

DISEÑO PARA EL BUEN USO EN ENTORNOS DE OFICINA: ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL COMPORTAMIENTO AMBIENTAL DE LOS USUARIOS.

Johanna Rojas Rozo

Daniel Collado-Ruiz^(p)

Rosario Viñoles-Cebolla

Bélgica Pacheco-Blanco

María José Bastante-Ceca

Departamento de Proyectos de Ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia

Abstract

Eco-efficiency has been analyzed for many industrial activities, although some environments such as office have been disregarded. Even though with a low relative impact, the high amount of office equipment can represent an environmental problem. This project assesses office spaces and proposes alternatives to improve their Eco-efficiency. Worth of products and systems, as well as environmental considerations, were identified inside two companies. This paper describes the experiment, and points out the user activities that can potentially be changed in order to reduce the high impact on the use phase. Some of those prospective improvements are explained, and some ground rules are set for what in this paper is called Design for Good Use.

Keywords: *Design for X, Eco-efficiency, Ecodesign, Worth, Environmental Impact.*

Resumen

La mayoría de los estudios de eco-eficiencia conocidos se han centrado en el análisis del entorno industrial. No obstante, este enfoque puede aplicarse a medios muy distintos, por ejemplo oficinas. En esta comunicación se presenta un proyecto de análisis de eco-eficiencia de dos oficinas, estudiando para ello el valor aportado por cada producto, con base en la opinión de los usuarios, y su impacto ambiental, a partir de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Con la combinación de estos, es posible evaluar la eco-eficiencia de cada uno de los aparatos y dar recomendaciones generales de diseño para este tipo de entornos. Dentro de estas recomendaciones, se presentan en esta comunicación las englobadas dentro de lo que se define como Diseño para el Buen Uso, enmarcado dentro de las denominadas Diseño para X o Design for X. Se estudiará también su aplicación en el diseño de nuevos productos de oficina.

Palabras clave: *Diseño para X, Eco-eficiencia, Ecodiseño, Identificación del Valor, Impacto ambiental.*

1. Introducción

Con el fin de ser eficientes y así, contribuir al desarrollo empresarial, las organizaciones buscan obtener mayores resultados invirtiendo menos recursos. Para contribuir también al desarrollo sostenible, la eco-eficiencia (Capuz, 2002) ha sido considerada como una estrategia integral a través de la cual ambas mejoras son posibles de obtener.

A pesar de ello, los estudios basados en la eco-eficiencia se han centrado históricamente en las actividades industriales (como los procesos de producción) o en sistemas de organización. Esto se ha llamado eco-eficiencia industrial. Hasta la fecha, ese parámetro no se ha evaluado en otros contextos tales como los entornos de oficina, donde los productos y procesos también coexisten y cuya fase de uso es determinante, tanto económica como ambientalmente.

Así, la definición de eco-eficiencia empleada en este documento incluye dos conceptos: (a) el **valor** del producto como una variable a maximizar y (b) su **impacto ambiental** como una variable a minimizar. Lo anterior puede entenderse como una fórmula matemática donde el primer concepto es el numerador y el segundo es el denominador (Capuz, 2001 y 2002). Con todo y ello, para evaluar la eco-eficiencia, estos conceptos debe estudiarse más profundamente con el propósito de enriquecer su definición principal o más elemental.

El valor se refiere a los beneficios que representa para el usuario un determinado producto (independientemente del precio pagado) (Collado-Ruiz, 2007), y ello requiere la cuantificación del nivel de relevancia que supone su uso o tenencia (Elias, 2008). El objetivo es obtener el mejor rendimiento posible con un mínimo de inversión de recursos. Por otro lado, para definir el impacto ambiental es necesario considerar el ciclo de vida del producto, evaluando sus etapas paso a paso. Esto requiere una visión global del sistema y, al mismo tiempo, una mirada más precisa sobre cada uno de sus elementos. Esta evaluación exige estar fundamentada en cifras a través de las cuales el efecto producido pueda ser estimado, y de este modo se puedan tomar decisiones. En este estudio, para obtener y definir las cifras, los eco-indicadores (Goedkoop y Spriensma, 2001) se han utilizado para calcular los impactos.

Por último, en búsqueda de la reducción de los impactos hallados, se recurre al Ecodiseño considerado éste como el enfoque de mejora más óptimo. El manual PROMISE establece Ecodiseño como "un enfoque prometedor para la producción y consumo sostenibles" (Brezet, 1997). Este concepto ha sido descrito por el grupo ID&EA (Capuz, 2002), como "una metodología de diseño que se deriva del modelo de ingeniería concurrente y su objetivo es diseñar productos y procesos para reducir el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida". Esta descripción encaja con la declaración de IHOBE, que define su propuesta como "reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, es decir, desde la obtención de las materias primas y componentes hasta su disposición final una vez que se desecha".

Por lo tanto, con el objetivo de evaluar y mejorar la eco-eficiencia en entornos de oficina, el propósito de este estudio se concentra en plantear propuestas de mejora encaminadas hacia la optimización del uso, y en especial hacia cómo se utilizan los productos evaluados y la manera como se relaciona el usuario con estos. Se han identificado los factores y elementos que representan un mayor valor para los trabajadores de oficina, y al mismo tiempo, se ha calculado su impacto ambiental. Como trabajo de campo se estudiaron dos oficinas diferentes.

Según el World Business Council for Sustainable Development, la Eco-eficiencia se define como: "Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta". Este concepto reconoce no sólo los factores ecológicos y monetarios, sino también beneficios para los usuarios. De esta manera, es esencial establecer un equilibrio entre los impactos de cualquier elemento en la naturaleza y lo útil y valioso que es para una persona. Estos factores se resumen en varias fórmulas a través de las cuales llegan a ser indicadores más claros. La fórmula general divide la utilidad del producto por su impacto ambiental.

$$\text{Eco-eficiencia} = \text{valor} / \text{impacto ambiental} \quad (1)$$

No obstante, existen otras fórmulas basadas en la anterior, que incluyen los costos como una nueva variable de diferentes maneras, tales como:

$$\text{Eco-eficiencia} = \text{Funcionalidad} / \text{Costo} \cdot \text{Impacto Ambiental (Park, 2008)} \quad (2)$$

$$\text{Eco-eficiencia} = \text{Funcionalidad} / \text{Costo} + \text{Impacto Ambiental (Bastante-Ceca, 2006)} \quad (3)$$

$$\text{Eco-eficiencia} = \text{Funcionalidad} / (\text{Costo interno} + \text{Costo externo (Vidal, 2003)}) \quad (4)$$

La ecuación 1 ha sido utilizada para desarrollar el concepto de eco-eficiencia en este estudio debido a la especial interés en el valor se define.

Existen técnicas, metodologías y herramientas de ecodiseño para evaluar estos factores, a través de las cuales las decisiones se pueden tomar con más facilidad para mejorar el rendimiento de un sistema y maximizar la eco-eficiencia. Algunos de estos son: contabilidad ambiental, los costos del ciclo de vida, Análisis de Valor (VA), Diseño para X (DFX), eco-indicadores, Análisis de Ciclo de Vida (ACV), la rueda de las estrategias, la matriz MET, entre otros (Capuz, 2002).

Los indicadores ambientales se basan generalmente en mediciones de ACV. Con la información resultante se pueden tomar decisiones acerca de los aspectos medioambientales del producto, pero no incluye ningún otro aspecto importante para hacer cambios en el diseño (Collado-Ruíz, 2007).

El valor ha sido interpretado como la importancia de cada elemento para los trabajadores de oficina, estudiando su opinión sobre ellos. En contraste, la evaluación ambiental del ciclo de vida implica una evaluación de los productos. Los impactos ambientales de los dispositivos y sistemas se cuantificaron mediante eco-indicadores. La comparación entre ellos se llevó a cabo con el objetivo de definir su incidencia individual.

Los espacios de oficinas (entendidos en esta investigación) contemplan salas o áreas especiales donde la gente trabaja y lleva a cabo sus funciones particulares. Estas incluyen dispositivos especializados, sistemas, suministros y elementos que hacen posible sus actividades. Todos estos productos son estudiados en el experimento con el fin de poder aplicar las técnicas mencionadas.

2. Casos de estudio

La investigación se realizó al interior de dos empresas en Valencia (España), que facilitaron sus oficinas e información relacionada. Las compañías fueron:

- Varmys Trading S.A.: es una PYME especializada en el sector textil, principalmente en la industria de la confección desarrollando soluciones de etiquetado. El estudio se realizó en la oficina donde se llevan a cabo las actividades comerciales y de administración. Nueve personas trabajan para esta empresa, pero sólo siete de ellos participaron en el estudio debido a sus actividades.
- Área de Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia (AMA): este es el instituto que gestiona y controla el impacto ambiental de las actividades universitarias. Sus principales objetivos son vigilar y reducir al mínimo el impacto de su labor docente e investigadora y sensibilizar ambientalmente a los futuros profesionales que está formando. Diez personas pertenecen a este grupo de trabajo, pero sólo siete de ellos participaron en la investigación.

Los casos de estudio constaron de tres partes: una toma inicial de datos, un tratamiento de estos datos para su análisis y finalmente el desarrollo de una serie de propuestas de ecodiseño. A partir de estas propuestas, se elaboró un listado común de elementos de interés a la hora de aumentar la eco-eficiencia en oficinas.

Se establecieron dos categorías: el equipo ofimático y el equipo eléctrico. La primera categoría incluye todos los equipos de hardware que están directamente relacionados con el procesamiento de la información dentro de entornos de oficina (tales como monitor, CPU, teléfono, impresora, escáner, fotocopidora, fax, altavoces, teléfonos PBX y laminadora). El otro alberga todos los elementos incorporados a las instalaciones físicas, pero no tienen relación con actividades de trabajo (tales como sistema de aire acondicionado, luz, nevera, cafetera, horno microondas, dispensador de agua y trituradora de papel).

El proceso de investigación de la primera parte del proyecto fue desarrollado por medio de tres diferentes herramientas con el fin de recabar la información necesaria. Estas fueron: mediciones de consumos, encuestas y captura de imágenes. Estas herramientas se complementan mutuamente, y fueron escogidas con diferentes propósitos en función de los resultados esperados.

Las mediciones de potencia se realizaron para evaluar la incidencia de los diferentes aparatos en las actividades de una oficina. El consumo de energía (industrial, comercial y residencial) representa al menos el 55% del efecto en las emisiones de efecto invernadero (Energy Star report, 2008). Se calculó el promedio de corriente eléctrica en amperios para cada tipo de aparato y para cada modo de funcionamiento (en uso, en espera y apagado), y de ahí se calculó la potencia media por día y por mes.

La encuesta tenía el objetivo de recopilar información importante acerca de las actividades de los empleados durante una jornada de trabajo. Otro de los objetivos fue evaluar los patrones de conducta (en relación con los productos) tales como: la frecuencia de uso y para determinar si su comportamiento en la oficina tiene alguna relación con sus conocimientos y su interés por las cuestiones ambientales. Se escogió como muestra a la totalidad de la población estudiada, y se finalizó el estudio con una valoración de la importancia (o del valor) de los elementos para los usuarios.

Además se tomaron una serie continua de imágenes de los empleados mientras trabajaban en las oficinas durante una jornada laboral normal. Esta grabación mostró, de manera más

objetiva, los movimientos y los comportamientos del usuario. El dispositivo utilizado fue una cámara IP (RIMAX IP CAM 7100).

3. Los indicadores de ecoeficiencia

Los valores de los datos registrados en los casos de estudio debieron ser procesados para su interpretación en el cálculo de la eco-eficiencia, y en la generación de soluciones para aumentarla.

3.1 Identificando el valor

El valor se establece a partir del beneficio que cada uno de los elementos representa para los usuarios, y también de la relación entre las características de los productos y la satisfacción exigida por la gente. Dado que no resulta fácil evaluarlo, en este estudio se evaluó la importancia de los diferentes dispositivos y sistemas mediante la definición de categorías de relevancia. Las condiciones para evaluar la relevancia de todos los componentes fueron la frecuencia de uso más alta y el carácter de indispensable que le otorga el usuario a cada elemento. Con el fin de establecer un valor numérico que permita clasificar la importancia de los elementos se realizó una valoración a partir del análisis de las encuestas: Muy relevante (4 puntos), medianamente relevante (3 puntos), poco relevante (2 puntos) y nada relevante (1 punto). Cada uno de los tipos de producto fueron analizados para ambas empresas, y en cuanto a ambas consideraciones (frecuencia e indispensable). Para la obtención de los resultados, se sumaron los promedios de ambas oficinas, arrojando una escala final de entre 2 y 8 puntos.

La mayor puntuación fue la obtenida por la iluminación y el aire acondicionado dentro de los equipos eléctricos. Para el caso de los equipos ofimáticos la más alta calificación la tuvieron la CPU y el monitor, seguidos del teléfono. Se debe destacar sin embargo la importancia que también suponen los aparatos de impresión (impresora, scanner y fotocopiadora). Los elementos catalogados con mayor nivel de importancia concentran a su vez mayores prestaciones, o por lo menos las más representativas para el trabajador de oficina como usuario de estos, considerando el tiempo de uso como indicador del valor en el desarrollo de las actividades del día a día.

3.2 Definiendo el impacto

Para la estimación del impacto se realizó una evaluación ambiental de todos los elementos (aparatos y sistemas). Para evaluar el impacto ambiental, el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) plantea un procedimiento específico (AENOR, 1997). En la presente evaluación se ha realizado una simplificación de conformidad con el objetivo del estudio, mediante el uso de eco-indicadores (Goedkoop y Spriensma, 2001). En el estudio se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Evaluar los productos durante su ciclo de vida en cada fase, y detectar cual o cuales de estas fases son las más críticas con el fin de proponer cambios en el diseño.
- La estimación del ciclo de vida incluyó cuatro fases: la producción (materiales y procesos), el uso (y consumo de energía), el transporte y la disposición final.
- La unidad funcional considerada fue una hora de uso del aparato, para hacer comparables los impactos ambientales de equipos con ciclos de vida muy distintos.
- El análisis se centró en equipo ofimático y equipo eléctrico, excluyendo el resto de elementos de la oficina.
- Eco-indicador 99 (Goedkoop y Spriensma, 2001) fue utilizado para evaluar todos y cada uno de los aspectos del inventario. La unidad de medida fue miliPoints (MPT). La información se procesó mediante el uso de software ECOSCAN.

En general la fase de uso genera el mayor impacto ambiental. Es especialmente relevante la importancia, no sólo de los periodos de uso, sino de aquellos en los que el producto se mantiene encendido sin usar.

Entre los equipos ofimáticos se advierte el alto impacto de la CPU, seguida de los equipos de impresión (muy especialmente la fotocopiadora). En el caso de equipos eléctricos, la nevera, la iluminación y el aire acondicionado (principalmente) son los de impacto más elevado. En general, la incidencia de los equipos eléctricos es superior respecto a la de los ofimáticos. La figura 1 resume el comportamiento de cada producto dentro del entorno completo con respecto a cada uno de los indicadores: el valor y el impacto. Así como una comparativa entre ambos criterios.

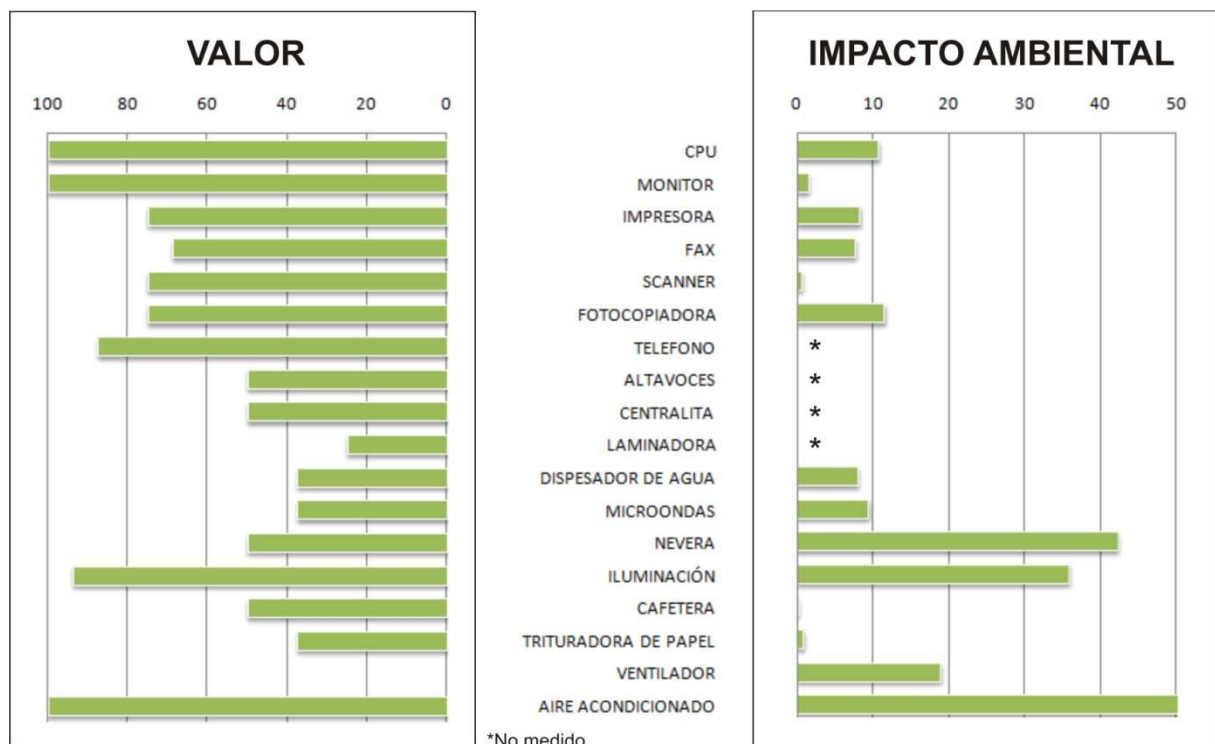


Figura 1. Valor vs Impacto ambiental

4. Aplicación al diseño

Los indicadores para el cálculo de la eficiencia ecológica son: el valor de los productos (en función de sus beneficios para el trabajo) y el nivel de impacto ambiental que estos generan. En consonancia con estos resultados, se evidencia la necesidad de plantear mejoras en función de las condiciones de uso de los aparatos. Tales mejoras deben considerar la reducción de consumo energético, así como de consumibles, y desmaterialización de componentes, siguiendo estrategias de Diseño como el aprovechamiento de la tecnología disponible y prescindir de lo innecesario.

La conclusión principal del estudio es que las propuestas deben encaminarse hacia la optimización del uso, con mayor precisión a la forma como se utilizan y la manera como se relaciona el usuario con los productos evaluados. Dos grupos de propuestas fueron planteadas. En primer lugar se encuentran las **Prácticas para mejorar los aspectos puntuales de los dos espacios de trabajo** donde siguiendo el orden de las pautas de investigación planteadas, se dio respuesta a aspectos como el aprovechamiento de recursos

específicos (como el papel o la electricidad) y el control de apagado de los diferentes dispositivos. Esto condujo a reflexionar sobre **términos conceptuales de Diseño más amplios** cuya aplicación podría generar resultados de mayor magnitud, dando origen así, a la propuesta para complementar las técnicas de Diseño, en este caso enfocada hacia **el buen uso**.

4.1. Prácticas para mejorar los aspectos puntuales de los dos espacios de trabajo

De la indiferencia a la programación



Si los productos suministran herramientas para administrar el inicio y fin de las actividades ¿por qué omitirlo? En gran medida el hecho de mantener los equipos siempre encendidos durante toda una jornada se debe a que tras una pausa del usuario (planeada o no) éste desea acceder rápidamente de nuevo a ellos. Por tal razón, prefiere conservar en disponibilidad inmediata su centro de recursos sin someterse a pérdidas de tiempo mientras espera a que el aparato esté de nuevo listo para ser usado, como ocurre cuando ha sido apagado.

Se propone en este sentido muy puntualmente usar las aplicaciones informáticas que por defecto ofrecen los equipos. Ya que es sumamente fácil caer en el olvido de dejar todo encendido al abandonar el puesto de trabajo (o cómo se detectó con los resultados de la encuesta, no se repara en este hecho) la solución está en hacer uso de los planes de energía que propone la propia unidad. ¿Qué ventajas tiene esto? Se almacena cualquier cambio y se ajusta a los requerimientos de cada persona. Lo más destacable es que se programa solo una vez, de modo que el usuario puede pasar por alto el tener que apagar su equipo (con antelación se ha encargado de programar lo que sucederá cuando deje de utilizarlo y éste continúe encendido).

Debe hacerse ver como una herramienta que favorece la eficiencia estrictamente laboral, lo cual motivaría el comportamiento del usuario. Como consecuencia de esta eficiencia, se tiene un ahorro energético considerable. Es evidente que los productos proveen innumerables posibilidades para mejorar su desempeño y optimizar las actividades de quien lo usa. Sin embargo, estas herramientas y opciones no se activan solas, es necesaria la incidencia del usuario al menos una vez para “enseñar” al producto a funcionar de la manera como el propio usuario espera. Si esto no se hace es debido a que tareas relacionadas con el ahorro de energía o disminución de impactos ambientales a cualquier escala no son lo suficientemente llamativas para los usuarios.

Un toque desconectado

Como apagar no es suficiente, es imprescindible también desconectar. Hay que impedir la absorción de potencia. Basta con usar multitomas con interruptores que no solo canalicen y organicen el sistema de cableado, sino que con solo pulsar un botón impidan que la energía siga conduciéndose. Cabría determinar un lugar estratégico para que el usuario tenga un fácil acceso a estos aparatos, porque los sistemas de oficina han pretendido siempre ocultar los cables y eso obliga a que las tomas de corriente se encuentren por ende cerca del suelo.



Esta condición no favorece una aproximación natural y habitual del usuario a las conexiones, sino que se busca precisamente lo contrario. Si estos elementos estuvieran al alcance de las personas o muy próximos a los objetos que usa constantemente, su apagado se convertiría en una rutina. A los efectos que se pretenden conseguir, se traduciría en desconexión completa. El cambio de posición del botón y la luz que emite o deja de emitir son un indicador de que una modificación se ha producido, aunque no se vea tangiblemente que “esa corriente” no sigue circulando.

Adoptar lo electrónico más allá de lo físico



Las relaciones comerciales precisan documentos respaldados por firmas y sellos que aseguren su validez, y en los que quede consignada físicamente la aprobación de una persona y su autenticidad. Pero ¿por qué no acogerse a las nuevas tecnologías y, a través de esto, lograr prescindir de otros elementos?

Se propone un esquema mediante el cual se reemplacen, por ejemplo, las firmas manuscritas por las electrónicas. Las cuestiones legales están más que cubiertas y los proveedores de estos servicios se encargan de instalar y preparar a la compañía para este cambio.

La cantidad de componentes, por ende, también se reduce. Se estaría produciendo un efecto dominó donde se “des-encadenan” los artículos a usar, reduciendo no solo los pasos necesarios para desarrollar alguna actividad que implique su manejo sino por supuesto conduciendo hacia la desmaterialización.

Tiempo al aire



Los sistemas de regulación de temperatura superan excesivamente el impacto de uso producido por cualquier otro equipo eléctrico u ofimático. La posibilidad de delimitar el tiempo exacto en el que el aire debe ser encendido y/o apagado está al alcance.

Programar y regular con mayor precisión disminuiría las horas perdidas por descuido. Se trataría de una sincronización del funcionamiento del producto con las condiciones del entorno (los grados de temperatura), con el producto enfriando o calentando paulatinamente hasta alcanzar una temperatura confortable.

Las funciones de temporizador, de acuerdo con los datos introducidos, serían una manera de “personalizar” o ajustar a las necesidades de un grupo de usuarios ubicados en un único espacio. También se puede recurrir al empleo de sensores a fin de que el producto “conozca” las condiciones del entorno y mantenga la temperatura más adecuada.

De nuevo se puede advertir otro principio de ecoeficiencia, que consiste en usar estrictamente lo que se necesita y pensar en el problema o fallo antes de dar solución simplemente adicionando más componentes al sistema.

Lo que el viento se llevó



Entendiendo los sistemas de aire acondicionado como elementos de uso colectivo, es definitivo hacer que sean útiles para un máximo de personas y así obtener su máximo rendimiento.

Swing es la función que permite compartir el aire que proveen estos sistemas. Presionando un botón se logra que la corriente se distribuya de manera más uniforme.

Comentarios virtuales



Normalmente la decisión de imprimir o fotocopiar documentos se debe, además de dejar constancia física de un informe, a la necesidad de leer con más atención la información allí contenida.

Pero ¿es necesario imprimir? Esa es solo una cuestión de determinación. Las nuevas aplicaciones de texto y de formatos de almacenamiento facilitan estas tareas.

Esto garantiza a su vez un registro de los cambios y un formato de corrección unificado, donde todos los implicados comprendan lo escrito y el significado de los elementos allí consignados

El carrito de la compra



Se ha hecho una revisión a lo ahora existente. Sin embargo no se puede descuidar lo que podría llegar a ser la oferta en un futuro. Las nuevas compras deben estar planificadas (si el cliente siempre tiene la razón también debe tener la responsabilidad).

Se debe crear y diseñar un plan de uso, contar con las actividades de los usuarios y la cantidad de los mismos, y asegurarse de que beneficie a muchos. Se debe estimar el consumo de acuerdo con su utilización de forma que se proyecte con anterioridad la manera en que se hará uso de él.

Integración para desintegrar



Aplicaciones para el envío de fax ya se encuentran incluidas en los computadores y la facilidad de hacer llamadas a través de internet se convierte en otra posibilidad. De este modo, ya se tendrían dos elementos más (fax y teléfono) integrados al PC, que es el equipo que más uso conlleva dentro de los entornos de oficina, lo que implica dos elementos menos en el espacio. Se regularía por tanto el tiempo que se tienen encendidos y se controlaría también la recepción de la información.

Otro caso al que se le podría dar el mismo tratamiento es al dispensador de agua, refrigerando este líquido en la nevera.

4.2. Términos conceptuales para el Diseño de productos

Como se identificó y se reafirmó con el estudio ambiental, la mayor incidencia en el impacto de los productos electrónicos proviene de la fase de uso. Por ello se hizo una diferenciación entre el impacto del consumo por uso de cada producto y de aquel estado en el que éste se mantiene encendido pero no se usa. En este punto se determinan los aspectos a tratar para

evitar esos tiempos perdidos que, bien por el desconocimiento, o mal comportamiento del usuario o por características del mismo producto, se están produciendo.

Sin descuidar la fiabilidad pero haciendo consciente al consumidor de su responsabilidad, ¿cómo mezclar ambas características con las mismas propiedades del objeto? En esta contribución se propone un nuevo factor de análisis: el **Diseño para el buen uso DfBU**.

El desarrollo de la investigación ha expuesto que el uso indebido de los productos electrónicos o su elevado impacto de uso se deben principalmente a un “mal comportamiento” por parte del usuario. Por ello, en el presente estudio aboga por la optimización **del uso** de productos. ¿Cómo pueden entonces los productos cambiar esos hábitos sin dejar de cumplir de manera óptima sus funciones o sin sacrificar el desempeño de las labores de los usuarios? La implementación de un nuevo factor de Diseño requiere de la utilización de nuevas herramientas o de la combinación de otras para el mejoramiento de los productos. Para enfrentar el tema se plasmarán algunos conceptos que nacen de la necesidad de modificación de la conducta del usuario, y cuya implementación contribuiría a crear vínculos de responsabilidad compartida entre el producto usado y la persona que lo utiliza con respecto a la reducción del impacto de uso.

La familia de técnicas conocida como Design for X contempla una amplia gama de factores a estudiar, que deben verse reflejados de forma intrínseca en el objeto. Englobado en la familia de las Design for X, el Diseño para el Buen Uso se fundamenta en que el contacto del usuario con el producto (cualquiera que este sea). Debe generar conciencia y promover, a través del mismo uso, convencimiento de cómo el cambio hacia unas buenas prácticas realmente refleja como ambos contribuyen a incrementar la eficiencia de un sistema o entorno.

Las respuestas a las encuestas aplicadas reflejaron ciertos comportamientos y actitudes respecto al manejo de los equipos, y son el punto de partida para establecer cada concepto:

Autorregulación- identificación	Mediante este concepto, el producto se ajusta a las condiciones del entorno donde es usado, identificando las condiciones óptimas de acuerdo con las necesidades. Igualmente se deberían establecer parámetros que guiarán el ajuste, como unas tablas de correspondencia.
Indicadores comprensibles (¡lo que indican los indicadores!)	Los consumos de potencia de eficiencia energética, o en general los términos referentes al impacto ambiental, no son comprendidos de manera generalizada. Debería traducirse estos términos en datos que representaran algo más tangible para el usuario.
Visibilidad - reflejo - eco	Las condiciones que facilitan hacer un uso más racional o realizar ajustes en el producto muchas veces no están al alcance rápido del usuario. Otras veces exigen un seguimiento de instrucciones que no se tienen a la mano. A esto se suma que una vez hechos los cambios no hay una variación considerable en la interfaz del equipo que muestre explícitamente el cambio que ha tenido. El producto debería contar con dispositivos más claros, con un acceso además de evidente posiblemente exclusivo para este tipo de tareas. Igualmente, una vez definidas las modificaciones debe haber un cambio de apariencia o alguna señal que las refleje e incluso aparecer de forma constante.

Registro - Motivar	El equipo podría, a través de un “plan de ahorro, uso, consumo” (que ya existe en la mayoría de ellos) permitir que el usuario se autoevalúe. Debería incluir un sistema de retos, penalización y recompensas mostrándole lo que este ha hecho en función de un impacto negativo o positivo producido por sus acciones.
Cero consumo	Comprobando que la mayoría de aparatos tienen un porcentaje de consumo incluso cuando están apagados, sería conveniente crear señales para promover un hábito de desconexión del aparato.

3. CONCLUSIONES

La principal conclusión de este proyecto es que es posible optimizar la eco-eficiencia en entornos de oficina analizando el sistema completo en lugar de evaluar sus productos de manera individual. Aunque, se valoró cada aparato, los resultados más importantes se obtuvieron tras la evaluación de su incidencia dentro del entorno. De esta manera, se garantizará que las mejoras tendrán un efecto mayor.

Estas propuestas tienen un punto de vista más amplio, y abren el camino para desarrollar nuevas ideas de Diseño. Las recomendaciones de carácter general pueden aplicarse en muchos espacios de oficinas, así como en la ejecución de proyectos de eco-eficiencia. Por lo tanto, las estrategias de comunicación e interacción deben considerarse con especial atención, ya que son mucho más eficientes que los pequeños cambios en los productos.

La fase de uso es fundamental cuando se trata de entornos de oficina, en lo referente tanto al medio ambiente como al valor. La forma cómo se utilizan los productos tiene una gran influencia en esto. Conocer sus posibles configuraciones y cambiar el comportamiento de los usuarios es la mejor estrategia para reducir los efectos negativos.

Por otra parte, del presente estudio podrían desprenderse otras líneas de investigación que complementen las propuestas planteadas. Comprenderían básicamente la aplicación y prueba de los conceptos propuestos en entornos específicos (incluso los evaluados), la medición del impacto ambiental tras la aplicación de tales conceptos y el cálculo de eco-eficiencia en la etapa posterior a la implementación de las mejoras.

Referencias

AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), Norma UNE EN-ISO 14040:1997. Gestión Medioambiental. Análisis de Ciclo de Vida: principios y estructura. 1997.

Bastante-Ceca, M.J., Propuesta metodológica para la cuantificación de la ecoeficiencia de los productos industriales a partir de la evaluación funcional y de los impactos económico y ambiental. Tesis doctoral leída en la Universidad Politécnica de Valencia 2006.

Brezet H. and Hemel C. Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption. UNEP Industry and environment 1997.

Capuz Rizo S. and Gómez Navarro T. Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el desarrollo de productos sostenibles, 2001.

Capuz Rizo S. and Gómez Navarro T. Situación actual y perspectivas del Ecodiseño en las PYMES de la Comunidad Valenciana. Chapter 5: Ecodiseño como herramienta para la

producción industrial sostenible. 2002.

Collado-Ruiz D. Propuesta prescriptiva para impulsar la integración del ecodiseño y el diseño para el desmontaje en el proceso de desarrollo de productos. Tesis doctoral presentada en la UPV. Chapter 5: Propuesta prescriptiva de integración del ecodiseño en el proceso de diseño. 2007.

Elias E. Prioritization methodology for user-centered design of energy using domestic product. In International Design Conference - design 2008. Dubrovnik - Croatia, May 2008.

Energy Star Report [Consulted on august 2008]. Available online <www.energystar.gov>

Goedkoop, M. and Spriensma, R. The eco-indicator 99. A damage oriented method for life cycle impact assessment. Methodology report. 2001

Manual for Ecodesign – Implementation in 7 steps [Consulted on august 2008]. Available online <www.ihobe.net>

Park, P. and Tahara, K. Quantifying producer and consumer-based eco-efficiencies for the identification of key Ecodesign issues. [Consulted on August 2008]. Available online <www.sciencedirect.com>

Vidal, R. y Bovea, M.D., 2003, The customer`s value in the sustainable design. Actas de la 14th International Conference on Engineering Design. Stockholm, August 2003

Correspondencia (Para más información contacte con):

Johanna Rojas Rozo
Grupo ID&EA Integración de Diseño y Evaluación Ambiental
Departamento de Proyectos de Ingeniería
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera, s/n
46022 Valencia
España
Phone: +34 (664529427)
E-mail: johannarojas09@gmail.com

Daniel Collado-Ruiz
Grupo ID&EA Integración de Diseño y Evaluación Ambiental
Departamento de Proyectos de Ingeniería
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera, s/n
46022 Valencia
España
Phone: +34 387 7007 Ext: 85650
E-mail: dacolrui@dpi.upv.es