

4.1. Ordenadores / Computers

Un ordenador es un dispositivo que realiza operaciones lógicas y procesa datos. Se componen de, como mínimo: una unidad central de procesamiento (UCP), un dispositivo de entrada (teclado, ratón...) y una pantalla donde mostrar la información.

Dentro del grupo de producto “ordenador” se incluyen los siguientes dispositivos¹³:

- Ordenadores de mesa (desktop computer): ordenador cuya unidad principal está destinada a permanecer en la misma ubicación. Utilizan una pantalla, un teclado y un ratón externos y están diseñados para una amplia gama de aplicaciones en el hogar y la oficina.
- Ordenadores de mesa integrados (integrated desktop computer): sistema de mesa en que el ordenador y la pantalla del ordenador funcionan como una sola unidad (integrados o separados) a la que un solo cable suministra la energía de corriente alterna. Diseñados normalmente para realizar tareas similares a las de los sistemas de mesa.
- Clientes ligeros (Thin clients / “all-in-one” computers): ordenador alimentado de forma independiente que depende de una conexión a recursos informáticos remotos para obtener funcionalidad primaria.
- Estaciones de trabajo (workstations): ordenador de alto rendimiento y de un solo usuario que normalmente se utiliza para tareas que necesitan una gran cantidad de cálculos, como gráficos, desarrollo de *software* y aplicaciones financieras y científicas, entre otras. Debe cumplir una serie de características (ver especificaciones Energy Star®) para ser considerado como tal.
- Pequeños servidores (small-scale servers): ordenadores que típicamente utilizan componentes de ordenadores de mesa con el correspondiente factor de forma, pero que se diseñan principalmente para ser un ordenador central de almacenamiento en relación con otros ordenadores (no para ser explotados en un centro de datos sino en hogares y oficinas pequeñas).

Ámbito de aplicación:

- Energy Star®: todos los productos de la lista anterior.
- Etiqueta ecológica de la UE: ordenadores de mesa, ordenadores de mesa integrados, clientes ligeros. Excluye específicamente pequeños servidores y estaciones de trabajo.
- Ecoetiqueta Cisne Nórdico: todos los productos de la lista anterior.
- Ecoetiqueta Ángel Azul: todos los productos de la lista anterior.
- TCO Certified: ordenadores de mesa, ordenadores integrados (“all-in-one”, incluye clientes ligeros).

¹³ Definiciones basadas en las de Energy Star®.

¿Sabías que...

... con que el 5% de los ordenadores vendidos cada año en la UE tuviesen ecoetiqueta europea, los ahorros energéticos que se alcanzasen servirían para evitar la emisión de 11.220 toneladas de CO₂ al año?

¡Esto equivale a las emisiones de un coche que diese la vuelta al planeta 1700 veces!

... los resultados de un estudio de comparación del mercado de ordenadores personales en varios países concluyó que, en España, la realización de una “compra verde” frente a una convencional produciría un ahorro del 4% de los costes totales y en pantallas de ordenador un 16%, llegando incluso al 38% de ahorro económico en las impresoras láser (Fuente: *Plan de compra pública verde de la AGE*).

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD QUE SE PUEDEN TENER EN CUENTA

- Consumo, eficiencia energética y rendimiento



ENERGY STAR® UE

Los dispositivos incluidos en este grupo deberán respetar unos determinados valores máximos del parámetro TEC – Consumo eléctrico típico (consumo de energía anual ponderado por los tiempos de funcionamiento y los consumos en los distintos modos de funcionamiento) que en el caso de ordenadores de mesa e integrados oscila entre 148 y 234 kWh (según las categorías de producto establecidas en base a la GPU discreta, los núcleos físicos, la memoria...). Se establecen también ponderaciones para cada modo de funcionamiento por tipo de producto además de la metodología para el cálculo del TEC.

Las estaciones de trabajo deberán respetar un valor máximo de potencia TEC (en vatios) ponderado en función de los modos de funcionamiento. Válido también para estaciones de trabajo con un dispositivo gráfico único para dos configuraciones.

Los clientes ligeros (que soporten la codificación/descodificación multimedia local) deberán respetar unos valores máximos de potencia en función del modo de funcionamiento (2W en modo desactivado y en modo espera (si procede) y entre 12 y 15W en estado de reposo). En caso de tener función de

activación por LAN (WOL) habilitada de fábrica, se podrán añadir 0,7W adicionales en los modos espera y desactivado.

En el caso de los pequeños servidores, los valores de potencia máximos que deberán respetar son de 2W en los modos desactivado y en función de sus características, entre 50 y 65W en el modo reposo, con un margen de potencia adicional de 0,7W para el modo desactivado en aquellos con función WOL habilitada desde fábrica.

Etiqueta ecológica de la UE

La eficiencia energética de los ordenadores de mesa, de los ordenadores de mesa integrados y clientes ligeros superará los requisitos en la materia aplicables a la categoría correspondiente establecidos en el Acuerdo modificado por Energy Star® v5.0 entre un 25 y un 40% en función de la categoría y cumplirá los requisitos establecidos por Energy Star® v5.0 en el caso de los clientes ligeros.

En cuanto a la pantalla del ordenador, en el modo activo superará en al menos un 30 % los requisitos en la materia establecidos en ENERGY STAR® v5.0, en los modos de espera, activo y desactivado, el consumo de la pantalla no superará unos valores dados (1,1 y 0,5W respectivamente).

Ecoetiqueta cisne nórdico

Criterios basados en las especificaciones más recientes del Energy Star® (v6.1 - EPA).

- Los productos deben tener un botón visible de encendido/apagado.
- Todos excepto estaciones de trabajo (*workstations*) deben cumplir los requisitos de eficiencia energética correspondientes establecidos en el Energy Star® v6. Se prevé la autorización de determinados ajustes por capacidad.
- La eficiencia energética de la pantalla en el modo activo deberá cumplir lo establecido por la versión Energy Star® mencionada.

Ecoetiqueta Ángel Azul

1. Conformidad con la Directiva de Ecodiseño para ordenadores (de mesa, integrados y portátiles) y servidores que entrará en vigor el 1 de enero de 2016. Deberán incluirse los valores de consumo energético máximo admisible (E_{TEC_MAX}) y el total típico anual (E_{TEC}) y el consumo en los diferentes modos de funcionamiento.
2. Para clientes ligeros, pequeños servidores y estaciones de trabajo, deben cumplir con lo establecido en la versión más reciente del Energy Star® para ordenadores (6.0). Deberá incluir los valores de consumo energético máximo admisible (E_{TEC_MAX}) y el total típico anual (E_{TEC}) y el consumo en los diferentes modos de funcionamiento.

TCO Certified

Los ordenadores han de cumplir los requisitos sobre consumo energético más recientes del Energy Star® para ordenadores (y probar su cumplimiento).

- **Gestión del consumo eléctrico**



ENERGY STAR® UE

Todos excepto los clientes ligeros y pequeños servidores, deberán estar programados de fábrica para que el modo de espera se active tras 30 minutos de inactividad del usuario. Los ordenadores reducirán la velocidad de las conexiones activas de red Ethernet de 1GB/s al pasar al modo de espera o al modo desactivado.

Todos los tipos de ordenadores deberán estar programados de fábrica para que el modo de espera de la pantalla se active tras 15 minutos de inactividad del usuario¹⁴.

Aquellos que puedan ser utilizados con Ethernet deberán poder ser habilitados/inhabilitados para la activación por LAN en el modo de espera.

En el caso de los ordenadores comercializados a través de canales empresariales y que puedan ser utilizados con Ethernet:

- 1) tienen que cumplir uno de los requisitos siguientes (con excepciones en el caso de clientes ligeros):
 - salir de fábrica con habilitación para la activación por LAN en el modo de espera cuando utilicen corriente alterna, o
 - capacidad de controlar la activación por LAN que sea suficientemente accesible tanto para la interfaz de usuario del sistema operativo del cliente como en la red, si el ordenador se expide de la fábrica a la empresa sin la función de activación por LAN habilitada.
- 2) deberán poder responder a sucesos de activación tanto remotos (a través de la red) como programados desde el modo de espera (por ejemplo, por el reloj de tiempo real). Los fabricantes garantizarán que, cuando dependa de ellos, es decir, cuando se emplee una configuración mediante parámetros físicos en lugar de parámetros lógicos, estos parámetros puedan ser gestionados centralmente, si así lo desea el cliente, con herramientas proporcionadas por el fabricante.

¹⁴ En el caso de los pequeños servidores, si hay pantalla de ordenador.

Incluir además las características energéticas del producto tal y como se comercializa: los tiempos de espera y el funcionamiento de la Ethernet en los modos de espera del sistema, espera del monitor, en la WOL (encendido remoto) y la gestión de la reactivación.

Etiqueta ecológica de la UE

Los ordenadores personales saldrán de fábrica con el sistema de gestión del consumo eléctrico habilitado en el momento de su entrega a los clientes, según los siguientes parámetros: 10 minutos para que se apague la pantalla (modo de espera) y 30 minutos para que el ordenador pase a modo de espera (estado *System Level S3*, suspensión a la RAM) (no aplicable a clientes ligeros).

En cuanto al consumo eléctrico en redes, los ordenadores personales que puedan ser utilizados con Ethernet deberán poder ser habilitados e inhabilitados para la activación por LAN (WOL) en el modo de espera.

Por otra parte, se incluyen requisitos de gestión del consumo eléctrico en redes que son aplicables únicamente a los ordenadores personales comercializados a través de canales empresariales:

- 1) Los ordenadores personales que puedan ser utilizados con Ethernet tienen que cumplir uno de los requisitos siguientes (en el caso de clientes ligeros, solo aplicable si se realizan actualizaciones de *software* a partir de la red central mientras la unidad está en modo de reposo o desactivado; los clientes ligeros cuyo marco estándar para la actualización del *software* del cliente no exija una planificación fuera de horas de trabajo están exentos de este requisito):
 - salir de fábrica con habilitación para la activación por LAN en modo de espera cuando utilicen corriente alterna,
 - tener una capacidad de controlar la activación por LAN que sea suficientemente accesible tanto para la interfaz de usuario del sistema operativo del cliente como en la red, si el ordenador se expide de la fábrica a la empresa sin la función de activación por LAN habilitada.
- 2) Los ordenadores personales que puedan ser utilizados con Ethernet deberán poder responder a sucesos de activación tanto remotos (a través de la red) como programados desde el modo de espera (por ejemplo, por el reloj de tiempo real). Los fabricantes garantizarán que, cuando dependa de ellos, es decir, cuando se emplee una configuración mediante parámetros físicos en lugar de parámetros lógicos, estos parámetros puedan ser gestionados centralmente, si así lo desea el cliente, con herramientas proporcionadas por el fabricante.

- **Eficiencia de las fuentes de alimentación**



ENERGY STAR® UE

A los ordenadores que utilizan una fuente de alimentación interna se les exige una eficiencia mínima del 85 % al 50 % de la potencia nominal y una eficiencia mínima del 82 % al 20 % y al 100 % de la potencia nominal, con un factor de potencia $\geq 0,9$ al 100 % de la potencia nominal.

En cuanto a los ordenadores que utilizan una fuente de alimentación externa, las fuentes de alimentación externa vendidas con los ordenadores ENERGY STAR® deben poseer la etiqueta ENERGY STAR® o cumplir los requisitos sobre los niveles de eficiencia aplicables al funcionamiento en vacío y al modo activo que figuran entre los requisitos de la versión 2.0 del programa ENERGY STAR® aplicables a las fuentes de alimentación de corriente alterna-alterna y corriente alterna-continua de tensión única. Deberán cumplir como mínimo los requisitos del nivel V (*International Efficiency Marking Protocol*).

Etiqueta ecológica de la UE

Cumplir como mínimo, los requisitos de eficiencia energética en la materia establecidos en ENERGY STAR® v5.0.

Ecoetiqueta cisne nórdico

El adaptador y otras fuentes de alimentación externa deberán cumplir como mínimo los requisitos del nivel V (*International Efficiency Marking Protocol*).

TCO Certified

Las fuentes de alimentación externa deben cumplir como mínimo los requisitos del nivel V (*International Efficiency Marking Protocol*).

- Ruido



Etiqueta ecológica de la UE

El “nivel de potencia sonora ponderado A declarado” en relación con la unidad del sistema de un ordenador personal no podrá superar los 40 dB (A) en modo de reposo, y los 45 dB (A) cuando se acceda a una unidad de disco duro.

Ecoetiqueta cisne nórdico

Los ordenadores deberán respetar unos valores máximos de “nivel de potencia sonora ponderado A declarado ($L_{WA,d}$)” en decibelios (dB):

- Para ordenadores de mesa, ordenadores integrados y estaciones de trabajo, 42 dB en modo activo y 38 dB en modo reposo.
- Para clientes ligeros, 40 dB en modo activo y 35 dB en modo reposo.

Ecoetiqueta Ángel Azul

Los valores de “nivel de potencia sonora ponderado A declarado ($L_{WA,d}$)” en decibelios (dB) y medidos según especificaciones no deberán superar los siguientes:

- Modo reposo: 38 dB
- Con el disco duro activado: 42 dB
- Con la unidad de disco óptico activada: 50 dB

Estos requisitos no se aplican a los clientes ligeros.

Los valores medidos para el producto deberán formar parte de la información que se ofrece al consumidor sobre el producto.

TCO Certified

Los ordenadores con piezas móviles integradas como motores, ventiladores, etc., no deberán superar valores de “nivel de potencia sonora ponderado A declarado ($L_{WA,d}$)”:

- De 44 dB en modo activo
- De 39 dB en modo reposo

Se pueden aceptar valores ligeramente más altos en algún caso excepcional.

Los valores medidos para el producto deberán formar parte de la información que se ofrece al consumidor sobre el producto.

- **Información al usuario: instrucciones de uso y sensibilización**



ENERGY STAR® UE

Para garantizar que se informa adecuadamente a los compradores/usuarios de las ventajas de la gestión de la energía, el fabricante incluirá, con cada aparato, uno de los siguientes elementos:

- a) información sobre ENERGY STAR® y las ventajas de la gestión de la energía en la copia impresa o electrónica del manual del usuario. Esta información debe figurar cerca de la portada de dicho manual, o
- b) un paquete o caja con información sobre ENERGY STAR® y las ventajas de la gestión de la energía.

Cualquiera de estas opciones deberá incluir, por lo menos, la siguiente información:

- un apartado en el que se informe de que el ordenador, tal como ha salido de fábrica, está habilitado para la gestión de la energía y de cuáles son los parámetros temporales que contiene, e
- información sobre la manera de activar correctamente el dispositivo cuando se encuentra en el modo de espera.

Etiqueta ecológica de la UE

El ordenador personal y la pantalla de ordenador se venderán con documentación que informe al usuario sobre la correcta utilización del aparato desde el punto de vista de la protección del medio ambiente. La información se situará en las instrucciones de uso en un único lugar, fácil de encontrar, así como en la página web del fabricante. La información incluirá, en particular:

- a) consumo de energía: valor TEC con arreglo a ENERGY STAR® v5.0, así como la demanda máxima de potencia en cada modo de funcionamiento. Además, deben proporcionarse instrucciones sobre la manera de utilizar el modo de ahorro de energía de los dispositivos;
- b) información de que la eficiencia energética reduce el consumo de energía y, por consiguiente, ahorra dinero al aligerar las facturas de electricidad, y de que al desenchufar el ordenador personal o la pantalla de ordenador el consumo de energía es nulo;
- c) las indicaciones siguientes sobre cómo reducir el consumo de electricidad cuando no se está utilizando el ordenador personal o la pantalla de ordenador:
 - i) desactivar el ordenador personal o la pantalla de ordenador reducirá el consumo de energía, pero seguirá gastándose algo de electricidad,
 - ii) reducir el brillo de la pantalla reducirá el consumo de energía,
 - iii) desfragmentar el disco del ordenador reducirá el consumo de energía y alargará la vida del ordenador personal (esto no es aplicable a los aparatos con unidad de estado sólido),
 - iv) Los salvapantallas pueden impedir que los monitores de los ordenadores personales pasen a un nivel de potencia más bajo cuando no se utilizan. Si los salvapantallas no

están activados en los monitores de los ordenadores se puede, por tanto, reducir el consumo de energía;

d) conviene que en las instrucciones de uso o en la página web del fabricante se informe dónde dirigirse para encargar a profesionales el mantenimiento y la reparación del ordenador personal o de la pantalla de ordenador, con datos de contacto, si procede;

e) instrucciones para el final de la vida útil sobre la eliminación adecuada de los ordenadores personales y/o las pantallas de ordenador en puntos verdes o mediante sistemas de devolución en las tiendas, según convenga, que deben cumplir lo dispuesto en la Directiva RAEEs.

Ecoetiqueta cisne nórdico

Se ofrecerá al consumidor la siguiente información en el manual de instrucciones o en fichas de producto:

- Recomendaciones relativas al uso de las funciones de ahorro energético (y del coste de tenerlas desactivadas).
- Información sobre el consumo energético del aparato durante su funcionamiento, en el modo de ahorro energético y en modo desactivado. Informar sobre el consumo cero del aparato si está desenchufado o la fuente de alimentación retirada o el ladrón apagado.
- Valores máximos de “nivel de potencia sonora ponderado A declarado” medido según ISO 7779 e ISO 9296 en modo activo y en modo reposo.
- Información sobre la garantía y la disponibilidad de piezas de recambio.
- Información sobre el diseño del equipo, las posibilidades de actualización o ampliación de, por ejemplo, el procesador, la memoria, etc.
- Información sobre el tipo de baterías y acumuladores utilizados y sobre la obligación del usuario de gestionarlos de forma adecuada al final de su vida útil.
- Información de que el producto ha sido diseñado para permitir la reutilización o reciclaje de piezas.
- Consejos sobre cómo los productos usados y sus embalajes son reciclados o gestionados de forma adecuada (sistema de depósito, manejo y reciclado así como uso para chatarra) por el fabricante o un tercero. También deberá proporcionarse información sobre dónde pueden los usuarios llevar los productos al final de su vida útil.
- Indicaciones sobre la necesidad de tener en cuenta la legislación estatal, regional o municipal relativa a la eliminación de baterías y acumuladores.

Ecoetiqueta Ángel Azul

Entre la documentación que se incluya con el ordenador deben aparecer tanto las especificaciones técnicas como la información ambiental y de salud de utilidad para el usuario (instalada en el propio aparato, en formato digital, disponible en internet durante al menos cinco años o en formato papel). Deberá incluir como mínimo:

1. Consumo energético (E_{TEC}) en kWh y el consumo en los distintos modos de funcionamiento así como instrucciones para programar los modos de ahorro energético.
2. Información sobre la reducción de costes asociada a la disminución de consumo de energía (consumo cero con el equipo totalmente desconectado).
3. Información de que hay consumo energético incluso en el modo desactivado.
4. Información sobre la reducción de consumo energético que puede suponer el bajar el brillo de la pantalla.
5. Detalles sobre la posibilidad de reparación así como sobre las opciones de ampliación.
6. Valores de potencia sonora en todos los modos de funcionamiento.
7. Instrucciones para la gestión o eliminación ambientalmente adecuada del aparato al final de su vida útil (en concreto según legislación alemana).
8. Información sobre los programas de retorno puestos en marcha por el fabricante para promover la reutilización y el reciclaje.
9. Información clara de que las baterías no deben ser nunca vertidas con los residuos domésticos habituales sino en los lugares dispuestos al efecto.

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



Etiqueta ecológica de la UE

En relación con las opciones de reparación, se facilitarán al usuario final unas instrucciones claras en forma de manual (en copia impresa o electrónica) para que puedan realizarse reparaciones básicas. Se garantizará la disponibilidad de piezas de recambio disponibles durante al menos cinco años después de que deje de fabricarse el ordenador personal y/o la pantalla de ordenador en cuestión.

En relación con la prolongación del período de vida útil, los ordenadores personales tendrán:

- tarjetas gráficas y de memoria intercambiables y actualizables,
- capacidad de expansión: presencia de al menos cuatro interfaces USB.

El ordenador estará diseñado, asimismo, para que el usuario final pueda cambiar o actualizar fácilmente los componentes principales (incluidas las unidades de memoria, las CPU y las tarjetas), por ejemplo, utilizando alojamientos para componentes con mecanismos de encaje, deslizantes o tipo carcasa.

Ecoetiqueta cisne nórdico

Los ordenadores de mesa, ordenadores integrados, estaciones de trabajo y pequeños servidores han de ser modulares. El usuario ha de poder reemplazar determinados módulos sin el uso de herramientas especiales y deberá ser posible la actualización de los ordenadores mediante:

- La expansión de la memoria primaria
- La instalación y/o cambio de las unidades de CD ROM, DVD y disco duro.
- Disponer de al menos una interfaz adicional para almacenamiento externo y otros dispositivos periféricos.

Ecoetiqueta Ángel Azul

Se deberá garantizar la disponibilidad de piezas de recambio para la reparación del dispositivo durante al menos 5 años desde que finaliza la fabricación del producto. Se refiere a las piezas que puedan fallar haciendo un uso normal durante la vida útil del producto.

En relación con la ampliación de la capacidad de los ordenadores deberán facilitar las siguientes opciones de mejora:

- Memoria RAM expandible (para clientes ligeros solo en caso de que estén equipados con un procesador)
- Posibilitar la instalación, cambio o expansión de la unidad de almacenamiento masivo (no requerido para clientes ligeros)
- Existencia de al menos dos puertos USB 3.0
- Posibilidad de conectar un monitor externo (no en el caso de los ordenadores integrados).

TCO Certified

El fabricante o titular de la marca deberá proporcionar una garantía de al menos un año así como garantizar la disponibilidad de piezas de repuesto al menos durante tres años tras el cese de la producción de ese modelo.

- [Salud, seguridad y emisiones](#)



Ecoetiqueta cisne nórdico

Las partes metálicas que puedan entrar en contacto con la piel durante el uso normal del ordenador no deben contener níquel (puede provocar alergias cutáneas).

TCO Certified

Se deberá certificar la seguridad eléctrica del aparato según unos estándares dados tanto para las fuentes de alimentación externa como para el propio ordenador, de tal forma que se garantice su aislamiento eléctrico y se prevenga el riesgo de incendio o explosión.

En relación con la minimización de los campos electromagnéticos:

Campos eléctricos alternos – valores máximos en ambas bandas:

- Banda I: 5 Hz a 2 kHz¹⁵, ≤ 10 V/m, medido a 50 cm enfrente del ordenador de mesa y en el caso de los integrados, a 30 y 50 cm frente al producto para pantallas de máximo 26" y a 50 cm frente al ordenador de pantalla de más de 26".
- Banda II: 2 kHz a 400 kHz, $\leq 1,0$ V/m, medido a 50 cm en torno al ordenador de mesa y para el caso de los ordenadores integrados a 30 cm frente al equipo y 50 cm desde la superficie del producto y en torno a él para pantallas de máximo 26" y a 50 cm frente a la superficie del producto con pantalla mayor de 26".

Campos magnéticos alternos – valores máximos en ambas bandas:

- Banda I: 5 Hz a 2 kHz, ≤ 200 nT, medido a 0,5 m en torno al ordenador de mesa y a 30 cm frente al equipo y 50 cm en torno a él para pantallas de máximo 26" y a 50 cm frente a la superficie del producto con pantalla mayor de 26".
- Banda II: 2 kHz a 400 kHz, ≤ 25 nT, medido a 50 cm en torno al ordenador de mesa o desde la superficie del ordenador integrado.

- Gestión al final de su vida útil



Ecoetiqueta cisne nórdico

En los países nórdicos se debe cumplir la normativa o los acuerdos relativos a la responsabilidad del sector con relación a los sistemas de reciclaje de productos y embalajes.

TCO Certified

El titular de la marca (o su representante, empresa asociada o filial) debe ofrecer a sus clientes la opción de devolver los productos una vez usados con destino a métodos de reciclaje ambientalmente

¹⁵ Unidades que aparecen en este apartado: Hz (hercios), kHz (kilohercios), V/m (voltios por metro), m (metros), cm (centímetros), " (pulgadas) y nT (nanoteslas).

aceptables (reutilización, reciclaje de materiales con manejo seguro de sustancias químicas peligrosas y metales pesados o recuperación energética de partes con control de contaminación) en al menos uno de los puntos de venta en aquellos países en los que no esté en vigor una normativa de sistemas de retorno.

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



Etiqueta ecológica de la UE

El fabricante demostrará que el ordenador personal/el monitor pueden ser desmontados con facilidad por profesionales adecuadamente formados, utilizando las herramientas que están habitualmente a su disposición, con la finalidad de reparar o reponer componentes inservibles, modernizar los componentes más viejos u obsoletos y separar componentes y materiales, en última instancia para su reciclado o reutilización.

Para facilitar el desmontaje:

- a) las piezas que se encuentran dentro del ordenador personal deben poder desmontarse, por ejemplo los tornillos, los cierres, etc., especialmente en el caso de los componentes que contienen sustancias peligrosas;
- b) los circuitos impresos y otros componentes que contengan metales preciosos podrán retirarse con facilidad por medios manuales tanto de todo el producto en sí como de los componentes (por ejemplo las unidades de memoria) que contienen esos circuitos para aumentar la recuperación de materiales muy valiosos;
- c) ninguno de los materiales de plástico de las cajas o las carcasas tendrá revestimientos que sean incompatibles con el reciclado o la reutilización;
- d) los componentes plásticos estarán constituidos por un solo polímero o por polímeros compatibles para el reciclado y llevarán el marcado pertinente según ISO 11469 si su masa es superior a 25 g;
- e) no se utilizarán incrustaciones metálicas que no puedan separarse;
- f) se recopilarán datos sobre la naturaleza y cantidad de sustancias peligrosas presentes en el ordenador personal con arreglo a la Directiva REACH y al Sistema Armonizado Mundial de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SAM).

Ecoetiqueta cisne nórdico

Los ordenadores y sus monitores deben estar diseñados de tal forma que sea posible para una persona cualificada, trabajando sola, desensamblar el producto. El fabricante deberá incluir las instrucciones necesarias para ello, quedando claro que las conexiones se localizan y se accede a ellas fácilmente, se separan fácilmente con herramientas comunes y además están, en la medida de lo posible, estandarizadas.

Debe ser posible separar las sustancias, preparados y componentes incluidos en el anexo VII de la Directiva RAEE (2012/19/EU).

En caso de etiquetas no evitables, estas han de poder quitarse o integrarse de forma sencilla (no aplica en caso de etiquetas de seguridad).

Las partes plásticas que pesen más de 25g deben estar compuestas por un solo polímero o polímeros compatibles y solo pueden contener incrustaciones metálicas si se pueden extraer fácilmente sin el uso de herramientas especiales.

El 90% en peso de los materiales plásticos y metálicos de la carcasa y el chasis deben ser susceptibles de recuperación técnica.

Se deben incluir instrucciones para el desensamblaje y una declaración del fabricante del ordenador demostrando el cumplimiento de todo lo anterior.

Ecoetiqueta Ángel Azul

Los ordenadores deberán estar diseñados de tal forma que permitan un fácil desensamblaje con objeto de reciclar el producto, de tal forma que las partes tipo carcasa, chasis, baterías (si tuviera), unidades de pantalla (si tuviera) y los circuitos impresos puedan ser separados como fracciones, de los materiales de otras unidades funcionales y si es posible, reciclados por tipo de material. El desensamblaje ha de poder realizarse fácilmente de forma manual por una empresa especializada y mediante el uso de herramientas comunes; debe ser posible que una sola persona realice el desensamblaje.

Las baterías recargables (acumuladores), si los hay, deben ser fáciles de retirar sin el uso de herramientas o usando herramientas comunes.

Los componentes eléctricos y electrónicos deben ser fáciles de retirar del chasis.

Se deberán incluir instrucciones gratuitas para todo lo anterior.

Las piezas de plástico de más de 25g y las cubiertas plásticas de las teclas con una masa total superior a 25g no deben estar formadas por más de cuatro tipos de plástico. Las carcasas plásticas deben estar compuestas de dos polímeros separables o mezclas de polímeros a lo sumo.

Las piezas plásticas con una masa superior a 25g y una superficie plana de más de 200mm², deberán tener un marcado permanente de acuerdo con lo establecido en la ISO 11469. Las piezas de plástico transparente que deban serlo (como las cubiertas plásticas para pantallas) están exentas de dicho marcado.

No estará permitido aplicar revestimientos metálicos a las cubiertas plásticas.

Se debe usar material reciclado post-consumo en las partes tipo carcasa y chasis en un porcentaje determinado (no especifica).

El 90% de la masa de plásticos y de los metales que forman parte de carcasas y chasis deben ser reciclables por tipos de materiales (no incluye la recuperación de energía térmica mediante incineración).

TCO Certified

Las piezas plásticas de peso superior a 25g deberán llevar códigos de identificación de acuerdo con las ISO 11469 e ISO 1043-1, -2, -3 y -4 (no incluye a los circuitos impresos).

Las piezas plásticas de peso superior a 100g no podrán contener más de dos tipos de materiales plásticos (polímeros básicos, mezclas de polímeros, polímeros básicos con sustancias ignífugas y mezclas de polímeros con sustancias ignífugas).

La cubierta plástica externa de los ordenadores no deberá estar metalizada (ni interna ni externamente).

No puede contener partes metálicas en plásticos (insertadas en la fase de moldeo o pegadas).

- **Ergonomía**



Ecoetiqueta cisne nórdico

Incluye una serie de requisitos relativos a ergonomía para pantallas y teclados externos que se vendan con ordenadores y que se pueden consultar en las fichas correspondientes a estos grupos de producto. Están basados en los requisitos del TCO Certified a continuación.

TCO Certified

Para ordenadores:

Ergonomía visual – resolución de la pantalla: el ordenador ha de tener una salida digital que pueda mostrar imágenes tanto a 85 como 60 Hz de frecuencia con una resolución mínima de 1024x768.

Ergonomía y carga de trabajo – conexiones de acceso sencillo para dispositivos externos como memorias USB. Al menos una conexión de este tipo debe estar situada en la parte frontal del ordenador.

Para ordenadores “all-in-one” (integrados y clientes ligeros incluidos):

Ergonomía visual:

- Resolución de la pantalla: deberá tener un mínimo de 30 píxeles por grado de ángulo visual.
- Características de luminancia:
 - o Nivel de luminancia: indica valores a cumplir entre 100-200 cd/m² para la luminancia por defecto, máxima y mínima.
 - o Uniformidad de la luminancia: variaciones de luminancia en pantalla activa (el valor máximo entre el mínimo debe ser como mucho de 1,5).
 - o Nivel de negros: la luminancia del negro debe ser menor o igual a 2cd/m² a una luminancia del blanco establecida mayor o igual a 200 cd/m².
 - o Uniformidad de la luminancia – dependencia angular: valores para pantalla en modo horizontal en función de la rotación de la pantalla.
 - o Curva gamma de la escala de grises: valores determinados de acuerdo a una tabla.
- El contraste de la luminancia será mayor o igual a 0,70 medido en proyección ortogonal. Especifica también la dependencia angular del contraste.
- Colocación de la pantalla para evitar reflejos.
- Características del color de la pantalla: temperatura de color, uniformidad y dependencia angular de la uniformidad, ajustes del RGB y de la escala de grises.

Ergonomía y carga de trabajo:

- La inclinación vertical de las pantallas de como mínimo 26 pulgadas, será al menos de 20 grados en el plano vertical.
- Ajuste de la altura vertical de pantallas de como mínimo 26 pulgadas: dos opciones permitidas.

- **Piezas de plástico y sus aditivos**



Etiqueta ecológica de la UE

Si se aplica alguna sustancia plastificante en el proceso de fabricación, cumplirá los requisitos sobre sustancias tóxicas y peligrosas establecidos en la etiqueta ecológica de la UE (ver apartado “Otras sustancias y mezclas tóxicas, peligrosas o problemáticas” más adelante). Además, no se incorporarán de forma deliberada al producto una serie de ftalatos.

Las piezas de plástico no tendrán un contenido de cloro superior al 50 % en peso.

Solamente se permitirá el uso de biocidas que contengan sustancias activas biocidas incluidas en el anexo IA de la Directiva 98/8/CE, y autorizadas para su utilización en ordenadores.

Ecoetiqueta cisne nórdico

Ni la carcasa ni el chasis deben contener plásticos clorados.

Las piezas de plástico con un peso superior a 25 g no deben estar pintadas ni metalizadas (con excepciones) y deben tener un etiquetado permanente estableciendo su composición (según ISO 11469 e ISO 1043) con la excepción de plásticos extruidos o conductores de luz en pantallas planas así como piezas de plástico que cubran superficies planas menores a 200 mm².

No está permitida la utilización de determinados materiales ignífugos (con excepciones), algunos de ellos en base a riesgos probados: cancerígeno, infertilidad, etc.

Se exige al fabricante que proporcione un listado de piezas plásticas mayores de 25g y de los compuestos ignífugos que se les hayan aplicado.

El cable externo de corriente que se incluye con el equipo no debe contener una serie de ftalatos utilizados para hacer más flexible el plástico.

Ecoetiqueta Ángel Azul

Los plásticos que formen la carcasa y sus partes no deben contener sustancias clasificadas como carcinogénicas, mutagénicas, perjudiciales para la reproducción o candidatas a extremadamente preocupantes (SEP) según la legislación de la UE.

No se deberán usar polímeros halogenados ni se deberán añadir compuestos halogenados como sustancias ignífugas (con excepciones).

Los circuitos impresos no podrán contener determinados tipos de polímeros (PBBs, PBDEs ni parafinas cloradas añadidas al material soporte).

TCO Certified

Las partes plásticas del ordenador que pesen más de 25 gramos no deben contener compuestos clorados o bromados como parte del polímero (como PVC por ejemplo) ni determinadas sustancias ignífugas no halogenadas. Las partes plásticas de los circuitos impresos y del aislamiento del cableado además de los componentes electrónicos no están incluidos en este requisito.

Se debe detallar la composición material de partes plásticas y circuitos impresos que pesen más de 25 gramos. Así mismo, se deben declarar las sustancias plastificadoras o ignífugas con concentraciones superiores al 1% en peso de partes plásticas (según ISO 1043-3 o ISO 1043-4).

Otros compuestos halogenados: el ordenador no debe contener PBB, PBDE y HBCDD.

- **Otras sustancias y mezclas tóxicas, peligrosas o problemáticas**



Etiqueta ecológica de la UE

No se incorporará mercurio ni sus compuestos de forma deliberada a los sistemas de retroiluminación de la pantalla de ordenador (contenido inferior a 0,1 mg de mercurio o sus compuestos por lámpara).

Ni el producto ni ninguno de sus componentes podrán contener las sustancias contempladas en el artículo 57 del Reglamento REACH, ni sustancias o mezclas que respondan a los criterios que las clasifiquen en una serie de categorías de peligro con arreglo al Reglamento CLP (mortal, tóxica, puede provocar riesgos genéticos o cáncer, perjudicar a la fertilidad, perjudicar a determinados órganos, muy tóxica para organismos acuáticos, peligroso para la capa de ozono, etc.). Este requisito no se aplica al uso de sustancias o mezclas cuyas propiedades cambian al transformarse (por ejemplo, dejan de ser biodisponibles, experimentan una modificación química, etc.) de tal manera que ya no puedan atribuírseles los peligros identificados.

La legislación mencionada establece los límites de concentración aplicables a las sustancias o mezclas que cumplen los criterios para clasificarse en alguna de las clases o categorías de peligro indicadas, así como a las sustancias que cumplen los criterios del artículo 57 del Reglamento REACH, que no superarán el 0,1% en peso. Este requisito no aplica a piezas homogéneas con un peso inferior a 10g ni al níquel en acero inoxidable.

Sin excepción están excluidas de ser usadas las sustancias clasificadas como extremadamente preocupantes (SEP), presentes en mezclas, artículos o en cualquier pieza homogénea de un artículo complejo en concentraciones superiores al 0,1 %. Si son inferiores al 0,1 %, se aplicarán límites de concentración específicos.

Ecoetiqueta cisne nórdico

Las lámparas para la retroiluminación de pantallas no deben contener mercurio.

No se deben añadir deliberadamente ni deben formar parte de la superficie del producto las nanopartículas (como nano plata, nano oro o nano cobre) o nanomateriales.

Las pantallas de cristal líquido (LCD) de los ordenadores se han de fabricar de tal forma que se reduzcan las emisiones de GEI como el trifluoruro de nitrógeno (NF₃) o el hexafluoruro de azufre (SF₆) mediante un sistema que forme parte del propio proceso productivo. El fabricante del dispositivo deberá declarar la cantidad de ambos compuestos adquirida, en relación con la superficie de LCD producida al año.

Ecoetiqueta Ángel Azul

No se permite el uso de la plata como producto biocida en superficies y pantallas táctiles.

TCO Certified

El ordenador no deberá contener cadmio, mercurio, plomo ni cromo hexavalente (todas reguladas en la Directiva RoHS) en ningún componente, parte ni en las materias primas de uso en ensamblajes (pinturas, tratamientos de superficie, componentes plásticos y electrónicos).

El sistema de retroiluminación de la pantalla no debe contener mercurio.

- Contenido reciclado y/o reciclable



Etiqueta ecológica de la UE

La caja externa de plástico de la unidad del sistema, el monitor y el teclado tendrán un contenido reciclado post-consumo de un 10 % en masa, como mínimo.

TCO Certified Edge

Los ordenadores integrados pueden obtener la “TCO Certified Edge – supplemental certification” en función del contenido en plástico reciclado post-consumo que tengan.

- Comportamiento empresarial



TCO Certified

La empresa o empresas que fabriquen el producto (cada planta que intervenga en el proceso) deberá tener un sistema de gestión ambiental certificado en base a ISO 14001 o EMAS (se concede un periodo de gracia de 12 meses para conseguirlo en caso de no tenerlo).

Además deberá existir un gestor senior responsable del cumplimiento de los requisitos del TCO Certified.

- **Condiciones laborales**



Ecoetiqueta cisne nórdico

Es necesario tener en vigor un código de conducta que exija estar adherido a los 10 principios del Pacto Mundial de las NNUU (derechos humanos, derechos del trabajador, protección ambiental y salvaguardia anti-corrupción) y se debe comunicar a los suministradores/subcontratas (valorando que ellos también lo tengan).

TCO Certified

El productor o el titular de la marca deberán demostrar que el producto se ha fabricado en condiciones que favorecen las buenas relaciones laborales y las condiciones laborales mediante la adecuación a:

- ✓ Los 8 convenios fundamentales de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), relativos a trabajo forzoso, libertad sindical y protección del derecho de sindicación, derecho de sindicación y de negociación colectiva, igualdad de remuneración, abolición del trabajo forzoso, discriminación, edad mínima y abolición de las peores formas de trabajo infantil.
- ✓ Convención de la ONU sobre los derechos del niño, artículo 32.
- ✓ La legislación sobre salud y seguridad en vigor en los países de fabricación.
- ✓ La legislación laboral, incluyendo normas sobre salario mínimo y protección de la seguridad social en los países de fabricación.

Se prevén posibles inspecciones in-situ. Tienen múltiples formas de probar esta conformidad: mediante documentos que prueben su pertenencia al EICC (*Electronic Industry Citizenship Coalition*) y que han pasado auditorías externas, o que están certificados según SA8000, o bien mediante una autodeclaración según cuestionario proporcionado con auditoría de terceros incluida.

- **Empaquetado/ embalaje**



Etiqueta ecológica de la UE

Si se utilizan cajas de cartón, estarán hechas con al menos un 80 % de material reciclado. En caso de que se utilicen bolsas de plástico en el embalaje final, estas estarán fabricadas, como mínimo, con un

75 % de material reciclado o serán biodegradables o compostables, de conformidad con las definiciones que figuran en la norma EN 13432.

Ecoetiqueta cisne nórdico

Si se usan cajas de cartón en el empaquetado, deberán contener al menos un 50% de material reciclado post-consumo.

Los plásticos utilizados en el empaquetado no deben estar formados por o contener sustancias halogenadas.

TCO Certified

Los materiales de empaquetado no deberán contener ni plomo, ni cadmio, ni mercurio, ni cromo hexavalente. Aquellos que sean plásticos, no deberán contener compuestos halogenados orgánicos.

Para aquellos elementos del empaquetado que no sean reutilizables y que pesen más de 25 gramos, ha de ser posible individualizarlos por tipos de materiales sin el uso de herramientas.

- **Trazabilidad**

Ecoetiqueta cisne nórdico



Se deberá tener un sistema de trazabilidad de la producción del ordenador certificado con descripción de las unidades de desarrollo y producción que intervienen en su fabricación. Este requisito se aplica también a los suministradores de partes importantes de dichos ordenadores.

Documentos de referencia para más información:

- Decisión 2011/337/UE de la Comisión, de 9 de junio de 2011, por la que se establecen los criterios ecológicos para la concesión de la [etiqueta ecológica de la UE a ordenadores personales](#). DOUE L151 de 10 de junio de 2011.
- Energy Star® UE [versión 5.0 para ordenadores](#). DOUE L63 de 6 de marzo de 2013.
- "ENERGY STAR® Program Requirements for Computers" [versión 6.1 de la EPA](#) (EEUU), revisado en agosto de 2014.
- Nordic ecolabel [for Computers v 7.1](#). 19 febrero 2014.
- [Etiqueta ecológica alemana \(Ángel Azul\)](#) para ordenadores personales (RAL-UZ-078a, versión 2014).

- TCO [desktop computers criteria v4.0](#).
- TCO [“all-in-one” computers criteria v2.0](#).
- TCO certified edge – [supplemental certification for “all-in-one” PCs v1](#).

| 1-Ordenadores de mesa, ordenadores de mesa integrados, clientes ligeros y estaciones de trabajo | ENERGY STAR | ETIQUETA ECOLÓGICA UE | TCO CERTIFIED | ECOETIQUETA CISNE NÓRDICO | ECOETIQUETA ÁNGEL AZUL |
|---|---|---|--|---|---|
| CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD |  |  |  |  |  |
| EFICIENCIA ENERGÉTICA | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| GESTIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO | ✓ | ✓ | | | |
| EFICIENCIA DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| USO DE LOS RECURSOS | | | | | |
| RUIDO | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| INFORMACIÓN AL USUARIO | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| SALUD, SEGURIDAD Y EMISIONES | | | ✓ | ✓ | |
| GESTIÓN AL FINAL DE LA VIDA ÚTIL | | | ✓ | ✓ | |
| DISEÑO PARA EL FIN DE VIDA | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ERGONOMÍA | | | ✓ | ✓ | |
| PIEZAS DE PLÁSTICO Y SUS ADITIVOS | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| OTRAS SUSTANCIAS Y MEZCLAS TÓXICAS, PELIGROSAS O PROBLEMÁTICAS | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| CONTENIDO RECICLADO | | ✓ | ✓ | | |
| COMPORTAMIENTO EMPRESARIAL | | | ✓ | | |
| CONDICIONES LABORALES | | | ✓ | ✓ | |
| EMPAQUETADO/EMBALAJE | | ✓ | ✓ | ✓ | |
| TRAZABILIDAD | | | | ✓ | |