, Barilla Center for Food Nutrition (2010) elaboró la denominada “Doble pirámide de alimentación y medio ambiente” (Figura 3). Dicha pirámide muestra cómo los alimentos recomendados para una alimentación adecuada basada en el consumo de frutas y vegetales y bajo consumo de carne y pescado, son a su vez aquellos cuya producción genera un menor impacto ambiental. De este modo a medida que aumenta en consumo de alimentos de proteína animal mayor es el impacto medioambiental que genera su producción.

Figura 3. Doble pirámide de alimentación y medio ambiente



Fuente: Barilla Center For Food Nutritio, 2010

En el cómputo de la HH se tiene en consideración el consumo directo e indirecto del agua. El consumo directo para la fabricación de un producto incluye el agua utilizada y/o contaminada durante el proceso de fabricación y el agua incorporada en el propio producto como ingrediente. Por su parte, el consumo indirecto corresponde a toda el agua necesaria para producir las diferentes materias primas utilizadas en el proceso (productos de la cadena de suministro). En este sentido, la huella hídrica se puede expresar en función del tipo de agua que se considere, desglosándola según sus colores:

- Huella Hídrica verde (precipitaciones retenidas en el suelo): relacionada con el agua de lluvia incorporada en el producto. Cobra sentido para productos agrícolas.
- Huella Hídrica azul (de ríos, lagos y acuíferos): relacionada con el uso consuntivo de agua dulce (superficial o subterránea) evaporada, incorporada en el producto, devuelta a otra cuenca o devuelta en un periodo

distinto del de extracción. Para productos agrícolas se asocia con la necesidad de regadío de los cultivos.

- Huella Hídrica gris (necesaria para que el medio receptor asimile los contaminantes vertidos): relacionada con la calidad del agua y su posible contaminación debido a los vertidos en un determinado proceso. Es una medida de la disminución en la capacidad de los ríos o lagos de asimilar capacidad de asimilar contaminantes.

Para acercarnos al concepto de la HH actividad empresarial, la WFN facilita información sobre la HH de la industria y la agricultura (Tabla 3). La comparativa de la HH facilita conocer las distintas dimensiones y componentes de las HH según sector.

Tabla 3. Huella Hídrica de la producción agraria e industrial (Mm³/año)

Country	Huella Hídrica de productos agrarios				HH producción industrial		
	Green	Blue	Grey	Total	Blue	Grey	Total
Alemania	34.420	253	10.737	45.410	1.597	1.820	3.417
Austria	4.243	55	669	4.967	68	103	170
Bélgica	1.127	6	335	1.469	306	2.323	2.629
Chipre	340	268	34	642	0	2	3
Croacia	4.656	7	765	5.428	3	42	45
Dinamarca	7.138	66	1.332	8.536	16	37	53
Eslovaquia	5.008	146	632	5.786	31	251	282
Eslovenia	740	3	504	1.247	37	343	380
España	51.561	14.136	8.292	73.990	330	0	330
Estonia	2.634	1	257	2.892	3	14	17
Finlandia	5.065	12	155	5.231	104	374	477
Francia	62.700	2.849	8.018	73.568	1.488	5.654	7.142
Grecia	10.544	3.898	1.089	15.531	13	36	48
Holanda	2.403	116	700	3.218	238	45	283
Hungría	17.629	180	3.623	21.432	224	1.617	1.841
Irlanda	1.876	1	334	2.210	44	132	176
Italia	41.793	4.707	6.532	53.033	815	4.797	5.612
Luxemburgo	161	0	50	211	1	1	3
Portugal	8.905	2.074	746	11.726	69	416	485
República Checa	9.538	24	2.347	11.909	74	307	381

Fuente: Mekonnen y Hoekstra (2011).

Como se puede observar, la HH de la agricultura es superior a la HH Industrial. En la agricultura, la principal componente de la HH es el agua verde, mientras que ésta no es computada en el cálculo de la HH Industrial. Por el contrario, el agua azul tiene una mayor presencia en la HH de la Industria. Supone un 8% de la huella hídrica industrial, aunque en determinados países este porcentaje aumenta a valores cercanos al 50% como es el caso de Alemania, Francia e Italia. De la HH industrial hay que destacar la importante presencia de la contaminación. El agua gris, en términos medios, supone el 72% de la HH industrial.

Entre los países de mayor HH destacan Alemania, Francia, Italia y España. En todos ellos, la HH de la agricultura es superior a la HH industrial. La explicación de la diferencia entre la HH agraria e industrial reside en que en el cómputo de la HH industrial se está considerando únicamente el agua consumida en el proceso industrial y no el agua que a su vez ha sido consumida en la producción de las materias primas utilizadas en el proceso industrial. Esta casuística queda reflejada claramente en los estudios de caso presentados a continuación.

El cálculo de la HH a nivel empresarial se ha encontrado con distintas limitaciones. Por ejemplo, dada la escasa disponibilidad de datos hidrográficos armonizados (reservas acuíferas o aguas subterráneas), las empresas que han procedido al cálculo de la huella hídrica han tenido dificultades a la hora de cuantificar el citado índice de una forma precisa. Por otro lado, el conocimiento de este método requiere una mayor divulgación para su comprensión y contextualización. En la actualidad, publicitar los resultados obtenidos no siempre es recibido por el entorno de forma positiva. Sin embargo, estas empresas también han percibido impactos positivos. Por un lado, al disponer de valores de consumo de agua a lo largo de toda su cadena de producción, pueden comparar y fijar objetivos con el fin de planificar acciones concretas para la mejora de sus costes específicos de consumo de agua, y mejorar la gestión de recursos a nivel de materias primas y aguas residuales. Además, han obtenido un nuevo índice de sustentabilidad medioambiental ligada directamente con el agua, el cual conforman como parte de sus acciones a nivel de RSC, poniendo de manifiesto su preocupación por un recurso natural que cada vez se va a mostrar más crítico a nivel mundial.

4. NORMA ISO14046-HUELLA DEL AGUA

Dada la relevancia que ha alcanzado el cálculo de la HH con el fin de homogeneizar la metodología de cálculo por parte de los agentes sociales, la Organización Internacional para la Estandarización ha diseñado una norma técnica de aplicación universal: la ISO 14046–Huella del agua. Recoge los principios, requisitos y directrices aprobadas a inicios de junio de 2014, que establecen

las bases de la evaluación de la huella del agua. De esta forma, se facilita la generación de información sobre la cantidad de agua utilizada por los distintos sectores productivos y su impacto sobre el medio natural.

La norma ISO14046 supone un paso más en el avance por la transparencia en el cálculo de la huella del agua y del impacto que las actividades industriales o humanas tienen sobre el agua, tanto en su cantidad como en su calidad. Así, esta iniciativa facilita el trabajar por la concienciación sobre el adecuado uso del agua y permite el establecimiento en el futuro de una serie de cambios que permitan mejorar el uso de este recurso y hacer que su gestión sea más eficaz (Ferrer, 2014).

El marco de referencia en el que se desarrolla esta norma tiene los siguientes puntos básicos: 1) se aplica a productos, servicios, procesos y organizaciones, lo que se corresponde con la mayor parte de métodos de análisis desarrollados hasta ahora; 2) está basada en el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), específicamente en la norma ISO 14044; 3) es modular de acuerdo a las etapas del ciclo de vida. Esto significa que los valores de huella hídrica que se estimen en una etapa del ciclo de vida se pueden sumar a los correspondientes a otra etapa; 4) identifica los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua, por lo que se excluye cualquier referencia a impactos sociales o económicos; 5) incluye las dimensiones temporal y geográfica, es decir, se tiene que especificar claramente en el estudio cuál es el marco temporal para el que se realiza el análisis y la situación geográfica donde se localiza el área de estudio, ya que repercutirá en las disponibilidades de agua; 6) identifica cantidades de uso de agua y cambios en su calidad, por lo que se tienen en cuenta tanto las disponibilidades de agua como su degradación.

Este marco no estaría completo si no se especificasen las limitaciones que tiene la norma. Analizada desde el punto de vista del ACV, es importante tener en cuenta que la ISO 14046: 1) no es suficiente para describir los potenciales impactos ambientales globales (es decir, más allá del agua) de productos, procesos u organizaciones, sino que debe incorporarse a la aplicación de la ISO 14044 para un análisis integral; 2) no sirve para la comunicación a través de las declaraciones ni para los productos de etiquetado; y 3) no permite de forma fácil la comparación de huellas del agua, como se expone en apartados posteriores.

La ISO 14046 facilita 50 definiciones, lo que muestra la complejidad del proceso y la necesidad de llegar a un acuerdo entre todos los países participantes. De todas ellas, dos son fundamentales:

- La huella hídrica es definida como “métricas que cuantifican los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua”. Al definirlo como métrica, en la norma la huella hídrica puede corresponderse con el método de cuantificar de Mekonnen y Hoekstra (2011), pero también

con el de otros autores como los que recogen Kounina *et al* (2013). La definición se ha dejado abierta para permitir la elección del método de cuantificación. Es importante también resaltar que sólo se analizan impactos ambientales potenciales relativos al agua, excluyendo cualquier referencia a impactos sociales o económicos. También deja claro que no se está evaluando el consumo de agua como un fin en sí mismo, sino su impacto.

- La evaluación de huella hídrica se define como la recopilación y evaluación de las entradas, salidas y los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua utilizada o afectada por un producto, proceso u organización. Esto implica la realización de un inventario de las entradas y salidas del agua en el sistema/producto/organización, la interpretación de sus resultados y la evaluación de los impactos provocados el uso del agua.

De los trece principios que tiene la norma, la “perspectiva del ciclo de vida” es probablemente el más importante. Tanto, que la única referencia normativa que se encuentra a lo largo de toda la norma ISO 14046 es la norma ISO 14044:2006 Gestión ambiental -evaluación del ciclo de vida- requisitos y directrices. Este principio establece que “una evaluación de la huella hídrica de un producto considera todas las etapas del ciclo de vida de este producto, en su caso, desde la adquisición de la materia prima hasta su eliminación final. Una evaluación de la huella hídrica de una organización adopta una perspectiva de ciclo de vida sobre la base de todas sus actividades. Si apropiado y justificado, la evaluación de la huella de agua puede limitarse a una o varias etapas del ciclo de vida”.

En este sentido también ha surgido el concepto de **Etiqueta de Huella Hídrica** como elemento de Certificación de la Huella Hídrica. Las organizaciones que estén certificadas podrán usar la etiqueta de Huella Hídrica del **Carbon Trust**, una asociación entre TradeShift, que ofrece herramientas para la facturación y gestión de la cadena de suministro, y EcoVadis, que proporciona la clasificación de responsabilidad social para empresas proveedoras de grandes compañías internacionales como Coca Cola y Nestlé.

5. EXPERIENCIA DE EMPRESAS QUE CALCULAN LA HUELLA HÍDRICA

En este apartado se presenta alguna de las iniciativas llevadas a cabo por empresas para calcular su HH. La mayor parte de las empresas sobre las que se han encontrado información pertenecen al sector de alimentación y bebidas, intensivos en el uso de agua para elaborar sus productos. Empresas como

Coca-Cola, Nestlé, Heineken, Mahou-San Miguel son algunos ejemplos que se detallan a continuación.

Según los datos publicados por Coca-Cola Iberia se conoce que esta compañía inició el cálculo de su HH en el año 2003. En dicho año la HH era de 2,55 litros de agua por cada litro de Coca-Cola. Desde entonces la tendencia de la HH ha sido a la baja, publicando en el año 2012 un HH de 1,99 litros de agua por bebida fabricada. Sólo el año pasado, cada español consumió 283 botellas elaboradas por la compañía de bebidas refrescantes. El grupo, que cuenta con siete embotelladores y 17 fábricas en la Península Ibérica, se fijó el reto de rebajar un 20% el ratio de utilización de agua entre 2004 y 2012. El nuevo objetivo para 2020 de Coca-Cola a nivel mundo es devolver de forma segura a las comunidades el agua equivalente a la que emplea en sus bebidas. Para ello, ha desarrollado, en sus más de 900 plantas embotelladoras, una estrategia de gestión, que incluye programas de protección de las cuencas y humedales en numerosos países, entre ellos, España (Diario Expansión, 2013).

El uso eficiente del agua también se encuentra entre uno de los ejes prioritarios de Nestlé. La planta de la Penilla, en Cantabria, que produce harinas infantiles, leche en polvo y chocolates, es una referencia para el resto de fábricas de la multinacional. Actualmente, es la más eficiente de España. Redujo entre los años 2012-2013 más de un 60% el consumo de agua por tonelada de producto, pasando de 72 a 28,5 m³. Cambios técnicos como la mejor regulación de los equipos o la instalación de nuevas torres de refrigeración, realizados tras un análisis por parte de ingenieros, empleados y expertos en sostenibilidad explican este descenso (Diario Expansión, 2013).

Otro sector que trabaja en el uso eficiente es el cervecero. Proteger las fuentes de agua es uno de los objetivos del Plan Estratégico de Mahou-San Miguel. Éste incluye lograr, a medio plazo, un ratio agua/producto que sitúe al grupo dentro del top 10 del sector a nivel mundial. Así, redujo un 1,74% el consumo unitario de agua por hectolitro producido en 2012, en el que fabricó 12,27 millones de hectolitros de cerveza. El grupo, que ha introducido mejoras (por ejemplo, recicla y reutiliza el 100% del agua del proceso de enfriamiento del mosto), ha puesto en marcha un plan para controlar y gestionar los riesgos del acceso al agua potable en el futuro, que incluye medidas para compensar su uso en España (Diario Expansión, 2013).

Junto a estas empresas de alimentación, también se encuentra el caso del plan de sostenibilidad de L'Oréal, según el cual contempla reducir un 60% el consumo de agua por unidad de producto fabricado. En el año 2012, se encontraba en 0,55 litros por producto. Para lograrlo, toma medidas como un plan de ahorro de agua en las fábricas y procede a la reformulación de sus champús,

para que sólo se necesite un litro de agua por aclarado frente a los siete litros de media (Diario Expansión, 2013).

A raíz de la preocupación de las empresas españolas por el conocimiento de su HH, el pasado mes de febrero tuvo lugar el lanzamiento de la nueva Plataforma de Huella hídrica empresarial, "EsAgua" (<http://www.esagua.es/>). Se trata de una plataforma web de comunicación cuyo objetivo es posicionar a las empresas españolas como referentes en HH y en el ámbito de la sostenibilidad. Es un proyecto innovador en España gestionado por el centro tecnológico del grupo Suez Water Spain "Cetaqua" y promovido por la Water Footprint Network y AENOR. Cuenta con la participación de empresas españolas pioneras en el interés por la HH como son OHL, Azucarera, Grupo Matarromera, Estrella de Levante y Grupo Sada.

Souza (2014) ha realizado un estudio detallado del cálculo de la HH de empresas brasileñas. En concreto ha focalizado su estudio en Natura y Fibria, siendo la primera una marca líder brasileña en el sector de higiene, perfumería y cosmética y Fibria, líder mundial en la producción de celulosa de eucalipto.

En el caso de Natura, el cálculo de la huella hídrica surge como una iniciativa de la empresa por el comité de sustentabilidad que forma parte de la alta dirección de la empresa. Basándose en la huella de carbono, Natura decide realizar el mismo proceso con el agua. Se necesitaba un método de cuantificación que le permitiera obtener una visión más amplia y completa del uso del agua a lo largo de toda su cadena de producción. Inicialmente su objetivo era realizar un estudio con un enfoque basado en el producto. Se seleccionó para ello dos productos icono de la empresa; el perfume Kaiak y el aceite trifásico de maracuyá, contabilizando la HH azul, verde y gris para ambos a lo largo de la totalidad de su cadena de producción, desde las materias primas hasta su llegada al consumidor final. Las fases donde se obtuvieron valores más altos de consumos de agua fueron la HH verde en consumo agrícola y una HH gris en consumo de aceite trifásico, en especial por la generación de aguas residuales domésticas.

Un segundo estudio mucho más completo incluyó todas las operaciones y centros internacionales, con objeto de obtener valores más precisos y veraces. Se puso de manifiesto cómo, a pesar de la importancia numérica de la HH verde de los vegetales usados en la cadena productiva, su cultivo representaba un impacto negativo en el consumo de agua de la zona dado que se trataba de una zona con alto estrés hídrico sobre la que estaban regando. Natura entendió a partir de este resultado que necesitaba prestar especial atención a este punto, monitorizando su HH verde e identificándola como una de las herramientas estratégicas de la empresa.

Un tercer estudio procedió a evaluar el impacto de las distintas HH en el ciclo de producción de la empresa, evaluando el peso de cada uno de los componentes en el proceso total. Finalmente se elaboró un método que permitiera cuantificar con detalle el impacto del agua en sus productos y publicar oficialmente sus compromisos de gestión de agua al respecto.

A nivel de comunicación de resultados, Natura considera que la HH puede dar respuesta a los consumidores y ampliar la conciencia en relación con los temas asociados a los recursos hídricos, pero a su vez, manifiesta que una comunicación de resultados a los *stakeholders* y los consumidores puede ser una acción precipitada, si ellos no disponen de capacidad para interpretar los resultados de esos valores de una forma adecuada. Opta entonces por calcular un indicador que tenga relación con la HH y también con el resto de indicadores internos que habitualmente publica, como la huella de carbono, con el fin de llevar a cabo una cuantificación y un seguimiento.

En el caso de Fibria, la sustentabilidad se entiende como un tema estratégico. Al ser una empresa global, el posicionarse desde una perspectiva social y medioambientalmente sustentable es un diferencial competitivo. Esta política queda reflejada en su inclusión en el DJSI en 2013. Fibria identificó la situación hídrica de sus fábricas de producción de celulosa y evaluó si existía algún tipo de riesgo hídrico en sus localizaciones y si el funcionamiento de las mismas tenía un impacto significativo en el medio, tanto cualitativa como cuantitativamente. El proceso se inició a petición de la gerencia de la empresa, quienes consideraron que este indicador sería el más válido para cuantificar de una forma estructurada el consumo de agua en su cadena de producción. Un primer estudio se centró en el entendimiento del método de cálculo, contabilizando las HH verde, azul y gris de la cadena de producción de celulosa en tres plantas de producción, tomando como año base el 2010. Se identificaron las etapas de producción que consumían más cantidad de agua, destacando la HH verde de silvicultura de eucalipto y la HH gris asociada a la contaminación que se generaba durante el proceso de producción. Más allá, se consideró que un siguiente estudio determinara la demanda de agua verde para la biomasa de las plantas de eucalipto, permitiendo que la empresa empezase a reflejar las posibilidades de aprovisionamiento de los servicios de los ecosistemas de eucalipto asociados a producción de eucalipto procesado por la empresa. Como dificultad en la determinación de estudios se encuentra la falta de datos hidrográficos de la zona.

Al contrario que Natura, Fibria no divulga el valor calculado de HH de la celulosa a nivel científico, únicamente se presentan valores porcentuales de HH verde, azul y gris y únicamente constan en su informe de sustentabilidad ambiental que puede visualizarse en Internet. Para Fibria, la HH es una herramienta interna de gestión del agua.

6. CONCLUSIONES

El cambio climático es una prioridad en la agenda internacional. Uno de los grandes éxitos de la Cumbre COP21 ha sido la movilización simultánea de todos los grupos de interés de la sociedad. Las empresas contribuyen directa o indirectamente en el calentamiento global y por tanto se convierten en grupos de interés cruciales en el diseño de las soluciones para mantener el aumento de la temperatura por debajo de 2°C. El calentamiento global ha trascendido del ámbito científico al político, económico, social y empresarial y ya son muchas las empresas que están involucradas directamente en la lucha contra el cambio climático.

Ante los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos y la creciente presión sobre una mejora en la asignación eficiente de los mismos, el sector empresarial considera los factores ambientales como un elemento clave en su toma de decisiones y su estrategia de Responsabilidad Social. En este sentido las empresas han desarrollado una serie de índices de sostenibilidad con el fin de dar a conocer su implicación en estos puntos, tanto a nivel bursátil, como a nivel interno en sus memorias de RSE.

En los últimos años, el cálculo de la Huella Hídrica ha ido ganando un creciente protagonismo entre las empresas como un indicador de gestión eficiente del agua a lo largo de su cadena de valor. El uso del indicador facilita la toma de decisiones para reducir el impacto de la actividad empresarial en los recursos hídricos, a la vez que reduce su dependencia y vulnerabilidad ante situaciones de escasez del recurso.

La aprobación de la norma ISO 14046 ha facilitado la armonización consensuada a nivel mundial de conceptos, principios y metodologías de cálculo de la Huella del Agua que aporta un adecuado marco de trabajo y nivel de transparencia. La ISO 14046 es una herramienta útil para las organizaciones interesadas en la comprensión de los impactos ambientales relacionados con el agua, especialmente para propósitos internos. Ofrece la posibilidad de mejorar en la gestión de los riesgos del agua frente a su escasez como recurso, así como mejorar la reputación social y ambiental de la empresa. Es de esperar que su aplicación siga un camino similar al de la primera norma ISO de gestión medioambiental, la ISO 14001 (sistemas de gestión ambiental), actualmente utilizado por más de 300.000 organizaciones alrededor del mundo. La actual integración de la huella hídrica en la gestión de los productos de empresas como Coca-Cola, Heineken, Levis, L'Oreal o Unilever (entre otras) es una muestra de ello.

La Huella Hídrica se ha configurado como indicador de referencia de la gestión eficiente del agua entre las empresas durante los últimos años. Si bien la

definición de la ISO 14046 ha supuesto un importante impulso para su cálculo, aún queda un largo camino por recorrer para conseguir su consideración generalizada y homogenizada en las memorias de RSE. Entre las empresas aún quedan dudas sobre los impactos positivos o negativos que puede llevar asociada la publicación de este tipo de información. A su vez, la consolidación de la Huella Hídrica de las empresas requiere de su puesta en valor por los inversores y consumidores en su proceso de toma de decisiones.

7. REFERENCIAS

- ALAVIAN *et al.* (2009). "Water and climate change: Understanding the risks and making climate-smart investment decisions". Washington, DC: World Bank.
- ARNELL, N.W. (2004). "Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios". *Global Environmental Change*, 14: 31–52.
- ARNELL, N.W.; M.G.R. Cannell; M. Hulme; R.S. Kovats; J.F.B. Mitchell; R.J. Nicholls; M.L. Parry; M.T.J. Livermore (2002). "The consequences of CO2 stabilization for the impacts of climate change". *Climatic Change*, 53: 413–446.
- AULÍ Mellado, Enric (2002). Integración de los factores ambientales en las estrategias empresariales.
- AZQUETA Oyarzun, Diego (2007): *Introducción a la economía Ambiental*. McGraw-Hill.
- Barilla Center For Food Nutrition (2010) "Double pyramid: Healthy food for people, sustainable food for the planet". Barilla Center For Food Nutrition.
- BAUMAN, Z. (1999). *Modernidad líquida*. Fondo de cultura económica de España. Buenos Aires.
- Diario Expansión (2013). "Medir la huella hídrica, el nuevo objetivo de las empresas". Empresas y Finanzas.
- DURÁN Romero, Gemma (2015). "Medir la sostenibilidad: indicadores económicos, ecológicos y sociales". Universidad Autónoma de Madrid.
- Eiris (2016). <http://www.eiris.org/academics/>. Último acceso: 5 de julio de 2016.
- ESTEBAN Moratilla, Fernando (2010). "La Huella Hídrica en España". *Revista de Obras Públicas* nº 3.514.
- FERNÁNDEZ-OLIT, Beatriz (2014). "De lo global a lo local: Índices de sostenibilidad: FTSE4Good Ibex y Dow Jones Sustainability", II Congreso de RSC de las Empresas turísticas.
- FNCA (2016): *La huella hídrica: aplicaciones y utilidad de este nuevo indicador ambiental*. Guía Nueva Cultura del Agua.

- HITZ, S. y Smith, J. (2004). "Estimating global impacts from climate change". *Global Environmental Change*, 14: 201–218.
- IPCC (2007) *Climate Change 2007. Synthesis Report*. Core Writing Team, Pachuri, R.K. and Reisinger, A. (Eds). IPCC, Geneva, Switzerland. Pp. 104.
- IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC (2013) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
- KOUNINA, A., Margni, M., Bayart, JB, Boulay, AM, Berger, M.; Bulle, C., Frischknecht, r., Koehler, A., Mila i canals, Il. Y Motoshita, M. (2012). "Review of methods addressing freshwater use in life cycle inventory and impact assessment". *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(3): 707-721.
- MEKONNEN, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2011) *National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption*.
- MONTSERRAT, Ferrer (2014). *La Huella Hídrica: La nueva norma internacional ISO14046:2014 y su implementación*. Universidad de León. CONAMA 2014.
- NICHOLLS, R.J. (2004). "Coastal flooding and wetland loss in the 21st century: changes under the SRES climate and socio-economic scenarios". *Global Environmental Change*, 14: 69–86.
- PARRY, M.L.; C. Rosenzweig; A. Iglesias, M. Livermore y G. Fischer (2004). "Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios". *Global Environmental Change*, 14: 53–67.
- QUIROGA Martínez, Rayén (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos.
- SCHROETER, D.; W. Cramer; R. Leemans; I.C. Prentice; M.B. Araujo; N.W. Arnell; A. Bondeau; H. Bugmann (2005). "Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe". *Science*, 310: 1333–1337.

- SOUZA, Renata de (2014). Tesis doctoral: Empresas e gestao da agua: uma abordagem a partir do uso do indicador pegada hídrica. Sao Paulo.
- Universidad Pontificia de Comillas (2016). Estudio sobre la percepción de la Ética y la RSE en pymes.
- VAN LIESHOUT, M.; R.S. Kovats; M.T.J. Livermore y P. Martens (2004). "Climate change and malaria: analysis of the SRES climate and socioeconomic scenarios". *Global Environmental Change*, 14: 87–99.
- VÖRÖSMARTY *et al* (2000). "Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population". *Growth Science* 289, 284.
- WARREN, R. (2006). *Spotlighting impacts functions in integrated assessment models*. Working Paper 91. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research.
- WFN (2016) *Water Footprint Network*. www.waterfootprintnetwork.org. Último acceso: 5 de julio de 2016.