Manual de compra verde de Tecnologías de la Información y la Comunicación

LIFE GREEN TIC

LIFE12 ENV/ES/000222

Proyecto LIFE GREEN TIC

Manual de compra verde de Tecnologías de la Información y la Comunicación

Este manual ha sido elaborado por Soledad Gómez González y revisado por el resto del equipo de trabajo del proyecto LIFE GREEN TIC, pertenecientes a las siguientes entidades:

- Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León
- Fundación San Valero
- Ayuntamiento de Logroño

Abril 2015

1. INTRODUCCIÓN

La OCDE[1] (Organización para la cooperación y el desarrollo económicos) define el sector de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), como aquel formado por productos y servicios cuyo objetivo es permitir el procesamiento de la información y su comunicación por medios electrónicos, incluyendo su transmisión y presentación visual.

El sector está en pleno crecimiento exponencial en un mundo cada vez más dominado por las nuevas tecnologías.

Desde el punto de vista ambiental esto tiene su parte buena, pues el uso de las TIC favorece la lucha contra numerosos impactos ambientales (uso de nuevas aplicaciones para el control del tráfico buscando disminuir la contaminación, monitorizando parámetros de gran importancia en la protección ambiental, favoreciendo el seguimiento y control de especies en peligro, etc.).

Pero a la vez, las TIC a lo largo de todo su ciclo de vida tienen una serie de impactos sobre el medio ambiente y las sociedades que no deben ser ignorados: consumo energético, materiales necesarios para su producción, emisiones, complicaciones en su tratamiento como residuos, condiciones de obtención de algunos elementos necesarios para su fabricación y condiciones de trabajo en que se producen, etc. Estos impactos deben ser tenidos en cuenta desde la misma fase de concepción de los productos para minimizarlos o evitarlos en la medida de lo posible, avanzando gracias al ecodiseño y al análisis de su ciclo de vida, hacia dispositivos cada vez menos perjudiciales para el medio ambiente y la salud de las personas y más sostenibles en general.

Tanto los organismos públicos como los consumidores disponen de abundante información que les puede ayudar a tener en cuenta criterios de sostenibilidad a la hora de adquirir dispositivos TIC. Este manual pretende ser una guía de sencillo manejo para tener un acceso rápido, actualizado (en el momento de su publicación) y hasta cierto punto detallado de todas las opciones de ecoetiquetado y etiquetado energético en el sector TIC y para cada grupo de productos eléctricos y electrónicos de uso cotidiano.

Con esta información agrupada, el consumidor tendrá más fácil la adquisición sostenible o verde de los productos relacionados con las TIC y sabrá dónde acudir para ampliar la información y cómo manejarla en caso de necesitarlo.

Fotografía ganadora del concurso #MiHuellaTIC de Alberto Domínguez, @aldose

[1] http://www.oecd.org/science/sci-tech/43281062.pdf

2. LA SOSTENIBILIDAD DE LAS TIC

2.1. El enfoque del ciclo de vida

Tradicionalmente, las políticas ambientales han estado centradas en la determinación de los impactos ambientales causados por la acción humana y su minimización o eliminación una vez ocasionados. Además la tendencia ha sido la de tratar los impactos ambientales de forma individualizada (emisiones a la atmósfera, vertidos a los ríos, suelos contaminados…) sin tener en cuenta que la mayoría de las veces forman parte de procesos complejos en los que unos impactos interactúan con otros y provocan nuevas consecuencias negativas.

Desde hace unos años, esta tendencia ha ido cambiando y en algunos países se han empezado a tratar los temas de impactos ambientales desde un punto de vista más preventivo y global, es decir, se ha tratado de poner los medios y desarrollar las estrategias para evitar o minimizar los impactos ambientales antes de que se produzcan y a analizarlos y afrontarlos todos de una forma más global e interdependiente.

Es relativamente reciente (básicamente se inicia con la política integrada de productos de la UE) el que las políticas ambientales pongan su punto de mira no tanto en los procesos industriales y sus impactos directos (emisiones…) sino sobre los productos y servicios y las consecuencias ambientales de su existencia.

Surgen de esta forma nuevos conceptos como el ciclo de vida o la huella ecológica y nuevas formas de afrontar los impactos sobre el medio ambiente que implican un alto grado de coordinación entre instituciones y de implicación de todos los sectores de la sociedad.

Es en el marco de este nuevo paradigma en el que se integra este manual, que gira en torno al concepto del enfoque del ciclo de vida (*life cycle thinking*). El enfoque del ciclo de vida implica que para reducir el impacto ambiental que genera un producto se deben considerar todos los procesos necesarios para su fabricación, distribución, uso y fin de vida (desde la cuna hasta la tumba).

El aplicar este enfoque evitaría la adopción de medidas de supuesta mejora que, en realidad, únicamente desplacen el impacto ambiental entre fases del ciclo de vida, regiones geográficas o categorías de daño, llegando a darse la paradoja de que en conjunto estén empeorando la situación. En el contexto de una política de producto, el enfoque de ciclo de vida también implica que los diferentes actores involucrados entiendan y compartan la responsabilidad de disminuir el impacto ambiental que ocasionan los productos (GAZULLA, 2012).

El enfoque del ciclo de vida se traduce metodológicamente en el ecodiseño, o bien en los análisis de ciclo de vida (ACV), una herramienta cada vez más utilizada para mejorar el diseño y el comportamiento ambiental de los productos y servicios. Este enfoque es el utilizado en el desarrollo de gran parte de los documentos de criterios ambientales que los programas de ecoetiquetado han diseñado para productos y que se explicarán más adelante en base a los criterios de sostenibilidad seleccionados para su análisis.

2.2. Fases del ciclo de vida de las TIC

Las fases del ciclo de vida de casi cualquier producto son muy similares y las TIC no son una excepción. En el ciclo de vida de un producto TIC se deben tener en cuenta las siguientes etapas (todas ellas susceptibles de causar impactos ambientales y sociales):

- Concepción y diseño del producto.
- Obtención de las materias primas necesarias para su fabricación (y transporte de las mismas a las plantas de fabricación).
- Fabricación del producto propiamente dicho o de las piezas que lo van a formar.
- Embalaje previo a su entrada en el mercado (generalmente en la propia fábrica).
- Distribución (transporte a los puntos de venta) y venta.
- Uso por parte del consumidor final.
- Fin de vida útil del producto (recuperación, reutilización, reciclaje, eliminación en vertedero…).

De entre los programas de ecoetiquetado y etiquetado energético cuyos criterios se incluyen en esta guía, algunos tienen en cuenta en su elaboración y actualización todas las etapas del ciclo de vida mientras que otras solo algunas. Es importante tener en cuenta esta diferencia a la hora de interpretar la información que cada una de ellas nos ofrece.

Cada una de estas fases tiene sus propios impactos sobre el desarrollo sostenible que es necesario conocer para poder enfrentar y minimizar o evitar. Así por ejemplo, en la extracción de materias primas se producen importantes afecciones sobre los ecosistemas (distintas en función de si la materia en cuestión es de origen mineral, vegetal…) y sobre las poblaciones (condiciones laborales, respeto de los derechos de las comunidades que viven en las zonas de obtención de las materias primas, etc.). En la fase de uso del producto el mayor impacto puede venir dado por la gestión de la energía llevada a cabo por el propio usuario final. Y así con cada una de ellas.

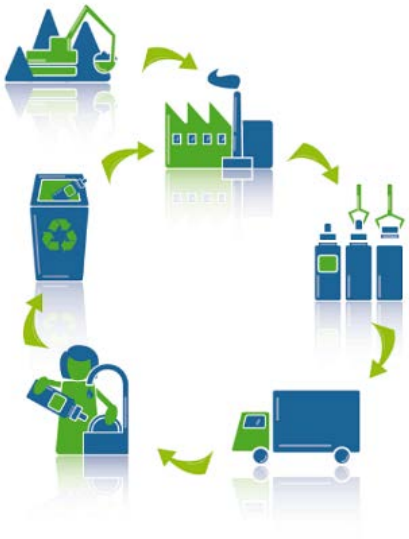


Fig. 1: Ciclo de vida de un producto.
Fuente: Comisión Europea

Muchos fabricantes y empresarios han comprendido la importancia de reducir los impactos de los productos sobre el medio ambiente y la sociedad y ya están aplicando medidas y publicitando los resultados (por lo general en forma de ecoetiquetados, etiquetados de la eficiencia energética, etc.). Y muchos consumidores (administración pública, empresas o ciudadanos a título individual) han comprendido la importancia de la afección de los productos sobre el medio ambiente y la salud de las personas y exigen o buscan en sus adquisiciones información que les permita tomar decisiones más sostenibles.

3. CÓMO HACER MÁS SOSTENIBLE LA COMPRA DE TIC

Lograr hacer compatible una sociedad de consumo con los recursos existentes y la capacidad de los ecosistemas es uno de los principios del desarrollo sostenible. A la hora de plantearse la fabricación de cualquier producto es necesario tener en cuenta:

- Que desde su propia concepción se deben identificar todos los posibles impactos negativos y minimizarlos o evitarlos en la medida de lo posible mediante herramientas como el ecodiseño o el ACV.
- Que se debe hacer dentro de una política general de uso sostenible de los recursos, lo cual implica tener en cuenta que determinados recursos se agotan o que su extracción es muy dañina para los ecosistemas y/o las poblaciones. Por ello habrá que priorizar el uso de materias renovables, tender hacia la reutilización y el reciclaje de piezas y materiales en la medida de lo posible y evitar aquellas sustancias o mezclas que sean tóxicas o peligrosas.
- Que se debe garantizar que las entradas (de materias primas, energía) y salidas (emisiones, vertidos, residuos…) del sistema de producción no generan impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

En este sentido, las entidades y administraciones públicas han comenzado a actuar desde hace años, poniendo en marcha políticas de desarrollo sostenible y aprobando normas que regulen el comportamiento de las empresas en diversos aspectos relacionados con la sostenibilidad.

Más allá del estricto cumplimiento de la normativa vigente, cuando una empresa, de forma voluntaria, decide dar un paso adelante en materia de sostenibilidad y aplicar todos los factores anteriores, puede hacer uso de diversos mecanismos para comunicar sus esfuerzos y que estos tengan el impacto deseado (sensibilización de los consumidores, mejora de la competitividad, mejora de la imagen de la empresa). Tal vez el mecanismo más efectivo sean los sistemas de información ambiental de producto, con datos cuantitativos o cualitativos sobre lo anterior en diversos formatos: sellos, logotipos, informes, etc.

Otra herramienta interesante es la implantación de sistemas de gestión ambiental, especialmente cuando se certifican en base a normas reconocidas como la ISO 14001 o el Reglamento EMAS de la UE. Aunque los sistemas de gestión ambiental que la fábrica o empresa tengan implantados facilitan en muchos casos la obtención de ecoetiquetados para los productos que ponen en el mercado, no se va a entrar en más detalle en esta guía. Aunque sí que se quiere recordar a los posibles usuarios de este documento que una empresa que tenga un sistema de gestión ambiental implantado, especialmente uno verificado por terceros y sometido por tanto a auditorías periódicas es una garantía, no solo de compromiso de esa empresa con la mejora ambiental continua sino también con la transparencia de los procesos y productos que ponen en el mercado.

Fig.2: Ejemplos de logotipos de EMAS e ISO 14001. Su uso está regulado por las normas respectivas

3.1. Lo que ya establece la legislación (hay que ir más allá)

Los países europeos cuentan con una amplia variedad de normas vigentes que regulan aspectos ambientales y sociales de interés para los productos TIC (en base a su ciclo de vida). Teniendo en cuenta que los sistemas de ecoetiquetado son medidas que las empresas adoptan de forma voluntaria, no se va a incidir en el cumplimiento de la legislación vigente, pues ese aspecto se da por supuesto.

No obstante, como en los criterios se hacen numerosas referencias a distintas normas, se listan a continuación las principales de entre las de ámbito comunitario y los acuerdos internacionales con una pequeña explicación sobre su contexto de aplicación. No se incluyen las de los niveles nacional y regional pues varían de unos países y regiones a otros y por lo general suelen estar basadas en las normas UE.

En cada una de ellas se indica un nombre breve por el que serán mencionadas a lo largo del documento (por ejemplo Reglamento REACH o Directiva RAEE).

Aunque los documentos de requisitos de los distintos sistemas de etiquetado no siempre se refieren a la versión más reciente o actualizada, en el listado se incluye únicamente la normativa en vigor en el momento de elaboración de este manual.

Sustancias químicas / sustancias peligrosas

La normativa existente acerca de sustancias químicas/ sustancias peligrosas se puede recoger en los siguientes apartados:

- Reglamento CLP (acrónimo de clasificación, etiquetado y envasado en sus siglas en inglés). Reglamento CE nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.

- Reglamento REACH. DOUE L353 del 31/12/2008, página 1. Este Reglamento adapta la normativa europea en la materia (es el acrónimo en inglés de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas) al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Incluye las "frases de riesgo" a las que se hace mención de forma constante en el documento (referidas a las sustancias utilizadas o prohibidas en la fabricación de los distintos dispositivos). Su aplicación ha sido progresiva y será total a partir del 1 de junio de 2015.

  La lista de sustancias candidatas a extremadamente preocupantes (SEP) en procedimiento de autorización (de conformidad con el art. 59, ap. 10, del Reglamento REACH) se puede consultar aquí.

- Reglamento biocidas: Reglamento (UE) Nº 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de mayo de 2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas. Deroga la Directiva 2006/102/CE. DOUE L167 del 27/06/2012, página 1.

  En varios de los dispositivos se establecen restricciones o prohibiciones relacionadas con el uso de determinados biocidas (como la plata).

- Directiva RoHS: Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (refundición). Deroga la Directiva 2002/95/CE. DOUE L174 del 01/07/2011, página 88.

  El nombre abreviado procede de las siglas en inglés de restricción de sustancias peligrosas (**R**estriction **o**f **H**azardous **S**ubstances). Se utiliza como referencia incluso para las especificaciones no europeas (como el Energy Star® de la EPA) en materia de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- Protocolo de Montreal: relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, está ratificado por la Unión Europea entre muchas otras Partes. Fue diseñado para reducir la producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono. Se concertó en 1987 y entró en vigor en 1989. A los efectos de este documento, algunas especificaciones relativas a dispositivos como los equipos de impresión de imagen hacen referencia a él.

Gestión de residuos:

Relativo a la gestión de residuos se referencian una serie de normativas:

- Directiva RAEE: Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (refundición). Deroga la anterior Directiva RAEE (2002/96/CE). DOUE L197 del 24/07/2012, página 38.

  Para evitar problemas ambientales y de salud provocados por las sustancias peligrosas que contienen los aparatos eléctricos y electrónicos se busca asegurar su recuperación, reutilización y reciclaje.

- Directiva Baterías: Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de septiembre de 2006 relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE. DOUE L266 de 26/09/2006, página 1.

  Prohíbe la puesta en el mercado de la mayoría de baterías y acumuladores con determinadas cantidades de mercurio o cadmio y establece normas para la recogida, reciclaje, tratamiento y eliminación tanto de baterías como de acumuladores.

- Los envases y sus residuos: La Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases (DOUE L365, 31/12/1994, página 10), establece objetivos de prevención, reciclaje, reutilización y otras formas de valorización de todo tipo de envases. La Directiva 2013/2/UE de la Comisión de 7 de febrero de 2013 modifica el anexo I de la anterior (DOUE L37, 08/02/2013).

Diseño ecológico y eficiencia energética:

De la Directiva marco de ecodiseño (conocida como Directiva ErP – *Energy related products*, 2009/125/CE) emana legislación específica para distintos tipos de productos:

- Reglamento Standby: 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. DOUE L225 del 23/08/2013, página 1.

- Reglamento Ecodiseño ordenadores y servidores: 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. Su aplicación se está haciendo de forma gradual y será total a partir del 1 de enero de 2016. DOUE L175 del 27/06/2013, página 13.

- Reglamento Ecodiseño fuentes de alimentación externas: Reglamento (CE) Nº 278/2009 de la Comisión de 6 de abril de 2009 por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo concerniente a los requisitos de diseño ecológico aplicables a la eficiencia media en activo de las fuentes de alimentación externas y a su consumo de energía eléctrica durante el funcionamiento en vacío. DOUE L93 del 07/04/2009, página 3.

- Reglamento Ecodiseño Televisiones: Reglamento (CE) Nº 642/2009 de la Comisión de 22 de julio de 2009 por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a las televisiones. DOUE L191 del 23/07/2009, página 42.

- Reglamento etiquetado energético televisiones: Reglamento Delegado (UE) Nº 1062/2010 de la Comisión de 28 de septiembre de 2010 por el que se desarrolla la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto del etiquetado energético de las televisiones. DOUE L314 del 30/11/2010, página 64.

Otros aspectos:

Equipos de radio y telecomunicaciones (R&TTE en sus siglas en inglés) y seguridad eléctrica:

- Directiva R&TTE: Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE. DOUE L153 del 22/05/2014, página 62.

  Con esta Directiva se avanza, entre otras cosas, hacia un cargador común para los aparatos radioeléctricos (teléfonos móviles, GPS, mandos a distancia…) pero también en mejoras de rendimiento, la trazabilidad de los productos, etc.

  Es la norma básica (y antes lo fue la Directiva R&TTE derogada) para el desarrollo de numerosos estándares armonizados, entre ellos:

- Directiva LVD (*low voltage Directive*): Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. DOUE L374 del 27/12/2006, página 10.

- Directiva EMC (compatibilidad electromagnética): Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2004 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE. DOUE L390 del 31/12/2004, página 24.
- Directiva seguridad de los productos: Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos. DOUE L11 del 15/01/2002, página 4.

3.2. Sistemas de ecoetiquetado y etiquetado energético relacionados con las TIC

Panorama general

La proliferación de sistemas de información ambiental de producto en la actualidad es muy elevada y cada poco surge un nuevo sistema de ecoetiquetado en algún lugar del mundo[2].

La información contenida en este manual se basa en los sistemas de ecoetiquetado, de ahí que consideremos importante conocer su regulación, su clasificación y su significado antes de continuar adelante con la guía.

Los sistemas de información ambiental de producto se pueden clasificar de diversas formas: voluntarios/obligatorios, auto-certificados/certificados por tercera parte, de contenido negativo, positivo, neutro, etc. (GAZULLA, 2012). Una posible clasificación es la propuesta por Stø et al, 2005, que diferencia entre los sistemas obligatorios (derivados de la legislación, como puede ser por ejemplo el etiquetado energético o los símbolos que informan de determinados riesgos) y los sistemas voluntarios (cuya implantación es iniciativa de los productores).

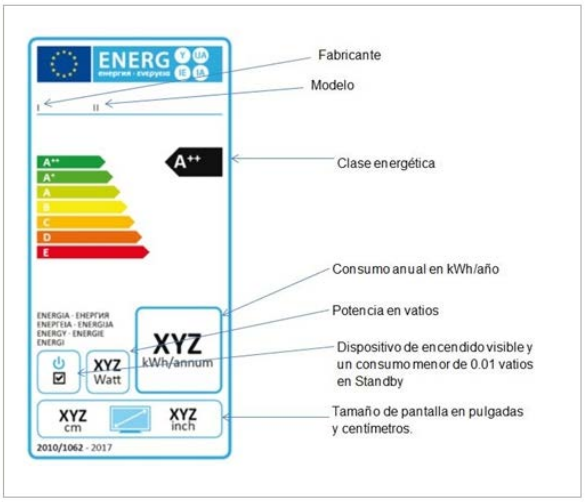


Fig.3: Etiqueta energética de la UE para televisores. Fuente: OCU

ISO (la Organización Internacional de Normalización) ha establecido una clasificación para los sistemas voluntarios bastante generalizada y aceptada a nivel internacional y que distingue:

[2] Una buena fuente de información al respecto es la web www.ecolabelindex.com, que contiene un listado actualizado de ecoetiquetas a nivel mundial. Con fecha 13 de abril de 2015 se contabilizan 458 en 197 países.

- ✓ Etiquetado ecológico tipo I: son las llamadas ecoetiquetas, etiquetas ecológicas o sellos ambientales. Se trata de sistemas de información ambiental multicriterio que identifican y certifican que ciertos productos o servicios tienen una menor afección sobre el medio ambiente en base a una serie de aspectos de su ciclo de vida (basada en la metodología de ACV). Las otorga una tercera parte independiente. Normalizadas según ISO 14024[3], son las que conforman el contenido principal de este manual, pues de cara al consumidor ofrecen información clara y precisa (aunque cualitativa), fácil de interpretar y por tanto de ser usada en la toma de decisiones de adquisición.
- ✓ Etiquetado ecológico tipo II: son las llamadas **autodeclaraciones medioambientales**, puesto que muestran información ambiental que aporta el productor (por ejemplo, producto biodegradable o producto reciclable) y que no está verificada por una entidad independiente, como en el caso anterior. No se basan en criterios predeterminados ni suelen ser multicriterio. Su interpretación es más compleja y su credibilidad relativa. No obstante, ISO ha normalizado este tipo de etiquetas a través de la ISO 14021[4] para evitar malas interpretaciones o alegaciones indebidas.

  En el sector TIC existen ejemplos de este tipo de etiquetado ambiental, como la desarrollada por el grupo empresarial Ricoh (ver figura 4) para sus equipos de impresión de imágenes dirigidos al mercado japonés, que cumplen criterios establecidos por ellos mismos en relación con el diseño para facilitar el reciclaje, la reutilización de piezas, los sistemas de retorno, la recuperación de recursos, etc.

Fig.4: Ejemplo de logo de autodeclaración ambiental. Fuente: Ricoh Recycle Label

Otros ejemplos importantes son los sistemas EPEAT y TED (*The Eco Declaration*), ambos se explican con detalle más adelante.

- ✓ Etiquetado ecológico tipo III: son las denominadas declaraciones ambientales de producto (DAP, EPD en sus siglas en inglés). Se trata de documentos verificados que ofrecen información ambiental cuantificada y detallada basada en la realización de un estudio de ACV y en otra información relevante, por tanto son más complicadas de interpretar pero son las que más información aportan. Su desarrollo se basa en la norma ISO 14025[5].

  Las DAP, al contrario que las ecoetiquetas tipo I, no determinan los productos con

[3] UNE-EN ISO 14024:2001 - Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos. (ISO 14024:1999).

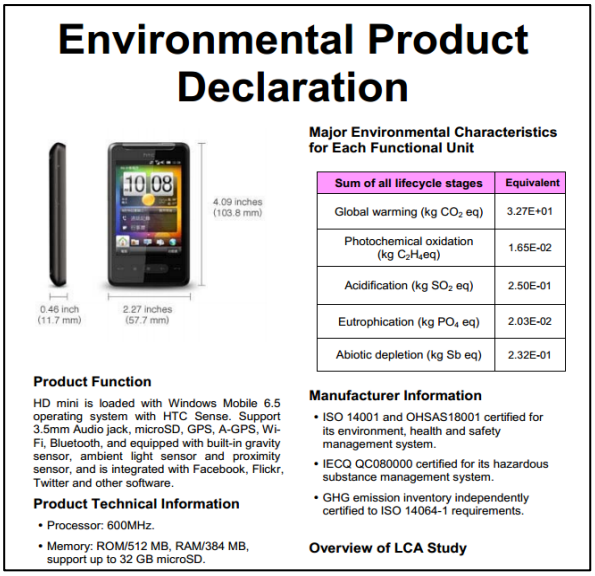
[4] UNE-EN ISO 14021:2002 - Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Autodeclaraciones medioambientales (Etiquetado ecológico Tipo II). (ISO 14021:1999).

[5] UNE-EN ISO 14025:2010 - Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos. (ISO 14025:2006).

mejor comportamiento ambiental según unos criterios, sino que ofrecen información clara y transparente sobre el comportamiento ambiental de un producto concreto.

Declaraciones Ambientales de Producto – DAP – para las TIC

Aunque no forman parte de los contenidos de este documento, por su importancia como herramienta precisa y fiable y por su imparable desarrollo a nivel internacional para todo tipo de productos, creemos importante hacer mención a la situación de las DAP en el sector TIC.


Environmental Product Declaration

Major Environmental Characteristics for Each Functional Unit

Sum of all lifecycle stages	Equivalent
Global warming (kg CO_2 eq)	3.27E+01
Photochemical oxidation (kg C_2H_4eq)	1.65E-02
Acidification (kg SO_2 eq)	2.50E-01
Eutrophication (kg PO_4 eq)	2.03E-02
Abiotic depletion (kg Sb eq)	2.32E-01

4.09 inches (103.8 mm)
0.46 inch (11.7 mm)
2.27 inches (57.7 mm)

Product Function

HD mini is loaded with Windows Mobile 6.5 operating system with HTC Sense. Support 3.5mm Audio jack, microSD, GPS, A-GPS, Wi-Fi, Bluetooth, and equipped with built-in gravity sensor, ambient light sensor and proximity sensor, and is integrated with Facebook, Flickr, Twitter and other software.

Product Technical Information

- Processor: 600MHz.
- Memory: ROM/512 MB, RAM/384 MB, support up to 32 GB microSD.

Manufacturer Information

- ISO 14001 and OHSAS18001 certified for its environment, health and safety management system.
- IECQ QC080000 certified for its hazardous substance management system.
- GHG emission inventory independently certified to ISO 14064-1 requirements.

Overview of LCA Study

Fig. 5. Aspecto parcial de la DAP de un smartphone desarrollada por el EPD System®

Entre los distintos programas de DAP existentes, algunos cuentan ya con ejemplos para TIC:

- El programa EcoLeaf (Japón) ha desarrollado múltiples DAP, especialmente para impresoras, pero también para fotocopiadoras, proyectores, faxes, lectores de CD, cámaras y escáner. El hecho de que gran parte de sus documentos estén únicamente en japonés dificulta bastante su estudio en el ámbito del proyecto LIFE GREEN TIC.

- El EPD System® de Environdec (líder en desarrollo de este tipo de ecoetiquetas) cuenta con algunas DAP ya finalizadas para: una pantalla de portátil, un cargador, un mini Smartphone (ver Figura 5), tóner reciclados, cableado…

- La UE lleva tiempo desarrollando a través de expertos mundiales reglas de categoría de producto (las reglas que conducen a la elaboración de las DAP) para diversos productos, entre ellos los equipos TIC. Son los llamados pilotos dentro del desarrollo de la huella ambiental de producto (***Product Environmental Footprint*** – **PEF**) y se espera que estén listas en pocos años, aunque la necesidad de que sean científicamente válidas y precisas y la complejidad de la metodología dificulta enormemente la labor.

Ecoetiquetas y etiquetas energéticas para las TIC

Como ya se ha mencionado, la información contenida en este manual sobre compra sostenible de TIC se basa en la interpretación de las ecoetiquetas (etiquetado ecológico tipo I según ISO) y de etiquetados relativos a la eficiencia energética como el del programa Energy Star®. A continuación se presentan las principales ecoetiquetas y sistemas de certificación de la eficiencia energética que han desarrollado criterios para dispositivos TIC y similares, que tienen mayor nivel de reconocimiento en Europa y que nos pueden ayudar a tomar decisiones informadas en la compra de este tipo de productos.

ENERGY STAR® UE/EPA

http://www.eu-energystar.org/

Energy Star® es un programa voluntario de la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA) reconocido y aplicado a nivel internacional, cuyo fin es ayudar a reconocer las opciones de mayor eficiencia energética en una serie de grupos de producto a través de un sistema de etiquetado energético que se basa en estándares establecidos por la propia EPA.

No es exactamente una ecoetiqueta tipo I según la clasificación que se ha visto puesto que no tiene en cuenta todo el ciclo de vida y se centra en los aspectos energéticos. Pero sí se trata de un sistema verificado por terceros, que informa mediante la utilización de un logo sobre los productos más eficientes de entre los existentes en el mercado.

Desde el año 2000, la Unión Europea y la EPA han venido trabajando juntos y han firmado una serie de Acuerdos con el fin de coordinar sus programas de etiquetado energético de equipos ofimáticos para lograr que sean cada vez más eficientes en relación con el consumo de energía. Es una medida lógica si se tiene en cuenta que en un mundo globalizado y con un mercado mundial cada vez más abierto, los productos fabricados en cualquier país pueden ser vendidos prácticamente en cualquier otro punto del planeta.

El primer Acuerdo entró en vigor a mediados de 2001 por un período de 5 años. Posteriormente se reguló la puesta en marcha del programa Energy Star® en la UE mediante la aprobación de un Reglamento (adoptado en noviembre de 2001). Una vez finalizado se firmó un segundo Acuerdo por otro período de cinco años también finalizado ya, y en la actualidad están en vigor el Acuerdo y el Reglamento de 2013[6].

En el marco del programa, la UE colabora con la EPA en la aplicación del mismo y en la elaboración de una serie de especificaciones técnicas comunes que deberán cumplir los equipos para poder lucir la etiqueta Energy Star®. A través de Decisiones, se autoriza a la Comisión a revisar y adaptar las especificaciones técnicas a los avances tecnológicos.

Relacionado con el Energy Star®, es necesario hablar en este punto del **Protocolo Internacional de Etiquetado de la Eficiencia** para fuentes de alimentación externa (*International Efficiency Marking Protocol*).

Aunque no es estrictamente una etiqueta como las anteriores, se menciona en los criterios desarrollados por los programas de ecoetiquetado y etiquetado energético que forman los contenidos de este manual. En principio no se dirige a los consumidores sino a los fabricantes de productos finales que utilizan fuentes de alimentación externa y a las administraciones. Se trata de un sistema armonizado para especificar la eficiencia energética de dichos dispositivos calculada en

[6] Acuerdo y Reglamento: Reglamento (UE) Nº 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. DOUE L63 del 06/03/2013, página 1.

base a una metodología de pruebas internacionalmente aceptada[7].

El origen de este Protocolo se encuentra en el Programa Energy Star® por un lado (voluntario) y la regulación que California (CEC – *California Energy Commission*) estableció en 2004 para regular la eficiencia de las fuentes de alimentación (debido a las evidencias de que hasta entonces era muy baja) y para tratar de minimizar el consumo de los dispositivos cuando están enchufados pero no cargando equipos (el llamado consumo fantasma o *no-load power* en inglés).

A estas primeras iniciativas siguieron otras en China, Australia o la UE (en esta última con la antigua Directiva de Ecodiseño de los productos que consumen energía[8], aunque no contiene especificaciones concretas para fuentes de alimentación).

En vista de estos y otros movimientos al respecto, en 2006 Energy Star® definió el Protocolo para minimizar la confusión entre tanto intento de normalización con criterios muy similares. Desde ese momento se establecieron límites mínimos de eficiencia y de consumo fantasma para las fuentes de alimentación externa. El esfuerzo de armonización ha continuado en los años siguientes, liderado por el Energy Star® y actualmente el Protocolo está muy aceptado y extendido.

El protocolo establece una serie de niveles (en función de la eficiencia energética, el consumo fantasma y, solo para el nivel V, factor de potencia) según si el dispositivo cumple con unas u otras versiones de los distintos estándares definidos por la CEC, la EPA, China, Australia (*Minimum energy performance standards* -MEPS)… Estos niveles se muestran con un número romano, siendo en la actualidad el nivel I para aquellas fuentes de alimentación que no cumplen con ninguno de los criterios definidos y el nivel V para las que cumplen los estándares más estrictos. Se reservan los niveles VI y siguientes para futuros desarrollos y mejoras en eficiencia.

Dicho número se debe situar en la placa o grabado en la carcasa y rodeado por un círculo tal y como se puede ver en la figura 6.

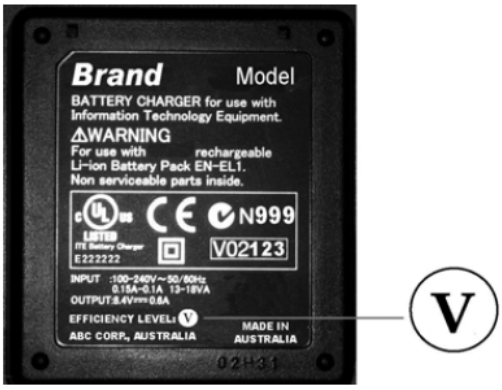


Fig. 6. Indicativo relativo al nivel de eficiencia en un cargador.

La Directiva ErP establecía para la UE un cronograma para la armonización con estos niveles del Protocolo, de tal forma que a partir de 2011 ya se ha armonizado la legislación comunitaria con los estándares del nivel V.

Desde finales de 2010, Energy Star® ha dejado de tener una categoría para fuentes de alimentación externa pues entiende que el etiquetado de eficiencia de estas debe ser parte del producto final con el que se vendan.

---

[7] "Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-Dc and Ac-Ac Power Supplies (August 11, 2004)" del IEC - www.energystar.gov/powersupplies.

[8] Directiva 2005/32/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2005 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE del Consejo y las Directivas 96/57/CE y 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Directiva ErP).

La tendencia actual es a que cada vez más países pasen de programas de eficiencia energética voluntarios a obligatorios, que además son cada vez más estrictos. Por ahora, únicamente en la UE el nivel V es obligatorio para las fuentes de alimentación externas. Ninguna región o país tiene en vigor estándares que no pueda cumplir el nivel V. Este protocolo exime de cumplimiento a determinados dispositivos (los utilizados en instrumental médico, algunos cargadores de móviles…). Ya están en desarrollo criterios que podrían configurar el estándar de nivel VI.

Etiqueta ecológica de la UE (EU ecolabel)

www.ecolabel.eu

La Etiqueta ecológica de la EU 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[9] sobre la concesión, utilización y funcionamiento de la etiqueta y en base al cual se van estableciendo distintos criterios para numerosos grupos de productos. Estos criterios se centran en las etapas del ciclo de vida donde el producto tiene el mayor impacto ambiental, lo cual difiere de unos productos a otros.

La etiqueta se concede siempre y cuando se cumpla la legislación (especialmente REACH y RoHS) 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;
- 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

[9] 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.

revisión de criterios (a la luz de los avances y la evolución tecnológica), con la participación de otros expertos e interesados y de forma transparente.

En el caso de los productos objeto de este manual, los criterios se han ido modificando además para tener en cuenta los Acuerdos de la UE con el Gobierno de EEUU relativos a la coordinación de los programas de etiquetado de la eficiencia energética y del Energy Star®.

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.

Ecoetiqueta cisne nórdico (Nordic Ecolabelling - Miljömärkt)

www.nordic-ecolabel.org/

El llamado cisne nórdico o ecoetiqueta nórdica (Nordic Ecolabel) es una ecoetiqueta de tipo I, de las que tienen en cuenta todos los aspectos ambientales relacionados con el ciclo de vida completo del producto (uso de la energía, aspectos climáticos, uso del agua, fuentes de materias primas, uso de productos químicos, efluentes peligrosos, empaquetado y residuos).

Junto con la ecoetiqueta alemana (el Ángel Azul, ver a continuación), sirvió de base para el desarrollo de la etiqueta ecológica de la UE que se acaba de explicar. Hoy en día, los responsables de ambos programas en los países nórdicos, son los mismos.

La historia del sistema nórdico de ecoetiquetado comienza a finales de los años 80, cuando el Consejo Nórdico de Ministros decidió introducir una etiqueta ambiental en sus países, que fuese común a todos ellos, oficial, voluntaria y que ayudase a los consumidores en su toma de decisiones informada en materia de medio ambiente a la hora de adquirir productos. El cisne, símbolo del Consejo, fue elegido como logo desde el principio. Actualmente es una de las ecoetiquetas más reconocidas y extendidas a nivel mundial y se habla de un 94% de reconocimiento entre la población de los países nórdicos.

En cada uno de los países (Dinamarca, Suecia, Finlandia, Noruega e Islandia) está gestionada por un organismo público distinto, con la responsabilidad de desarrollar criterios (que son aprobados por un Consejo general), conceder licencias de uso y realizar auditorías. El proceso de certificación para cada producto concreto lo realiza un organismo externo a la empresa y a la propia organización de la ecoetiqueta. En la actualidad, se han desarrollado ya criterios para 63 grupos de producto.

Los criterios son comunes para todos los países nórdicos y la ecoetiqueta es válida para todos aquellos en los que se comercialice (con un sencillo proceso administrativo de registro).

Como objetivos, la ecoetiqueta cisne nórdico se marca dos principales:

- contribuir al desarrollo sostenible a través del consumo, facilitando la selección de productos y servicios que cumplen estrictos criterios de sostenibilidad.

- fomentar una producción cada vez más sostenible.

Ecoetiqueta Ángel Azul (The Blue Angel ecolabel – Der Blaue Engel)

https://www.blauer-engel.de/en

La ecoetiqueta alemana Ángel Azul es otra etiqueta tipo I multicriterio que evalúa el comportamiento sostenible de un determinado producto o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida. Lleva más de 35 años estableciendo de forma independiente y con un enfoque científico estándares voluntarios, estrictos, para multitud de productos.

Su organización depende del Gobierno Federal Alemán. La Agencia Federal de Medio Ambiente es la responsable de revisar los criterios de sostenibilidad establecidos para cada grupo de producto con una periodicidad de cuatros años con el fin de asegurar que no se quedan atrás en el reflejo de los avances tecnológicos. De esta forma, también las empresas han de irse adaptando, comprometiéndose, si entran en el programa, con una mejora continua de sus productos y servicios. Puesto que el Ángel Azul se adelanta a los cambios normativos (estableciendo criterios voluntarios antes de que se conviertan en obligatorios) ofrece a las empresas la oportunidad de destacar su carácter pionero en materia de sostenibilidad.

Su historia comienza en 1978 cuando fue creada por iniciativa del Ministerio alemán de Interior y con la aprobación del Ministerio de Medio Ambiente. En la actualidad existen unos 12.000 productos y servicios etiquetados pertenecientes a unas 1500 empresas (que van desde productos textiles y pinturas, pasando por aparatos eléctricos que es lo importante para esta guía y hasta establecimientos turísticos; no entra en su ámbito el sector alimentación/bebidas ni el de medicinas y equipos médicos).

Según refleja un estudio realizado en 2013[10], el 92% de los encuestados (alemanes) conocen la etiqueta y el 37% la tienen en cuenta en sus decisiones de compra. Ha sido utilizada como modelo para establecer la ISO 14024 y sigue siendo modelo para el desarrollo de nuevos sistemas de etiquetado ambiental a nivel mundial.

En su funcionamiento participan cuatro entidades:

- El Jurado de la Etiqueta Ambiental (*Environmental Label Jury/ Jury Umweltzeichen*): organismo independiente formado por representantes de todos los sectores de la sociedad (industria, comercio, medio ambiente, laboral, social, religioso, educativo, administración…), responsable de la toma de decisiones relacionadas con la etiqueta.
- El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB - *Bundesministerium für Umwelt,*

[10] *Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage* (Umweltbewusstseinsstudie 2014). Fuentes: BMUB / UBA (Agencia Federal Alemana de Medio Ambiente). http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Forschung/umweltbewusstsein_in_d_2014_bf.pdf

Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit). Es el titular de la etiqueta e informa sobre las decisiones del Jurado.

- La Agencia Federal de Medio Ambiente (UBA - *Umweltbundesamt*) concretamente su departamento de Ecodiseño, Ecoetiquetado y Compra Verde, que actúa como secretaría del Jurado y desarrolla los criterios especializados en forma de "Basic Award Criteria for the Blue Angel environmental label".
- RAL gGmbH es la entidad que concede la etiqueta. Organiza el proceso para el desarrollo de los criterios relevantes de concesión en contacto con expertos independientes (que incluyen a todos los grupos de interés relevantes). Junto con la Agencia, es responsable en Alemania de la concesión de la Etiqueta ecológica de la UE.

La cooperación de la ecoetiqueta Ángel Azul con otras ecoetiquetas nacionales tipo I (a través del GEN – *Global Ecolabelling Network*) y con organizaciones internacionales relacionadas es estrecha. De hecho se han establecido varios Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (con Austria, China y Corea) mediante los cuales colaboran en el desarrollo de los respectivos criterios de concesión y en la mutua revisión y certificación de solicitudes en sus países.

Los requisitos que conforman los documentos de Criterios Básicos para cada producto, se centran en los impactos del producto o servicio sobre diversos aspectos (clima, recursos, agua, salud de las personas…). Esto queda reflejado en uno de los elementos del logo, el llamado objetivo de protección, una base en la que se indica el medio al que se está protegiendo en mayor medida (cuatro posibles: medio ambiente y salud de las personas, clima, recursos y agua).

Los otros dos elementos que forman el logo son: una etiqueta central que es el emblema del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, un círculo, con una corona de laurel y una persona con los brazos estirados hacia los lados en el centro) y una inscripción que indica los beneficios ambientales del producto en cuestión (por ejemplo "hecho con papel 100% reciclado") y que se derivan de los criterios concretos establecidos para ese producto.

TCO Certified

http://tcodevelopment.com/

TCO Certified es una certificación internacional de sostenibilidad específica para productos TIC. Verificado por terceros independientes y acreditados, se basa en principios científicos e implica a múltiples partes interesadas y expertos en un proceso abierto de desarrollo (cumple los requisitos de una etiqueta tipo I según la ISO 14024).

Para poder obtener la certificación de sostenibilidad, el producto en cuestión debe cumplir todos los criterios de funcionamiento, ambientales y de responsabilidad social y laboral que cubren todo el ciclo de vida. Se han desarrollado criterios para ocho grupos de producto: pantallas, portátiles, tabletas, *smartphones*, ordenadores de mesa,

ordenadores integrados, proyectores y manos libres.

TCO Development es la organización que está detrás de la certificación. Su función es ayudar a las entidades que quieran integrar la sostenibilidad de las TIC como parte de su estrategia global de desarrollo sostenible. Pertenece a TCO, una entidad sin ánimo de lucro con sede en Estocolmo (Suecia) con presencia internacional. Es miembro de la Red Global de Ecoetiquetado (GEN).

Con más de 20 años de historia, TCO Development surgió en 1992 como respuesta a la creciente preocupación de los usuarios de las TIC sobre cuestiones como el diseño ergonómico inadecuado, las emisiones electromagnéticas o los altos consumos energéticos de sus dispositivos. Comenzó desarrollando en colaboración con SEMKO (un laboratorio sueco), un método de medida de las emisiones electromagnéticas de las pantallas de ordenador. A partir de ahí se creó el primer certificado (y por tanto el programa de etiquetado ambiental para TIC), un detonante de los esfuerzos de la industria por innovar tecnológicamente para reducir tanto las emisiones como el consumo energético y una herramienta útil para que los consumidores pudiesen identificar los productos que han incluido esas innovaciones.

Con el paso de los años los criterios se han ido ampliando a otras cuestiones ambientales, sociales y de protección de la salud (hasta ganarse el cambio de nombre al actual "certificado de sostenibilidad" en 2012, que va más allá de una etiqueta ambiental) y a otros aspectos del ciclo de vida de los productos, cubriendo actualmente las siguientes fases:

- Fabricación: producto socialmente responsable y empresa con sistema de gestión ambiental implantado.
- Uso: cuestiones climáticas, de ergonomía, salud y seguridad, ampliación de su vida útil y emisiones.
- Gestión al final de su vida útil: reducción del contenido peligroso y los productos químicos, diseño para el reciclaje.

Además se ha puesto en marcha el *TCO Certified Edge*.

Se trata de un certificado complementario que ofrece un reconocimiento adicional a aquellos productos dentro de ciertos grupos (pantallas, ordenadores portátiles, ordenadores integrados y manos libres) que han avanzado más en áreas específicas de mejora de la sostenibilidad del producto, como la ergonomía o el uso de materiales reciclados en su fabricación.

Para poder obtener el TCO Certified Edge se han de cumplir todos los requisitos para obtener el TCO Certified para ese producto y al menos uno de los criterios adicionales.

Los criterios para uno y otro de los certificados se actualizan de forma periódica (aproximadamente cada tres años) para cada grupo de producto. Con cada revisión y actualización, los criterios son más avanzados, estrictos y responden al avance tecnológico y a los objetivos de la sostenibilidad.

El desarrollo de los criterios se realiza en constante diálogo con los interesados (industria, consumidores, asociaciones ciudadanas y otros expertos independientes) a nivel internacional y se basa en investigaciones científicas contrastadas.

Hasta aquí las ecoetiquetas más extendidas y de mayor relevancia a nivel TIC pues tienen desarrollados criterios para un amplio número de productos dentro de este sector. Los criterios que para ellos han desarrollado (en sus versiones más recientes en el momento de elaborar este documento) son la base del apartado 4, el cuerpo principal de este *Manual de Compra Verde de TIC*.

Aunque no formen parte de la información incluida en las mencionadas fichas de producto del apartado 4 de este manual, nos parece importante mencionar brevemente otros sistemas de ecoetiquetado (tanto ecoetiquetas (tipo I), como autodeclaraciones ambientales (tipo II) y otros sistemas de registro y calificación de las mejores tecnologías a nivel de sostenibilidad), también muy conocidos y ampliamente utilizados para productos TIC.

EPEAT

www.epeat.net

EPEAT son las siglas en inglés de Herramienta de Evaluación Ambiental de Productos Electrónicos (*Electronic Product Environmental Assessment Tool*). Se trata de una autodeclaración ambiental que cumple lo establecido en la norma ISO 14021, y por tanto se considera una ecoetiqueta tipo II.

Surgió en 2001-02, financiado por la EPA, que buscaba colaborar en el desarrollo de mercados para productos más ecológicos. Tanto los criterios como el funcionamiento de esta ecoetiqueta están definidos en la norma IEEE 1680, desarrollada por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE en sus siglas en inglés). El sistema y el registro de productos están gestionados por el GEC (*Green Electronic Council*), una entidad sin ánimo de lucro con sede en Portland (EEUU).

En el registro aparecen miles de productos de fabricantes de más de 40 países (incluida España, ver figura 7), aunque es en el mundo anglosajón, especialmente en EEUU, donde es más conocida y utilizada.

Los productos que poseen la etiqueta EPEAT han sido evaluados en base a 51 criterios ambientales (23 obligatorios, 28 voluntarios) agrupados en 8 categorías: reducción /eliminación de materiales problemáticos para el medio ambiente, uso de materiales menos

				Total
Desktops	0	23	44	67
Displays	0	140	135	275
Notebooks	0	118	78	196
Integrated Desktop Computers	0	19	15	34
Workstations	0	2	12	14
Thin Clients	0	4	10	14
				11
Totals	0	317	294	611

Fig. 7. Registro EPEAT de ordenadores y monitores en España.

dañinos, diseño para la reutilización y el reciclaje, longevidad, ahorro energético, gestión adecuada al final de la vida útil, RSC y empaquetado (reducción y mejora en cuanto a materiales).

Un producto debe cumplir todos los requisitos obligatorios de su categoría para poder optar al registro EPEAT. Después se le clasifica en uno de los tres niveles establecidos en función de los criterios opcionales que cumpla: bronce si solo cumple los obligatorios, plata si cumple todos los obligatorios y al menos el 50% de los voluntarios y oro si llega hasta el 75% como mínimo de los opcionales.

En EEUU, desde 2006 las agencias federales están obligadas a adquirir productos EPEAT. Los gobiernos locales y las entidades educativas de ese país, así como los gobiernos de otros países como Canadá, Australia y Nueva Zelanda priorizan en sus adquisiciones públicas los productos TIC incluidos en el registro EPEAT.

Desde 2013, a los grupos de producto "ordenadores/monitores" y "televisores" se han unido criterios para equipos de impresión de imagen.

Como complemento a los criterios, la web presenta una calculadora de beneficios ambientales debidos a la compra o alquiler de equipos registrados EPEAT (ver figura 8).

Es la *Electronics Environmental Benefits Calculator* y cuantifica ahorros económicos y energéticos, reducción de sustancias tóxicas, residuos peligrosos generados y similares. También calcula las mejoras en función de cómo se manejen los equipos y de las prácticas de gestión al final de la vida útil de cada producto.

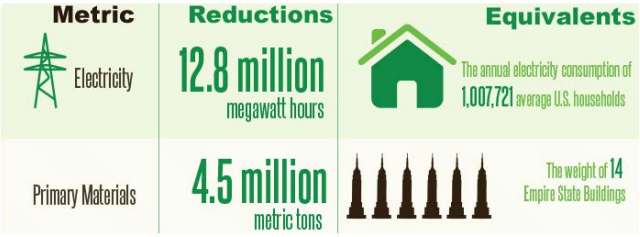


Fig. 8. Calculadora de los Beneficios Ambientales de los productos electrónicos en el registro EPEAT.

80plus

www.plugloadsolutions.com

80 PLUS es un sello estadounidense que se refiere a la eficiencia energética de las fuentes de alimentación de los equipos informáticos. Esta se mide en las fases de concepción, fabricación y utilización del producto y no se incluyen otro tipo de criterios. Su cumplimiento se verifica por un organismo independiente, siguiendo la norma desarrollada por el IEEE al efecto.

Surgió como una iniciativa privada en 2003 y la primera fuente de alimentación eficiente se certificó en 2005. Posteriormente fue incluido en varias versiones de criterios Energy Star® para ordenadores de mesa, CPD, servidores, etc. (siempre referido a las fuentes de alimentación). Con el tiempo ha ido evolucionando y actualmente lo gestiona *Ecova Plug Load Solutions* y promueve e incentiva un amplio rango de tecnologías energéticamente eficientes.

Se ofrece a productos con más de un 80% de eficiencia energética y se han ido creando distintas categorías (bronce, plata, oro y posteriormente platino y titanio) para diferenciar entre distintos niveles de eficiencia.

THE ECO DECLARATION

http://www.ecma-international.org

La Eco Declaration (TED – *The Eco Declaration*) es la forma en que se conoce al estándar ECMA-370, publicado en junio de 2006, para comunicar las características ambientales de las TIC y los productos electrónicos de consumo a los compradores profesionales.

Surge en 2006 de la combinación de los beneficios y armonización de dos estándares anteriores (ECMA TR/70, que cataloga las características ambientales de las TIC y el IT Eco Declaration System, que ofrecía información estandarizada y comparable de las TIC verdes en los países nórdicos). Se trata de una etiqueta tipo II, que cumple los principios básicos de la ISO 14021.

Con su desarrollo se ha buscado establecer un modelo para autodeclaraciones ambientales de TIC que sean rigurosas y verificables, que estimulen las mejoras ambientales de los productos y que reduzcan la confusión existente en el mercado por la proliferación de autodeclaraciones sin garantías.

Gestionado por ECMA International (*European Computer Manufacturers Association* – Asociación europea de fabricantes de equipos ofimáticos), esta autodeclaración ambiental especifica las características ambientales (y los métodos de medida) de las TIC y otros equipos que consumen energía (incluidos componentes, accesorios y piezas opcionales) siempre acorde a la normativa vigente, otros estándares, directrices y prácticas actualmente aceptadas. Se refiere concretamente a las prácticas de la empresa (ambientales y sociales) y al producto, pero no incluye ni el proceso de fabricación ni los aspectos logísticos.

Como resultado de su aplicación se obtienen:

- Un perfil de la empresa (CEP – *Company environmental profile*): incluye los requisitos legales y otros requisitos del mercado como la participación en sistemas de gestión integrada de residuos y reciclaje, la política ambiental.
- Un documento de características ambientales del producto (PEA – *Product environmental attributes*), que informa sobre multitud de aspectos como el uso de la energía, los requisitos relativos a materiales, el tratamiento de la información, el diseño para el fin de vida, el uso de consumibles, etc.

Está sujeto a controles de calidad (internos de la empresa, pero también independientes).

ECOMARK

Ecomark es una etiqueta ambiental que puso en marcha el Gobierno Indio en 1991 y que está bastante reconocida a nivel internacional. Es una de las pocas que incluye criterios para alimentos. Otro aspecto relevante y característico de este programa de ecoetiquetado es que la revisión de los borradores de nuevos criterios es pública.

Entre los grupos de productos que ya cuentan con la etiqueta está el de productos electrónicos.

No debe confundirse con otro programa de etiquetado ambiental con el mismo nombre (www.ecomark.jp/english/syoukai.html, EcoMark), tipo I y basado en la ISO 14024 pero en este caso japonés, que merece la pena

nombrar por su amplio número de criterios desarrollados para productos TIC y porque el Consejo del Ecoetiquetado Cisne Nordic (*Nordic Ecolabelling*) tiene firmado desde 2004 un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con ellos, con el fin de armonizar los criterios de ambos sistemas (Ecoetiqueta cisne nórdico y EcoMark) para productos del grupo de equipos de impresión de imagen.

Al margen de los programas de etiquetado propiamente dichos, merece la pena mencionar brevemente la existencia de una iniciativa europea relevante en esta materia, los llamados *ICT codes of conduct*:

ICT codes of conduct – códigos de conducta TIC

La UE[11] estima que en la actualidad, el 10% del consumo eléctrico de los hogares y oficinas de la UE se debe a los modos espera (*standby*) de los dispositivos y equipos electrónicos y la tendencia es creciente dado el ritmo de demanda existente. Con el fin de hacerle frente, la Comisión europea ha llegado a diversos acuerdos con los fabricantes de este tipo de productos y la asociación europea del comercio (EACEM) desde 1999, para reducir esos consumos en diversos productos TIC.

Se trata de los códigos de conducta TIC, una iniciativa voluntaria gestionada por el JRC (*Joint Research Centre*) de la Comisión europea que permite realizar esfuerzos para una mejora de la eficiencia energética (que se suman a los de otras medidas como las iniciativas legislativas o los Acuerdos Energy Star®).

Se crea un foro en el que participan la industria, expertos y los países miembros, que en un diálogo abierto y continuo sobre el mercado, los productos y el funcionamiento del sistema establecen estándares voluntarios ambiciosos y compromisos en la materia.

Algunos de los grupos de producto cubiertos por estos códigos de conducta son los centros de datos (CPD), los servicios de televisión digital, las comunicaciones de banda ancha, las fuentes de alimentación externa y los SAI.

3.3. Criterios de sostenibilidad en base al ciclo de vida de los productos TIC

Los criterios de sostenibilidad son aquellos aspectos del ciclo de vida de un producto con un potencial de mejora que permita reducir o evitar los impactos negativos de las distintas fases del ciclo de vida de un producto concreto. Algunos de los principales impactos adversos que se intentan minimizar o eliminar mediante la inclusión de criterios de sostenibilidad son:

- La contribución al cambio climático a través del consumo energético.
- El agotamiento de las fuentes de energía no renovables.

[11] http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/ict-codes-conduct

- El agotamiento de los recursos naturales.
- El uso de materias primas con grandes impactos adversos en su extracción, en la fabricación del producto, durante su uso o al final de la vida útil del producto.
- La generación de grandes volúmenes de residuos.
- La generación de residuos peligrosos difíciles de gestionar.
- El incumplimiento de derechos de los trabajadores durante la fabricación.
- Afecciones a la salud de las personas (por el uso del producto o por los efectos del proceso de fabricación).
- Contaminación atmosférica, de las aguas y de los suelos.

En ese sentido, se ha establecido un listado de posibles criterios de sostenibilidad a tener en cuenta en la adquisición de productos TIC (en base a lo que incluyen los distintos programas de etiquetado analizados para las distintas fases del ciclo de vida) y se han agrupado según:

- Aspectos sobre los que los consumidores y usuarios tienen un papel directo (uso y fin de vida del producto) y
- Aspectos sobre los que los consumidores juegan un papel indirecto (en función de lo que exijan en sus adquisiciones): diseño, materias primas, fabricación, embalaje, distribución y venta.

En la figura 9 se puede ver en base a qué criterios se ha dividido la información sobre la sostenibilidad de los productos TIC y a qué etapas del ciclo de vida se asignan, a los efectos del proyecto LIFE GREEN TIC.

Algunos de los sistemas de ecoetiquetado, aquellos que tienen en cuenta el enfoque del ciclo de vida (ver apartado 3.2) incluyen información sobre todos ellos o sobre la mayoría. Otros, especialmente los etiquetados energéticos incluyen únicamente algunos de dichos criterios. Es importante tener esto en cuenta a la hora de interpretar la información del siguiente apartado.

A continuación se incluye una pequeña descripción de cada uno de los criterios incluidos en la figura 9 y que se desarrollan para cada

Fig. 9. Fases del ciclo de vida de los productos TIC y criterios que se revisan para cada uno de ellos en el apartado 4 del presente manual.

producto o grupo de productos en el apartado 4.

A los efectos de este documento es necesario hacer en este punto una aclaración.

La terminología que se ha utilizado para este manual es en general la que aparece en los documentos de criterios de los distintos programas de etiquetado. En algunos casos, consideramos que la traducción oficial puede llevar a confusión o es inexacta[12], pero puesto que es la oficialmente aceptada, se mantiene.

Teniendo en cuenta que los documentos de criterios del TCO Certified, la ecoetiqueta Ángel Azul y la ecoetiqueta Cisne Nórdico no se han traducido al español por sus respectivos gestores, las traducciones se deben a los autores de este documento, habiendo buscado en cada caso los términos que han considerado más adecuados y buscando en todo momento la armonización con la terminología empleada en los documentos de la etiqueta ecológica de la UE o del Energy Star® que sí están oficialmente traducidos por la UE.

Consumo, eficiencia energética y rendimiento

Con un volumen creciente de productos TIC en uso y una tendencia global al alza, la eficiencia en el uso que estos productos hagan de la energía que necesitan para funcionar es fundamental. La energía es un recurso valioso, cuya producción por las vías tradicionales (a partir de combustibles fósiles) implica serios problemas ambientales y para la salud de las personas (contribución al cambio climático y otras formas de contaminación atmosférica, entre otros), de ahí la necesidad de hacer un uso sostenible y responsable de la misma.

Los diseñadores de productos TIC y sus fabricantes deberán tener en cuenta estos aspectos a la hora de determinar el nivel de eficiencia energética de cada aparato así como los niveles de consumo en cada modo de funcionamiento (cuando existan varios).

Hay diversas formas de medir los niveles de consumo y la eficiencia y para determinar su seguimiento y control. En este criterio se utiliza con frecuencia la medida del consumo eléctrico típico (CET – TEC en sus siglas en inglés), es decir, el consumo de energía anual ponderado por el tiempo de funcionamiento y los consumos en los distintos modos de funcionamiento (encendido, apagado, en espera, etc.).

Gestión del consumo eléctrico

Gran parte de los productos objeto de este manual cuentan con diversas opciones y funciones para la gestión del consumo energético. El uso que se haga de los distintos modos de funcionamiento cuando estos existan (activado, espera, reposo, desactivado…), el paso automático de unos a otros, los tiempos de activación y el uso que el usuario haga de las distintas opciones programables o los niveles de brillo, volumen, etc., pueden influir de forma considerable en el consumo energético del aparato en cuestión.

En ocasiones se exige que el producto salga de fábrica con determinadas opciones de ahorro energético activadas por defecto y con información clara sobre estas opciones y cómo modificarlas. A la hora de determinar dichas configuraciones se ha de buscar el equilibrio entre el ahorro energético y la comodidad del usuario, para que este vea ventajas y no

[12] Por ejemplo la denominación del grupo de producto "equipos de impresión de imágenes", que consideramos poco aclaratorio o lo relativo al consumo energético que se explica en el criterio de *Gestión del consumo eléctrico* más adelante.

inconvenientes, lo que le llevaría a modificar o desactivar dichas opciones (por ejemplo que se activen demasiado rápido los modos de espera, que el tiempo de activación desde el modo reposo sea demasiado largo, o que el nivel de brillo no permita una correcta visualización de la pantalla).

En este punto y en línea con lo que se ha dicho más arriba respecto a las traducciones oficiales y nuestro intento de armonización de la terminología, es necesario realizar un par de aclaraciones concretas:

Por un lado, al hablar de consumo energético, se produce habitualmente una confusión entre el consumo de energía (que es una medida de energía y se expresa en función del tiempo - por ejemplo en Wh) y demanda energética de los aparatos (que es una medida de potencia y se expresa en W). Los documentos oficialmente traducidos al español por la UE, como son los criterios de la etiqueta ecológica europea y del Energy Star® en base a los acuerdos con la UE, utilizan, en ocasiones, "consumo energético" indistintamente para ambos parámetros, lo cual consideramos que no es correcto pero mantenemos para no causar mayor confusión. En la medida de lo posible intentaremos indicar entre paréntesis las unidades de medida para que quede más claro a qué nos estamos refiriendo.

Por otro lado, los distintos programas de etiquetado tienen definidos distintos modos de funcionamiento para los diversos productos. Ni siquiera en las versiones en inglés hay homogeneidad y se utilizan para los modos y estados intermedios entre encendido y apagado (on – off) diversos términos referidos a los estados de espera, reposo, etc. (*idle, standby, sleep*…) Aunque se ha intentado mantener una homogeneidad en los términos, no siempre es sencillo pues incluso en inglés existen distintas denominaciones para estados similares en distintos dispositivos. En caso de dudas sobre a qué se refiere cada término, recomendamos consultar el documento de referencia correspondiente.

Eficiencia de las fuentes de alimentación

Como ya se ha visto para el primer criterio, la eficiencia energética es un aspecto crítico en la sostenibilidad de los productos que utilizan energía. Esta eficiencia ha de estar referida tanto al propio aparato como, en su caso, a componentes, elementos o piezas opcionales.

Las fuentes de alimentación pueden estar incorporadas (internas) o proporcionarse como un elemento más al adquirir un producto TIC que la necesite (externas). Aunque durante años se han venido desarrollando documentos de criterios específicos para fuentes de alimentación externas, desde 2010 Energy Star® los ha retirado debido a la amplia aceptación internacional y desarrollo a nivel técnico del *International Efficiency Marking Protocol for External Power Supplies* (ver apartado 3.2), que es a lo que hacen referencia los documentos desarrollados desde entonces.

No obstante, y como los criterios referidos a este elemento (tanto cuando es interno como externo) en gran parte de los programas de etiquetado tienen una cierta entidad propia, se ha decidido establecer una categoría de criterio concreta para ellos en lugar de integrarlos en el primer criterio (consumo, eficiencia energética y rendimiento).

Uso de los recursos

Un uso eficiente de los recursos naturales es una condición *sine qua non* para el desarrollo sostenible. La fabricación de cualquier tipo de productos requiere el uso de determinadas materias primas. Este aspecto está tratado en los criterios correspondientes a la fase del ciclo

de vida que hemos denominado como "Materias primas" y que se incluyen más adelante.

En este punto, a lo que se refiere el uso de recursos es a aquel uso de materias sobre el que el usuario del dispositivo TIC en cuestión tiene un control directo: los consumibles.

Únicamente los productos pertenecientes al grupo "equipos de impresión de imagen" tienen desarrollados criterios sobre este particular, concretamente sobre lo que el usuario determine en relación con el soporte de impresión (generalmente papel) o sobre el material de impresión (los cartuchos de tinta o tóner).

En este aspecto, el fabricante debe preparar los productos para que estos permitan al usuario tomar las decisiones más sostenibles (es decir, permitan el uso de papel 100% reciclado post-consumo para las impresiones, permitan la reutilización de cartuchos de tinta o el uso de cartuchos reciclados, aconsejen el uso de productos con características de sostenibilidad ambiental y su adecuada gestión al final de la vida útil, etc.).

Ruido

Las emisiones sonoras de algunos dispositivos pueden llegar a ser molestas, especialmente las de aquellos que tengan elementos móviles como ventiladores o discos duros. Para evitar dichas molestias se establecen límites sonoros seguros para la salud y para el confort del usuario que no condicionen la calidad del producto.

Hay usuarios que son especialmente sensibles a determinados ruidos con determinadas características. Para que estos usuarios puedan tener en cuenta ese aspecto en el momento de la adquisición se debe ofrecer de forma clara y detallada información relativa a niveles de ruido y características de frecuencia de las emisiones sonoras del producto.

Aunque este criterio podría formar parte del criterio denominado "salud, seguridad y emisiones" que se explica más adelante, dada su especial importancia y las posibilidades que puede tener el usuario de control, se ha decidido establecerlo como criterio independiente.

Información al usuario: instrucciones de uso y sensibilización

La transparencia sobre los aspectos ambientales es fundamental para que el consumidor pueda tomar las decisiones en el momento de la adquisición. Pero en este caso, y a los efectos de este documento, el criterio se refiere a los contenidos mínimos deseables en la documentación que acompañe a las especificaciones técnicas o las instrucciones de uso del producto y que proporcione detallada información sobre todos los aspectos relacionados con la protección del medio ambiente y de la salud y que se han tenido en cuenta en el diseño y fabricación del dispositivo. Es especialmente importante la disponibilidad y claridad de la información relacionada con aquellos aspectos sobre los que el usuario pueda jugar un papel:

- Cómo gestionar de forma adecuada las opciones existentes de ahorro energético,
- Cómo actuar en caso de avería; opciones de reparación,
- Cómo realizar el mantenimiento del producto para alargar su vida útil lo más posible,
- Cómo gestionarlo adecuadamente al final de su vida útil…

Vida útil del producto: posibilidad de reparación, capacidad de expansión y actualización

La, por lo general, corta vida útil de determinados dispositivos provoca serios problemas ambientales: por una parte la innecesaria sobreexplotación de determinados recursos como materias primas para la fabricación de dispositivos nuevos (además de los problemas ambientales derivados de la propia fabricación) y por otro la gestión como residuos de grandes cantidades de dispositivos, muchos de los cuales ni siquiera han alcanzado el final de su vida útil pero han sido desechados por razones diversas y evitables: por moda o estética, por incapacidad para actualizarlos, por no estar disponibles piezas de repuesto, por obsolescencia programada, etc.

Por ello la ampliación de la vida útil de un producto es una buena forma de luchar contra ciertos problemas ambientales. Esta ampliación puede tener varias formas: reparación de los dispositivos en caso de avería o desgaste de piezas, capacidad de expansión o ampliación de funcionalidades de aquellos dispositivos cuya evolución, muy rápida en el tiempo, lo haga necesario (y para lo que actualmente se cambia constantemente de dispositivo mucho antes de que esté inoperativo).

Es importante aclarar algunos aspectos sobre los términos que se utilizan en relación con este criterio. Por ejemplo, las piezas reemplazables (y para las que se suele pedir que se garantice la disponibilidad de recambios), son aquellas piezas que potencialmente pueden fallar (romperse, desgastarse…) en el transcurso de un uso normal del producto. Aquellas piezas cuyo ciclo de vida habitual exceda el del producto no tienen por qué considerarse reemplazables.

Es importante que el usuario conozca qué piezas son reemplazables, por qué mecanismos pueden obtenerlas (incluido el plazo) y que todo esto esté garantizado dentro de unos parámetros que lo hagan más sencillo y rentable que adquirir un producto nuevo.

Una condición previa para que un producto tenga una vida prolongada es que sea de buena calidad y eso debe venir apoyado por las garantías. Pero además, por lo general en los programas de ecoetiquetado se solicita que la propia garantía incluya las opciones de reparación y la disponibilidad de piezas de repuesto varios años tras finalizar la producción de ese modelo concreto.

En la medida de lo posible, se deberá fabricar el producto pensando en su posible actualización (sencilla, efectiva, normalmente actualizando el software) o en su adaptación a la evolución tecnológica (por ejemplo mediante la sustitución de determinados elementos, que se ve favorecida por los diseños de tipo modular).

Salud, seguridad y emisiones

Algunos aspectos como el ruido, las sustancias que provocan problemas de salud (cáncer, afecciones hormonales, etc.) o la ergonomía podrían estar integrados en este criterio, pero dada su importante entidad propia y que muchos programas de ecoetiquetado los tratan de forma individual, se mantienen separados.

Por tanto, se incluyen en este criterio otros aspectos relacionados con la protección de la salud de los usuarios y de la sociedad en general, como pueden ser:

- La minimización de las emisiones electromagnéticas.
- La seguridad eléctrica.
- Las emisiones contaminantes en ambientes interiores.

- Los posibles alérgenos.

En relación con la primera, los usuarios TIC cada vez tienen a su alrededor más fuentes de campos eléctricos y magnéticos situados en las superficies de trabajo a los que están expuestos. La relación permanente del cuerpo con ciertas fuentes, como la distancia visual a las pantallas, la localización de los teléfonos móviles al lado de la oreja y la proximidad de iluminación de tareas específicas acrecientan la exposición.

A día de hoy todavía existe un debate abierto sobre los efectos de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud a corto, medio y largo plazo y sobre los efectos protectores de las limitaciones. Puesto que algunas entidades de prestigio (como la IARC - *International Agency for Research on Cancer*) han clasificado las radiofrecuencias de campos electromagnéticos como posiblemente carcinogénicos, además de por razones de protección radiológica básica, por la posible diferencia de efectos debidos a la exposición prolongada en niños y adultos, por la preocupación social existente y por el principio de precaución, algunos sistemas de ecoetiquetado han decidido incluir requisitos para minimizar dicha exposición y reducirla más allá de los límites recomendados para la protección contra los riesgos conocidos.

Un importante indicador del efecto sobre la salud de las ondas de radio de aparatos inalámbricos es la tasa de absorción específica (SAR, *Specific Absorption Rate*, expresada en vatios por kilogramo de tejido corporal).

En cuanto a la seguridad eléctrica, además de la importancia que tiene para evitar daños a las personas, indirectamente tiene una connotación ambiental, pues un fallo eléctrico podría dar lugar a un incendio con los consiguientes problemas de pérdida de materiales y de emisiones.

Al margen de esto, se entiende por seguridad eléctrica el diseño eléctrico del aparato relativo al aislamiento eléctrico y otras precauciones que eviten accidentes debidos al contacto con componentes por los que pasa la corriente, a fuegos o explosiones por cortocircuito y otros.

El níquel es un elemento con efectos alérgicos cutáneos (inflamación o sarpullido que se produce cuando la piel entra en contacto con él), las restricciones relativas al contacto directo con esta sustancia buscan evitar dicho problema de salud.

Por último, se establecen una serie de criterios relacionados con la calidad de los ambientes interiores (tanto en hogares como en oficinas) en los que se tienen productos TIC en funcionamiento, especialmente algunos de los productos integrados en el grupo de “equipos de impresión de imágenes”. Es importante tener en cuenta que determinados contaminantes con importantes efectos negativos sobre la salud son liberados durante el uso de ciertos equipos TIC. Es el caso de los compuestos orgánicos volátiles (como el benceno o el estireno) el ozono y las partículas y sus limitaciones en las ecoetiquetas suelen ir más allá de lo marcado por la legislación e incluir además recomendaciones de uso para su control.

Gestión al final de su vida útil.

Sea porque se ha agotado su ciclo de vida o porque se desecha por razones varias, un producto TIC que pasa a ser residuo se convierte en un problema ambiental de primer orden. Con un desarrollo del sector TIC tan rápido e imparable, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) son especialmente problemáticos puesto que por lo general contienen sustancias (metales pesados, mercurio, compuestos halogenados…) que los convierten en residuos peligrosos. Según la

legislación europea esto exige un manejo especialmente cuidadoso y controlado y una gestión especializada para evitar daños a la salud y el medio ambiente pero la realidad es bien distinta (ver figura 10).

Fig. 10. Portada de "Los peores del mundo 2013: las diez amenazas tóxicas principales", vertedero de RAEE en Ghana. Fuente: Blacksmith Institute.

Con este criterio se quiere hacer referencia a las posibilidades existentes de gestión de los dispositivos TIC al final de su vida útil que no consistan en el vertido y que no sean las exigidas por la ley.

En algunos países existen sistemas de retorno para muchos productos, llegando a ser incluso obligatorios por ley en, por ejemplo, Alemania. No es el caso de España. Un **sistema de retorno** es un sistema por el cual la empresa que ha puesto un producto en el mercado se hace responsable de este al final de su vida útil. Puede consistir (en función del sistema de ecoetiquetado se aceptan todas o no) en recogida en algunos puntos de venta, campañas de recogida en puntos concretos, sistemas de depósito o similares, con la condición de que el usuario lo tenga fácil para retornar el aparato (red suficiente, no alejada de los puntos de venta, etc.). En unos casos se cobra una tasa, en otros ha de ser gratuito. En unos casos está organizado directamente por el fabricante o titular de la marca, en otros casos contratado por este a una empresa especializada.

Además de la recogida, el responsable deberá hacerse cargo del transporte de los residuos a determinados puntos, en los que se gestionarán de forma ambientalmente adecuada: reutilización del producto o sus componentes, reciclaje de materiales con manejo seguro de productos químicos peligrosos y metales pesados; y solo para algunos sistemas de ecoetiquetado, la recuperación energética (incineración de determinadas piezas) con control de la contaminación, es una opción válida.

Los usuarios deben estar perfectamente informados de la existencia de estos sistemas de retorno.

Diseño para el fin de vida: desensamblaje y reutilización/reciclaje

Para que la gestión al final de vida de los productos TIC sea la adecuada, tal y como se ha visto en el criterio anterior, es necesario que esté prevista desde la concepción del producto y que se facilite en la medida de lo posible.

Y es que en muchos casos, prácticas habituales en el diseño y fabricación de los productos dificultan o impiden las labores de reutilización, reciclaje o manejo adecuado. Por ello son aspectos fundamentales en la mejora de la sostenibilidad de los productos TIC los siguientes:

- Facilitar con un diseño adecuado el desensamblaje o desmontaje del producto.
- Facilitar la reutilización o el reciclaje de determinadas piezas cumpliendo una serie de requisitos relativos a los materiales con los que se fabrica el producto. En relación con esto se suele establecer la exigencia de etiquetar las piezas de los distintos tipos de plástico de tal forma que se facilite su clasificación en la gestión final y se limita la utilización de determinados tipos de plásticos.

Ergonomía

Un producto ergonómico es aquel diseñado para un uso cómodo y que evite problemas de salud. En el caso de los productos TIC esto implica un diseño que evite esfuerzos repetitivos y problemáticos para los ojos, el cuello, la espalda o las manos. La buena ergonomía (como la postura no forzada o la alta calidad de la imagen) influye directamente en la productividad del usuario y prolonga la vida del producto (lo cual se convierte en un beneficio ambiental asociado, a añadir a los beneficios sociales).

La **ergonomía visual** se aplica a los dispositivos que tienen algún tipo de pantalla. Incluye requisitos relativos a la resolución, la luminancia, el contraste, las características del color, etc., y con ellos se busca evitar problemas de salud derivados de la visualización de pantallas durante un tiempo prolongado.

En la descripción de estos requisitos se utilizan bastantes términos técnicos (nivel de luminancia, uniformidad de luminancia, curva gamma de la escala de grises, temperatura del color, ajuste del RGB, etc.). Para más información sobre su significado, su relevancia y la metodología de seguimiento se aconseja consultar los documentos de referencia.

Otro aspecto básico en relación con la ergonomía es la **carga de trabajo**: adaptación de las tareas, de las herramientas, del lugar de trabajo y del entorno físico donde se usa el producto TIC. Se incluyen por tanto requisitos en los programas de ecoetiquetado que buscan optimizar las necesidades del usuario para lograr un buen ambiente de trabajo.

Esto se concreta en opciones como la posibilidad de adaptar los productos a las condiciones físicas del usuario para su mayor comodidad (soporte de monitores ajustable, teclados que no fuercen la postura del cuerpo, opción de manos libres en teléfonos móviles, etc.). En ningún caso se primará la estética frente a la ergonomía.

Piezas de plástico y sus aditivos

En relación con las materias primas necesarias en la fabricación de los productos TIC, se diferencia por una parte piezas de plástico y sus aditivos, de todo el resto de sustancias y mezclas químicas utilizadas (que se revisan en el criterio siguiente).

Las piezas de plástico son piezas en cuya composición el plástico es ampliamente mayoritario (cubiertas, chasis, carcasa, caja…). Las piezas compuestas en una proporción significativa por otros materiales no entran en la definición de piezas de plástico aunque lo contengan. Cualquier dispositivo, independientemente de su función y uso tiene entre sus componentes piezas plásticas de tamaños diversos o utiliza polímeros diversos para la fabricación de partes.

Además de los propios materiales plásticos, es importante tener en cuenta sustancias que habitualmente se añaden de forma consciente

a las piezas de plástico como sustancias ignífugas (también llamadas pirorretardantes).

Los requisitos relacionados con los plásticos y sus aditivos tienen que ver con sustancias contenidas en su composición con efectos adversos para la salud o el medio ambiente. Por lo general se diferencia entre:

- Compuestos halogenados: utilizados principalmente por sus propiedades como sustancias ignífugas (o pirorretardantes), para plastificar piezas o darles una consistencia más suave y flexible. La atención se dirige especialmente a los compuestos que contienen cloro y bromo en su estructura química y que se ha comprobado que son muy estables, persistentes y bioacumulativos en los seres vivos, pudiendo producir daños no inmediatos a la salud. Además, en caso de incineración pueden producir sustancias tóxicas como las dioxinas o los furanos.
- Compuestos no halogenados. En este caso, los requisitos tratan de asegurar que la eliminación de los productos ignífugos o plastificantes basados en compuestos halogenados no implica un riesgo de acabar utilizando sustancias con otros efectos peligrosos conocidos. Entre ellos los ftalatos, usados como plastificantes, que se liberan muy fácilmente y asociados a diversos problemas de salud (toxicidad para la reproducción; se sospecha que pueden ser disruptores endocrinos).

Los sistemas de ecoetiquetado basan sus restricciones en cuanto al uso de estas sustancias en las declaraciones de peligrosidad establecidas para cada una de ellas por la legislación comunitaria (ver apartado 3.1) y restringen el uso de aquellas para las que existen alternativas comerciales menos peligrosas.

Otras sustancias y mezclas tóxicas, peligrosas o problemáticas

Al margen de los compuestos de las piezas de plástico y sus aditivos (ver criterio anterior), los dispositivos TIC contienen sustancias peligrosas como metales pesados (por ejemplo mercurio) y otras que pueden ocasionar problemas de salud tanto si se liberan en la fase de uso como al final de la vida útil, donde un reciclaje no controlado puede provocar el vertido de compuestos tóxicos.

Los requisitos relacionados con este criterio suelen referirse a la eliminación o reducción en el uso de estas sustancias problemáticas:

El mercurio está bien documentado como una sustancia peligrosa para el medio ambiente y regulada en la UE por la Directiva RoHS, pero incluye como excepción el uso de este elemento en las lámparas de sistemas de retroiluminación de pantallas planas. Hoy en día, la tecnología LED permite a los fabricantes prescindir de lámparas con mercurio y por ello algunas ecoetiquetas prohíben su utilización.

El cadmio, el plomo y el cromo hexavalente son elementos cuyos efectos también están muy bien documentados como sustancias peligrosas para el medio ambiente, por lo que también están reguladas por la Directiva RoHS pero algunos programas de ecoetiquetado van más allá de la legislación en cuanto a sus restricciones.

El uso de la plata como biocida en superficies táctiles también es un punto de preocupación por sus efectos perjudiciales para los organismos acuáticos una vez se libera.

Algunos programas de ecoetiquetado como el del Cisne Nórdico incluyen restricciones para los nanomateriales, sustancias que pueden ser de muy diversa tipología y que se caracterizan por su reducido tamaño.

También las frases de riesgo establecidas en la Directiva CLP se utilizan para restringir determinadas sustancias en el ámbito de este criterio.

Se entiende por sustancia a los efectos de este criterio, todas aquellas que constituyen el producto salvo que se especifique lo contrario, es decir todas, incluidos los aditivos a ingredientes (como conservantes o estabilizantes). Quedan fuera de esta definición las impurezas que se incorporan en la producción primaria y que normalmente están exentas de los requisitos relativos a las sustancias. Son impurezas aquellos elementos o compuestos residuales de la producción primaria que pueden aparecer en el producto final en concentraciones inferiores al 0.01% (100 ppm), que no han sido añadidos de forma premeditada y que no han sido liberadas por una sustancia constituyente.

La etiqueta Energy Star® de la EPA incluye, para determinados grupos de productos TIC, cuando se vendan en EEUU, restricciones en el uso de sustancias peligrosas con la intención de armonizar este aspecto con la normativa comunitaria, en concreto con lo establecido en la Directiva RoHS.

Contenido reciclado

La sobreexplotación y consumo no sostenible de recursos naturales y la generación de grandes cantidades de residuos electrónicos son dos de las cuestiones más acuciantes que retan la sostenibilidad. Cuando los materiales, como plásticos, se reciclan y reutilizan, se reduce de forma significativa su impacto ambiental comparado con el uso de materiales vírgenes de nueva extracción o producción. Reciclar es una forma de conservar los recursos naturales, ahorra espacio en los vertederos, ahorra energía y reduce la contaminación del agua, del aire y las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) que causan el cambio climático.

Por ello es un punto muy favorable para la sostenibilidad la utilización de materiales reciclados en la fabricación de los productos. Se denomina material reciclado post-consumo (papel, plástico, etc.) a aquel que ya ha sido usado en otros productos antes de ser reciclado. No se penalizará el uso de materias vírgenes en aquellos casos en que no haya una alternativa clara y factible.

Condiciones laborales

En un mundo globalizado en el que la demanda de productos TIC es cada vez mayor, la competencia es alta y los ciclos de vida y precios de los productos cada vez menores, la producción se ha concentrado en países en los que resulta mucho más barata pero que a menudo lleva aparejada, tanto en la fabricación como en la distribución, condiciones de trabajo por debajo de lo normalizado, incluyendo jornadas de trabajo muy largas, sueldos muy reducidos y ambientes de trabajo nada sanos ni seguros. Pero como eso sucede fuera del alcance de nuestra vista, en general no se le presta la atención debida. Lo mismo sucede en la fase de gestión de los RAEE, como ya se mencionó en el apartado de gestión al final de su vida útil más atrás (ver figura 10).

Al seleccionar productos que han sido fabricados en condiciones garantizadas de trato justo a los trabajadores y éticas, estamos siendo sostenibles y enviando un mensaje a los mercados para que avancen en la mejora de las condiciones de los trabajadores de fábricas y cadenas de suministro de productos TIC en cuestiones como trabajo extra involuntario, salud y seguridad de los trabajadores y protección de los derechos humanos. Es decir, estamos fomentando la fabricación socialmente responsable.

Para ello se pide que se cumpla no solo la ley relativa a derechos laborales, salud y seguridad, salarios mínimos y seguridad social de los países de fabricación, sino también convenciones internacionales relativos a derechos humanos y trabajo.

Empaquetado/embalaje

Los productos salen de fábrica embalados para que su transporte sea más sencillo y seguro, protegiéndolos frente a golpes, condiciones externas, etc. Además facilitan su distribución y entrega a los compradores.

Los materiales que se utilizan con este fin pueden ser muy diversos, aunque los más habituales son plásticos, papel y cartón. Una vez que se ha extraído el producto del paquete, todos los materiales de embalaje forman una montaña de residuos diversos que además han sido utilizados una única vez en la mayor parte de los casos.

Para reducir el uso de materiales, fomentar su reciclaje y evitar la producción de residuos innecesarios, es fundamental que los distintos envoltorios y embalajes estén bien pensados desde el diseño: uso de materiales no problemáticos, minimización de envoltorios y materiales de relleno innecesarios, priorización de materiales con contenido reciclado, sistemas de recogida y reutilización o reciclaje de los materiales de empaquetado, etc.

Algunos requisitos de los programas de ecoetiquetado están establecidos para cumplir estos objetivos: el marcado de los distintos tipos de plástico de los embalajes para su fácil clasificación (que facilite la reutilización o el reciclaje), la limitación en el uso de plásticos usados (para evitar sustancias peligrosas y facilitar el reciclaje), etc.

Trazabilidad

Conocer los detalles sobre todo el sistema de producción y distribución de un producto, tener detalles sobre las unidades de desarrollo y producción por las que ha pasado y las cadenas de suministro de que depende, quiénes han sido los proveedores de los distintos materiales y componentes y en qué condiciones, qué personas son responsables de cada fase, etc., permite al consumidor verificar de forma sencilla el cumplimiento o no de muchos de los criterios incluidos anteriormente.

Por eso, el que el productor ponga a disposición de sus clientes un sistema de trazabilidad de la producción y distribución de sus dispositivos TIC que sea transparente y detallado es un punto a su favor en su compromiso con el desarrollo sostenible. Algún programa de ecoetiquetado lo exige como requisito.

4. GRUPOS DE PRODUCTOS Y SUS CRITERIOS DE COMPRA RESPONSABLE

Tras realizar el análisis de los estándares, programas de etiquetado y sistemas de verificación existentes para productos TIC, se han priorizado aquellos para los que hay criterios verificables desarrollados. En el apartado 3.2 se hacía referencia a varios de estos sistemas que, aunque han sido analizados, finalmente se han dejado fuera de los contenidos de este manual para hacerlo más manejable y coherente (como ya se explicó, se centra la información en los etiquetados energéticos de relevancia y en aquellas ecoetiquetas ecológicas de tipo I que tienen más criterios desarrollados para productos TIC y que son más conocidas para los consumidores europeos).

El listado final de productos que forman el cuerpo principal de este manual y que constituyen las "fichas explicativas" de este apartado 4, es el siguiente:

1. Ordenadores: de mesa, integrados, clientes ligeros, estaciones de trabajo, pequeños servidores
2. Ordenadores portátiles
3. Tablets/*slates*
4. Teclados para ordenadores
5. Monitores/pantallas de ordenador
6. Lector de libros electrónicos
7. Consolas de juegos
8. Televisores
9. Proyectores
10. Equipos de sonido
11. Reproductores y/o grabadores de vídeo
12. Sistemas de videoconferencia
13. Centros de datos y servidores
14. SAI
15. Equipos de impresión de imágenes: impresora, fotocopiadora, escáner, fax, equipo multifunción, multicopista digital, máquina franqueadora
16. Teléfonos móviles y smartphones
17. Teléfonos con Sistema de voz IP
18. Sistemas de almacenamiento: disco duro externo, NAS doméstico
19. Routers
20. Contadores de energía

Es importante mencionar que dentro de los sistemas de etiquetado energético y ecoetiquetado analizados existen criterios para productos no incluidos en este listado. Se ha buscado de esta forma hacer el documento más manejable e incluir la información más relevante pero los documentos de referencia pueden ser consultados en los enlaces proporcionados en el apartado 3.2 de este manual. Por mencionar algunos:

- El sistema de ecoetiquetado Ángel Azul tiene desarrollados criterios también para tóner refabricados y para módulos de tóner reciclados, teléfonos inalámbricos, adaptadores y

ladrones, pizarras digitales interactivas, otros sistemas de telefonía (por ejemplo terminales VoIP inalámbricos), etc.

- El TCO Development tiene desarrollados un TCO Certified y un TCO Certified Edge para sistemas de manos libres para telefonía (*headsets*).
- La EPA tiene desarrollados criterios Energy Star® para cargadores, decodificadores de TV, sistemas de telefonía, etc.

En la descripción que se presenta a continuación para cada producto o grupo de productos se enumeran los distintos criterios de entre los explicados en el apartado 3.3 para los cuales alguno de los sistemas de etiquetado energético o ecoetiquetado en los que se centra el análisis tiene requisitos específicos. Al presentar de esta forma condensada la información, se pretende facilitar la toma de decisiones en el momento de realizar una compra verde o sostenible de productos TIC.

La descripción de los criterios no se centra en aspectos excesivamente técnicos y se remite a los documentos de referencia de donde se ha extraído la información para mayor detalle. El listado de dichos documentos aparece al final de cada "ficha de producto" con los enlaces específicos cuando estos están disponibles.

Es importante aclarar de nuevo que solo los criterios Energy Star® derivados de los acuerdos con la UE y los criterios para los distintos productos de la etiqueta ecológica de la UE tienen una traducción oficial al español. Para el resto de sistemas, los autores han realizado la traducción, intentando mantener en todo momento la misma terminología para evitar confusiones. Ante cualquier duda sobre los términos, se recomienda consultar los documentos originales o sus traducciones al inglés, que son los que se han tomado como base.

Además de los enlaces a los documentos de referencia, se complementa la información de los criterios con una tabla resumen de qué sistemas de etiquetado incluyen requisitos para qué criterios, la descripción del producto o grupo de producto en cuestión, el ámbito de aplicación concreto de los criterios para cada etiqueta y algún dato curioso relativo al comportamiento ambiental o de sostenibilidad del producto (cuya fuente son los propios programas de etiquetado salvo que se indique lo contrario).

En esta versión del manual, las fichas-documento correspondientes a cada grupo de producto TIC se han extraído como documentos a parte para hacer más manejable la información y se pueden descargar en esta misma página web. Se mantiene el índice original para una mejor orientación en el documento global.

5. SIGLAS, ABREVIATURAS, SÍMBOLOS Y ACRÓNIMOS UTILIZADOS EN ESTE DOCUMENTO

Siglas, abreviaturas, símbolos y acrónimos utilizados en el Manual de compra verde de TIC	
“	Pulgadas
®	Marca registrada
°	Grado
A+	Sistema de determinación de la eficiencia energética, en concreto determina aparatos que electrodomésticos o aparatos electrónicos que son más eficientes que la media de su categoría
ACV	Análisis del Ciclo de Vida
AC	Alternating current (corriente alterna)
AGE	Administración General del Estado
BIOS	Basic Input/Output System
BMUB	Siglas en alemán del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)
BOB	Siglas en inglés de búfer en tarjeta
°C	Grado centígrado
CA	Corriente alterna
CAS	Chemical abstract service; referido a un registro de sustancias químicas
CATV	Siglas en inglés de sistema de televisión por cable
CC	Corriente continua
CD	Disco compacto en sus siglas en inglés
CD-ROM	Disco compacto no regrabable en sus siglas en inglés (read-only memory)
cd/m^2	Candelas por metro cuadrado
CE	Comisión Europea
CEC	California Energy Commission
CEE	Comunidad Económica Europea, antecesor de la Unión Europea
CEP	Company environmental profile, perfil de la empresa en el TED
CET	Consumo eléctrico típico (TEC en inglés)
CFC	Clorofluorocarbonos
CLP	Siglas con las que se conoce el Reglamento comunitario relativo a la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas
cm	Centímetro, unidad de longitud
cm^2	Centímetro cuadrado, unidad de superficie
CO_2	Dióxido de carbono

COVT	Compuestos orgánicos volátiles totales
CPD	Centro de datos
CPU	Siglas en inglés de unidad central de procesamiento (de un ordenador)
CRT	Siglas en inglés de tubo de rayos catódicos (referido a una pantalla)
DAM	Download acquisition mode (tipo de modo de espera)
DAP	Declaración ambiental de producto (EPD en inglés)
dB	Decibelio, unidad de medida del nivel sonoro
DC	Direct Current (corriente continua)
DECT	Sistema de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitalmente
DFE	Digital front-end
DG ENER	Dirección General de Energía de la Comisión Europea
DIDP	Ftalato de di-isodecilo
DIMM	Siglas en inglés de módulo de memoria en línea doble
DINP	Ftalato de di- isononilo
DLP	Digital Light Processing o procesamiento digital de luz
DNOP	Ftalato de di-n-octilo
DOUE	Diario Oficial de la Unión Europea
DVD	Disco óptico de almacenamiento de datos (siglas en inglés)
EACEM	Siglas en inglés de la Asociación Europea del Comercio
ECC	Siglas en inglés de código de corrección de errores
ECMA	European Computer Manufacturers Association – Asociación Europea de Fabricantes de equipos ofimáticos
EEUU	Estados Unidos
EICC	Electronic Industry Citizenship Coalition
EMAS	Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (en sus siglas en inglés: the EU Eco-Management and Audit Scheme)
EMC	Compatibilidad electromagnética en sus siglas en inglés, nombre con el que se conoce a la Directiva relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética
EN	European norm, norma europea
EPA	Environmental Protection Agency, Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de EEUU
EPD	Environmental Product Declaration (DAP en español)
EPEAT	Electronic Product Environmental Assessment Tool
ErP	Siglas con las que se conoce a la Directiva de Ecodiseño de los productos que usan energía.
E_{TEC}	Consumo energético total típico anual
E_{TEC_MAX}	Consumo energético máximo admisible
EUE	Energy usage effectiveness, medida de la demanda energética referido a CPD
g	Gramo
GB/s	Gigabits por segundo
GEC	Green Electronics Council
GEI	Gases de efecto invernadero

GEN	Global Ecolabelling Network, red internacional de entidades de ecoetiquetado
GPS	Global Positioning System, sistema de posicionamiento global. Comúnmente, los dispositivos que permiten determinar la posición de algo mediante el uso de satélites
GPU	Siglas en inglés de unidad de procesamiento gráfico
GREEN TIC	Acrónimo del proyecto LIFE responsable de este documento (*Reduciendo la huella de carbono de las tecnologías de la información y la comunicación*)
GRI	Global Reporting Initiative
HBCDD Hexabromocyclododecane	Hexabromociclododecano (pirorretardante bromado)
HCFC	Hidroclorofluorocarbonos
HDMI	Siglas en inglés de interfaz multimedia de alta definición
Hg	Mercurio
Hz	Herzios
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICT	Information and Communication Technologies (TIC)
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
ipm	Imágenes por minuto
ISO	Organización Internacional de Normalización (en sus siglas en inglés: International Organization for Standardization)
IT	Information Technology
ITU-T	Sección de la ITU responsable de los estándares de telecomunicaciones
JRC	Joint Research Centre, Centro Conjunto de Investigación de la Comisión europea
kg	Kilogramos
kHz	Kiloherzios
kWh	Kilovatios hora, unidad de energía
LAN	Siglas en inglés de red de área local
LCD	Siglas en inglés de pantalla de cristal líquido
LCoS	Cristal líquido sobre silicio, referido a una tecnología de proyección
LED	Light-emitting diode, diodo emisor de luz
LIFE GREEN TIC	Acrónimo del proyecto responsable de este documento (*Reduciendo la huella de carbono de las tecnologías de la información y la comunicación*)
LTE	Long term evolution – estándar de comunicación móvil
LVD	Low voltaje Directive, nombre con el que se conoce a la Directiva relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión
L_{WAd}	Nivel de potencia sonora ponderado A declarado
m	Metro
m^2	Metro cuadrado

MCU	Siglas en inglés de unidad de control multipunto (referido a un sistema de videoconferencia)
MEPS	Minimum energy performance standards (Australia)
MF	Modo de funcionamiento
MFD	Multifunction device, equipo multifunctional (de impresión de imagen)
mg	Miligramo
MJ	Megajulios
mm^2	Milímetro cuadrado
mPmB	Muy persistente y muy bioacumulable (referido a sustancias químicas)
mV	Milivoltios
NAS	Network storage system, sistema de almacenamiento en red
NF_3	Trifluoruro de nitrógeno
NNUU	Naciones unidas (ONU)
nT	Nanotesla
OCDE	Organización para la cooperación y el desarrollo
OCU	Organización de Consumidores y Usuarios (española)
OEM	Fabricante original
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OS	Siglas en inglés de sistema operativo
PBB	Polyborminated biphenyls – polibromobifenilos
PBT	Persistente, bioacumulable y tóxica (referido a sustancias químicas)
PDA	Personal digital assistant, referido a un ordenador de bolsillo
PDP	Siglas en inglés para referirse a una pantalla de plasma
PEA	Product environmental attributes, documento de características ambientales del producto en el TED.
PEF	Product Environmental Footprint (Huella ambiental de producto)
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PoE	Power over Ethernet, alimentación de energía a través de red
ppm	Partes por millón
PUE	Power usage effectivenes, indicador de la eficiencia energética en CPD
PVC	Policloruro de vinilo
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
RAM	Siglas en inglés de memoria de acceso aleatorio
RDSI	Red Digital de Servicios Integrados
REACH	Registration, evaluation and authorisation of Chemicals. Nombre que se le da al Reglamento europeo que legisla el registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos
RGB	Red, green, blue (colores primarios: rojo, verde y azul)
RoHS	Restriction of Hazardous Substances. Nombre con el que se conoce a la Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

RSC	Responsabilidad social corporativa
R&TTE	Equipos de radio y telecomunicaciones (en sus siglas en inglés). Nombre con el que se conoce la Directiva relativa a la armonización de las legislaciones nacionales sobre comercialización de equipos radioeléctricos
SA8000	Certificación voluntaria creada por la organización estadounidense SAI (Social Accountability International) para promover mejores condiciones laborales. Se basa en los acuerdos internacionales sobre condiciones laborales
SAI	Sistema de alimentación ininterrumpida
SAM	Sistema armonizado mundial de clasificación y etiquetado de productos químicos
SAR –	Siglas en inglés de la tasa de absorción específica (Specific Absortion Rate)
SEP	Sustancias especialmente preocupantes (candidatas a)
SERT	Herramienta de evaluación de la eficiencia de los servidores
SF_6	Hexafluoruro de azufre
SGMA	Sistema de gestión medioambiental
TBBP-A Tetrabromobisphenol A	Compuesto químico utilizado como sustancia ignífuga
TCEP - tris(2-carboxietil)fosfina	Compuesto químico utilizado como sustancia ignífuga
TCO	Siglas en sueco de la Confederación sueca de trabajadores (Tjänstemännens Centralorganisation) a la que pertenece TCO Development, entidad que gestiona TCO Certified
TEC	Siglas en ingles del CET (Consumo eléctrico típico)
TED	The Eco-Declaration
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
TV	Televisión
TWh	Teravatios hora, unidad de energía
UBA	Siglas en alemán de la Agencia Federal de Medio Ambiente (Umweltbundesamt)
UCP	Unidad central de procesamiento
UE	Unión europea
UL	Underwriters Laboratories, referido a los estándares de seguridad desarrollados por esta empresa
UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles (universal mobile telecommunications system)
US	United States (siglas en inglés de EEUU)
USB	Universal Serial Bus, siglas utilizadas para definir un estándar de conexión de periféricos a dispositivos TIC
v	Versión
V	Voltio
V/m	Voltios por metro
VCR	Siglas en inglés de videograbadora (de cinta magnética)
VGA	Siglas en inglés de adaptador gráfico de video
VOC	Siglas en inglés de COV
VoIP	Voice over IP, telefonía a través de Internet o voz sobre protocolo de internet

W	Vatio, unidad de potencia
Wh	Vatio hora, unidad de energía
W/kg	Vatio por kilogramo
WiFi	Referido a conexiones de red inalámbrica de dispositivos
WLAN	Siglas en inglés de red de área local inalámbrica
WOL	Siglas en inglés de activación por LAN (wake on LAN)

6. BIBLIOGRAFÍA

Además de los documentos de referencia especificados en cada apartado se han consultado para determinadas informaciones incluidas en el manual los siguientes documentos y enlaces:

GAZULLA, Cristina. *Declaraciones Ambientales de Producto: instrumento para la mejora de productos*. Cátedra Unesco de Ciclo de Vida y Cambio Climático. Barcelona, marzo de 2012.

StØ E., Strandbakken P., Sheer D., Rubik F. *Background: theoretical contributions, eco-labels and environmental policy. (*Capítulo 2º).

Rubik F., Frankl P. (editores). *The Future of Eco-labelling. Making Environmental Product Information Systems Effective*. Greenleaf Publishing. UK, 2005.

MONLEÓN ALEGRE, Aurelio. *Guía de criterios ambientales para la selección de cartuchos de tinta y tóner*. Universidad Politécnica de Valencia. Área de Medio Ambiente – Oficina Verde. Octubre 2008.

Gobierno de España. *Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social*. B.O.E. nº 27, 31 de enero de 2008 (Orden PRE/116/2008, de 21 de enero).

Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage (Umweltbewusstseinsstudie 2014). Fuentes: BMUB / UBA (Agencia Federal Alemana de Medio Ambiente).
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Forschung/umweltbewusstsein_in_d_2014_bf.pdf

Portal de política ambiental de RICOH: https://www.ricoh.com/environment/label/

Proyecto LIFE GREEN TIC

Con la contribución del instrumento
financiero LIFE de la Unión Europea

Patrimonio Natural de Castilla y León

fundación SANVALERO GRUPO SANVALERO

Logroño.es