LIFE12 ENV/ES/000222

Con la contribución del instrumento financiero LIFE de la Unión Europea

Proyecto LIFE GREEN TIC

Reducing CO2 footprint of Information and Communication Technologies.

Informe de impacto socioeconómico de las Green TIC

Junio 2016

Contenido

1. Introducción 2
1.1 El contexto de las emisiones de carbono del sector TIC 3
1.2 ¿Qué son las Green TIC? 6
2. El marco europeo de las Green TIC 8
2.1 La Agenda digital europea 8
2.2 Las TIC en el marco de una economía verde 9
2.3 Iniciativas europeas de política Green TIC 10
2.3.1 Diseño ecológico de productos ofimáticos 10
2.3.2 El Programa Energy Star 11
2.3.3 La Etiqueta Ecológica Europea 12
2.3.4 Códigos de Conducta TIC 13
2.3.5 The ICT footprint Initiative 13
2.3.6 The Green Digital Charter 14
2.4 El sector TIC en la UE y las Green TIC 14
3 Las Green TIC y el empleo 17
3.1 Green Jobs en la UE y las Green TIC 17
3.2 Competencias TIC y especialización Green TIC 20
3.3 Oferta formativa y experiencias de Green IT skills 24
4 Las Green TIC en España 29
4.1 La Agenda Digital para España y las Green TIC 29
4.2 Financiación para las Green TIC en España 31
4.3 Otras iniciativas de las Administraciones Públicas en España 33
4.3.1 El Plan de Compra verde de la Administración General del Estado 33
4.3.2 Estrategias de lucha contra el cambio climático 34
4.4 Ecosistema Green TIC en España 35
4.4.1 AMETIC 35
4.4.2 Foro TIC y Sostenibilidad 36
4.4.3 TELEFÓNICA 36
4.4.4 ENERTIC 36
4.4.5 CONETIC 37
4.4.6 ATI 37
5 Impacto socioeconómico del proyecto LIFE Green TIC 38
5.1 Resultados y conclusiones de la Encuesta de opinión 39
5.1.1 Encuesta realizada por escrito a *stakeholder* 39
5.1.2 Encuesta web a la comunidad virtual Green TIC 43
5.2 Implicación de las entidades con las políticas Green TIC 47

1. Introducción

El proyecto LIFE GREEN TIC, tiene como objetivo principal demostrar y cuantificar el gran potencial de las Tecnologías de la Información y Comunicación para reducir las emisiones de CO_2 en el planeta, tanto reduciendo su propia huella de carbono promoviendo un mejor y más inteligente uso de las TIC, como por la contribución de estas tecnologías para conseguir mejores servicios medioambientales.

Uno de los objetivos del proyecto LIFE GREEN TIC es evaluar la aceptación social y el impacto socioeconómico de la aplicación de acciones y políticas GREEN TIC, tanto para los usuarios de las tecnologías de la información y la comunicación, como para las empresas y profesionales del sector TIC.

Para realizar esta evaluación, además de una tarea de análisis y estudio del estado de la cuestión en la Unión Europea, se ha realizado una encuesta de opinión tanto a usuarios, a nivel individual o empresarial, como a expertos y empresas del sector TIC a fin de valorar el grado de conocimiento y aceptación de diferentes aspectos de las GREEN TIC.

El fin último es poder realizar propuestas que contribuyan a desarrollar el concepto GREEN TIC y a optimizar el potencial que las aplicaciones, productos y servicios que se derivan del mismo, pueden tener para la creación de empleo, actividad económica y para la mejora de la competitividad empresarial al reducir los consumos de energía y de recursos asociados a la compra y uso de equipos TIC.

También se pretende identificar las barreras que impiden el desarrollo de los productos y servicios GREEN TIC, las necesidades de formación y la disposición a utilizar estos productos y servicios.

Otro aspecto de la encuesta es valorar también cuales son los temas relacionados con la gestión el medio ambiente en los que se considera mayor el impacto positivo del uso de las TIC, tanto para resolver problemas ambientales como para mejorar la gestión ambiental.

La percepción que la sociedad en general y también el público objetivo del proyecto LIFE (profesionales del sector TIC y de la educación, gestores de infraestructura TIC y departamentos de informática de las administraciones públicas y las empresas, etc.) tiene respecto del ahorro energético y las emisiones de CO_2 de los equipos y dispositivos TIC, resulta fundamental para valorar el potencial de replicabilidad de las lecciones aprendidas del proyecto.

Con el objeto de valorar la aceptación e impacto social de las políticas y acciones Green TIC, el proyecto LIFE ha seguido la siguiente metodología:

- Realización de un análisis benchmarking de experiencias y estudios relacionados y la potencialidad de creación de empleo, las necesidades y la oferta de formación Green TIC y la penetración de estas políticas y enfoques en las organizaciones. También se ha analizado el grado de implicación de las políticas europeas y españolas relacionadas con la agenda digital, así como el apoyo de los instrumentos de la financiación pública a proyectos o políticas Green TIC. Y finalmente, se ha analizado también el ecosistema Green TIC en España, describiendo las iniciativas más destacadas y las organizaciones que se han posicionado como un referente bien en el uso de las TIC para la gestión del medio ambiente y la sostenibilidad, bien para reducir el consumo energético del uso de las TIC.

- Lanzamiento de una encuesta con un cuestionario específico, adaptado a tres ámbitos de actuación (estudiantes, empleados públicos y empresas) y distribuido al público objetivo a través de correos electrónicos y boletines especializados. Esta encuesta fue complementada con una encuesta breve

on-line en la web del proyecto y publicitada a través de las redes sociales del propio proyecto (Twitter y Facebook).

- Implicación de entidades públicas y privadas en la aplicación y divulgación de políticas Green TIC en el seno de sus organizaciones, sus empleados y sus actividades. Para ello se elaboró un modelo de carta de compromiso "Green TIC" en el que cada entidad podía seleccionar entre un menú de opciones aquellas medidas que se comprometían a desarrollar para reducir su huella de carbono TIC.

Este documento es el resultado de la realización de los trabajos resultantes de dicha metodología, en el que se ha puesto de manifiesto la existencia de un desconocimiento por parte de la mayoría de las entidades consultadas sobre la dimensión del consumo energético de las TIC, y la ausencia de información por parte de sus proveedores habituales de servicios informáticos.

También se ha puesto de manifiesto que es necesario integrar los aspectos Green TIC en la formación profesional y universitaria, o crear una oferta formativa de mejora de las capacidades de los profesionales actuales para integrar en su actividad estos planteamientos.

1.1 El contexto de las emisiones de carbono del sector TIC

La lucha contra el cambio climático es una de las prioridades ambientales de la Unión Europea (UE) y afecta a todos los ámbitos de la sociedad, tanto a las actividades directamente emisoras de gases de efecto invernadero como a las denominadas actividades difusas.

La UE se comprometió a través de su Estrategia de crecimiento y empleo Europa 2020 a reducir sus emisiones de CO_2 para el año 2020, en un 20% con respecto a los niveles de 1990. En octubre de 2014, el Consejo de la Unión Europea aprobó un nuevo marco para las políticas de clima y energía, estableciendo nuevos objetivos para el año 2030:

- Reducir al menos un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero (con respecto a los niveles de 1990)
- Alcanzar una participación de al menos un 27% de las energías renovables en el consumo final de energía
- Incrementar al menos en un 27% la eficiencia energética

Con independencia de los sectores en los que se incide de forma directa a través del mercado europeo de derechos de emisión, también tienen gran importancia la integración de la variable climática en las diferentes políticas comunitarias (transporte, agricultura, etc.), tanto desde la perspectiva de mitigación, como desde la perspectiva de adaptación, así como la actuación sobre sectores denominados difusos.

En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un sector al que cada vez se le está prestando mayor atención por el rápido crecimiento de su contribución al incremento del consumo de electricidad y a las emisiones de CO_2 en la Unión Europea y en todo el planeta.

Se estima que el sector de las TIC es actualmente responsable de un consumo energético que representa el 10% del consumo total de electricidad en la Unión Europea y de un 4% de sus emisiones de CO_2 y que las mismas están en rápido y constante crecimiento, hasta ser casi equiparables a las emisiones de CO_2 del sector de la aviación europeo.

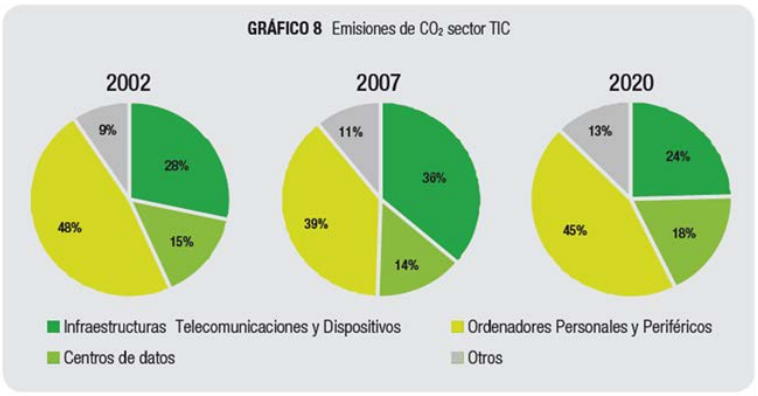
No en vano, según la aplicación de medición en línea Qmee, cada minuto se suben en el mundo a Youtube 72 horas de contenido de nuevos videos, se realizan en Google más de 2 millones de búsquedas, se envían 204 millones de correos electrónicos y entre las redes sociales destacar los 350 GB de información compartida en Facebook por minuto o los más de 278.000 tweets enviados. Todo ello supone un consumo de energía y su correspondiente tasa de emisiones.

En el mismo sentido, el estudio "Smart 2020" elaborado en el año 2007 por The Climate Group, calculaba que la huella total de carbono del sector TIC incluyendo ordenadores personales, tabletas, periféricos, redes de telecomunicaciones, dispositivos y centros de datos suponía unas emisiones de 830 millones de toneladas de CO_2, esperando que las mismas ascendiesen a un 6% del total de emisiones de CO_2 del planeta en el año 2020, incluso teniendo en cuenta las mejoras continuas en eficiencia energética de dichos equipos, dispositivos y redes, representado la fabricación de dichos equipos un 25% de dichas emisiones, mientras que el resto se debe a su uso.

Gráficos procedentes del informe "Green TIC, eficiencia energética y sostenibilidad en el entorno empresarial". Observatorio Regional de Sociedad de la Información (ORSI).

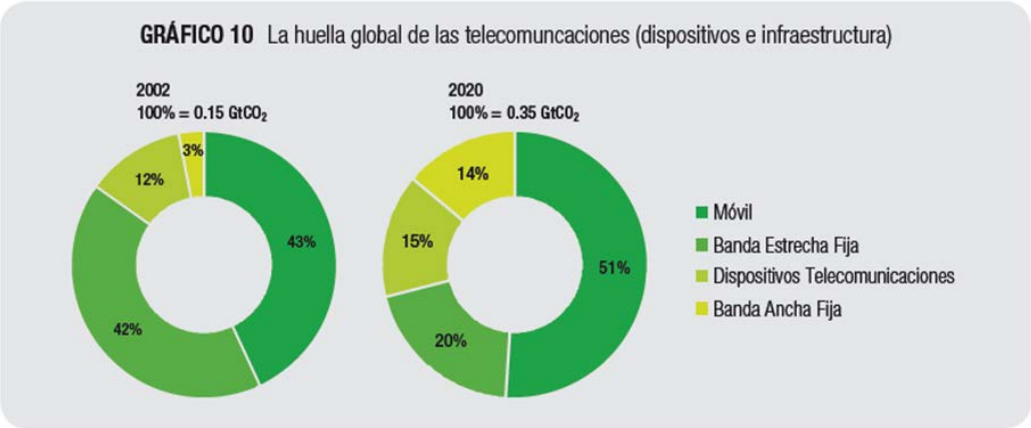
Las necesidades de almacenamiento de datos, su procesamiento y otros servicios tecnológicos, han llevado a un crecimiento exponencial de los consumos energéticos en los Centros de Datos, principalmente por las necesidades de climatización.

Por otro lado, los consumos energéticos de ordenadores personales, portátiles y monitores representaban en 2002 unos 200 millones de toneladas de CO_2, siendo el grupo de mayor consumo del sector TIC.



Gráficos procedentes del informe "Green TIC, eficiencia energética y sostenibilidad en el entorno empresarial". Observatorio Regional de Sociedad de la Información (ORSI).

Finalmente, las infraestructuras y dispositivos de telecomunicaciones suponen otro sector en constante crecimiento tanto en ventas por número de unidades como por el crecimiento de los consumos energéticos de este subsector TIC, siendo los *smartphones* el principal consumidor de energía y el que está experimentando un mayor crecimiento de su demanda.



Gráficos procedentes del informe "Green TIC, eficiencia energética y sostenibilidad en el entorno empresarial". Observatorio Regional de Sociedad de la Información (ORSI).

Sin embargo, debemos reconocer también que las TIC pueden contribuir considerablemente a paliar el cambio climático por ejemplo:

- Al sustituir movimientos físicos por movimientos de información para reducir los consumos de energía y de materiales.
- Al mejorar la utilización de la energía en la industria, en el transporte y en edificios e incrementar la eficiencia en la gestión y el control de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.
- Impulsando las *ciudades inteligentes*
- Mejorando la gestión ambiental

Se estima que el potencial de reducción de las emisiones de CO_2 en otros sectores gracias al uso de las TIC puede ser cinco veces superior a las emisiones del propio sector. Pero este potencial, que debe ser explorado y canalizado adecuadamente para conseguir objetivos ambientales, no debe ser un obstáculo para el desarrollo de políticas Green TIC, ya que se estima que las mismas pueden contribuir a reducir al menos un 50% la demanda energética del sector TIC. Sólo de esta manera se optimizará el uso de las tecnologías de la información y la comunicación consiguiendo el mejor balance de carbono posible.

Algunos ejemplos de lo anterior son:

- Redes de suministro eléctrico inteligente
  - Mejora en transmisión de la energía y su distribución,
  - Integración de la energía convencional con las energías renovables.
  - Reducción del consumo (información a usuarios)
  - Demanda cambiante en el lado del usuario (DSM, Demand Side Management)
- Transporte y logística
  - Optimización de la red logística
  - Optimización del plan de itinerario (recogida/entrega)
  - Eco-conducción (comercial)
  - Optimizaciones aéreas
  - Optimizaciones marítimas
- Edificios inteligentes
  - Mejora del diseño
  - BMS: Building Management Systems
  - Optimización Voltaje
  - Remodelación y ahorro de espacios

- Automatización de ventilación e iluminación
- Calefacción, ventilación y aire acondicionado (CVAA)

Además las TIC ofrecen grandes oportunidades de reducción de emisiones de CO_2 a través de la desmaterialización o soluciones de reducción de presencia.

Esto significa minimizar el número de objetos materiales que es necesario producir o la sustitución de los productos y actividades por sus equivalentes virtuales (cambios de pautas de comportamiento humano gracias a las TIC) como por ejemplo el teletrabajo, la e-administración, la facturación electrónica, las reuniones virtuales, el *e-learning*, los periódicos digitales, la compra on-line, etc.

En este contexto, surge el concepto Green TIC, como una respuesta de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los problemas del cambio climático y la ineficiencia en el uso de los recursos. No obstante, a pesar de los avances experimentados en el sector privado, principalmente en las grandes compañías, aún estamos muy lejos del despliegue de estrategias y acciones Green TIC en la mayoría de las organizaciones y especialmente en los organismos públicos, con incipientes aplicaciones en lo que se refiere a criterios de compra pública verde o a la aplicación de buenas prácticas entre los empleados y los usuarios.

1.2 ¿Qué son las Green TIC?

Con las denominaciones *Green computing*, Green IT o TIC sostenibles, podemos englobar en dicho concepto el análisis y el desarrollo de sistemas y equipos de información y comunicación más respetuosos con el medio ambiente, durante todo su ciclo de vida, es decir, desde su fase de diseño y fabricación hasta el destino de los equipos al final de su vida útil.

Como es lógico, tiene en cuenta también su uso y funcionamiento. En este concepto se incluye a ordenadores (CPU y portátiles), servidores, monitores, impresoras, dispositivos de almacenamiento de datos, sistemas de comunicación, etc.

Los objetivos Green TIC son reducir las sustancias peligrosas utilizadas en los equipos TIC, reducir al mínimo posible el consumo energético durante la fabricación y uso del producto y promover la reciclabilidad o biodegradabilidad de los productos TIC y sus residuos.

Por extensión, la reducción del consumo energético de las tecnologías de la información y la comunicación lleva asociada una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

No obstante, esta definición se refiere al "impacto directo" de los procesos de fabricación y uso de las TIC sobre el medio ambiente y especialmente sobre el cambio climático, normalmente un impacto negativo, pero también se considera parte de las Green TIC el impacto positivo que generan o pueden generar en lo que se denomina "impacto habilitador" que valora la incidencia positiva que las TIC pueden tener para reducir las emisiones de CO_2 y el impacto ambiental de otros sectores productivos y también en los "impactos sistémicos", que valoran la incidencia positiva sobre el medio ambiente de nuestros hábitos y modos de vida gracias al uso de las TIC, como por ejemplo el teletrabajo, la compra on-line, etc. (ver "Situacion y Retos de las Green Tic en España" AMETIC. 2012).

Asociados a la idea de las Green TIC surgen otros conceptos relacionados que podemos también mencionar como Green Data Center, por la importancia que éstos adquieren en el funcionamiento de las redes y servicios y sus elevados consumos energéticos, la huella TIC como derivación de la huella ecológica o la huella

de carbono, o los Green TIC standard, por la necesidad de establecer requisitos homogéneos de eficiencia energética o de peligrosidad de componentes.

Green Data Center

Un Centro de Procesamiento de Datos (CPD) es el conjunto de recursos físico, lógicos y humanos necesarios para la organización, realización y control de las actividades informáticas.

Un centro de datos verde es aquel lugar de almacenamiento, gestión y suministro de datos en el que los sistemas de computación, mecánicos, de iluminación, climatización y eléctricos se han diseñado para alcanzar la máxima eficiencia energética y el mínimo impacto ambiental

Huella TIC

La huella TIC normalmente hace referencia a la huella de carbono de las tecnologías de la información y la comunicación, en todo su ciclo de vida: desde la fase de obtención de materias primas, pasando por la fabricación el transporte y la venta de equipos, redes y servicios, su fase de uso y su reciclado o eliminación al final de su vida útil.

Green TIC *standards*

La estandarización es el proceso de definición e implementación de estándares técnicos en cualquier ámbito, para favorecer la compatibilidad, interoperabilidad, seguridad, repetitividad o calidad de los equipos y tecnologías.

En el ámbito de las TIC, los “estándares green” son aquellos que contribuyen a reducir los consumos energéticos, aumentar la vida útil y la reciclabilidad, asegurar la no presencia de sustancias peligrosas, etc.

2. El marco europeo de las Green TIC

El contexto socioeconómico de las Green TIC en la Unión Europea, y por tanto en España, está condicionado fuertemente por la pérdida de competitividad experimentada por la economía europea en los últimos años, especialmente agravada por fuerte crisis económica desde finales de la primera década del siglo XXI.

Como respuesta a esta situación, la Unión Europea elaboró la Estrategia "Europa 2020" cuyo objetivo es recuperar la vitalidad de la economía europea desde una triple perspectiva:

- Lograr un crecimiento inteligente, mediante el desarrollo de una economía basada en el conocimiento y la innovación.
- Lograr un crecimiento sostenible, mediante un uso más eficaz de los recursos, y unos procesos y productos más limpios y competitivos.
- Lograr un crecimiento integrador, mediante una economía con alto nivel de empleo que tenga al mismo tiempo cohesión social y territorial.

Para alcanzar este objetivo en el contexto de las 3 prioridades antes mencionadas, la Estrategia estableció 7 acciones clave, entre las que destacan por su incidencia en el sector TIC desde la perspectiva de la reducción de su impacto ambiental:

- *«Unión por la innovación», con el fin de mejorar las condiciones generales y el acceso a la financiación para investigación e innovación y garantizar que las ideas innovadoras se puedan convertir en productos y servicios que generen crecimiento y empleo.*
- *«Una agenda digital para Europa», con el fin de acelerar el despliegue de internet de alta velocidad y beneficiarse de un mercado único digital para las familias y empresas.*
- *«Una Europa que utilice eficazmente los recursos», para ayudar a desligar crecimiento económico y utilización de recursos, apoyar el cambio hacia una economía con bajas emisiones de carbono, incrementar el uso de fuentes de energía renovables, modernizar nuestro sector del transporte y promover la eficacia energética.*
- *«Una política industrial para la era de la mundialización», para mejorar el entorno empresarial, especialmente para las PYME, y apoyar el desarrollo de una base industrial fuerte y sostenible, capaz de competir a nivel mundial.*
- *«Agenda de nuevas cualificaciones y empleos», para modernizar los mercados laborales y potenciar la autonomía de las personas mediante el desarrollo de capacidades a lo largo de su vida con el fin de aumentar la participación laboral y adecuar mejor la oferta y la demanda de trabajos, en particular mediante la movilidad laboral.*

Varias de estas acciones clave, están contribuyendo a dar una mayor presencia a las TIC en la economía europea, en la lucha contra el cambio climático en la eficiencia en el uso de los recursos, es decir, están contribuyendo a desarrollar políticas Green TIC.

2.1 La Agenda digital europea

La Agenda Digital Europea es una de las 7 acciones clave propuestas en la Estrategia Europa 2020 para lograr un crecimiento inteligente, sostenible e incluyente, dirigida a conseguir obtener los beneficios económicos y sociales sostenibles que pueden derivar de un mercado único digital basado en una internet rápida y ultrarrápida y en unas aplicaciones interoperables.

La Agenda partía del hecho de que la UE apenas aportaba una cuarta parte del valor mundial del sector de las TIC, a pesar de que el mismo representa un 5 % del PIB europeo, con un valor de mercado de 660.000 millones de euros al año, pero contribuye mucho más al crecimiento de la productividad general. Pero a su valor económico hay que añadir su gran repercusión social de las TIC.

Así, según fuentes de Eurostat, en 2013, el 79% de los hogares tenía acceso a internet, un 62 % de los europeos accedieron a internet diariamente y un 10 % adicional lo utilizaron al menos una vez a la semana (pero no a diario). En 2013, el 47 % de los particulares de entre los 16 y los 74 años en EU-28 habían encargado algo por internet al menos una vez y más de dos quintas partes de los usuarios de internet en la UE accedieron a la red desde un dispositivo móvil, como un ordenador portátil o un dispositivo de mano (incluidos los teléfonos móviles).

El sector de las TIC emplea a 6,6 millones de personas en los 28 Estados miembros de la UE, promoviendo la capacidad de innovación de todos los sectores y contribuyendo en más del 40 % al incremento global de la productividad.

Por tanto, la Agenda no hace sino reconocer la importancia del sector TIC para el crecimiento económico en Europa, pero también reconoce el papel que las TIC pueden jugar a favor del medio ambiente y el cambio climático y al mismo tiempo hacerlo de forma sostenible, es decir, reconociendo también la necesidad de minimizar los impactos directos negativos del sector.

Así, en su apartado 2.7. Beneficios que hacen posibles las TIC para la sociedad de la UE reconoce que "un uso inteligente de la tecnología y la explotación de la información nos ayudará a afrontar los retos que tiene planteados la sociedad, tales como el cambio climático y el envejecimiento de la población" y en concreto (subapartado 2.7.1) que:

- *"las TIC ofrecen la posibilidad de propiciar una evolución estructural hacia productos y servicios menos intensivos en recursos, ahorrar energía en los edificios y las redes eléctricas, y contar con unos sistemas de transporte inteligentes más eficientes y de menor consumo energético;*
- *el sector de las TIC debe mostrar el camino adoptando, para dar cuenta de su propio rendimiento medioambiental, un marco de medición común como base para fijar objetivos de reducción del uso de la energía y de las emisiones de gases de invernadero de todos los procesos relacionados con la producción, distribución uso y eliminación de los productos de TIC y con la prestación de servicios de TIC."*

2.2 Las TIC en el marco de una economía verde

La Comisión Europea ha profundizado aún más en el papel que las tecnologías de la información y la comunicación pueden jugar en el cambio de modelo económico de la Unión Europea, desde una economía lineal, intensiva en el uso de energía y recursos, hacia una economía circular, eficiente en el uso de los recursos y la energía, y un modelo de economía baja en carbono.

Así, en la Comunicación "On mobilising Information and Communication Technologies to facilitate the transition to an energy-efficient, low-carbon economy" [COM (2009) 111 final], establece una serie de medidas encaminadas a:

- *Implicar al sector de las TIC en la reducción de sus emisiones de CO_2 en todos los procesos relacionados con la fabricación, transporte y venta de los equipos TIC y sus componentes, así como en el establecimiento de objetivos de reducción de emisiones y a alcanzar una metodología común de medida de sus emisiones de CO_2 transparentes y verificables.*

- *Identificar y desarrollar soluciones TIC para mejorar los resultados ambientales y energéticos en el sector de la edificación, tanto en los edificios existentes como en las nuevas construcciones y en las rehabilitaciones, incluyendo la gestión energética de los edificios.*

- *Identificar y desarrollar soluciones TIC para el sector del transporte y la logística, tanto de pasajeros como de mercancías.*

- *Desarrollar especificaciones funcionales para los contadores inteligentes que permitan a los consumidores disponer de información para gestionar su consumo de energía.*

- *Invitar a los Estados miembros a que permitan el despliegue en toda la UE de herramientas basadas en las TIC que puedan desencadenar una modificación del comportamiento de consumidores, empresas y grupos y, al mismo tiempo, impulsar la demanda de soluciones innovadoras basadas en las TIC para optimizar el rendimiento energético de sus propias actividades.*

- *Favorecer el uso de simuladores y modelos de uso de la energía en la educación y formación de los profesionales en sectores clave de la economía.*

2.3 Iniciativas europeas de política Green TIC

La normativa y programas comunitarios han abordado desde diferentes ángulos los problemas ambientales derivados de la producción, uso y desecho de las tecnologías de la información y la comunicación, fundamentalmente en la fase de diseño y en la gestión de los residuos, pero también otras como los compuestos peligrosos presentes en dichos equipos (RoHs), ecoetiquetados o criterios de compra verde.

Finalmente, también ha llamado la atención de las instituciones comunitarias el crecimiento o del consumo energético derivado del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, la necesidad de medir o monitorizar las emisiones de CO_2 asociadas y por lo tanto de reducir la huella de carbono del sector.

2.3.1 Diseño ecológico de productos ofimáticos

Por lo que se refiere a la promoción de la eficiencia energética en el diseño de los productos TIC, la norma de referencia es la Directiva 2009/125/CE sobre el diseño ecológico de los productos que utilizan energía, modificada por la Directiva 2012/27/UE por la que se establece un sistema de requisitos mínimos en materia de energía para algunos productos.

Posteriormente, tomando como base dicha directiva, se han aprobado diferentes regulaciones y documentos basados en enfoques voluntarios para algunos productos, entre los que cabe mencionar varios relacionados con las tecnologías de la información y comunicación.

De conformidad con el artículo 15, apartado 2, letras a) a c), de la Directiva de diseño ecológico, un grupo de productos prioritarios debe estar cubierto por una medida de ejecución obligatoria (es decir, un reglamento de la Comisión) o bien por una medida de autorregulación (es decir, un acuerdo voluntario celebrado por la industria), si cumple tres condiciones, a saber: i) representa un volumen significativo de ventas, ii) tiene un importante impacto medioambiental y iii) tiene posibilidades significativas de mejora.

En aplicación de esta Directiva, se han desarrollado por ejemplo las siguientes medidas de ejecución obligatoria:

- Reglamento (UE) No 617/2013 de la Comisión, de 26 de junio de 2013 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los ordenadores y servidores informáticos.

- Reglamento (UE) No 801/2013 de la Comisión, de 22 de agosto de 2013 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 1275/2008 en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables al consumo de energía eléctrica en los modos preparado y desactivado de los equipos eléctricos y electrónicos domésticos y de oficina, y por el que se modifica el Reglamento (CE) no 642/2009 con respecto a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las televisiones.

Y al mismo tiempo, se han desarrollado esquemas voluntarios como los siguientes:

- Acuerdo Voluntario de la industria para mejorar la eficiencia energética de los equipos de imagen e impresión. Ver INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO sobre el régimen voluntario de diseño ecológico para los aparatos de impresión de imágenes COM/2013/023 final. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/VA%20Imaging%20Self-Regulatory%20Initiative-V-4-0.pdf

- Acuerdo Voluntario de la industria para mejorar la eficiencia energética de los decodificadores de televisión ver INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO relativo al plan ecológico voluntario aplicable a los descodificadores complejos COM/2012/0684 final https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Voluntary%20Industry%20Agreement%20CSTBs%20-%20V%203%201%20Final.pdf

- Acuerdo Voluntario de la industria para mejorar la eficiencia energética de las consolas de videojuegos. Ver INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO sobre el régimen voluntario de diseño ecológico para las consolas de juego. COM(2015) 178 final. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Games%20Consoles%20Self-Regulatory%20Initiative%20V1%20-%20Final.pdf

2.3.2 El Programa Energy Star

El programa Energy Star, de etiquetado de eficiencia energética de los equipos de oficina fue puesto en marcha por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) del Gobierno de Estados Unidos en el año 1992.

En el año 2003, la Comunidad Europea firmó un Acuerdo con los Estados Unidos para el desarrollo y aplicación del programa Energy Star en el territorio de la Comunidad. Posteriormente dicho Acuerdo ha sido renovado en el año 2013.

Estos acuerdos son ejecutados en virtud del REGLAMENTO (UE) N o 174/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de febrero de 2013 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 106/2008 relativo a un programa comunitario de etiquetado de la eficiencia energética para los equipos ofimáticos.

Entre otras disposiciones de eficiencia energética de equipos ofimáticos se han desarrollado posteriormente las siguientes:

- Decisión (UE) 2015/1402 de la Comisión, de 15 de julio de 2015, por la que se determina la posición de la Unión Europea en relación con una decisión de los órganos de gestión con arreglo al Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y la Unión Europea sobre la coordinación de los programas de etiquetado de la eficiencia energética para los equipos ofimáticos, respecto a la revisión de las especificaciones aplicables a los ordenadores que figuran en el anexo C del Acuerdo.

- Decisión de la Comisión, de 20 de marzo de 2014 , por la que se determina la posición de la Unión Europea sobre una decisión de los órganos de gestión, con arreglo al Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos de América y la Unión Europea sobre la coordinación de los programas de etiquetado de la eficiencia energética para los equipos ofimáticos, referente a la inclusión en el anexo C del Acuerdo de especificaciones aplicables a los servidores informáticos y los sistemas de alimentación ininterrumpida, y a la revisión de las especificaciones aplicables a los equipos de visualización y de impresión que figuran en el anexo C del Acuerdo

2.3.3 La Etiqueta Ecológica Europea

El programa de etiquetado ecológico de la Unión Europea completa este marco. La Ecoetiqueta Europea es un sistema voluntario de etiquetado ecológico (tipo I) para productos y servicios distribuidos, consumidos o utilizados en el mercado comunitario, que tengan un menor impacto ambiental respecto a otros productos de la misma categoría. La metodología que permite determinarlo se basa en datos científicos sobre el ciclo de vida completo del producto o servicio en cuestión.

La UE ha venido regulando este programa desde el año 1992 y actualmente está en vigor un Reglamento marco[1] sobre la concesión, utilización y funcionamiento de la etiqueta y en base al cual se van estableciendo distintos criterios para numerosos grupos de productos, entre los cuales se encuentran varios grupos de producto relacionados con las TIC:

- Ordenadores personales (incluidos monitores y teclados), cuyos criterios de concesión de ecoetiqueta europea se aprobaron el 9 de junio de 2011 y se publicaron en el Diario Oficial de la UE el 10 de junio de ese mismo año.
- Ordenadores portátiles, cuyos criterios de concesión de ecoetiqueta europea se aprobaron el 6 de junio de 2011 y se publicaron en el Diario Oficial de la UE el 7 de junio de ese mismo año.
- Equipos de impresión de imágenes (impresoras, fotocopiadoras, escáneres…), cuyos criterios de concesión de ecoetiqueta europea se aprobaron el 17 de diciembre de 2013 y se publicaron en el Diario Oficial de la UE el 28 de diciembre de 2013.
- Televisores cuyos criterios de concesión de ecoetiqueta europea se aprobaron el 12 de marzo de 2009 y se publicaron en el Diario Oficial de la UE el 28 de marzo de ese mismo año.

La etiqueta se concede (siempre y cuando el producto cumpla la legislación vigente) teniendo en cuenta los objetivos europeos en materia de medio ambiente y ética, concretamente:

- ✓ La reducción de los impactos adversos de los bienes y servicios, especialmente sobre el cambio climático, la biodiversidad y los ecosistemas, el consumo de energía y de recursos, la generación de residuos, las emisiones, vertidos y los residuos de sustancias peligrosas en el medio ambiente;
- ✓ la sustitución de las sustancias peligrosas por otras más seguras;
- ✓ el carácter sostenible y la posibilidad de reutilización de los productos;

[1] Reglamento (CE) Nº 66/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2009 relativo a la etiqueta ecológica de la UE. DOUE L27 del 30/01/2010, página 1.

- ✓ el impacto final en el medio ambiente, lo cual incluye la salud y la seguridad de los consumidores;
- ✓ el respeto de las normas sociales y éticas, como la normativa internacional sobre el trabajo;
- ✓ la consideración de los criterios de otras etiquetas a escala nacional o regional;
- ✓ la reducción de la experimentación con animales.

La gestión del programa corre a cargo de la Comisión Europea junto con organismos designados en los distintos Estados miembros y otros expertos. Se encargan de la elaboración o revisión de criterios (a la luz de los avances, de los acuerdos con el Gobierno de EEUU relativos al programa de etiquetado Energy Star® y la evolución tecnológica), con la participación de expertos e interesados y de forma transparente.

La evaluación de los productos para comprobar si cumplen los requisitos de la ecoetiqueta europea se realiza a través de expertos independientes, lo cual aumenta la fiabilidad del proceso.

Existe ya un amplio catálogo de productos que utilizan la etiqueta y que se pueden consultar en internet: http://ec.europa.eu/ecat/

2.3.4 Códigos de Conducta TIC

La Comisión Europea ha venido trabajando también en los últimos años para desarrollar iniciativas de carácter voluntario con las empresas del sector de las tecnologías de la información y la comunicación para reducir los consumos energéticos y los impactos ambientales de sus productos y servicios.

Uno de los primeros objetivos que se planteó fue la reducción del consumo energético en los modos stand-by de los diferentes productos tecnológicos. Así, en 1997 firmó un acuerdo con varios fabricantes y su asociación europea (EACEM) para los televisores y videos, en 2000 para los equipos de audio y en 2003 de nuevo para televisores y DVD.

A partir de la Comunicación de la Comisión Europea sobre la reducción de las pérdidas de energía de los modos stand-by, se desarrollaron diferentes códigos de conducta en el año 2000 para fuentes de alimentación externa y servicios de televisión digital.

Posteriormente, el Centro común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea ha contribuido al desarrollo de nuevos códigos de conducta, como los relativos a los Centros de Datos (CPD), los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) y los sistemas de comunicación de banda ancha.
http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/ict-codes-conduct

2.3.5 The ICT footprint Initiative

Como consecuencia de la Recomendación de la Comisión, de 9 de octubre de 2009 *relativa a la movilización de las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar la transición a una economía de alta eficiencia energética y bajo nivel de emisión de carbono* (2013/105/CE), se puso en marcha una iniciativa para el establecimiento de un marco metodológico para medir la intensidad energética y las emisiones de carbono procedentes de la producción, transporte y comercialización de los productos, redes y servicios TIC.

Este marco metodológico sería testado en una serie de acciones piloto con el objetivo de que fuese validado y finalmente implantado de forma generalizada por la industria TIC.

Como consecuencia de este proceso, al que se sumaron numerosas industrias del sector, se publicó en 2013 el informe "Pilot testing on methodologies for energy consumption and carbon footprint of the ICT-sector".
https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/report-pilot-testing-methodologies-energy-consumption-and-carbon-footprint-ict-sector

2.3.6 The Green Digital Charter

Se trata de un proyecto iniciativa de *Eurocities*, financiado por el séptimo Programa Marco que ha desarrollado una herramienta on-line denominada NICE para el seguimiento y monitorización de las emisiones TIC de las entidades locales, facilitando el volcado de la información en los Planes de Acción de Energía Sostenible del Pacto de Alcaldes (Covenant of Majors). En el proyecto participan distintas ciudades europeas líderes en la aplicación de políticas Green TIC, como son los casos de Bristol y Linköping.
http://www.greendigitalcharter.com/

2.4 El sector TIC en la UE y las Green TIC

El sector de las TIC es directamente responsable del 5 % del PIB europeo, con un valor de mercado de 660.000 millones de euros al año, pero contribuye mucho más al crecimiento de la productividad general (un 20 % directamente del sector de las TIC y un 30 % de las inversiones en TIC).

Esto se debe al elevado grado de dinamismo e innovación inherente al sector y a su capacidad para transformar el modo de funcionamiento de otros sectores. Al mismo tiempo, ha ido aumentando la repercusión social de las TIC, por ejemplo, el hecho de que existan más de 250 millones de personas que usan Internet a diario en Europa y de que la práctica totalidad de los europeos disponga de teléfono móvil ha transformado el estilo de vida.

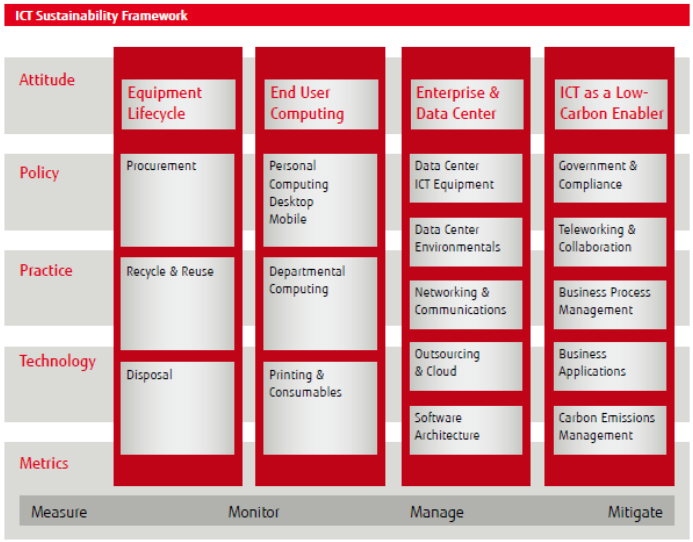
Aun cuando en el marco de la Agenda Digital y del sistema estadístico europeos existen numerosos datos sobre la incidencia de las TIC en la sociedad y en la economía, no existen datos específicos completos para la UE sobre el grado de madurez de las GREEN TIC y apenas se han desarrollado unos pocos estudios.

Durante los años 2010-2011-2012, **Fujitsu** publicó los informes anuales "ICT Sustainability: The Global Benchmark" en el que realizó un análisis desde la perspectiva de la industria y también por países, del grado de madurez de las Green TIC, empleando como indicador el "ICT Sustainability Index" (ITSx) basado en la metodología de análisis desarrollada por la entidad Connection Research and RMIT University (Melbourne, Australia).

En esta metodología se analizan cinco áreas: ciclo de vida de los equipos; usuario final; empresa y CPD; efecto facilitador de las TIC; y monitorización, siguiendo el método ilustrado en el Global Benchmark 2012 de Fujitsu que se adjunta a continuación.

Conforme a esta metodología, Fujitsu concluía que se había producido un cierto estancamiento general en la mayoría de países en el grado de madurez de las Green IT en las organizaciones en la mayoría de los países analizados en 2012 con respecto a los años anteriores, obteniéndose un índice global de 53,1, con un liderazgo de Estados Unidos (57,3) y Canadá (55,7). El único país europeo analizado fue el Reino Unido, que se situaba precisamente en la media (53,1).

Con posterioridad, este análisis comprado mundial ha dejado de ser realizado, aunque sí se han publicado informes regionales en los casos de Australia y Nueva Zelanda en 2013 y 2014.



Por sectores industriales, el mayor grado de madurez Green IT se produce en el grupo energía/minería/construcción (56,5), servicios financieros (55,2) y Administración Pública (55,1); mientras que los de menor grado de implantación eran el grupo sanidad/educación/servicios sociales (47,9) y servicios profesionales (49,4).

Otras conclusiones interesantes de dicho estudio fueron las siguientes:

- Tan sólo un 23,1% de las entidades tenían un control separado del consumo energético de su infraestructura TIC.
- Las áreas donde se ha producido un mayor grado de implantación de políticas Green TIC son el ciclo de vida -57,1- (compra verde, reutilización y gestión de residuos) y los usuarios -4,4 -(gestión de escritorios, impresoras y consumibles).

En el ámbito específico de la Unión Europea, **CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies),** desarrolló en 2011 el estudio "Green ICT Report on Energy Efficient Enterprise in Europe" en el que analizaba el grado de conciencia y sensibilización Green TIC entre las organizaciones europeas.

Sobre la encuesta realizada a entidades de diferentes países de la UE, se obtuvo como conclusión, que apenas la mitad de los participantes habían implementado algún tipo de práctica GreenTIC, con grandes variaciones entre países, con por ejemplo un 85% en Irlanda y un 33% en Italia.

Entre las principales razones esgrimidas para no haber implementado acciones Green TIC se mencionaron: la falta de una legislación obligatoria para implementar este tipo de prácticas (38%), la falta de presión o interés por los gestores o por los clientes (33%) y la falta de conocimiento y formación por parte de los trabajadores (22%).

Otras causas fueron el hecho de que la competencia tampoco estuviera implantando este tipo de medidas, o la falta de comunicación y acuerdo entre los usuarios y los departamentos Tic de las organizaciones, ambas con un 4% y 3% cada una.

El estudio realizaba una serie de recomendaciones:

- Debería desarrollarse un código de buenas prácticas en las organizaciones para ser más eficientes en el uso de la energía por su infraestructura TIC
- Los gobiernos nacionales y las instituciones de la UE deberían reforzar la información a las organizaciones, sobre todo a las PYME sobre cómo pueden ahorrar energía en el uso de su infraestructura TIC y deberían desarrollarse cursos específicos para ello.
- Es necesario incrementar la monitorización de los consumos TIC, no sólo en el departamento informático, sino en todos los departamentos.
- Este tipo de medidas deben ser aplicadas tanto por las grandes organizaciones como por las pequeñas.

3 Las Green TIC y el empleo

3.1 Green Jobs en la UE y las Green TIC

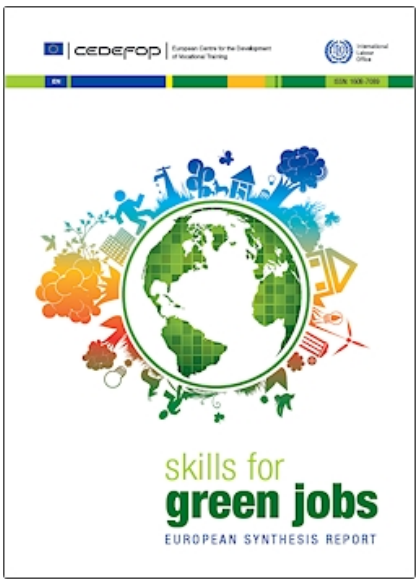
La Estrategia de Crecimiento y Empleo "Europa 2020" enfatiza que el modelo de crecimiento de la Unión Europea necesita reformas estructurales para que el crecimiento sea inteligente, inclusivo y sostenible, y que para ello es necesaria una transición hacia una economía más verde, menos intensiva en carbono y más eficiente en el uso de los recursos.

Al mismo tiempo reconoce el potencial de creación de empleo asociado al desarrollo de las Fuentes de energía renovables, la eficiencia energética, la gestión de los residuos y el agua, la conservación de la biodiversidad y las infraestructuras verdes.

Los empleos verdes no han parado de crecer en la Unión Europea, incluso en los tiempos de crisis económica, habiendo pasado de 3 a 4,2 millones de trabajadores entre los años 2002 y 2011.

Así lo reconocen diferentes estudios y documentos pudiéndose citar entre otros:

- La Comunicación de la Comisión Europea (COM/2010/0682 final) "Agenda de nuevas cualificaciones y empleos: una contribución europea hacia el pleno empleo »
- Skills for green Jobs Cedefop (European Center for the development of Vocational Training) 2010
- Documento de trabajo del Staff de la Comisión Europea. (SWD/2012/ 92 final) "Explotando el potencial de creación de empleo del crecimiento verde". (Acompañando al documento "Hacia una recuperación generadora de empleo" (COM(2012) 173 final)
- Comunicación de la Comisión Europea COM(2014) 446 final "Iniciativa de Empleo Verde: Aprovechar el potencial de creación de empleo de la economía verde".



La Comisión Europea identifica 3 sectores clave para una recuperación económica altamente generadora de empleo: la economía verde, el sector de la sanidad, y el sector de las TIC, y propone un plan de acción con un elenco de medidas específicas para cada uno de ellos.

En el plan específico para el empleo verde, establece entre otras acciones a desarrollar las siguientes:

- Promover la integración del empleo verde en los Planes Nacionales de Empleo
- Mejorar la información sobre las cualificaciones, competencias y conocimientos para el empleo verde
- Promover el uso de los instrumentos financieros de la UE para realizar inversiones verdes inteligentes
- Promover la cooperación entre los agentes del mercado laboral para desarrollar proyectos en materia de empleo verde y para facilitar la transición a una economía verde

Así mismo, en su iniciativa de Empleo Verde, la Comisión Europea presenta un marco integrado para favorecer que el mercado laboral y las políticas de formación jueguen un papel activo para apoyar la transición hacia una economía verde, que incluye entre otros aspectos:

- superar las carencias de capacidades y cualificaciones identificando las necesidades formativas y desarrollando las cualificaciones apropiadas.
- anticiparse al cambio, garantizar las transiciones y promover la movilidad trabajando estrechamente con los servicios públicos de empleo.
- apoyar la creación de empleo mediante el uso de los fondos de la Unión Europea, además de promover la compara pública verde, la responsabilidad social y el emprendimiento verde.
- mejorar la calidad de las estadísticas sobre el impacto en el mercado laboral de una economía verde.

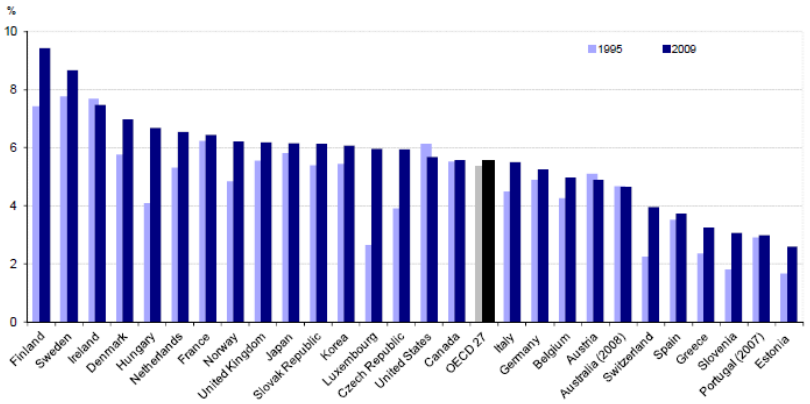
Esta nueva economía verde requiere disponer de trabajadores cualificados, habiéndose detectado las siguientes necesidades de formación:

- Adaptación de trabajadores a las nuevas necesidades de la reestructuración empresarial hacia un modelo de economía verde, baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos.
- Formación en nuevas cualificaciones necesarias por la demanda de nuevos perfiles profesionales y nuevas actividades empresariales, con potencial para crear empleo entre jóvenes y desempleados

La cuestión del empleo verde y específicamente del potencial de creación de nuevos empleos verdes en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha sido analizado de forma más profunda por la OCDE en su informe del año 2012 "ICT SKILLS AND EMPLOYMENT: New competences and jobs for a greener and smarter economy" DSTI/ICCP/IE(2011)3/FINAL.

El informe destaca la fortaleza del sector TIC, incluso en las fases más críticas de la última crisis económica y financiera, con más de 15 millones de personas empleadas en los países de la OCDE en 2009, representando un 6% del empleo total del sector empresarial, con un crecimiento constante del 0,8% anual desde 1995 a 2009. En la Unión Europea Finlandia y Suecia el empleo TIC es superior a la media OCDE, llegando a un 8%, mientras que en España no llegaba al 4% (ver gráfica adjunta).

Share of ICT employment in business sector employment, 1995 and 2009 Percentage



Fuente: OECD estimates, based on national sources, STAN and National Accounts Databases, March 2012.

La mayor parte de estos empleos correspondían a los servicios TIC (10 millones) y el resto a la fabricación de equipos y dispositivos. Al mismo tiempo, el empleo en los servicios creció un 2% anual para el periodo mencionado, mientras que en la fabricación se produjo un retroceso del 1,9% anual. En el caso concreto de Alemania, los servicios TIC experimentaron un crecimiento muy superior a la media y al mismo tiempo también creció el empleo en fabricación.

Estos datos vienen a confirmar la solidez y la importancia de los servicios TIC en la Unión Europea y en la economía mundial, resistiendo a la crisis mucho mejor que otros sectores.

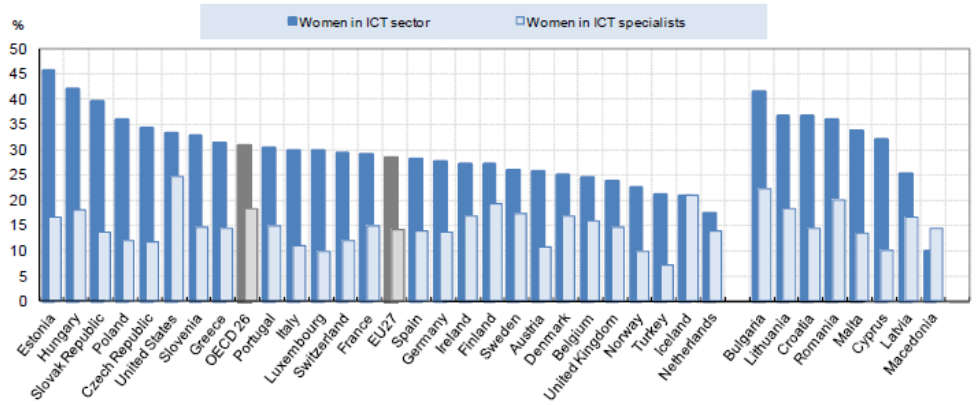
La demanda de especialistas TIC abarca un amplio número de sectores de la actividad económica, que el informe de la OCDE, basado en datos de Eurostat Labour Force Survey (LFS), cuantificaba para la UE en un 32% para los servicios de información y comunicación, un 19% en la industria, un 13% para servicios profesionales y empresariales, 7% en construcción, 7% comercio, 5% educación y salud, 4% en administración pública y defensa y 4% en servicios financieros y de seguros.

Estos datos son ligeramente diferentes de los proporcionados para Estados Unidos, donde el principal sector demandante de especialistas TIC es el de servicios profesionales y empresariales (35%).

Otro aspecto que se analiza en el informe de la OCDE es la igualdad de género en el sector de empleo TIC, apreciándose que éste presenta una gran desigualdad, con una presencia mayoritaria de hombres en la práctica totalidad de los países analizados (ver gráfica), ya que la media de la UE no llega al 30% de presencia de mujeres en el sector TIC y un 15% en especialistas TIC.

Los países de la UE con más presencia de mujeres son casi todos del Este de Europa (Estonia, Hungría, Bulgaria, Slovakia…) alcanzando prácticamente la paridad, con valores entre el 40 y 45%, mientras que España si sitúa ligeramente por debajo de la media de la UE, con valores similares a los de Francia, Alemania y Suecia.

Figure 8. Share of women in the ICT sector[1] and in ICT specialist occupations[2] in selected countries, 2010



Source: OECD, based on EULFS and US Current Population Survey for United States, May 2011

En este contexto, debemos analizar cuál es la incidencia real del empleo verde en la UE, y si puede hablarse de las Green TIC como un Nuevo yacimiento de empleo verde. Esta cuestión ha sido también abordada por el informe de la OCDE, considerando que los "empleos verdes" son aquellos que contribuyen a la protección del medio ambiente y a reducir los efectos adversos de la actividad humana sobre el mismo, o ayudan a la adaptación a las condiciones climáticas (OECD/Martínez-Fernández, Hinojosa and Miranda -2010-).

Tomando como base esta definición, los empleos Green TIC se considerarán empleos verdes si contribuyen a la investigación, desarrollo, fabricación, instalación, uso y mantenimiento de TIC más eficientes y respetuosas con el medio ambiente, así como a aplicaciones TIC que contribuyan a mejorar los resultados ambientales entre los diferentes sectores de la economía y la sociedad.

Algunos sectores clave para el desarrollo de empleos verdes en el sector TIC son:

- la industria de los semiconductores, para los que se demanda cada vez una mayor eficiencia energética y una disminución del consumo de materias primas críticas en su fabricación;

- la industria del reciclaje, servicios de reparación y reutilización, debido al gran volumen que han adquirido los residuos electrónicos, la normativa cada vez más estricta en la UE y el alto valor que han alcanzado algunos de los materiales con los que se fabrican los equipos electrónicos.

- La virtualización, como una de las opciones tecnológicas que contribuye de forma más efectiva tanto a la reducción de consumos energéticos, tanto en los Centros de Datos (CPD) como en los puestos de trabajo, así como a la reducción de las necesidades de equipamiento.

- Los servicios TIC, para poder implantar políticas Green TIC en las empresas y organismos públicos, como por ejemplo, elaboración de auditorías y estrategias Green TIC, optimización de centros de datos y redes de almacenamiento, servicios cloud computing, de virtualización y consolidación, servicios de compra verde, servicios de medición de la huella de carbono y reducción de emisiones, monitorización de consumos energéticos TIC, free-cooling en los CPD, etc

- Servicios y productos para el despliegue de las aplicaciones "Smart" que contribuyen a reducir los consumos energéticos en todos los sectores de la economía y la sociedad, y especialmente en la gestión de la energía (contadores inteligentes, redes inteligentes, gestión de las energías renovables, etc), en los edificios (domótica, inmótica, etc), en el transporte (logística, vehículos compartidos, gestión del tráfico, etc)

3.2 Competencias TIC y especialización Green TIC

La formación profesional (Vocational Education Training) y la formación permanente (Lifelong Learning) son consideradas en la Unión Europea una pieza fundamental para la política de empleo y la incorporación de los jóvenes al mercado de trabajo.

El desarrollo de nuevos perfiles profesionales y competencias en el marco de la transición hacia una economía verde, son por ello un instrumento esencial para permitir a los jóvenes adquirir la necesaria capacitación para aprovechar las nuevas oportunidades que ofrecen los empleos verdes.

Como ya se ha comentado antes, uno de los sectores que ha experimentado mayor crecimiento en la UE en los últimos años, incluso en los períodos de crisis, y que aparece como un sector estratégico para la creación de empleo en la UE es el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el que la demanda de profesionales es creciente y necesaria para desarrollar una economía verde, inteligente e innovadora.

Diferentes iniciativas europeas han sido desarrolladas en los últimos años para contribuir a definir las competencias necesarias para los nuevos profesionales del sector TIC y más específicamente desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental y energética.

Entre ellos podemos citar la iniciativa **GRIN-CH** que ha desarrollado una propuesta de e-competencia en el contexto del marco europeo de cualificaciones (EQF).

El análisis de la oferta de actividades formativas GREEN TIC realizado por el consorcio del proyecto GRIN-CH / EU Green IT Node ha puesto de manifiesto las diferencias existentes entre los diferentes Estados Miembro, allí donde existe este tipo de formación y la falta de transparencia y comparabilidad sobre las competencias adquiridas.

Además, se da el hándicap de que los profesores que imparten este tipo de formación, son en su mayoría autodidactas y no han recibido la información que imparten, lo que redunda en unas grandes diferencias entre los enfoques formativos que se pueden englobar en lo que se denomina GREEN TIC o Sustainable ICT.

Debido a ello, y a la ausencia de diplomas y perfiles profesionales reconocidos, las empresas que buscan desarrollar políticas GREEN TIC, no buscan diplomas sino competencias.

En el contexto del Proyecto **Green IT Node**, (www.e-jobs-observatory.eu) se han identificado los siguientes perfiles de interés para el desarrollo de funciones Green TIC:

- Sustainable ICT software engineer
- Sustainable ICT infrastructure and operations expert
- Sustainable ICT auditor
- Sustainable ICT consultant
- Sustainable ICT ambassador

La metodología utilizada para identificar estos perfiles profesionales es la desarrollada por el grupo de trabajo sobre competencias TIC de la Organización Europea de Estandarización, de acuerdo al marco de referencia europeo para e-competencias.

Ver a continuación los ejemplos de la descripción del role del perfil profesional de ingeniero de software sostenible y del consultor Green TIC realizadas por dicha iniciativa:

Role title	Sustainable ICT software engineer		
Also known as			
Relevant professions			
Summary statement	The Sustainable ICT software engineer designs and builds energy efficient software.		
Mission	To design, develop and maintain software that require less energy by optimizing the different steps of software development from users' requirements aspects to software implementation and use.		
Deliverables	Accountable	Responsible	Contributor
	• Energy-efficient software • Technical KPIs and measurement	• Contribute to the optimization of the environmental footprint of software development projects • Build software that helps users to reduce their negative environmental impact. This may comprise optimization of code, end-user functionalities or usability • Promote standardization, factoring, re-use (component-based-development) and actively contribute to make-or-buy decisions.	• Hardware architecture optimization recommendations • Sustainable ICT Development Roadmap • IT development architecture document
Main task/s	• Include environmental costs in software development projects • Checking users' requirements functionality • Using energy efficient coding techniques • Testing software on load and on requirements from the Sustainable ICT point of view • Maximizing reuse of existing software blocks • Developing code for commonly used infrastructure platforms • Promoting open source • Promoting IT as an environmental enabler in existing process analysis • Advising on make or buy decisions		
Environment	Works within the application development team and has regular contacts with Sustainable ICT and infrastructure efficiency specialists.		
KPI's	• Quantity of Open Source used • Quantity of processes environmentally enabled via Sustainable ICT • Quantity of CO2 saved by using optimized software • Quantity of CO2 saved during project development		

Role title	Sustainable ICT consultant		
Also known as			
Relevant professions			
Summary statement	The Sustainable ICT consultant advices organizations on their Sustainable ICT strategy and the way this strategy can be implemented in the most effective and efficient manner.		
Mission	To deliver to organizations advice, based on a consistent, repeatable and measurable model of best practices. This should allow the organization to reach their short, mid and long term IT environmental objectives.		
Deliverables	Accountable	Responsible	Contributor
	• Provide advice, resulting in the following deliverables • Maturity level report • Roadmap As-Is to To-Be • Sustainable ICT project portfolio • KPIs and measurement	• Deliver environmental and financial results by providing advice on the content and implementation of a successful Sustainable ICT strategy • Address risks towards environmental compliance and standards	• CSR/GRI report • Communication plans • IT strategy • IT policies • Sustainable ICT Governance (assisting decision makers)
Main task/s	• Assessing maturity levels related to Sustainable ICT • Defining strategy, goals, measurements etc. • Defining roadmaps and providing assistance in the implementation thereof • Supporting internal and external communication plans • Supporting IT procurement team • Monitoring compliance with standards and regulations on Sustainable ICT		
Environment	Usually works independently in close collaboration with the IT, facilities, communication, HR, procurement and CSR departments. The Sustainable ICT consultant can work as an external consultant or internally within the company. The role can be combined with the Sustainable ICT auditor.		
KPI's	• Percentage recommendations accepted by management • Spread of recommendations on strategic, tactic and operational level • Percentage Sustainable ICT projects delivered in time, within budget, within scope and within according to quality requirements • Percentage of policies related to environmental regulations		

Al mismo tiempo, el informe preparado para la **Comisión Europea en 2012 "Cloud Computing, Cyber Security and Green IT: The impact on e-Skills requirements**" analizó el grado de implantación de los conocimientos Green TIC y las competencias y necesidades de formación existentes para su desarrollo e implantación.

Dicho informe se refiere en ocasiones a los informes elaborados por Fujitsu sobre el grado de madurez de las Green IT en diferentes países del mundo y como los resultados, lejos de mostrar un avance, habían registrado en muchos países un estancamiento o incluso un retroceso, elaborando el índice denominado "Green IT maturiry index"

El estudio mostraba en 2011 que sólo unas pocas organizaciones prestaban atención a los consumos energéticos de sus centros de datos y a la eficiencia energética de su infraestructura TIC e identificaba como principales barreras para su desarrollo las restricciones presupuestarias, la falta de prioridad para los senior managers y una insuficiente sensibilización sobre las medidas de ahorro energético.

Estas circunstancias, según el estudio, han motivado que no se haya generado una gran demanda de perfiles profesionales con competencias Green TIC en términos globales, aunque sí puede decirse que sí se ha producido un incremento ligero de la demanda de este tipo de profesionales y servicios en los últimos años.

El estudio concluye que puede no ser necesario el desarrollo de nuevos perfiles profesionales o nuevos especialistas, sino que probablemente se trata más de una nueva forma de pensar y actuar de los profesionales existentes.

En cualquier caso, existe un cierto consenso en que los conocimientos Green TIC que debe adquirir un profesional deberían estar relacionados con:

- La optimización de las TIC
- La gestión energética (incluidas las Smart grids)
- La arquitectura de sistemas
- La monitorización automática del consumo energético
- La durabilidad de los productos TIC
- Las aplicaciones de gestión medioambiental y energética
- Análisis de la huella ambiental de las empresas
- Teletrabajo

3.3 Oferta formativa y experiencias de Green IT skills

Con independencia del debate sobre si es necesario desarrollar un nuevo perfil profesional sobre "sostenibilidad TIC" o "Green TIC" o realmente se trata de capacitar a los profesionales TIC para operar y prestar servicios de una forma diferente, que tenga en cuenta los aspectos ambientales, tales como reducir la necesidad de equipos y software, prolongar la vida útil de los mismos y reducir el consumo energético del uso de la infraestructura y equipos TIC de una organización, lo cierto es que existe una necesidad de formación para facilitar la adaptación de los profesionales actuales o para crear nuevos profesionales capacitados para la transición hacia una economía verde, baja en carbono y eficiente en el uso delos recursos naturales y la energía.

En los últimos 5 años se han desarrollado diferentes iniciativas formativas, fundamentalmente desarrolladas por instituciones dedicadas a la formación continua, aunque también se han desarrollado iniciativas tipo master o posgrado por Universidades.

En algunos casos se expiden certificados con reconocimiento más o menos oficial, pero no existe formación profesional reglada con certificados de profesionalidad al respecto. Estas iniciativas de formación destacan en Francia y Reino Unido, entre los países europeos y Estados Unidos y Australia, entre terceros países.

Varias instituciones comenzaron a desarrollar cursos y certificados Green IT en los años 2010 y 2011, pero en muchos casos no han tenido continuidad. Así por ejemplo CompTIA anunció en 2013 que a partir de diciembre de 2013 no realizaría más exámenes para obtener del certificado "Green IT" introducido en el año 2010 en su oferta formativa, dado que el mismo "había sido diseñado para validar el conocimiento y capacidades necesarias para implementar técnicas ambientalmente responsables en la infraestructura IT de las organizaciones, en un momento en que éstas sentían que sus empleados necesitaban saber más sobre Green IT,… pero que en 2013, las Green IT formaban ya parte de la forma habitual de trabajar de las empresas"

En este informe se ha realizado un análisis de la oferta formativa e iniciativas de formación desarrolladas en los últimos años, distinguiendo entre la formación ofertada por la universidades, la ofertada por otras entidades y centros de formación y otras iniciativas vinculadas a la formación profesional (Vocational Education Training – VET -).

Entre los programas de formación desarrollados por Universidades y dirigidos normalmente a cursos de posgrado, se han identificado los siguientes:

- Joint Master Degree (EMJMD) in Pervasive Computing and Communications for Sustainable Development (PERCCOM).
  Este Master, desarrollado en el marco del Programa Erasmus Mundus tiene dos años de duración, obteniendo además del diploma conjunto del programa, los diplomas de la Universidad de Lorraine, Francia (Master in complex Systems engineering), de la Universidad Politécnica de Lulea, Suecia (Master in Pervasive Computing and Computers for sustainable development); y de la Universidad Politécnica de Lappeenranta, Finlandia (Master de ciencias en tecnología).
  http://perccom.blog.univ-lorraine.fr/
  Se trata del Master o conjunto de master más completo existente en la actualidad, con dos años de duración y 120 ECTS. Además de la formación relativa a la aplicación de conceptos de ahorro energético en la programación, la configuración de equipos y dispositivos, etc, el programa también aborda las aplicaciones de la informática y telecomunicaciones a sectores como el transporte o la gestión ambiental para mejorar sus sostenibilidad.

- Universidad de Linköping (Suecia). Puso en marcha el certificado TDDD50 Green Computing, para el que requiere 103 horas de trabajo, y ofrece conocimientos sobre la huella ecológica de las TIC, el ciclo de vida de los productos TIC, los estándares y certificaciones Green TIC, gestión energética de los equipos informáticos, la monitorización de consumos energéticos TIC y sostenibilidad de los Centros de Datos.
  https://www.ida.liu.se/~TDDD50/

- Leeds Becket University (UK) puso en marcha el Curso de Posgrado MSc Sustainable Computing, de 12 meses de duración, con 180 créditos, 20 de ellos en asignaturas opcionales. Entre los contenidos figuran conceptos generales de eco-ingeniería, estrategias Green TIC, tecnologías Green TIC,

monitorización de consumos energéticos TIC, y otros módulos generales como elaboración de proyecto, etc. http://courses.leedsbeckett.ac.uk/sustainablecomputing_msc

- Australian National University puso en marcha el curso ICT Sustainability, desarrollado conjuntamente con Australian Computer Society, ofreciendo a los alumnos un certificado nivel 5, con aproximadamente 200 horas de duración (6 unidades ó 0,12500 EFTSL y desarrollo on-line. El curso capacita a los alumnos para evaluar la sostenibilidad de los servicios, dispositivos y operaciones diarias TIC de una organización, incluyendo su huella de carbono y la gestión de los residuos electrónicos, así como para diseñar una estrategia de sostenibilidad IT para una entidad, incluyendo tanto el uso de la energía como de los materiales.
  http://programsandcourses.anu.edu.au/course/COMP7310

- Australian Open University, puso en marcha el certificado Green Technology Strategies, con una duración de 14 semanas y una carga de estudio de 0.125 EFTSL, ofreciendo conocimientos generales de sostenibilidad, estrategias Green ICT, Huella ecológica de las TIC, aplicaciones de las TIC para la sostenibilidad (desmaterialización, logística, edificios, gestión energética..) así como ahorro energético y monitorización de equipos informáticos y Data Center. https://www.open.edu.au/courses/it/australian-computer-society-green-technology-strategies--acs25-2015#panel-relevant-courses

Además de la oferta formativa de las Universidades ya mencionada, también existen cursos de menor duración, ofrecidos por distintos tipos de entidades vinculadas a la formación, dirigidos principalmente para la formación continua de los profesionales del sector, pero que abren sus puertas también a estudiantes e incluso a usuarios TIC. En pocos casos se establecen requisitos de acceso a los cursos que exijan formación informática previa a los participantes en los mismos.

Entre los identificados se pueden mencionar los siguientes:

- British Computer Society (BCS) Reino Unido. Esta entidad ha desarrollado un programa de formación Green IT, con diferentes Certificados, que pueden realizarse on-line, o a través de los numerosos Partner acreditados a nivel mundial. El curso Básico es "The Foundation Certificate in Green IT" http://certifications.bcs.org/category/15612
  Este certificado requiere un curso de 18 horas, está dirigido a cualquier persona con interés en las Green TIC, incluyendo también los gestores y profesionales TIC que quieran mejorar sus conocimientos sobre el conocimiento general del problema del cambio climático y las Green TIC, diseñar una política y un plan de acción Green TIC, herramientas y técnicas para la evaluación y auditoría internas y el papel de las Green TIC en la entidad y con los stakeholder.

  Dentro de esto programa de formación también dispone del Intermediate Certificate "EU Code of Conduct in Data Centres" que tiene por objeto proporcionar a los alumnos a los conocimientos necesarios para implantar el código voluntario desarrollado por la UE para mejorar la eficiencia energético de los centros de datos, en relación al uso de la energía del software, los equipos TIC y la infraestructura de apoyo, mecánica y eléctrica de los Centros de Datos. La duración requerida es de 10 horas y está dirigido principalmente a gestores, operadores, consultores y técnicos relacionados con los Centros de Datos o con equipos TIC en general. http://certifications.bcs.org/category/15617

- Green Computing Initiative – ofrece los certificados "Green Computing User Specialist" de 2 días de duración; "Green Computing Architect" de 3 días: y "Green Computing Professional·, de 5 días de duración. http://www.greenci.org/

- Kaliterre, organización francesa, ofrece acciones formativas diversas como el curso "Reducir la factura eléctrica de los puestos de trabajo" (1 día) donde analizan cuestiones como el estado del parque informático, sotfware de gestión, consolidación de puestos, etc) o el curso "Código de Conducta Europea: Green Data Center" (2 días) que analiza la parametrización de los CPD, los indicadores y métrica utilizados (PUE, DCi, etc), etc. http://www.kaliterre.fr/Nos-formations/Green-IT

- GreenIT, organización francesa, ofrece un curso generalista, de 2 días de duración "Green IT: el estado del arte, certificado por "BCS Green IT foundation". El curso desarrolla los conocimientos necesarios para desarrollar acciones Green TIC sobre la infraestrucutra infirmática (puestos de trabajo, telefonía, softeare, CPD, compras, gestión de residuos electrónicos, etc). http://greenit.fr/formations

- Orsys Formation, Francia; ofrece diferentes tipos de cursos y certificados como "Green IT, planificación y puesta en marcha" (2 días) en los que se analiza la huella ecológica de las TIC, el impacto de la impresión, las principales herramientas de análisis del parque informático, la prolongación de la vida útil de los equipos, la optimización de Data Center, la virtualización, etc.

  Un segundo curso es "Green Data Center, optimizar los resultados energéticos" donde se analizan cuestiones específicas de los CPD como el sobredimensionamiento, la consolidación y su influencia sobre la refrigeración, sistemas de refrigeración como freecooling o watercooling, las obligaciones legales de los Data Center, los acuerdos voluntarios como el Código de Conducta Europeo, los parámetros e indicadores de eficiencia, la virtualización, el almacenamiento de datos o la arquitectura modular (2 días);

  Un tercer curso es « Eficiencia energética de un sistema informático" (2 días), que analiza las diferentes herramientas y metodologías de cálculo del consumo energético TIC, el consumo de los servidores, el consumo de los puestos de trabajo, de la electrónica de red y de los periféricos, así como la incidencia en el consumo de virtualización, consolidación y externalización.

- Digicomp (Suiza) ofrece diversos cursos como "Eco-diseño de software y programación" (L'éco-conception des logiciels «GI3»), de 1 día de duración y ofreciendo conocimientos sobre ingeniería de software verde, los principales modelos y arquitecturas de diseño ecológico, etc; y "Compras informáticas responsables" (Achats informatiques responsables «GI4») también de 1 día, ofreciendo conocimientos sobre el marco reglamentario, las ecoetiquetas y las dimensiones ambientales y sociales de las compras de material informático. https://www.digicomp.ch/formations/management/it-state-of-the-art/it-state-of-the-art/leco-conception-des-logiciels https://www.digicomp.ch/formations/management/it-state-of-the-art/it-state-of-the-art/achats-informatiques-responsables

- Afnor Boutique Formation (France), ofrece el curso "Sistema de información eco-responsable: reducir la huella ecológica de los Sistemas Informáticos", de 1 día de duración, impartiendo conceptos generales para diseñar un sistema informático más sostenible.

http://www.boutique-formation.afnor.org/layout/set/print/2015/developpement-durable-et-responsabilite-societale/developpement-durable-responsabilite-societale-iso-26000/iso-26000-et-les-outils/d0846

- Provadys Institute (Francia), ofrece un curso de duración de 2 días sobre "El estado del arte GREEN TIC" que analiza el marco normativo, la elaboración de estrategias de sostenibilidad Green TIC, la desmaterialización o el efecto facilitador de las TIC para reducir las emisiones de CO" en ámbitos como la energía, el agua, los transportes, la agricultura, etc en lo que denomina Green IT 1.0, 1.5 y 2.0. http://www.provadys-institute.com/product/formation-green-it-etat-de-lart/

4 Las Green TIC en España

En España, no se ha articulado una estrategia o programa específico GREEN TIC por parte de las autoridades públicas, en ningún nivel administrativo, aunque sí se hayan abordado diferentes soluciones aisladas dirigidas bien a mejorar la eficiencia energética y la optimización de equipos informáticos y de telecomunicaciones en los últimos años (virtualización, *cloud*, consolidación, sistemas de impresoras centralizadas, políticas de directorio activo, etc.).

Si bien es cierto, que son pocos los Estados que han elaborado Planes de Acción o Estrategias Green TIC (Reino Unido, Alemania, Dinamarca) o autoridades regionales y locales (Bristol, Linköping, Haute Normadie), lo cierto es que son referencias que no han tenido eco en España en forma de una acción planificada y estructurada.

En cualquier caso, el desarrollo de las Green TIC o TIC verdes en España sí ha sido objeto de atención a diferentes niveles, teniendo en cuenta la importancia económica, social y ambiental que pueden tener en el marco de una economía competitiva, baja en carbono.

4.1 La Agenda Digital para España y las Green TIC

La Agenda Digital para España se estructura en torno a seis grandes objetivos, haciendo una referencia expresa a las Green TIC en su objetivo 2, "Desarrollar la economía digital para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española".

En concreto, en el marco de este objetivo se contempla en su apartado "2.6 Potenciar las industrias de futuro" se plantea que "*España debe mantenerse en la vanguardia de la innovación y participar en las iniciativas que permitan detectar –y apostar- rápidamente por las tendencias de futuro, generar empresas en dichos sectores e impulsar el talento y el emprendimiento. La detección y participación temprana de las oportunidades industriales, como el cloud computing, el Internet de las Cosas,* ***las green TIC****, smart cities, el Big Data o el desarrollo de aplicaciones para el ecosistema móvil, contribuyen tanto al enriquecimiento de la industria digital como al crecimiento y modernización de la economía en general, mejorando la productividad y competitividad de las empresas y permitiendo el desarrollo de nuevos modelos de negocio*".

Entre las líneas de actuación a desarrollar para contribuir a este objetivo las Green TIC se incluyen en la línea "3. Potenciar el empleo de las TIC para favorecer el ahorro energético y el desarrollo de ciudades e infraestructuras inteligentes, que garanticen su sostenibilidad en el tiempo y contribuyan al desarrollo de nuestra economía" y en concreto a través del desarrollo de las siguientes acciones:

- Participar en el desarrollo de las iniciativas de la UE en materia de green TIC, Smart grids y smart cities.
- Establecer canales de información y asesoramiento para empresas y ciudadanía que deseen incorporar medidas TIC para el ahorro energético y disminución de emisiones contaminantes.
- Definir y establecer un sistema de medición del ahorro energético e impacto medioambiental vinculado a las TIC.
- Impulsar el uso de las TIC en infraestructuras para la provisión de servicios básicos, como son las de transporte de agua, electricidad y energía.
- Diseñar un Plan que unifique criterios, principios y despliegues de redes inteligentes y ciudades inteligentes
- Definir estándares que faciliten la reutilización de la información generada en el ámbito de las smart cities para el desarrollo de nuevos servicios.

La Agenda Digital está siendo desarrollada por una serie de planes específicos, de entre ellos es el Plan de desarrollo e innovación del sector TIC el que presta una acción específica a las GREEN TIC para desarrollar los objetivos y líneas de actuación contempladas en la misma.

En concreto, este Plan prioriza las siguientes áreas temáticas identificadas como clave por la Agenda Digital para España como por la Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital:

- Industrias del futuro: Internet del futuro, Computación en la nube, Tratamiento masivo de datos, Aplicaciones para el ecosistema móvil y Ciudades inteligentes.
- Ciberseguridad y confianza digital.
- Aplicaciones y soluciones TIC orientadas a la mejora de la competitividad de la pyme.
- Evolución de la administración electrónica.
- Aplicaciones de gestión medioambiental.
- Aplicaciones y soluciones relacionadas con los contenidos digitales

Al mismo tiempo contempla del desarrollo de un programa de financiación directa para la Formación Digital de profesionales TIC, en conocimientos de excelencia relacionados con tecnologías de aplicación a las áreas prioritarias que comparten mencionadas y en particular

- Computación en la nube
- Tratamiento masivo de datos (BIG DATA)
- Ciberseguridad y confianza digital.
- Negocio electrónico y facturación electrónica
- Aplicaciones de gestión medioambiental
- Aplicaciones y soluciones relacionadas con los contenidos digitales

Aun cuando existan estas referencias en el Plan, así como algunas menos explicitas en el Plan de Ciudades Inteligentes, éstas se refieren principalmente al efecto habilitador de las TIC, es decir a la reducción de consumos energéticos en otros sectores gracias al uso de las TIC, y no tanto al propio desarrollo de software, equipos o servicios TIC más eficientes energéticamente y en el uso de recursos.

Plan específico	Principales líneas de actuación
Plan de telecomunicaciones y redes ultrarrápidas	• Elaboración de una nueva LGTEL y desarrollo normativo posterior • Estrategia Nacional de Redes Ultrarrápidas • Plan de actuaciones para la liberación del dividendo digital
Plan de TIC en PYME y comercio electrónico	• Programa integral de fomento de uso de las TIC • Programa de fomento del comercio electrónico • Programa de fomento del uso de la factura electrónica • Actuaciones de formación y capacitación específicas de TIC en PYME
Plan integral para la industria de contenidos digitales	• Programa de exportación e internacionalización de la industria española de contenidos digitales • Programa de reutilización de la información del Sector Público • Actuaciones de I+D+i específicas de contenidos digitales • Actuaciones de formación y capacitación específicas de contenidos digitales
Plan de internacionalización de empresas tecnológicas	• Programa de desarrollo de oferta tecnológica innovadora en sinergia con las actividades de I+D+i • Promoción de la internacionalización de empresas de base tecnológica • Actuaciones de difusión y concienciación
Plan de Acción de Administración Electrónica de la Administración General del Estado	• Avanzar hacia una Administración integrada en la sociedad con servicios públicos de calidad centrados en ciudadanos y empresas • Incrementar el uso de los servicios públicos electrónicos por parte de ciudadanos y empresas • Racionalizar y optimizar el empleo de las TIC en las AAPP • Establecer un nuevo modelo de administración electrónica basado en la cooperación y colaboración • Emplear la tecnología para eliminar la brecha digital
Plan de servicios públicos digitales	• Programa de salud y bienestar social • Programa de educación digital • Programa de Administración de Justicia digital
Plan de confianza en el ámbito digital	• Desarrollo mercado servicios de confianza • Refuerzo de INTECO como centro referencia • Adopción de buenas prácticas por empresas y administraciones • Cultura usuarios y consumidores: sensibilización y educación • I+D+i para el sector TIC de la confianza: servicios y productos • Excelencia en la generación de talento e investigación avanzada • Capacitación de profesionales
Plan de desarrollo e innovación del sector TIC	• Programa de I+D+i empresarial • Programa de fomento de actividades de I+D+i orientadas a la demanda • Programa de apoyo a las tecnologías facilitadoras esenciales • Programa de fomento de la inversión en capital riesgo en I+D+i en TIC • Adecuación de los sistemas de gestión de la I+D+i • Programa de redes inteligentes y ciudades inteligentes • Adecuación de la oferta formativa a las industrias de futuro
Plan de inclusión digital	• Programa de accesibilidad • Programa de alfabetización • Programa de Igualdad entre mujeres y hombres

4.2 Financiación para las Green TIC en España

La Administración General del Estado, a través del Plan Avanza, financiado por el FEDER en el marco 2007/2013, estableció una línea de ayudas para las TIC verde. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, mediante Orden ITC/3227/2011, de 18 de noviembre, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para proyectos y actuaciones en el ámbito de las tecnologías de la

información y las comunicaciones y la sociedad de la información en el marco de la estrategia del plan Avanza2.

Posteriomente estableció las bases de las posteriores convocatorias mediante Orden ITC/3227/2011, de 18 de noviembre, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para proyectos y actuaciones en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones y la sociedad de la información en el marco de la estrategia del plan Avanza2.

En el marco de dicha convocatoria, se consideraba como objeto de la misma el apoyo al área temática de Impulso de la Industria TIC Española en Sectores Estratégicos:

1.º Programa «Desarrollo Industria TIC Española»: Subprograma Avanza Competitividad I+D.
2.º Programa «TIC y Sostenibilidad»: Subprograma Avanza TIC Verdes.

Estas ayudas del subprograma Avanza TIC Verdes estaban destinadas exclusivamente a proyectos y acciones de investigación industrial o desarrollo experimental en los siguientes ámbitos temáticos:

a) Sistemas y herramientas basados en TIC que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2, NOx, etc.) de las diferentes fuentes contaminantes contribuyendo así a una reducción del impacto medioambiental.
b) Sistemas y herramientas basados en TIC que conduzcan a una mejora de la eficiencia energética y a una gestión inteligente de la energía: construcción y rehabilitación, transporte y movilidad urbana, iluminación (tecnologías de lámparas de alta descarga: HID, estado sólido: SSL, etc.), Cloud Computing, virtualización y centros de proceso de datos, redes inteligentes de energía (smart grids): medidores inteligentes (smart metering), nuevas soluciones domóticas interoperables e integradas en la red eléctrica, nuevas soluciones TIC para la optimización de la integración de energías renovables en la red eléctrica, etc.
c) Tecnologías y herramientas basadas en TIC que conduzcan a la sustitución de procesos productivos tradicionales por otros más eficientes y optimizados.
d) Aplicaciones y Sistemas basados en TIC para el vehículo eléctrico.

Entre los criterios de valoración de las solicitudes 2.1 Proyectos de investigación industrial, desarrollo experimental y estudios de viabilidad técnica se incluía:

c) Carácter innovador del proyecto y de la solución tecnológica empleada. Método de producción nuevo u organizativo nuevo o significativamente mejorado y más eficiente energéticamente mediante la aplicación de las TIC. Cuantificación razonada del ahorro energético esperado y de la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero:
– Explicación de la innovación planteada.
– Exposición del problema técnico a resolver.
– Estado actual de la tecnología y mejoras.
– Estado de I+D de la competencia.
– Justificación de la eficiencia energética al aplicar las TIC.
***– Cuantificación del ahorro energético y/o disminución emisiones efecto invernadero**.*

La Convocatoria 1/2011 aprobó 81 proyectos movilizando más de 95 millones de € de ayuda en préstamos a las 133 entidades beneficiarias, resultando la de más éxito del conjunto de convocatorias de los planes Avanza, ya que en el período 2006/2011 se aprobaron en la línea TIC verde un total de 113 proyectos que movilizaron 133 millones de €, lo que representó un 3% del total de fondos movilizados por la totalidad de las líneas del Plan Avanza en dicho período.

Con posterioridad, este tipo de ayudas es reestructurado mediante la Orden IET/786/2013, de 7 de mayo, en el proceso de implantación de las actividades definidas en este nuevo marco de actuación que comparten la

Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital del Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 y la Agenda Digital para España.

En el marco de la Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital (AEESD), se establecieron entre otras prioridades relacionadas con el concepto Green TIC líneas como computación en la nube, Ciudades inteligentes y aplicaciones de gestión medioambiental.

Al mismo tiempo, en el marco de la Agenda Digital para España, la empresa pública ENISA dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa pone en marcha una línea denominada Agenda Digital destinada al desarrollo y lanzamiento de nuevos productos y servicios de los sectores TIC, de los Contenidos digitales (audiovisual, música, videojuegos, publicaciones digitales, aplicaciones móvil), infomediario (reutilizador de información del sector público o privado) y de las industrias del futuro (computación en la nube, Intenet de las cosas, TIC verdes, tratamiento masivo de datos).

4.3 Otras iniciativas de las Administraciones Públicas en España

4.3.1 El Plan de Compra verde de la Administración General del Estado

La Administración General del Estado aprobó mediante Acuerdo de Consejo de Ministros el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social., publicando dicho Acuerdo mediante ORDEN PRE/116/2008, de 21 de enero.

Dicho Plan estableció unos objetivos específicos para la categoría de productos "4. Equipos de oficina" que pueden considerarse un primer paso para la integración planificada de políticas Green TIC en las administraciones y organismos públicos en España. En concreto se establecieron los siguientes:

> *4.1 Reducción del consumo de energía y de papel y uso de papel reciclado.*
> *Incorporación como criterios energéticos obligatorios los establecidos en la etiqueta "Energy Star" consolidada durante el año anterior al momento de la compra en el 100% de las compras de ordenadores personales de sobremesa y portátiles, monitores, fotocopiadoras, impresoras y equipos multifuncionales de impresión realizadas antes de 31 de diciembre de 2010 y del 100% de los equipos antes de 31 de diciembre de 2015.*
>
> *Incorporación como criterio de valoración la presentación de las características de la versión más reciente de dicha etiqueta, en el supuesto de no coincidencia con el anterior supuesto.*
>
> *Inclusión de la opción de impresión a doble cara y de la compatibilidad con el papel reciclado en el 100% de las compras de fotocopiadoras, impresoras o equipos multifunciones de uso común en oficina (monopuesto o de grupo) realizadas antes de 31 de diciembre de 2010 y del 100% de los equipos antes de 31 de diciembre de 2015*
>
> *4.2 Mejora de la calidad ambiental de los equipos de oficina*
> *Desarrollo por parte de la Comisión, antes de 31 de diciembre de 2010, de un formulario con las características ambientales adicionales que deben tenerse en cuenta en la compra de equipos y aplicación del formulario como criterio de adjudicación en el 100% de las compras de equipos realizadas, antes de 31 de diciembre de 2015.*
>
> *Medidas adicionales: Redacción y difusión por parte de la Comisión, de un Código de Buenas Prácticas de los equipos de oficina antes de 31 de diciembre de 2010 y aplicación del Código en el 100% de las dependencias antes de 31 de diciembre de 2015.*

Como continuación del Plan de Contratación Pública Verde se han ido aprobando desde entonces una serie de Acuerdos Marco de la Dirección General del Patrimonio del Estado para ayudar en el cumplimiento de sus objetivos. Entre ellos y en vigor en el momento de elaboración de este documento mencionar:

- Acuerdo Marco 02/2013 para ordenadores personales y software informático
- Acuerdo Marco 05/2013 para impresoras, equipos multifuncionales y escáneres.
- Acuerdo Marco 10/2012 para equipos y software de comunicaciones
- Acuerdo Marco 12/2004 para sistemas audiovisuales
- Acuerdo Marco 13/2013 para servidores de propósito general y sistemas de almacenamiento
- Acuerdo Marco 26/2011 para servicios de desarrollo de sistemas de información
- Acuerdo Marco 27/2012 para la contratación de servicios de alojamiento de sistemas de información

4.3.2 Estrategias de lucha contra el cambio climático

La acción para la lucha contra el cambio climático en España se encuentra articulada a través de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia -horizonte 2007-2012-2020- (Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2007) y la hoja de ruta para los sectores difusos.

También varias Comunidades Autónomas han elaborado sus propias estrategias de lucha contra el cambio climático e incluso diferentes ayuntamientos han elaborado Planes de Acción, principalmente aquellos que han suscrito el Pacto de Alcaldes para un uso sostenible de la energía.

No obstante, y a pesar de que el consumo de electricidad del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la UE ya supera el 10% y sus emisiones de gases de efecto invernadero podrían estar entre el 2% y el 4% del total, en general no se han considerado medidas para reducir las emisiones de CO_2 del uso de las TIC.

Por el contrario, sí se han incluido algunas medidas puntuales relacionadas con los equipos de oficina y más habitualmente el uso de las TIC para reducir las emisiones de CO_2 en otros sectores, y a continuación citaremos algunos ejemplos:

- **Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020**, aprobada mediante Acuerdo 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León.
  Esta Estrategia reconocía en su Programa 6- tecnologías de la información en el transporte- que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) pueden tener dos importantes repercusiones en el transporte. En primer lugar, mediante la incorporación a vehículos y sistemas de control de tráfico, y por otro lado, a través de la reducción de la demanda de desplazamientos con el uso de servicios apoyados en las tecnologías de la información.
  Y en consecuencia proponía la medida 18.- reducción de la demanda de desplazamientos, cuyo objetivo era desarrollar la posibilidad de realizar gestiones por vía telemática, la formación "on-line" y la teleasistencia que son también algunos de los servicios que ofrecen las tecnologías de la información para evitar los desplazamientos y con ellos reducir las emisiones de GEI.

- Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, aprobada el 3 de septiembre de 2002 y **El Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012 (PAAC)**

En concreto, el Plan, en su medida 74 contempla la inclusión del criterio de eficiencia energética como prioritario en los equipos ofimáticos del Catálogo de Bienes Homologados de adquisición por la Junta de Andalucía

- **Plan marco de mitigación del cambio climático en Catalunya 2008 – 2012**
  En este plan se incluye de forma expresa una medida dirigida al fomento de la gestión energética introduciendo el seguimiento del consumo de energía de las instalaciones industriales, refiriéndose al desarrollo de acciones específicas para la aplicación y uso de herramientas informáticas de contabilidad energética, análisis y gestión de consumos

- **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL)**, aprobada por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 23 de septiembre de 2009. En su medida 4.17 Compra centralizada de equipamientos que cumplan con criterios ambientales, establecía el desarrollo de la tramitación y resolución de contratos de homologación de tipos para la adquisición de maquinaria diversa de oficina y equipos multifuncionales, audiovisuales, equipos de informática e informática móvil, lencería sanitaria y asistencial, prendas de trabajo y mobiliario de oficina y complementario. En todos los casos deben cumplir con criterios ambientales en cuanto ahorro energético, compatibilidad electromagnética, reducción de radiaciones y los que se refieren a obtención de materias primas, fabricación, embalaje, distribución y reciclaje.

4.4 Ecosistema Green TIC en España

En España son varias las iniciativas empresariales y tecnológicas del sector TIC que se han puesto en marcha para desarrollar el concepto Green TIC, tanto en lo que se refiere a la reducción de los consumos energéticos del propio sector TIC, como en referencia al denominado efecto habilitador, es decir, las reducciones de consumos energéticos que las TIC pueden propiciar en diferentes sectores de la economía y en la sociedad.

4.4.1 AMETIC

AMETIC, la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales cuenta con una Dirección y Gestión de Fundaciones Medioambientales de AMETIC que presta un servicio a los asociados que persigue los siguientes objetivos:
a) Apoyar a los asociados en el desarrollo de acciones de medio ambiente y sostenibilidad ambiental.
b) Prestar servicios de asesoría técnica y jurídica de carácter medioambiental.
c) Promover acciones de comunicación, formación y sensibilización ambiental para las empresas.
d) Participar en foros y eventos temáticos.

Además, AMETIC impulsó y lideró la creación en 2009 de la Plataforma Tecnológica Green TIC, que entre otros trabajos elaboró en 2012 su informe "Situación y retos de las Green TIC en España"

En dicho informe, la Plataforma puso de manifiesto que *"el sector TIC se debe mostrar ante el resto de sectores como un referente en innovación y en el aprovechamiento de los beneficios derivados de la utilización de las green TIC. Para eso es necesario que apueste firme y continuadamente por la investigación y el desarrollo de soluciones que mejoren la eficiencia energética de los componentes, sistemas y aplicaciones TIC, dando lugar a innovaciones tecnológicas tales como la virtualización, el* cloud computing*, etc. que también podrán ser aplicadas en otros sectores para optimizar la configuración de sus sistemas de información"*

4.4.2 Foro TIC y Sostenibilidad

El Foro TIC y Sostenibilidad, se creó en el año 2008, como un encuentro de carácter anual organizado por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía y por AMETIC.

El foro tiene como objetivo principal ofrecer un espacio de encuentro entre las Administraciones Públicas y la industria de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para impulsar el debate sobre el papel de las nuevas tecnologías en el desarrollo de una economía sostenible.

Entre otros temas como las *Smart Cities*, la eficiencia energética, el coche eléctrico o la gestión de los residuos, el Foro ha dedicado numerosas sesiones de trabajo al *Green computing* con el objeto de contribuir a desarrollar la eficiencia energética en las tecnologías de la información y comunicación.

4.4.3 TELEFÓNICA

La empresa Telefónica, se ha consolidado como una empresa española que es al mismo tiempo uno de los líderes mundiales en telecomunicaciones y con una activa presencia en los foros nacionales e internacionales sobre Green TIC.

Así, ha desarrollado iniciativas como las Cátedras desarrolladas en colaboración con diferentes universidades, que han abordado en numerosas ocasiones las cuestiones relacionadas con las Green TIC cuando no de forma específica como con la serie de cuadernos "Cuadernos red de Cátedra Telefónica: TIC y sostenibilidad".

Telefónica contribuye además activamente con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) en el desarrollo de estándares y metodologías Green tic y para el cálculo de la huella de carbono del sector y ha desarrollado también en colaboración con ITU iniciativas como el *Green Hackaton* y el *Green ICT application challenge* o su activa participación en la *Green standards week*.

4.4.4 ENERTIC

EnerTIC es la plataforma de empresas TIC para la mejora de la eficiencia energética y su misión es "Contribuir al desarrollo del potencial de transformación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el ámbito de la eficiencia energética en España con el apoyo de las Empresas Asociadas e instituciones públicas, en favor de una economía más competitiva y sostenible".

Anualmente, publica unas Guías de referencia sobre el uso de las TIC para la eficiencia energética, con información sobre buenas prácticas, soluciones y 100 proveedores de referencia y análisis de tendencias.

También convoca anualmente los "enerTIC awards" como reconocimiento a la innovación y mejores prácticas TIC en eficiencia energética. Estos premios tienen diferentes categorías; *smart cities, smart buildings, smart collaboration, smart movility, smart grid*, vehículo eléctrico, *smart sustainability, smart industry, e-governement* y además específicamente categorías directamente relacionadas con la eficiencia energética en el uso de las TIC, como *smart Data Center* (Concentración de infraestructuras TIC en Centros de Datos más inteligentes, para generar economías de escala y facilitar la optimización de recursos. Opciones como el *free cooling*, reducen considerablemente el gasto energético y la utilización de energías renovables, las emisiones CO_2), *smart IT Infrastructure* (dispositivos con un menor consumo de energía y herramientas para gestionar el consumo de los grandes parques de infraestructuras TIC) y *smart Cloud* (virtualización y servicios IT 'desde

la nube', permiten maximizar el rendimiento de los sistemas y ofrecer recursos IT realmente adaptados a la demanda y por tanto mucho más eficientes energéticamente).

Su Plan Estratégico y línea de trabajo se estructuran en 4 líneas:

- Soluciones para las personas
- Soluciones para infraestructuras TIC
- Soluciones para espacios y edificios
- Soluciones para sectores clave

4.4.5 CONETIC

CONETIC es la Confederación Española de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicación y Electrónica, creada en 2005 con el objetivo de representar a las PYMES del sector TIC español, agrupando a 13 asociaciones regionales del sector en 12 Comunidades Autónomas

Entre otras iniciativas, CONETIC ha desarrollado el proyecto "Nuevos modelos de negocio TIC para la sostenibilidad" (ETICS) financiado por la Fundación Biodiversidad con el objetivo de aprovechar el potencial que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para impulsar la sostenibilidad en su triple vertiente: económica, social y medioambiental.

Se trata de apostar por este sector emergente de manera que contribuya a la mejora de la productividad, competitividad y sostenibilidad en nuestro país, a través de una estrategia TIC-Sostenibilidad, que contribuya a la triple cuenta de resultados de la sostenibilidad, esto es:

- A la vertiente económica, potenciando las TIC en la mejora de la eficiencia y de la competitividad de las empresas; reduciendo los gastos de las administraciones públicas y mejorando la calidad de los servicios que éstas prestan a los ciudadanos.
- A la vertiente medioambiental, ya que la generalización de las TIC en la gestión de la producción, transporte y consumo de la energía produce mejoras de eficiencia muy favorables para la reducción de los gases de efecto invernadero.
- A la vertiente social, puesto que las TIC contribuyen a la creación de empleo y favorecen la generación de servicios en nuevas áreas demandadas por la sociedad.

4.4.6 ATI

La Asociación de Técnicos de Informática (ATI) es una asociación sin ánimo de lucro fundada en 1967 dirigida a los profesionales del ámbito de las tecnologías de la información y comunicación, cuyo objeto es la defensa, promoción y desarrollo de quienes ejercen como técnicos y profesionales del sector TIC.

ATI tiene además una estrecha colaboración con entidades internacionales, destacando en el ámbito europeo su participación en CEPIS (*Council for European Professional Informatic Societies*), siendo el miembro español exclusivo que participa en la misma.

Participan activamente en el grupo de trabajo Green ICT de CEPIS, entre otros con los objetivos de:

- Poner en la agenda de las instituciones europeas los asuntos Green TIC.
- Contribuir a la promoción de las Green TIC por los miembros asociados en sus respectivos países.
- Contribuir a proporcionar a los profesionales TIC los conocimientos adecuados para gestionar, diseñar y operar conforme a las reglas Green TIC.
- Contribuir a cambiar los hábitos de los usuarios finales de productos TIC para incluir criterios Green Tic en sus compras de equipos y en el uso de los mismos.
- Promover buenas prácticas a través de sistemas de certificación Green TIC.

5 Impacto socioeconómico del proyecto LIFE Green TIC

El proyecto LIFE GREEN TIC ha contribuido a generar un estado de opinión en lo que se refiere al consumo energético del uso de las tecnologías de la información y la comunicación entre los diferentes sectores objetivo del proyecto (administraciones públicas regionales y locales, empresas del sector TIC, centros educativos y estudiantes).

Para la creación de este estado de opinión, y para retroalimentar al proyecto LIFE Green TIC con la opinión de los *stakeholder* del proyecto, se han utilizado como herramientas:

- una encuesta de opinión
- una declaración de compromiso

Los resultados de la aplicación de ambas herramientas aportan interesantes conclusiones que pueden ser utilizadas por los responsables públicos para su incorporación a las agendas digitales, los planes de formación y empleo y los currículos de los diferentes estudios universitarios y de formación profesional, así como por las asociaciones de profesionales y empresas del sector TIC en sus prospectivas empresariales y planes de formación continua.

Las principales conclusiones y lecciones aprendidas del proyecto LIFE sobre el impacto social y económico de las *Green TIC* son las siguientes:

- La mayoría de las organizaciones públicas y privadas no perciben que el consumo energético de la infraestructura TIC sea un problema, y por norma general, este consumo no se monitoriza de forma separada del resto de consumos de electricidad en los edificios.

- Los proveedores de servicios TIC o el personal de los departamentos de informática, por regla general, no ofrecen información ni servicios sobre políticas *Green TIC* que contribuyan a reducir consumos energéticos y su preocupación principal se centra en la seguridad y en la disponibilidad.

- Las capacidades y conocimientos *Green TIC* no forman parte de los procedimientos reglados de formación y educación. La oferta formativa no reglada relativa a este tipo de conocimientos es bastante escasa en España. Es relativamente fácil encontrar ofertas formativas relacionadas con el efecto facilitador de las TIC, es decir, servicios o productos TIC para la gestión ambiental, pero no en procedimientos, técnicas y servicios para reducir el consumo energético de las TIC.

- La capacitación de los profesionales del sector TIC en procedimientos, técnicas y servicios TIC más eficientes energéticamente, no sólo es una oportunidad de empleo, especialmente para los jóvenes, sino que es también considerado un factor de competitividad para mejorar las perspectivas de trabajo de los profesionales TIC ya incorporados al mercado laboral.
- Gran parte de las organizaciones estarían dispuestas a desarrollar políticas e implantar medidas *Green TIC* para reducir el consumo energético de su infraestructura TIC, aunque consideran difícil encontrar profesionales capacitados para ello. Consideran más fácil aplicar criterios de compra verde, siempre que ello no suponga un sobrecoste económico.

- El retorno de las inversiones en soluciones o productos *Green TIC* suscita dudas a las organizaciones, sobre todo teniendo en cuenta la rapidez con la que evolucionan estas tecnologías y su rápida obsolescencia.

5.1 Resultados y conclusiones de la Encuesta de opinión

La encuesta de opinión del proyecto LIFE Green TIC se desarrolló entre los meses de agosto de 2015 y mayo de 2016, dividida en varias fases.

En la primera fase, se distribuyó un cuestionario específico mediante correo electrónico a diferentes entidades y personas representativas de los *stakeholder* y beneficiarios potenciales de los resultados del proyecto (administraciones públicas, centros educativos, profesionales del sector TIC) incluyendo los miembros de los grupos de consulta creados por cada uno de los socios.

Dicho cuestionario estaba integrado por 8 preguntas multivariable, en la que se pedía al entrevistado valorar para cada cuestión su grado de aceptación, implicación o frecuencia de realización (ver ejemplo de una de las preguntas):

En relación a la cualificación y competencias de los proveedores habituales de servicios informáticos o personal propio de los departamentos de informática de su entidad

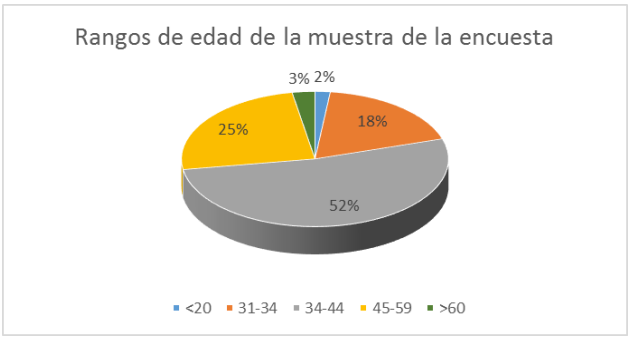
	Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada	NS/NC
¿Tienen conocimiento sobre políticas activas Green TIC?	o	o	o	o	o	o
¿Aplican, me sugieren la aplicación de políticas GREEN TIC?	o	o	o	o	o	o
¿Establecen periódicamente objetivos y acciones para monitorizar / reducir el consumo energético TIC de mi entidad?	o	o	o	o	o	o
¿Han participado / han acreditado la participación en alguna acción formativa "Green TIC"?	o	o	o	o	o	o
¿Considera importante que su personal / su proveedor adquiera una capacitación "Green TIC"?	o	o	o	o	o	o
Otros						

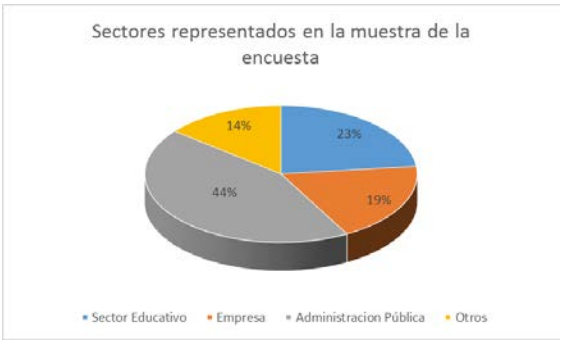
Como resultado de la distribución del cuestionario, se obtuvo la respuesta de 114 *stakeholders* de los sectores clave del proyecto.

En una segunda fase, se realizó una versión simplificada de la encuesta, omitiendo el análisis multivariable y solicitando una única respuesta considerada como la más representativa para cada una de las 7 preguntas realizadas. Esta encuesta se realizó on-line, a través de la página web del proyecto, dirigida fundamentalmente a los miembros de la comunidad virtual Green TIC creada por el proyecto en el marco del laboratorio de participación e ideas (acción B7 del proyecto) y fomentada a través de las redes sociales (Blog, Facebook y twitter). Por esta vía se obtuvieron 128 encuestas.

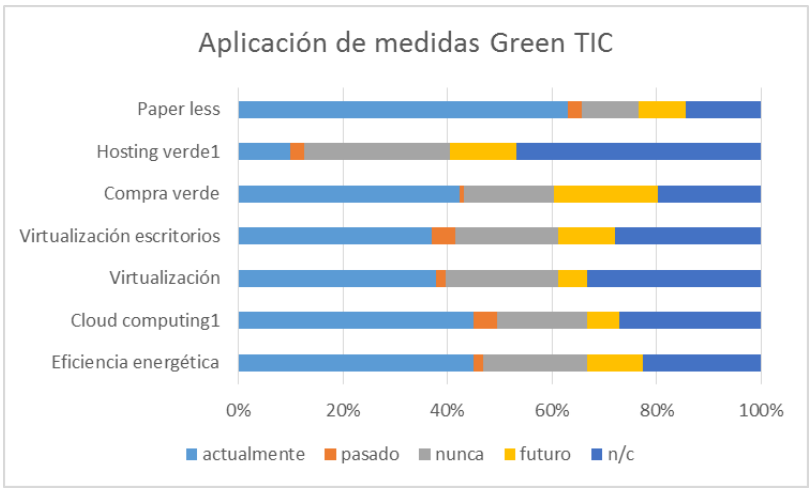
5.1.1 Encuesta realizada por escrito a *stakeholder*

El perfil de la muestra de encuestas realizadas a *stakeholders* es el de una persona de entre 35 y 45 años (52%) y perteneciente preferentemente al sector público (44%), aun cuando ha existido representación de otros perfiles como puede verse en los gráficos:

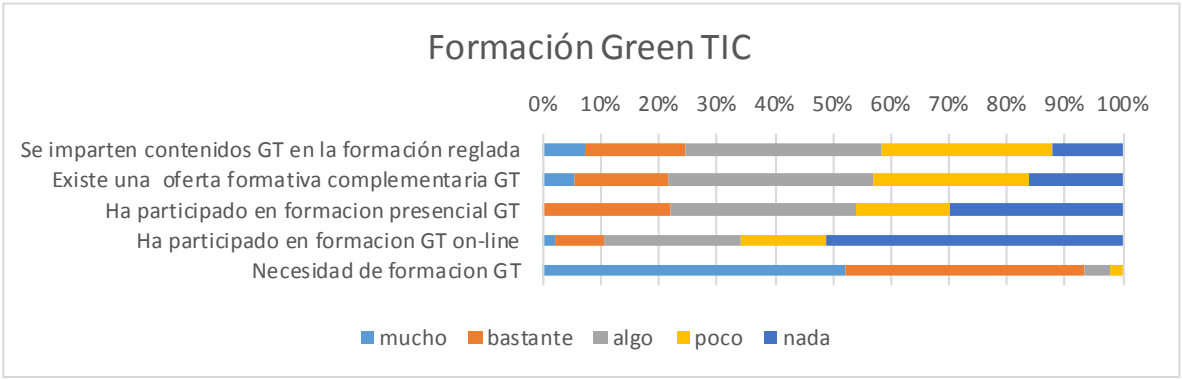




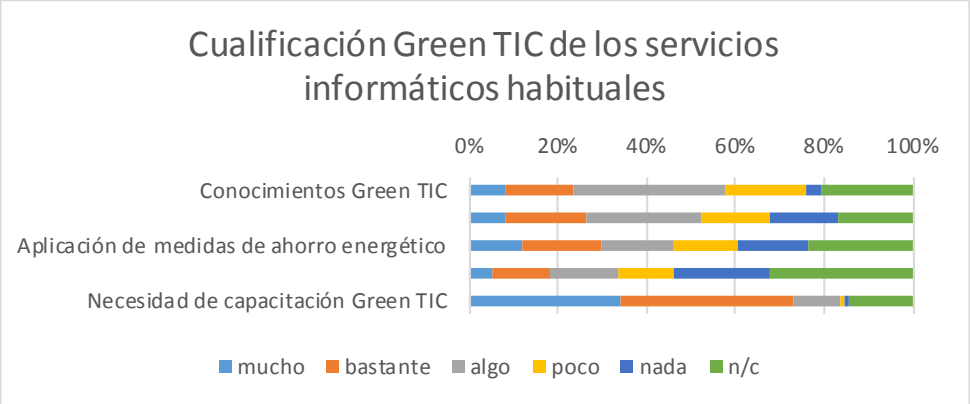
Menos de la mitad de los encuestados reconocen apenas haber aplicado medidas *Green TIC* en sus entidades, salvo en el ámbito del ahorro de recursos en los equipos de impresión e imagen, que es la política que tiene más implantación (73%), siendo la que menos (14%) la contratación de servicios de *hosting* en los que el proveedor garantice la eficiencia energética de su centro de datos.



Una de las preguntas de la encuesta estaba dirigida específicamente al sector educativo, especialmente en los ámbitos de la formación profesional y la educación universitaria relacionada con especialidades y competencias TIC. El objeto era contrastar si los profesionales del sector habían adquirido o impartían conocimientos sobre políticas Green TIC. La mayoría consideraban que la oferta formativa Green tic era escasa (78%), que apenas se daban contenidos Green TIC en la formación reglada (76%) y que había una gran necesidad de formación en este ámbito (96%).

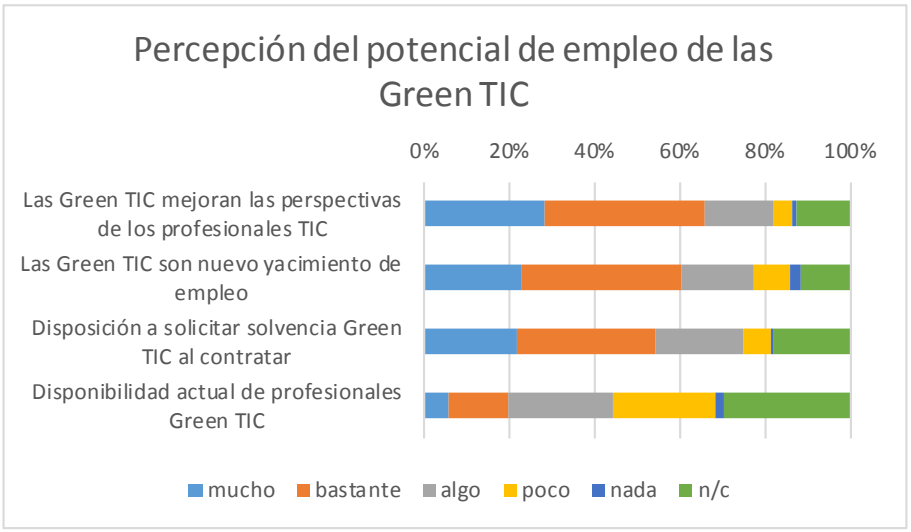


Una mayoría de los encuestados (81%) opina que es muy necesario que los departamentos de informática y los proveedores habituales de servicios informáticos mejoren sus capacidades sobre políticas, servicios y productos *Green TIC*. Y ello es consecuente con el dato de que apenas un 30% manifiestan que sus proveedores o departamentos informáticos han aplicado medidas *Green TIC* o de ahorro energético.

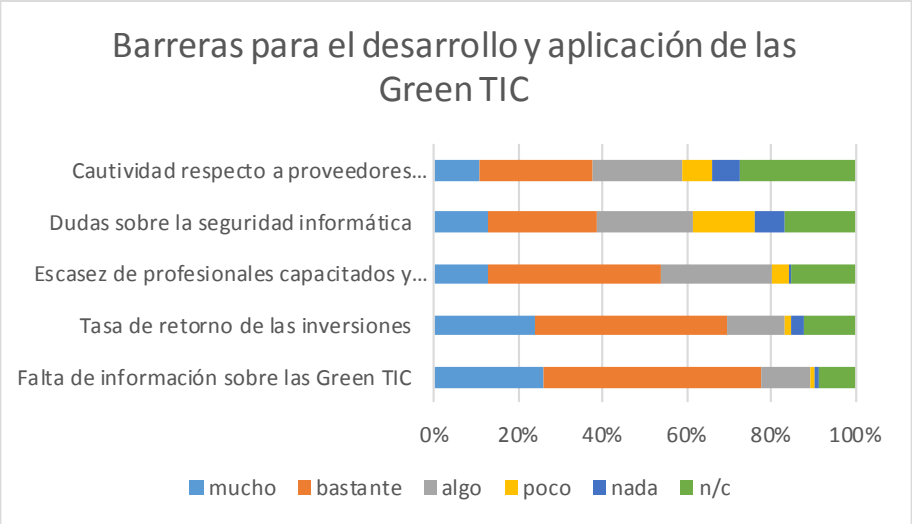


En lo que se refiere a las perspectivas que las *Green TIC* ofrecen para el mercado laboral, una gran mayoría de los encuestados consideran que la capacitación *Green TIC* de los proveedores informáticos mejorará sus perspectivas profesionales (82%) y que ofrecerá a los jóvenes y estudiantes de informática un nuevo yacimiento de empleo (78%).

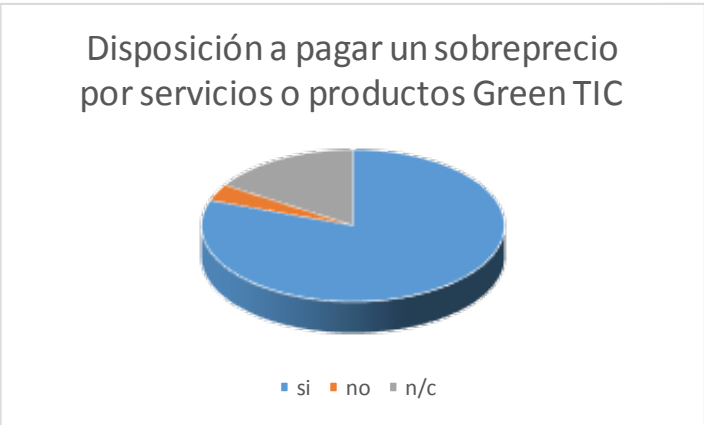
Más del 60% de los encuestados estaría dispuestos a solicitar solvencia *Green TIC* a sus proveedores al contratar sus servicios, pero el principal problema es que cerca de un 60% perciben que actualmente, no existe una disponibilidad de profesionales con estas capacidades.

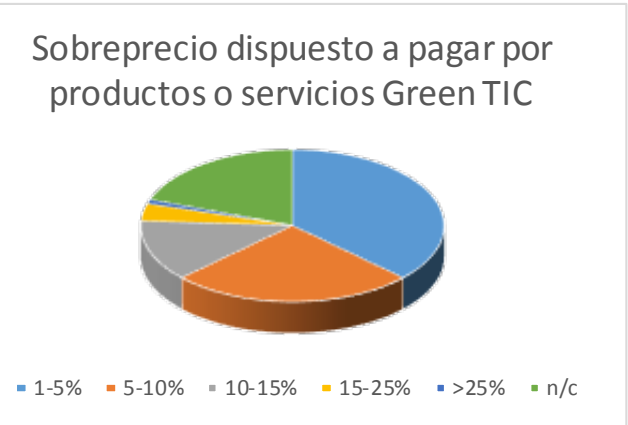


En lo que se refiere a las principales barreras identificadas para el desarrollo de políticas *Green TIC* son la falta de información por parte de las organizaciones, sus directivos y su personal sobre lo que implican estas políticas y su potencial de ahorro energético (90%), las dudas sobre el retorno de las inversiones *Green TIC* (82%) y la escasez de profesionales cualificados (80%).



Finalmente indicar que un 80% de los encuestados manifestaron estar dispuestos a pagar un sobrecoste por implantar productos, equipos o servicios Green TIC, frente a un 3,5% que manifestaron no estar dispuestos. De entre ellos, la mayoría (37%) admitirían llegar a pagar algo más de un 25% si los ahorros energéticos fuesen relevantes, seguidos por el grupo (26%) de los que admitirían entre un 5% y un 10% un 15%.





5.1.2 Encuesta web a la comunidad virtual Green TIC

Los resultados de la encuesta web fueron generados de forma automática por la propia aplicación web una vez que se había registrado la opinión del usuario. Estas respuestas no podían ser visualizadas por el público en general, sino sólo por los miembros de la comunidad virtual una vez cumplimentada las respuestas.
De esta manera, no se condicionaba la respuesta del encuestado, pues inicialmente sólo visualizada la pregunta y las opciones de respuesta y solamente una vez se le indicaba que su respuesta había quedado registrada podía visualizar el ranking de respuestas registrado.

A partir de ese momento, el encuestado podía visualizar la evolución de resultados de la encuesta en cada momento, ya que no podía volver a responderlas al estar protegido el sistema contra el voto de robots, mediante racionamiento de IP. De esta manera se evitaba que una misma persona votase más de 1 vez y se facilitaba a los usuarios el seguimiento de resultados de la encuesta.

Por este medio se obtuvieron 128 respuestas a la encuesta, si bien no todas las preguntas fueron respondidas por el 100% de los participantes, ya que como es habitual en este tipo de encuestas, las preguntas que aparecen en primer lugar en la web son las que reciben más respuestas.

Para verificar si el orden de las preguntas incidía en el número de respuestas obtenidas, se realizó una divulgación especial a través de twitter de la última pregunta, corroborando dicha afirmación, pues se produjo un incremento instantáneo de respuestas sobre las preguntas inmediatamente anteriores. Así mismo, para no condicionar que la respuesta más frecuente fuese la que apareciese como primera opción, se tuvo especial cuidado en ubicar aquellas respuestas que a priori el equipo técnico del proyecto consideró como las más plausibles en orden aleatorio y diferente dentro de cada pregunta.

Las preguntas realizadas (en orden de aparición en la web) y el número de respuestas obtenidas queda reflejado en la siguiente tabla:

Pregunta	Nº respuestas
1.- ¿Cuál de las siguientes medidas se ha aplicado en su casa o puesto de trabajo? (indicar la de mayor impacto)	128
2.- Formación Green TIC: Indicar con qué frase se identifica más	111
3.- ¿Cuál de las siguientes buenas prácticas ambientales aplica más a menudo como usuario o gestor de infraestructura TIC?	118
4.- A la hora de comprar un dispositivo electrónico, ¿Qué criterio tiene más en cuenta?	113
5.- ¿qué frase define mejor su opinión sobre el conocimiento GREEN TIC de su personal o asistencia técnica informática?	108
6.- ¿qué frase define mejor su opinión sobre mercado laboral GREEN TIC?	108
7.- ¿Cuál es la principal barrera que dificulta el desarrollo y aplicación de las GREEN TIC?	115

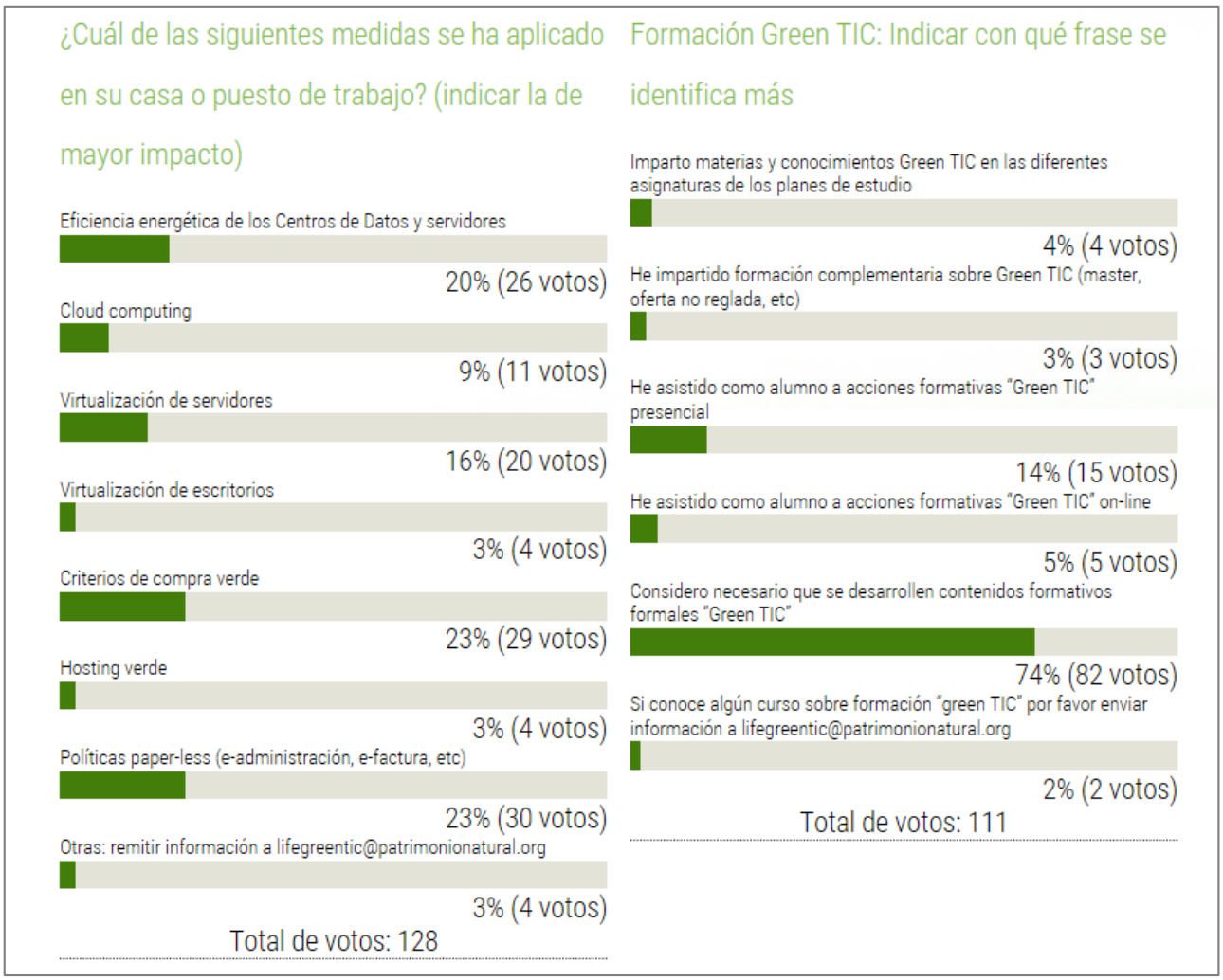
Los resultados de las respuestas web realizadas por los miembros de la comunidad virtual Green TIC son muy similares a los obtenidos de los *stakeholders* mediante formulario escrito.

De las respuestas podemos obtener las siguientes conclusiones:

A la pregunta sobre qué medidas se habían aplicado ya en las oficinas o en los domicilios particulares, los usuarios y gestores de las tecnologías de la información y la comunicación tienen en cuenta diferentes

criterios para el ahorro energético, fundamentalmente la implantación de criterios de ahorro de papel y administración electrónica, pero también la aplicación de criterios de compra verde en el momento de adquisición de nuevos equipos. Un número importante de encuestados, aunque algo menor, reconoce haber desarrollado también actuaciones de eficiencia en los centros de datos. Por el contrario, prácticamente nadie había aplicado medidas de virtualización de escritorios o hosting verde.

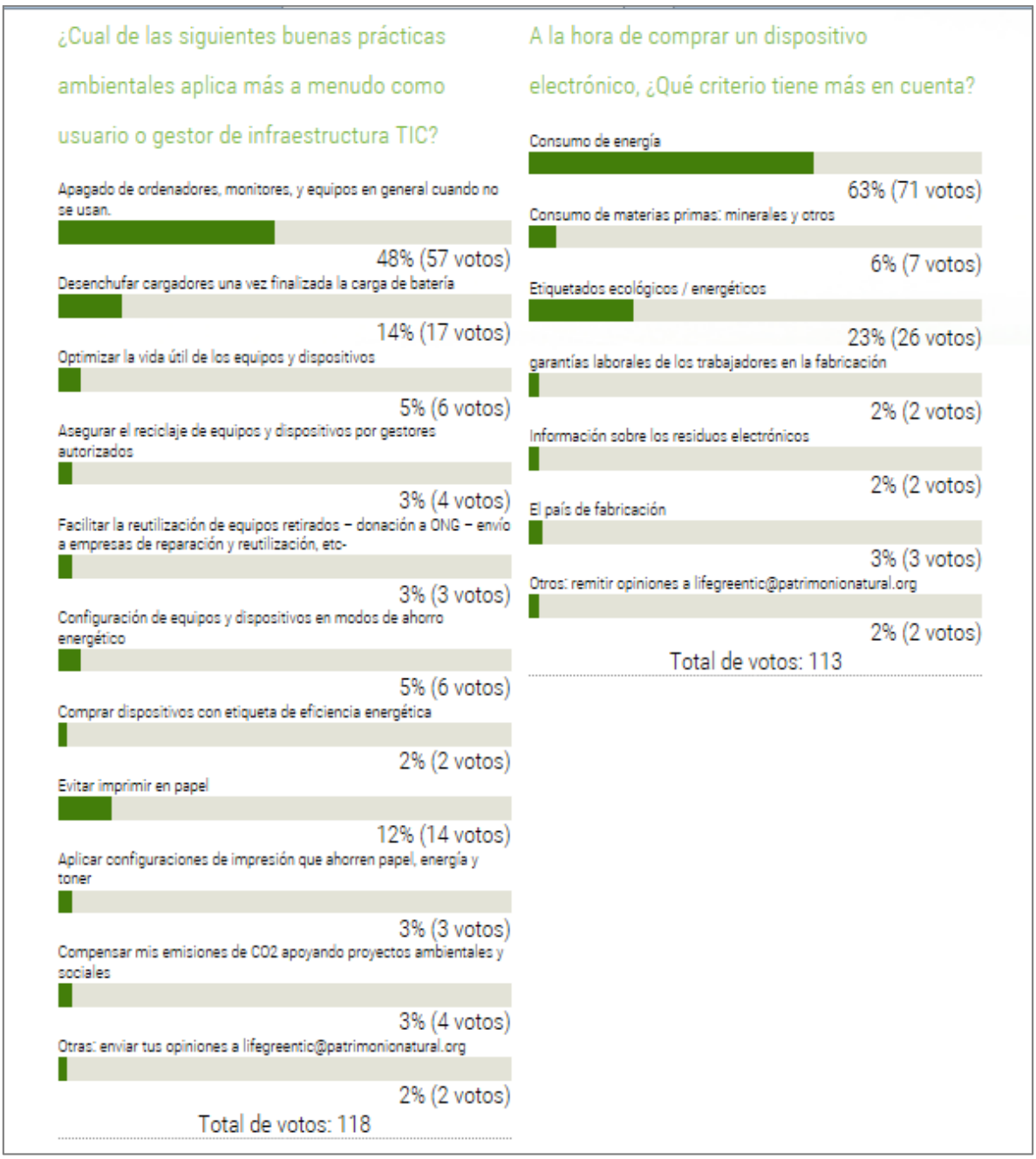
En segundo lugar, en relación a las necesidades de formación específica Green TIC, la inmensa mayoría de los encuestados consideraba que era muy necesario desarrollar contenidos formativos formales sobre las Green TIC, algunas personas habían asistido a acciones formativas sobre ello y unos pocos habían participado como profesores.



A continuación, se preguntaba por buenas prácticas en el uso de las TIC, siendo la más frecuente (48%) con diferencia sobre las demás respuestas el apagado de equipos informáticos una vez que se habían dejado de utilizar (al terminar la jornada laboral, por las noches, etc.), seguida a cierta distancia (14%) por desenchufar el cargador del móvil una vez finalizada la carga de la batería y el ahorro de papel en impresoras y copiadoras (12%).

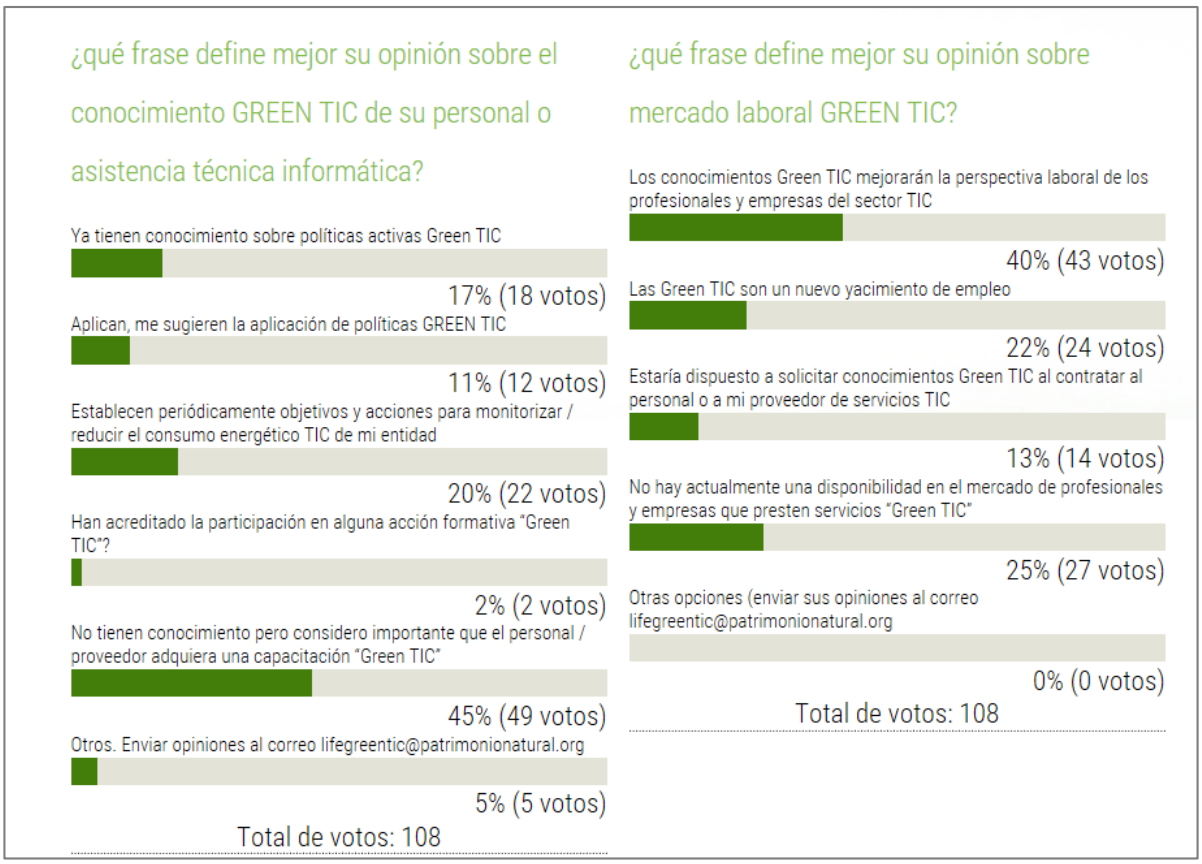
Y en lo que se refiere a los criterios de compra que orientan la adquisición de nuevos equipos informáticos o dispositivos de telecomunicaciones, la mayoría optaron por cuestiones relacionadas con el ahorro energético

(63%) seguida por la certificación ecológica o energética de los mismos (23%), mientras que apenas se valoraba la información sobre el consumo de materias primas, los residuos o las garantías laborales.

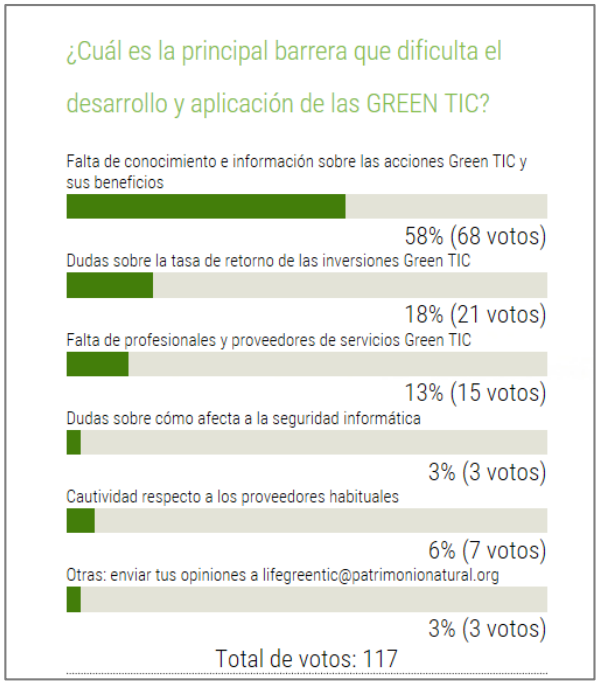


Sobre el conocimiento de los proveedores habituales o gestores de servicios informáticos y de telecomunicaciones con respecto a la eficiencia energética y ambiental y las políticas Green TIC, la gran mayoría (45%) consideraba que no tenían conocimientos suficientes y era importante que los adquirieran, no obstante, un grupo importante consideraban que ya tenían conocimientos Green TIC (17%) y que aplicaban medidas (11%) e incluso (20%) establecían objetivos y planificación periódicamente para reducir los consumos TIC.

Al mismo tiempo también la mayoría de los encuestados (40%) consideran que os conocimientos Green TIC mejorarían las perspectivas laborales y la competitividad de empresas y profesionales TIC; que no hay muchos profesionales especializados (25%); y que las Green TIC son un nuevo yacimiento de empleo (22%).



Finalmente se solicitó la opinión sobre las barreras que impiden o dificultan el desarrollo e implantación de productos, servicios o políticas y procedimientos Green TIC en las entidades, siendo la principal respuesta (58%) la relativa a la falta de conocimiento e información sobre los beneficios de dichas políticas, seguida por las dudas sobre el retorno de las inversiones necesarias (18%) y la falta de profesionales y proveedores de servicios especializados (13%).



5.2 Implicación de las entidades con las políticas Green TIC

Con el objeto de aumentar el impacto socioeconómico del proyecto LIFE Green TIC, a través del conocimiento e implantación de medidas que contribuyan a reducir su huella de carbono derivada del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se puso en marcha una iniciativa específica, consistente en la elaboración de una "Carta de Compromiso".

Esta iniciativa pretendía contribuir a que las entidades tomen conciencia del consumo energético y de materiales de su infraestructura TIC y a que adopten medidas para reducir dichos consumos, mejorando la eficiencia de los servicios y al mismo tiempo su competitividad.

Mediante dicha Carta, cada entidad puede comprometerse en función de sus propias políticas de empresa, de responsabilidad social o de gestión ambiental, y por supuesto, de su disponibilidad presupuestaria a diferentes medidas que se proponen en el propio documento.

Al mismo tiempo, el proyecto LIFE GREEN TIC ponía a disposición de las entidades firmantes de la carta, diferentes herramientas que les ayudasen a establecer y desarrollar sus propios objetivos, como la metodología para elaborar estrategias / planes de acción Green TIC, un Manual de compra verde para adquirir equipos más eficientes en su política de compras, o un Manual de Buenas prácticas para los empleados.

Periódicamente se ha suministrado información del proyecto mediante correo electrónico a las entidades firmantes de la carta, junto a otro tipo de entidades consideradas *stakeholder* o beneficiarios potenciales.

Cualquier tipo de entidad podía sumarse a esta iniciativa, ya que el enfoque Green TIC es un complemento importante para entidades que tienen un sistema de gestión ambiental certificado o una política de responsabilidad social (medioambiental), una estrategia contra el cambio climático, o simplemente un control de sus consumos energéticos.

Para participar las entidades podían descargarse el modelo de carta de compromiso y enviarla cumplimentada por correo electrónico, a través del enlace: http://www.lifegreentic.eu/es/documento/carta-de-compromiso-green-tic-para-entidades.

El lanzamiento de la campaña "entidades comprometidas con las Green TIC" tuvo lugar en las fases más tempranas del proyecto, con ocasión de la presencia de LIFE GREEN TIC en el Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 2014), donde se invitaba a los participantes en dicho Congreso a visitar el stand instalado por el proyecto y a recibir más información sobre el mismo, invitándoles a firmar la carta de compromiso.

La iniciativa suscitó el interés de numerosos participantes en el Congreso, donde cerca de 30 entidades firmaron su "carta de compromiso" y muchas otras personas, que no podían firmar en nombre de su entidad, solicitaron la firma con carácter personal. Por esa razón se elaboró una versión individual, para usuarios de las TIC, de la Carta de Compromiso, que firmaron 122 personas en dicho Congreso.

Con posterioridad, la iniciativa ha sido divulgada entre los *stakeholders* y grupos de consulta del proyecto, así como a través de las redes sociales y la comunidad virtual "Green TIC" del propio proyecto LIFE.

Los resultados finales de la campaña consiguieron alcanzar 74 entidades que han firmado su Carta de Compromiso "GREEN TIC" en el marco del proyecto LIFE, encontrándose entre las mismas tanto instituciones públicas (Ayuntamientos, Fundaciones, Empresas Públicas, Centros Tecnológicos), como privadas, tanto empresas como asociaciones y fundaciones.

Entre estas entidades podemos encontrar 5 Ayuntamientos, 1 Diputación Provincial, 5 *Cluster* o Asociaciones de empresas de los sectores TIC, eficiencia energética y medio ambiente, 5 centros tecnológicos, 4 agencias locales o regionales de energía y 3 grupos educativos. El resto son empresas de los sectores TIC y medio ambiente. Por su procedencia, destacan la firma de 5 entidades de Portugal y 1 de Perú, siendo todas las demás españolas.

La iniciativa ha puesto de manifiesto el compromiso contra el cambio climático de numerosas entidades españolas, y de forma específica, la necesidad de mitigar las emisiones de CO_2 generadas por la actividad TIC, pero al mismo tiempo, es una oportunidad también de reducir los costes energéticos de las entidades y mejorar su competitividad o su capacidad de invertir al reducir su gasto corriente.

www.lifegreentic.eu

CARTA DE COMPROMISO GREEN TIC
Organizaciones - Administraciones - Empresas

D./Dña

Como representante de la entidad:

se compromete en nombre de la misma a adoptar una política Green TIC conociendo:

- la huella ecológica que pueden tener las TIC a lo largo de su ciclo de vida
- el potencial de las TIC para reducir impactos ambientales como el cambio climático

Mas concretamente la entidad a la que representa se compromete a:

- ☐ Sensibilizar a su personal sobre la problemática ambiental de las TIC: de su fabricación y eliminación pero especialmente de su uso. Formarles en una utilización más sostenible de las TIC. Establecer protocolos de actuación para los trabajadores.
- ☐ Programar/configurar todos los dispositivos TIC utilizados en la entidad para que de forma predeterminada hagan un uso más eficiente de la energía y los materiales.
- ☐ Prolongar todo lo posible la vida útil de los dispositivos TIC.

En caso de disponer de Centro de Datos (servidor/es) propio/s:

- ☐ Priorizar la refrigeración natural del centro de datos
- ☐ Establecer sistemas de aprovechamiento del calor generado en los centros de datos

En caso de renovación de equipos/dispositivos:

- ☐ Promover la virtualización
- ☐ Promover la reutilización de los equipos "jubilados", por ejemplo donándolos a ONG u otros usos
- ☐ Adoptar criterios de compra verde y ética para los nuevos equipos
- ☐ Gestionar de forma adecuada los equipos al final de su vida útil (residuos)

- ☐ Monitorizar los consumos energéticos de la infraestructura TIC de la entidad
- ☐ Participar de forma activa en foros como MiHuellaTIC o las redes sociales del proyecto LIFE GREEN TIC y otras. Comunicar mis buenas prácticas, los resultados y los conocimientos adquiridos. Compartir ideas con otras entidades.
- ☐ Divulgar los conceptos Green TIC entre proveedores, empresas contratadas, colaboradores, etc.
- ☐ Reunir todas estas medidas y otras que considere oportunas, en un Plan o Estrategia Green TIC, marcando unos compromisos y unos plazos tras hacer un diagnóstico de la situación o como mínimo una auditoría energética

Otros compromisos (detallar)

Otros compromisos (detallar)

Otros compromisos (detallar)

Firmado en: Fecha:

Enviar por correo electrónico Imprimir formulario

lifegreentic@patrimonionatural.org - Proyecto LIFE GREEN TIC - Cañada Real 306 - 47008 - Valladolid

La relación de dichas entidades es la siguiente:

- ÁBREGO: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL
- ACASTUR - Asociación de Ciencias Ambientales de Asturias
- ADIRBA - Associaçaco para o desevolvimento integrado da regiao do Barroso
- ADITEC - Associaçao para o desenvolvimento e innovaçao tecnologica
- AEEA (Asociación Española de Educación Ambiental)
- AEICE (Agrupación Empresarial Innovadora de Construcción Eficiente
- AERTIC (AEI del Sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones de La Rioja)
- ALAUDA Desarrollos Ambientales S.L.
- APEA (Agencia Provincial de la Energía de Ávila – DIPUTACION DE AVILA)
- APIA (Asociación de Periodistas de Información Ambiental)
- ARENABAT-Agência Regional de Energia e do Ambiente do Barroso e Alto Tâmega
- AVEIN (Asociación Vallisoletana de Empresas de Informática)
- AYUNTAMIENTO DE COBREROS
- AYUNTAMIENTO DE CORDOBA
- AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO
- AYUNTAMIENTO DE MURCIA
- AYUNTAMIENTO DE PUEBLA DE SANABRIA
- BATUECAS-FRANCIA FUTURA, C.B.
- B-LEAF S.A.
- BRANDING EMOCION
- CANTUESO Soc. Coop.
- CENTRO DE FORMACION PROFESIONAL INTEGRADO SAN GABRIEL
- CESEFOR
- CETIES - Centro Tecnológico das Instalações e dos Equipamentos de Saúde
- CITAGRO S.A.
- CLUSTER SMART PLACES
- DENDROS S.L.
- EFFINNOVA MANAGEMENT
- EFICEN RESEARCH S.L
- EKOACTIVO EDUCACION AMBIENTAL SL
- EMCO Integración Audiovisual S.L.
- EMESA Equipos Informátizados / EQUIPOS MECANIZADOS S.L.
- ENTE REGIONAL DE LA ENERGIA DE CASTILLA Y LEON
- ENTRE MONTAÑAS EDUCACION INTERPRETACION PATRIMONIO CB
- ENTORNO ANFIBIO SL
- ESOAL INGENIERÍA S.L.P
- FERNANDO MANUEL SILVA Lda
- FUNDACION INSTITUTO TECNOLOGICO DE GALICIA (ITG)
- FUNDACION CARTIF
- FUNDACIÓN CONAMA
- FUNDACION PATRIMONIO NATURAL DE CASTILLA Y LEON
- FUNDACION SAN VALERO
- GEOCyL Consultoría Ambiental y Territorial
- GREDALIA Soc. Coop.
- HIBERUS OSABA S.L.
- INDER S.L.

- INGELEC RIOJA S.L.
- INSTITUTO EDUCACION SECUNDARIA LAS BATUECAS
- IPTECNICA (Ingeniería de Redes Broadcast S.L.)
- ITE (Innovación Tecnológica en Educación SL)
- JIG INTERNET CONSULTING S.L.
- JMP INGENIEROS S.L.
- JOFEMAR
- JOTAENERGIA
- LA COLMENA QUE DICE SI VALLADOLID
- LA JURBIAL SERVICIOS AMBIENTALES
- LOS LLAMARES TRABAJOS AMBIENTALES S.L.
- MASS SECURITY SOLUTIONS S.L.
- MASSCOMM INNOVA S.L.
- NATURAL HEAT AHORRO ENERGÉTICO S.L.
- NUNSYS S.L.
- POSADA REAL LA YENSULA
- QNATUR SERVICIOS ONLINE SL
- RITORNA MEDIO AMBIENTE S.L
- ROTUTECH HISPANIA
- SENDA (Servicios especializados en naturaleza y divulgación ambiental SL)
- SOLUCIONES y SERVICIOS DE CASTILLA y LEON, S.L. (SOSECAL)
- SOMACYL (Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León.
- STI Sistemas Técnicos Interactivos SL
- TECMA INGENIERIA SL
- TELCOMEDIA (Cultura TIC)
- TERRA ECOGEST SL
- TYPSA
- UNIVERSAL PARTNER