



## PLANETA

**¿Es Internet tan «virtual» como parece? ¿Qué impacto tiene y cómo puede minimizarse?**

---

**Univers Internet** intenta ofrecer una visión global de las tecnologías de la información, una comprensión del nuevo sistema que se dibuja para dotar de herramientas a los profesores de niños que ya son nativos digitales. En estos últimos años se está empezando a plantear la cuestión de que Internet quizá no es tan sostenible como se había presentado. ¿Qué impacto tiene y cómo puede minimizarse?

Un proyecto de:

**CCCB**

**CCCB**  
20<sup>14</sup>  
AÑOS



## BLOG LAB

<http://blogs.cccb.org/lab/es/category/proj/univers-internet/>

## TWITTER

@CCCBlab / @marcushurst / @rfarreny / #UniversInternet

## LA MATERIALIZACIÓN DE LA NUBE Y LAS CONSECUENCIAS ECOLÓGICAS DE INTERNET

18.00 h // PRESENTACIÓN

En un contexto de crisis ecológica dramática, ¿cuál es el impacto ecológico de Internet? ¿Cuál es su dimensión material? ¿Internet puede colaborar en la creación de un mundo más sostenible?

## LA HUELLA ECOLÓGICA DEL USO COTIDIANO DE INTERNET

18.30 h // TALLER

En este taller se planteará de forma práctica y muy gráfica cuál es la huella ecológica digital de acciones cotidianas que se llevan a cabo con Internet.

## MARCUS HURST

**Marcus Hurst** es licenciado en Derecho y Ciencias Políticas por la Universidad de Buckingham (Reino Unido). Formó parte del equipo fundador de la revista *Brandlife*. Actualmente es socio fundador de la revista *Yorokobu* y la empresa de contenidos Brands and Roses. Periodista vocacional, su campo de especialización son todos los temas relacionados con la cultura digital y la creatividad.

## RAMON FARRENY

**Ramon Farreny** es doctor en Ciencia y Tecnología ambientales por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Premio Nacional de Fin de Carrera en Ciencias ambientales por el Ministerio de Educación y Ciencia. Experto en Sistemas de Gestión Ambiental (Universidad de South Caroline y UAB), y diplomado en Energía, Medio ambiente y Desarrollo sostenible (Universidad de Oslo). En la actualidad combina su actividad profesional en el Área de Asesoría y Ecoinnovación de inèdit, *spin-off* del grupo de investigación Sostenipra de la UAB, con la investigación en el ámbito de la sostenibilidad urbana (especialmente, gestión del agua y los residuos). En el campo docente, es profesor en la Escuela Superior de Diseño e Ingeniería Elisava (UPF) y en la Escuela de Prevención y Seguridad Integral (UAB).

## JORDI OLIVER

**Jordi Oliver** es doctor en Ciencias ambientales por la UAB. Licenciado (2004) y máster (2006) en Ciencias ambientales por la misma universidad. Diplomado en Ecodiseño (Elisava/UPF-UAB), Ciudad y territorio sostenible (UPC) y Planeamiento energético y desarrollo sostenible (Universidad de Oslo). Ha sido becado por la Unión Europea dentro del programa Marie Curie Actions por su participación en la Postgraduate School of Industrial Ecology (PSIE). Actualmente combina su investigación en el campo de la diagnosis ambiental y sostenibilidad urbana con la dirección ejecutiva de inèdit, *spin-off* del grupo de investigación Sostenipra de la UAB. En el ámbito docente, es profesor de Ecodiseño en la Escuela Superior de Diseño e Ingeniería Elisava (UPF), y en varios cursos de máster y postgrado.

## LA MATERIALIZACIÓN DE LA NUBE

**El concepto de nube como metáfora de Internet se convierte en una falacia que oculta la materialidad de la red y remite a un modelo intangible y ligero alejado de su realidad física.**

**La eficiencia que aporta Internet en muchas transacciones diarias es indudable, pero el hecho de que su impacto ecológico sea menor que otras actividades no significa que sea inocuo.**

A pesar de que avanzamos hacia una digitalización imparable, muchos siguen considerando Internet como algo que viaja por el aire. Sin embargo, la realidad es que sus entrañas tienen un componente físico importantísimo. Del mismo modo que el petróleo viaja por enormes oleoductos y barcos de carga, los datos se mueven por tubos que contienen fibra óptica que serpentean por el mundo para llevar un vídeo de YouTube hasta la pantalla del ordenador. Visualizar este vídeo es posible gracias a que está almacenado en centros de datos repletos de servidores que actúan como si fueran discos duros de este contenido. La presencia física de esos lugares es considerable.

Tampoco el creciente uso del teléfono móvil para acceder a Internet debería inducirnos a error. La transferencia de datos que viajan por el aire solo supone una ínfima parte del trayecto: el recorrido entre el dispositivo y la antena más próxima. Este receptor está conectado con los cables que mueven los datos en cables por el subsuelo y los fondos submarinos de los océanos y mares.

La digitalización de la sociedad seguirá avanzando, pero hasta ahora lo está haciendo con el apoyo de una infraestructura que no solo existe, sino que, además, tiene sus orígenes en los cables submarinos que construyeron los emprendedores de mediados del siglo XIX para hacer posible el telegrama

### ¿QUÉ IMPACTO AMBIENTAL TIENE INTERNET?

Lo primero que trasciende tras haber analizado varias fuentes es que nadie lo tiene del todo claro. *The Guardian* llegó a la cifra de trescientos millones de toneladas de CO2 al año en 2010, el equivalente al consumo de energía en Turquía o Polonia juntos. *The New York Times* habló de un consumo de treinta mil millones de megavatios en 2011, el equivalente a la energía que generan treinta plantas nucleares, en su polémico artículo «Power, Pollution and the Internet». Según Gartner, la huella de carbono de Internet superó la de la industria de la aviación en 2007, y llegó a suponer un 2% de las emisiones internacionales. Estudios más recientes del CEET en Australia concluyeron, en 2013, que la industria de telecomunicaciones en su conjunto produce 830 millones de toneladas de dióxido de carbono al año, una cifra que, según sus estimaciones, se duplicará en 2020.

En términos globales, el instituto australiano afirma que el consumo oscila entre el 1,5% y el 2% de la totalidad de la energía global, lo que hace que se sitúe en el quinto lugar de países que contaminan más. Jon Koomey calcula que, si tenemos en cuenta todos los elementos que hacen funcionar Internet, «probablemente se acerca al 10% del consumo eléctrico, pero resulta muy complicado tener datos exactos. Se puede utilizar un ordenador para jugar con videojuegos sin estar conectado a Internet o escribir un texto, pero a menudo este gasto se incluye como parte de la red, cuando no es así».

El principal causante de la huella ecológica de Internet es la energía necesaria para hacer funcionar su infraestructura. Las antenas de móvil, los dispositivos necesarios para acceder a ellas y los centros de datos requieren grandes cantidades de electricidad. Esta puede ser de fuentes renovables, pero a menudo no lo es.

**Del mismo modo que el petróleo viaja por enormes oleoductos y barcos de carga, los datos se mueven por tubos que contienen fibra óptica que serpentean por el mundo.**

**El principal causante de la huella ecológica de Internet es la energía necesaria para hacer funcionar su infraestructura.**

**Disponer de la información almacenada en la red permite concentrar mucha más potencia de cálculo y procesamiento con menos servidores, produciéndose un ahorro de energía.**

### **La geopolítica de Internet**

Artículo en el blog CCCB Lab  
[http://blogs.cccb.org/lab/es/article\\_la-geopolitica-dinternet/](http://blogs.cccb.org/lab/es/article_la-geopolitica-dinternet/)

Tras los dispositivos, los centros de datos son los mayores consumidores de electricidad. Para que nos hagamos una idea de sus necesidades energéticas, Facebook está construyendo uno en Prineville (Oregon) que tendrá una capacidad de consumo de 78 megavatios, suficientes para suministrar energía a 64.000 hogares.

Sin embargo, hay quien considera que no existe una forma más eficiente de sostener Internet. Centralizar los servidores en un sitio permite aprovechar sinergias de un lugar para minimizar el consumo, pero el problema surge de las fuentes de energía que se utilizan para hacerlos funcionar. Hoy en día, la mayoría trabajan con empresas energéticas que crean electricidad a partir de plantas de carbón y centrales nucleares. El informe publicado por Greenpeace *How Clean Is Your Cloud?* concluyó que el 55,1% de la energía utilizada por Apple para sus servidores proviene de instalaciones de carbón, un 49,7% en el caso de IBM y un 39,4% en el caso de Facebook. Estas cifras, importantes a su vez, suponen las emisiones de miles de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera y la emisión de aire sucio.

Además, hay que tener en cuenta que, por ejemplo, en la India, el 70% de las 400.000 antenas para móviles no tienen acceso a fuentes fiables de electricidad y utilizan generadores que funcionan con combustible diesel. Los grandes centros de datos de occidente cuentan con generadores también abastecidos con diesel que entran en funcionamiento cuando se producen fallos de suministro.

## **LA EFICIENCIA DE INTERNET**

**A pesar de todos estos datos, Internet es más ecológico que las tareas analógicas que sustituye. Jon Koomey, científico de Stanford, explica que si bien de 2000 a 2006 el tráfico de Internet subió un 32.000.000%, el consumo se incrementó solo en un 200%. Internet, además, ayuda a mejorar la eficiencia de las industrias no digitales, que suponen el 90% del consumo energético mundial.**

Por otro lado, hay que tener en cuenta que disponer de la información almacenada en la red en vez de tenerla descentralizada permite concentrar mucha más potencia de cálculo y procesamiento con menos servidores, produciéndose un ahorro de energía.

Las grandes empresas, además, están realizando movimientos para minimizar su impacto ecológico. En marzo de 2013, Apple anunció que la totalidad de sus centros de servidores funcionan ya con energía renovable, aunque la noticia tiene un poco de trampa, ya que parte de esta meta se está logrando con la compra de créditos de carbono para compensar el consumo de plantas nucleares y carbón de algunos de sus centros.

La empresa ha construido, además, dos plantas de energía solar en Maiden (Carolina del Norte) para satisfacer las necesidades de las plantas de servidores que la marca tiene en esta población. La multinacional también está construyendo un centro de datos en Prineville (Oregon), que funcionará con una mezcla de energía solar, hidroeléctrica, eólica y geotérmica.

Facebook está construyendo un centro en Iowa que abrirá en 2015, abastecido exclusivamente con energía eólica. La compañía se ha puesto como objetivo suministrar sus instalaciones con un 25% de renovables para ese mismo año. En 2011, la compañía lanzó el Open Compute Project, una iniciativa en la que la red social comparte información y *know how* sobre la gestión de sus centros de datos para promover las buenas prácticas en la industria y ayudar a otros a mejorar su eficiencia energética.



## ¿Cuánto contamina Internet?

Artículo en el blog CCCB Lab  
[http://blogs.cccb.org/lab/es/article\\_quant-contamina-internet/](http://blogs.cccb.org/lab/es/article_quant-contamina-internet/)

**Todo el mundo puede colaborar en minimizar el impacto ambiental con diseños web más ligeros, no dejando los dispositivos en stand-by y teniendo equipos que se ajusten a sus necesidades.**

Google también ha puesto en marcha varias iniciativas para ser más transparentes en esta materia. Conscientes del creciente interés de los medios y la presión de organizaciones como Greenpeace, la compañía decidió invitar a un periodista de *Wired* a visitar uno de sus centros. También han decidido ser más transparentes con la creación de un espacio dedicado a sus centros de datos y un compromiso para que el impacto de sus centros sea neutral.

Islandia se está posicionando como un lugar para las empresas interesadas en minimizar el impacto medioambiental de sus centros de datos. El país cuenta con una fuente abundante y fiable de energía renovable gracias a su naturaleza volcánica. El 72% de la electricidad que se genera en el país proviene de energía hidroeléctrica y geotérmica.

Verne Global es una empresa fundada en 2007 con dos centros de datos en el país. Empresas como BMW, Colt y Securitas son clientes de esta compañía. Aparte de energía limpia, la isla proporciona energía cuatro veces más barata que el promedio de países industrializados.

En Suecia, el 60% de la energía generada es renovable, una de las razones por las que Facebook ha decidido instalar un centro de datos en Lulea, una población a cien kilómetros del Círculo Polar Ártico. «Es un coloso que permite a Facebook procesar 350 millones de fotografías, 4.500 millones de “me gusta” y 10.000 millones de mensajes al día», según Bloomberg Businessweek.

En este pueblo remoto, Facebook tiene acceso cercano a energía hidroeléctrica. Además, la instalación está diseñada para aprovechar el aire natural de los gélidos inviernos de Laponia y enfriar los servidores sin necesidad de utilizar aire acondicionado.

## MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL DE INTERNET

**En la inmensidad de la infraestructura digital, donde un particular tiene poco o nada que ver con su funcionamiento, una de las mejores formas de reducir el consumo energético de una web es mediante un buen diseño y una buena programación.**

Una página con código limpio y un diseño equilibrado cargará más rápido que una web llena de banners, pop-ups, fotos pesadas y programas externos que ralentizan esa web. Cada una de las visitas a una web supone consumo energético.

«El Dr. Alex Wissner-Gross, un físico de la Universidad de Harvard, calculó que visualizar una web puede generar 20 mg de CO<sub>2</sub> por segundo. Ello aumenta a 300 mg de CO<sub>2</sub> por segundo cuando se visualiza una web con imágenes complejas, animaciones y vídeos. Cuando estás sentado en Londres viendo una web alojada en California, hay dos plantas energéticas en al menos dos continentes que generan CO<sub>2</sub> con el fin de que puedas ver ese vídeo o leer un periódico en línea», dice James Christie.

Para el ciudadano, un buen inicio es entender que Internet no es infinito ni es invisible. No basta con exigir a las empresas que mejoren las fuentes de suministro de su infraestructura. Todo el mundo puede colaborar en ello con diseños web más ligeros, no dejando los dispositivos en *stand-by* y teniendo equipos que se ajusten a sus necesidades. «La eficiencia de la computación se ha duplicado cada año» durante los últimos sesenta años, según Koomey, un factor que, a su juicio, demuestra que Internet es parte de la solución.

# NUESTRA HUELLA ECOLÓGICA DIGITAL

## ¿QUÉ SON LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EQUIVALENTES?

Es la cantidad total de gases de efecto invernadero emitidos.

## ¿QUÉ ES LA HUELLA DE CARBONO?

Es la suma de los gases de efecto invernadero emitidos por una empresa, producto o servicio como parte de sus operaciones.

## ¿QUÉ ES EL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO?

Es una técnica para evaluar los impactos ambientales asociados a todas las etapas de la vida de un producto desde la extracción de materia prima hasta el procesamiento de materiales, la fabricación, la distribución, el uso, la reparación, el mantenimiento y, finalmente, su gestión como residuo.

## ¿Qué repercusión tienen nuestras acciones cotidianas en la Red?

### ¿CUANTA ENERGÍA CONSUMEN LOS APARATOS ELECTRÓNICOS?

(Sin estar conectados a Internet)



ORDENADOR DE SOBREMESA

1 HORA = 0,11 kWh



ORDENADOR PORTÁTIL

1 HORA = 0,025 kWh



TELÉFONO MÓVIL

1 HORA = 0,0015 kWh

### HUELLA DE CARBONO DE LOS SERVICIOS DE INTERNET

1 AÑO  
UTILIZANDO  
GMAIL

= 1.2 Kg CO<sub>2</sub>



Equivalente a la energía de escribir y enviar 6 cartas por correo postal

3 SEMANAS  
ININTERRUMPIDAS  
DE YOUTUBE

= 3 Kg CO<sub>2</sub>



Equivalente a la energía de poner una lavadora

### CONSEJOS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO



Si tienes que leer un documento de 8 páginas y calculas que vas a dedicarle más de 30 minutos, es preferible que lo imprimas a doble cara, dos páginas por hoja y en blanco y negro a que lo leas en pantalla.



El impacto de almacenar correos electrónicos en los servidores es importante. Elimina los correos que no necesites y comprime los documentos adjuntos.
























Para minimizar el impacto de las búsquedas en motores como Google, utiliza palabras clave tan precisas como puedas y guarda las direcciones de webs que visites habitualmente en la carpeta de favoritos.



# MATERIAL COMPLEMENTARIO

## LA MATERIALIZACIÓN DE LA NUBE

-  ADEME (2011). «Analyse comparée des impacts environnementaux de la communication par voie électronique. Présentation des résultats». Consultable en: [http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=9D1661B094CEA1596E380F680BB8DE2F\\_tomcatocal1309967088162.pdf](http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=9D1661B094CEA1596E380F680BB8DE2F_tomcatocal1309967088162.pdf). Este estudio realizado por la Agencia de Medio Ambiente y gestión de la Energía (ADEME) sugiere que el envío de correo electrónico es especialmente intensivo en energía, en gran parte debido a la gran cantidad de mensajes de correo electrónico que se envían a nivel mundial.
-  BLUM, Andrew (2013). *Tubes: A Journey to the Center of the Internet*. Ecco. ¿Dónde van los cables de Internet cuando salen de tu habitación? En la web del autor (<http://andrewblum.net/>), podréis consultar material complementario, como la charla que ofreció en el marco de TED Global 2012.
-  BURNS, Mark (2012). «¿Estamos en las nubes?» [http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2012/05/10/actualidad/1336644290\\_589754.html](http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2012/05/10/actualidad/1336644290_589754.html). Este artículo plantea la responsabilidad de usuarios y gigantes tecnológicos sobre el impacto ecológico de Internet.
-  Canary. <http://www.canaryinthecloud.com/>. Web de una aplicación para móviles que realiza un seguimiento de tu huella de carbono digital y la compensa económicamente.
-  CLARCK, Duncan; BERNERS-LEE, Mike (2010). «What's the carbon footprint of... the internet?». <http://www.theguardian.com/environment/2010/aug/12/carbon-footprint-internet>. *The Guardian* presenta en este artículo el panorama de 2010 con datos muy esclarecedores.
-  Cool IT Challenge. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/>. Greenpeace lanzó esta campaña en 2009 para impulsar que las empresas del sector de las tecnologías inteligentes desarrollaran soluciones tecnológicas necesarias para luchar contra el cambio climático. En la web se recoge el material de la campaña y varios análisis de datos del sector.
-  FARRENY, Ramon; OLIVER, Jordi; et al. (2012). «The metabolism of cultural services. Energy and water flows in museums», *Energy and Buildings*. Volumen 47, p. 98–106. Artículo académico que analiza el impacto ambiental de la visita a un museo en términos de consumo de agua y energía.
-  GARCÍA, Ernest (2004). *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*. Alianza Editorial. Este libro aborda la relación entre el medio ambiente y la sociedad, prestando especial atención a cuestiones como la existencia o no de límites naturales y una aproximación al concepto de sostenibilidad y sus implicaciones.
-  GREENPEACE (2012). «How clean is your cloud?». <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Climate-Reports/How-Clean-is-Your-Cloud/>. ¿Cuánta energía se necesita para alimentar un mundo cada vez más conectado? ¿Qué porcentaje de las emisiones globales de gases de efecto invernadero es atribuible al sector de las TI? Este informe de Greenpeace presenta cuál es la política energética de las grandes empresas vinculadas a Internet.
-  Information's Environmental Cost (2012). <http://www.nytimes.com/roomfordebate/2012/09/23/informations-environmental-cost/the-benefits-of-information-technology-outweigh-the-costs>. Página de debate del periódico *The New York Times* dedicada al tema del consumo energético de Internet, con aportaciones de personalidades como Gary Cook: <http://www.nytimes.com/roomfordebate/2012/09/23/informations-environmental-cost/clean-it-means-clean-energy-suppliers-too>.

- 
-  Jonathan G. Koomey, Ph.D. <http://www.koomey.com/>. Web del investigador de la Universidad de Stanford, especializado en los efectos ambientales de las tecnologías de la información.
-  JUDGE, Peter (2013). «Google And Facebook: Green Goals Clash With Libertarian Leanings». <http://www.techweekeurope.co.uk/comment/google-facebook-green-goals-clash-libertarian-leanings-132217>. En este artículo Judge se plantea hasta qué punto es real la preocupación de los gigantes tecnológicos hacia la sostenibilidad del planeta.
-  LÓPEZ, David (2009). «La cara oculta de la tecnología», en *Revista Educació i Sostenibilitat*, nº 7. Consultable en: <http://personals.ac.upc.edu/david/recerca/papers/DLA.cat.pdf>. Este artículo explora el lado oscuro de la tecnología: su coste social y ambiental.
-  LÓPEZ, David; FRANQUESA, David (2010). «El meu ordinador vulnera els drets humans? El cost social i ambiental de l'alta tecnologia», en *Drets humans emergents*, nº 6. Institut Català de Drets Humans. Consultable en: <http://personals.ac.upc.edu/david/recerca/papers/ICDH.cat.pdf>. Este artículo analiza el coste social y ambiental de los productos de alta tecnología.
-  ROSE, Brent (2012). «The Crazy Journey of an MMS from Your Phone to Your Friends». <http://gizmodo.com/5947906/this-is-how-your-mobile-data-travels-the-world>. ¿Qué camino recorre un vídeo enviado desde tu teléfono móvil hasta llegar a su destinatario? Artículo y vídeo muy ilustrativos con imágenes reales.
-  SÁEZ, Cristina (2012). «¿Dónde está mi información?». <http://cristinasaez.wordpress.com/2012/07/24/donde-esta-mi-informacion/>. Cristina Sáez plantea en este artículo qué sucede con la información que hay almacenada en la red.
-  Tecnología y sostenibilidad. <http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu>. Es un espacio con material de apoyo a la docencia en Sostenibilidad en la Universidad Politécnica de Cataluña. Se trata de un proyecto realizado a partir de la iniciativa y la experiencia de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad. La sección 33 está dedicada íntegramente a las TIC y la sostenibilidad.
-  The Guardian (2012). «Digital carbon footprint: steps in the right direction». <http://www.theguardian.com/sustainability/sustainability-report-2012-digital-carbon-footprint>. The Guardian presenta en este informe el análisis de la huella ecológica digital de sus operaciones.
-  Underwater Web Cabling the Seas. <http://www.sil.si.edu/exhibitions/Underwater-Web/>. Exposición virtual comisariada por Bernard S. Finn, del National Museum of American History, que trata la cuestión de los grandes cables submarinos.
-  Unfriend coal. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/ITs-carbon-footprint/Facebook/>. Campaña de Greenpeace para lograr que Facebook desarrollara una política energética más sostenible.
-  WWF Footprint Calculator. <http://footprint.wwf.org.uk/>. Calculadora virtual para conocer la propia huella ecológica. Muy gráfica y simple de usar.