

# 12

## capítulo Eco-diseño

*El respeto al medio ambiente debe tener en cuenta algunos requerimientos, como la selección de materiales en la fase de diseño, el consumo energético durante el funcionamiento y el reciclaje de componentes al final de la vida útil*



**12.1 Prefacio**

**12.2 Principales conceptos y directivas**

**12.3 Normas**

**12.4 Eco-diseño**

**12.5 Ciclo de vida**

**12.6 Reglas principales del eco-diseño**

**12.7 Conclusión**

**12.8 Aplicaciones**

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

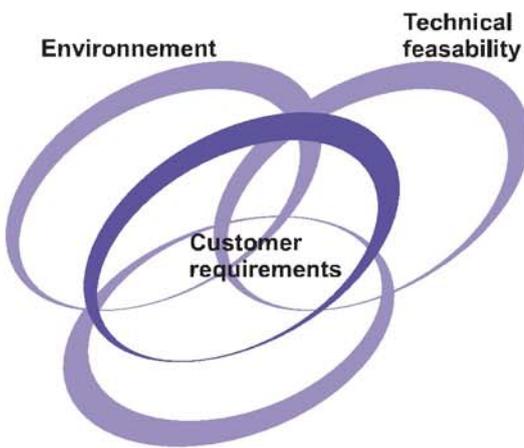
11

**12**

M

# 12. Eco-diseño

## 12.1 Prefacio



Cost control

↑ Fig. 1 Parámetros de diseño

El término "eco-diseño" es sinónimo de productos (bienes y servicios) diseñados teniendo en cuenta su incidencia en el medio ambiente.

El eco-diseño es un factor que se integra junto con el resto de factores de diseño convencionales (pliego de condiciones del cliente, control de costes, viabilidad técnica, etc.) (⇒ Fig.1).

Esta política implica a diferentes actores en la economía – proveedores, productores, distribuidores, consumidores y compradores públicos y privados – que desean ofrecer o escoger productos que presten el mismo servicio pero de una manera más ecológica y sostenible.

Dado que se sitúa antes del proceso de toma de decisiones, el eco-diseño es una política preventiva. Se basa en una actitud global, un enfoque multicriterio al medio ambiente (agua, aire, suelo, ruido, residuos, energía, materias primas, etc.) que tiene en cuenta todas las fases del ciclo de vida de un producto: extracción de materias primas, producción, distribución, uso y retirada del mismo al final de su ciclo de vida.

Esta doble naturaleza del eco-diseño (multicriterio y múltiples fases) constituye hasta cierto punto su firma.

Los métodos de investigación se pueden describir como profundizados o simplificados, dependiendo del grado con el que se evalúa el impacto medioambiental a lo largo del ciclo de vida del producto.

*Extracto de la definición de eco-diseño según Ademe (la agencia medioambiental y energética francesa).*

En esta guía, proponemos una metodología general para el eco-diseño que se puede usar para cualquier nuevo desarrollo de productos o servicios y para nuevas versiones de productos existentes.

### ■ Introducción

La política de Schneider Electric posibilita una actuación de la empresa responsable con el medio ambiente. En lo que se refiere a productos y servicios, esto significa que el eco-diseño tiene que ser parte de cualquier nuevo desarrollo y de cualquier nueva versión de cualquiera ya existente si queremos mitigar el impacto medioambiental de nuestros productos a través de su vida útil.

Para alcanzar esta meta, esta guía debe:

- recordar la política medioambiental de Schneider Electric, el principal objetivo de la cual es promover el respeto a todos los recursos naturales y actuar de forma positiva y constante para un planeta mejor para todos;
- remarcar las principales normativas europeas que próximamente nos serán de aplicación, con el fin de anticiparnos;
- proporcionar a los diseñadores una metodología para ayudarles a concebir productos y servicios ecológicos y sostenibles;
- describir el software EIME disponible de Schneider Electric para diseñadores para que lo usen en el diseño de proyectos ecológicos y sostenibles.

### ■ Política medioambiental de Schneider Electric

Para Schneider Electric, el comportamiento responsable de la empresa desde el punto de vista medioambiental, y más ampliamente, social, contribuye a potenciar la implicación de todos en la toma de decisiones a largo plazo y el apoyo de todos los socios del grupo: empleados, clientes, proveedores y accionistas.

Así pues, Schneider Electric tiene por objetivo ser una "empresa socialmente responsable" independientemente de dónde se haya establecido en el mundo. Esto incluye el cumplimiento de una política medioambiental dinámica y ambiciosa basada en los siguientes principios:

## 12. Eco-diseño

- **La protección medioambiental como parte de la política de gestión**
  - tomando las medidas necesarias para hacer del respeto al medio ambiente una parte integral de la cultura común de Schneider Electric y un enfoque natural a todo nuestro trabajo y a través de la industria;
  - promoviendo la protección medioambiental dentro de Schneider Electric, a través de la concienciación, la formación y la comunicación en línea con la política medioambiental;
  - proporcionando a nuestros clientes y proveedores, así como a nuestros socios, información relevante.
- **El desarrollo industrial ecológico y sostenible**
  - adoptando un enfoque positivo continuo orientado a mitigar el impacto ambiental de nuestros productos y servicios a lo largo de toda la vida útil de los mismos;
  - desarrollando nuevos productos, servicios y procesos de fabricación más ecológicos y sostenibles, incidiendo en una planificación anticipada;
  - utilizando nuevas técnicas que ayuden a conservar los recursos naturales y controlar el consumo energético de nuestros productos;
  - diseñando nuestros productos para hacer que sean reciclables al máximo;
  - cumpliendo con las directivas actuales y anticipándose a nuevas.
- **La certificación ISO 14001 para todos nuestros centros**
  - adoptando un sistema de gestión medioambiental basado en la norma internacional ISO 14001;
  - construyendo y explotando nuestros centros de acuerdo con la imagen local de Schneider Electric, cumpliendo con la legislación vigente y, en muchos casos, yendo más allá,
  - eliminando o reduciendo los residuos y mejorando su recuperación;
  - mejorando de forma continua los procesos de fabricación actuales para optimizar su impacto medioambiental.

### 12.2 Principales conceptos y directivas

#### ■ Principales conceptos

- Desde 1987, **el concepto de desarrollo sostenible** ha sido una referencia indiscutible en lo que se refiere a protección medioambiental. Se puede resumir como sigue:
  - es el desarrollo que satisface las necesidades de la sociedad actual, sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras.
- **El 6º Programa Acción de la UE en Materia de Medio Ambiente** (aplicable durante los próximos diez años), diseñado para implantar el desarrollo sostenible, se basa en los siguientes principios: precaución, paliar la contaminación en la fuente y priorizar las medidas preventivas, y finalmente "quien contamina, paga" (Tratado de Amsterdam).
- El objetivo principal del **IPP ("Integrated Product Policy")**, una prioridad del Programa Acción, es:
  - en relación con el concepto de desarrollo sostenible, estimular los productos y servicios ecológicos y sostenibles (eco-diseño, información sobre el ciclo de vida) y su demanda (sensibilización, comunicación, provisión de materias primas y servicios necesarios más respetuosos con el medio ambiente).

## 12. Eco-diseño

### ■ Principales directivas

Las principales directivas basadas en estos conceptos, actualmente en fase de discusión en la UE, son:

- **EUP ("Energy Using Product"):** basada en el concepto IPP, su objetivo es estandarizar el diseño del equipamiento eléctrico y electrónico para asegurar que su libre circulación y **mitigar su impacto medioambiental a lo largo del ciclo de vida**, asegurando un uso más eficiente de los recursos y protegiendo el medio ambiente de forma compatible con el desarrollo sostenible.
- **WEEE ("Waste of Electrical and Electronic Equipment")**
  - Para reducir los residuos del equipamiento eléctrico y electrónico y, de esta manera, instar al fabricante a recuperarlo y reciclarlo (entre un 70% y un 80% de su peso) al final de su vida útil.
- **RoHS ("Restriction of Hazardous Substances")**
  - Para restringir el uso de ciertas sustancias consideradas peligrosas para el medio ambiente y, especialmente, para la salud. Son metales pesados como el plomo (**Pb**), el mercurio (**Hg**), el cadmio (**Cd**), el cromo hexavalente (**Cr6**) y retardantes de llama como es el caso de los polibromodifenilos (**PBB**) y de polibromodifeniléteres (**PBDE**).

Debe evitarse también el uso de otras sustancias que no sean contempladas por esta directiva. Por otro lado, el PVC ya está en el punto de mira de la UE, si bien ya existen normativas locales que contemplan su utilización y reciclado.

### 12.3 Normas

Además de las directivas europeas, existen otras normativas que regulan la inclusión de aspectos de temática medioambiental en el diseño de productos. Es el caso de las normas ISO, NF y EN.

#### ■ Normas ISO, NF y EN

- ISO 140xx: conjunto de normas de gestión medioambiental;
- ISO TC 61: aspectos medioambientales sobre plásticos;
- Guía ISO 64: inclusión de aspectos medioambientales en el ámbito de las normas de producto;
- NF FD X30 310: inclusión de aspectos medioambientales en el diseño;
- EN 13428 a 13432: aspectos medioambientales sobre embalaje.

Esta lista no exhaustiva da una cierta idea de la normativa sobre la inclusión de aspectos medioambientales en el diseño de productos. Los diseñadores tienen que considerarlos al mismo nivel que las normas y directivas usuales como:

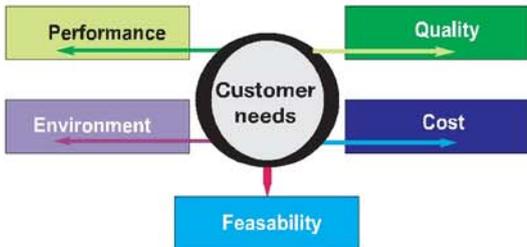
- DBT: Directiva de Baja Tensión;
- IEC 60 947- 2: norma de equipos de baja tensión – disyuntores;
- IEC 60 947- 4 - 1: norma de contactores y arranques.

*Nota: existen además una amplia legislación estatal que se suma a estas normas y directivas.*

Como empresa con responsabilidad medioambiental que es, Schneider Electric desarrolla nuevos productos, servicios y procedimientos de fabricación ecológicos y sostenibles cumpliendo con las directivas, normas y leyes descritas y además se adelanta a éstas a través del eco-diseño.

# 12. Eco-diseño

## 12.4 Eco-diseño



↑ Fig. 2 Equilibrio entre los criterios de diseño

El eco-diseño, una importante característica del desarrollo sostenible como ya se ha visto, representa un enfoque orientado al cliente que puede definirse de la siguiente manera:

- productos y servicios diseñados para satisfacer al máximo las necesidades del cliente y mitigar su impacto medioambiental a lo largo de su ciclo de vida.

Implica un progreso dinámico y continuo que puede, a través del pensamiento común (técnicas, marketing, formación etc.) hacia arriba, transformar un problema en una oportunidad. Esta es la estrategia que los fabricantes deben seguir de forma inequívoca.

Esta estrategia, que debe aplicarse tanto al diseño de nuevos proyectos como a la mejora de los ya existentes, implica que el diseñador debe utilizar un criterio suplementario cuando busca soluciones: minimizar el impacto medioambiental a lo largo de todo el ciclo de vida (⇒ Fig. 2).

Como se estipula en la directiva EUP, la elección de una solución "óptima" que satisfaga las necesidades del cliente debe tener un equilibrio entre los diferentes criterios de diseño:

- prestaciones, coste, calidad, medio ambiente, industrialización, etc., así como cumplir con los criterios de seguridad y salud.

## 12.5 Ciclo de vida

El objetivo del eco-diseño, como hemos visto, es el diseño de productos y servicios con un menor impacto medioambiental durante todo su ciclo de vida.

Cómo podemos definir este ciclo de vida?

El ciclo de vida de un producto va "de la cuna a la tumba", esto es, desde la extracción de materia prima hasta la disposición final, pasando por las fases de fabricación y ensamblaje, distribución, utilización y recuperación al final de la vida útil.

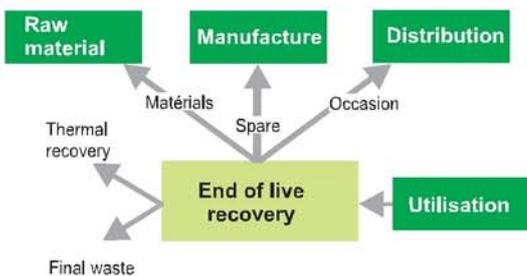
Es obvio que cada etapa del ciclo de vida de un producto tiene un impacto sobre el medio ambiente que debe ser minimizado. Este es el objetivo del eco-diseño, que tiene que tener en cuenta el conjunto de todas las etapas para evitar que cualquier mejora en el comportamiento ecológico de una fase tenga el efecto contrario en las otras.

Ello requiere un análisis completo y detallado del ciclo de vida (ACV), de tal manera que se haga la elección correcta. Es aquí donde entra en escena el software EIME.

La fase de recuperación al final de la vida útil puede implicar grandes restricciones y por ello debe considerarse de forma especial desde el principio del diseño.

Para cumplir con la legislación vigente, la recuperación debe cubrir entre el 70% y el 80% del producto (en peso) y se puede realizar de diferentes formas:

- reparación o restauración del producto;
- reutilización de partes o subconjuntos;
- reciclaje de materiales;
- valorización energética.



↑ Fig. 3 Ciclo de vida de un producto

El ciclo de vida de un producto puede resumirse tal y como se ve en la figura 3.

## 12. Eco-diseño

### 12.6 Reglas principales del eco-diseño

En relación con el cumplimiento de las principales normas sobre desarrollo sostenible, podemos definir una serie de reglas para guiar a los diseñadores en sus estudios sobre eco-diseño:

- conservación y uso eficiente de los recursos naturales;
- reducción de emisiones (efecto invernadero, ruido, etc.);
- reducción de residuos (fabricación, fin de la vida útil);
- prohibición o uso mínimo de sustancias peligrosas;
- reducción del consumo energético.

Sin embargo, tal y como ya se ha apuntado, estas recomendaciones generales para crear productos más ecológicos y sostenibles no pretenden sustituir las reglas de diseño estándar; es más, deben aplicarse junto con éstas para optimizar la respuesta a las necesidades del cliente con los criterios que se muestran a continuación:

- prestaciones;
- coste;
- calidad;
- medio ambiente;
- industrialización, etc.

Pero de forma previa a cualquier estudio, es esencial observar cómo optimizar la función requerida. Esto implica hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la mejor manera de responder a las necesidades? Esto es, ¿qué producto o servicio ofrecemos?
- ¿Puede la gama de producto incluir una gama de servicios sostenible?
- ¿Se puede pasar de una oferta de productos a una oferta de servicios?
- ¿Pueden introducirse nuevos conceptos?
- ¿Pueden utilizarse algunos subconjuntos como una parte común a varios productos o a toda una gama completa?
- ¿Deberían incluirse nuevas funciones?
- ¿Pueden utilizarse materiales activos?

Una vez que se ha completado la fase de optimización de la función, el siguiente paso es observar de forma detenida las etapas del ciclo de vida del producto (elección de materiales, producción, distribución, final de vida útil) sobre las que se aplican las reglas básicas.

#### ■ Elección de materiales

El diseñador puede influir en el impacto medioambiental de un producto a través de la elección de los materiales que lo compondrán. Por tanto, en línea con las reglas generales de eco-diseño descritas antes, esta elección debe hacerse con un doble objetivo: consumo reducido de materias primas y mínimo impacto ambiental de los materiales usados.

- **Reducción de la masa y del volumen de los materiales usados**
  - optimización del volumen y de la masa de partes y productos,
  - reducción del número de partes.
- **Elección de materiales no-tóxicos o de baja toxicidad en la extracción, producción, uso y disposición (fin de vida útil).**
- **Elección de materiales basándose en recursos renovables para ahorrar recursos naturales no-renovables.**
- **Elección de materiales que comportan un ahorro energético durante su extracción, procesado y uso.**
- **Utilización de materiales reciclados, en este caso el impacto medioambiental es debido al reciclaje y no a la producción.**
- **Utilización de materiales reciclados en vista a la recuperación de producto al final de su vida útil.**

Hay que tener en cuenta que el cumplimiento de estos criterios medioambientales no implica que los materiales escogidos cumplan los requerimientos usuales del producto en lo que se refiere a factores mecánicos, eléctricos, económicos y de fabricación (moldeado, recorte, etc.).

## 12. Eco-diseño

### ■ Producción

La fase de producción es una parte importante del ciclo de vida y nunca debe ser ignorada en el eco-diseño. Las decisiones de la fase de diseño pueden tener efectos en los procesos industriales y, por tanto, hay que considerar su impacto medioambiental.

Es por ello que deben considerarse una serie de criterios de optimización desde el principio.

- **Reducción de las emisiones (agua, suelo, aire)**
  - elección de métodos de producción que reduzcan las emisiones.*Ejemplo: siempre que sea posible, evitar los tratamientos superficiales*
- **Reducción del consumo energético en todas las fases de producción**
  - elección de métodos de fabricación, montaje y ensamblaje que permitan el ahorro energético.
- **Reducción en la cantidad de residuos (mecanizado, recorte, moldeado, etc.)***Ejemplo:*
  - partes diseñadas para reducir las pérdidas de material;
  - reutilización de las rebabas;
  - reducción de la chatarra.
- **Reducción del número de etapas de producción**
  - ejemplo: menos partes diferentes.
- **Reducción del transporte entre etapas**
  - menor transporte de planta a planta (partes, subconjuntos),
  - menor energía consumida durante el transporte,
  - uso de nuevos métodos de producción,
  - nuevos métodos con un impacto medioambiental menor que los métodos convencionales - BAT (Best Available Technique).

### ■ Distribución

La distribución del producto es otra fase del ciclo de vida que puede tener un impacto sustancial sobre el medio ambiente. Es por ello que es necesario optimizar los sistemas de embalaje y la distribución por sí misma desde el inicio de la fase de diseño del producto.

Con esta finalidad, en cumplimiento de las normas EN 13428 a 13432 y el decreto publicado en 25/07/98, deben aplicarse los siguientes criterios.

- **Reducción de la masa y del volumen de embalaje**
  - reducción del volumen y de la masa de los productos;
  - optimización de la función de embalaje.
- **Menos embalajes: hacer un embalaje común a varios productos**
- **Elección de embalaje "verde", que tiene un contenido mínimo de metales pesados (plomo, cadmio, mercurio, etc.)**
- **Embalajes diseñados para ser reutilizados o recuperados**
  - recuperación del 50% al 65% del peso;
  - evitar el uso de diferentes materiales (cartón, espuma, etc.).
- **Optimización (reducción) del transporte: menores cantidades de masa y volumen a transportar**
- **Elección de medios de transporte que utilizan menos combustibles fósiles**

Como siempre, cumplir con estos criterios no debe poner en peligro las funciones básicas del embalaje como son la protección y la seguridad.

### ■ Utilización

La utilización del producto es una fase en el ciclo de vida que puede tener un impacto significativo sobre el medio ambiente, especialmente en lo que se refiere al consumo de electricidad. De nuevo, existen una serie de criterios a considerar:

- **Menor consumo energético cuando se usa el producto**
  - consumo en contactos eléctricos (resistencia de contactos, soldaduras, etc.) y biláminas;
  - consumo en unidades de control (electroimanes, etc.);
  - potencia disipada en componentes electrónicos, etc.
- **Reducción de fugas y emisiones**
  - reducción del ruido;
  - minimización de fugas (por ejemplo, SF6).
- **Mayor durabilidad del producto**
- **Mantenimiento y reparaciones más fáciles**
  - mayor fiabilidad de los productos;
  - conexión con el cliente (prealarmas, etc.);
  - modularidad de los productos.

Otro punto importante en esta etapa es el uso de combustibles limpios y renovables si bien el impacto del diseñador no parece decisiva.

### ■ Final de la vida útil del producto

Como ya hemos dicho, la valorización al final de la vida útil del producto tiene que ser una parte importante de éste (70-80% en peso), y es responsabilidad de su fabricante. Si este criterio medioambiental se tiene que cumplir con un coste razonable, el producto debe ser diseñado de tal manera que facilite esta operación.

Ello implica un serie de criterios.

- **Productos fáciles de desmantelar**
  - evitar el uso de sistemas de ensamblaje que no se pueden desmantelar;
  - productos modulares.
- **Reutilización de subconjuntos y componentes: escoger productos modulares**
- **Reparación y restauración (productos de segunda mano)**
- **Materiales reciclados**
  - partes de plástico con marcaje (ver la directiva técnica FT 20 050);
  - menor diversidad de materiales.
- **Elección de materiales no-tóxicos: incineración**
- **Fácil desmantelamiento de productos tóxicos y/o productos que requieren un tratamiento especial**
- **Fácil acceso y rápido desmantelamiento de pilas, relés de mercurio, tarjetas electrónicas, monitores LCD, etc.**
- **Dispositivos de seguridad simples en el producto (resortes bajo tensión, etc.)**
- **Instrucciones de final de la vida útil acompañando el producto**

Esta breve lista de criterios de diseño para cada fase del ciclo de vida de un producto y los ejemplos que los ilustran no pretenden cubrir todos los casos de eco-diseño. Se han mostrado principalmente como una guía de ayuda al diseñador a lo largo de todo el proceso.

Además, la división del ciclo de vida del producto en cuatro etapas (elección de materiales, producción, distribución, utilización y final de la vida útil) no debe hacer olvidar que el objetivo final es minimizar el impacto medioambiental del producto desde el principio hasta el final de su ciclo de vida. Es por tanto crucial, como ya hemos dicho, que la mejora en el comportamiento ecológica de un fase o etapa no empeore los del resto.

Para conseguir esto se requiere un análisis completo y detallado del ciclo de vida (ACV). Esta es la función del software EIME (ver más abajo en el documento).

## 12. Eco-diseño

### 12.7 Conclusión

La política de Schneider Electric incluye el eco-diseño para:

- promover el respeto por todos los recursos naturales;
- mejorar de forma constante y positiva las condiciones medioambientales para satisfacer a sus clientes y usuarios de productos, sus empleados y las comunidades donde la empresa está establecida.

Esta política de progreso positivo y constante puede mejorar la respuesta de la empresa y debe ser vista como una oportunidad. Por tanto, el eco-diseño, el objetivo del cual es diseñar productos y servicios con un impacto medioambiental reducido a lo largo de su vida útil y que satisfaga de la mejor forma posible las necesidades del cliente, será nuestra política general para el desarrollo de cada nuevo producto y servicio, y para nuevas versiones de los ya existentes.

### 12.8 Aplicaciones

#### ■ Software EIME

El EIME ("Environmental Information and Management Explorer") es una aplicación para ayudar en el diseño de productos ecológicos y sostenibles. Lo poseen y controlan Alcatel, Alstom, Legrand, Schneider Electric, así como Thomson Multimedia.

Se usa para evaluar el impacto medioambiental de un producto desde el principio hasta el fin de su ciclo de vida y guía a los diseñadores en la elección de materiales y diseños. Se puede acceder desde cualquier lugar del mundo; su base de datos (materiales, procedimientos, etc.) es la misma para todos los diseñadores de Schneider Electric alrededor del mundo.

Las principales características de este software son:

- ayuda en la elección de materiales y procedimientos;
- información sobre el cumplimiento de la normativa vigente;
- evaluación del impacto ambiental (ACV);
- ayuda en la identificación de puntos débiles;
- comparación de dos opciones de diseño.

El perfil medioambiental de un producto construido con EIME representa una base para la comunicación medioambiental de producto destinada a los clientes.

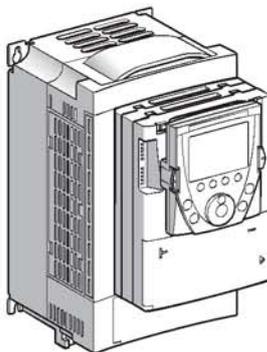
#### ■ Altivar 71: un ejemplo de eco-diseño; perfil medioambiental del producto ("Product Environment Profile", PEP)

La gama Altivar 71 (⇒ Fig.4) está diseñada para controlar y variar la velocidad de rotación de motores asíncronos.

Consta de una gama de productos que va de 0,37 a 18kW con tensiones de entrada monofásicas o trifásicas de 200 y 500V.

El producto utilizado para este estudio es el Altivar 71 de 0,75kW y 500V (referencia ATV71 H075N4). Es un producto representativo del resto de la gama, dado que todos se fabrican con la misma tecnología y mediante el mismo proceso de fabricación.

El análisis medioambiental se realizó cumpliendo con la norma ISO 14040 "Gestión medioambiental: análisis del ciclo de vida, principios y alcance". Cubre todas las etapas del ciclo de vida del producto.



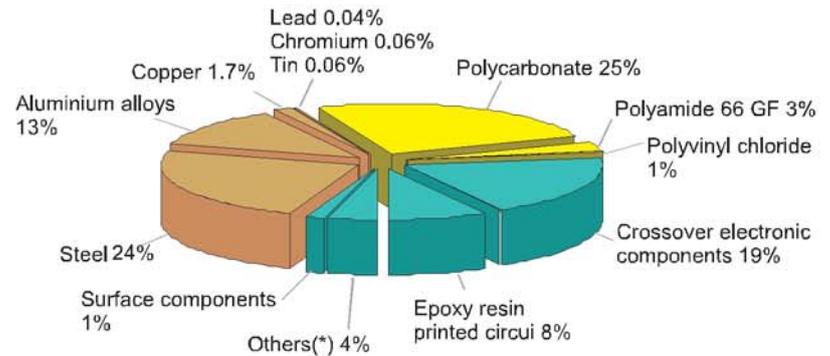
↑ Fig. 4

Este producto ha ganado un premio por su contribución al desarrollo sostenible

## 12. Eco-diseño

### □ Materiales constituyentes

En masa, los productos van desde los 2.680 g hasta los 9.000 g. El Altivar 71 de 0,75kW y 500V, pesa 2.680 g sin contar su embalaje. Los materiales que lo constituyen se pueden ver en la *figura 5* :



↑ Fig. 5

Materiales constituyentes del ATV71

(\*) "Others" ("Otros") comprende todos los elementos por debajo del 1%

Todos nuestros departamentos, proveedores y subcontratas han sido informados para asegurarse de que los materiales usados en el Altivar 71 de la gama de 0,37 a 18kW no contiene ninguna de las sustancias prohibidas por la legislación vigente (lista disponible si se pide) cuando es comercializado.

La gama está diseñada para que no requiera pilas ni acumuladores. El lugar donde esta familia de productos se diseñó está certificada con la ISO 14001 por su proceso de eco-diseño.

### □ Fabricación

La gama se fabrica en una planta de Schneider Electric que tiene un sistema de gestión medioambiental certificado según la ISO 14001.

Una proceso de mejora constante de los procesos reduce el consumo medio anual de energía eléctrica alrededor de un 5%.

La selección completa de residuos permite alcanzar una tasa de recuperación 99%.

### □ Distribución

El embalaje se diseña minimizando su peso y volumen, en cumplimiento de la directiva europea de embalaje 94/62/EC. En este ejemplo, su peso alcanza los 1.080 g, en su mayoría cartón, además de una bolsa de polietileno reciclable. No se ha utilizado espuma o grapas.

Los canales de distribución están optimizados por centros de distribución local cerca de las áreas de comercialización.

### □ Utilización

La gama de productos Altivar 71 de 0,37 a 18kW no provocan ningún tipo de molestias que impliquen condiciones de uso particulares (ruido, emisiones). Su consumo eléctrico depende de las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento.

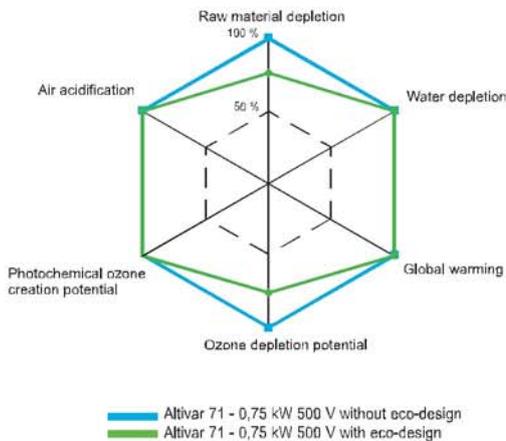
Sus pérdidas energéticas van de 44 W a 620 W. Por ejemplo, para el caso que nos ocupa, el Altivar 71 de 0,75kW y 500V, las pérdidas son de 44W, esto es, menos del 6% de la energía consumida.

### □ Final de la vida útil del producto

Al final de su vida útil, los componentes de la gama Altivar 71 de 0,37 a 18 kW debe ser desmantelada para recuperar sus materiales constituyentes. El potencial de reciclado de estos productos supera el 80%. Ello incluye metales férricos, aleaciones de cobre y aluminio, y plásticos marcados.

Los productos de esta gama además contienen tarjetas electrónicas que deben ser extraídas y enviadas a centros de tratamiento especializados. Cualquier detalle sobre el final de la vida útil se encuentra en una documentación relacionada con ello.

## 12. Eco-diseño



↑ Fig. 6

Comparación ACV del impacto de dos ATV71 de 0,75kW y 500V con y sin eco-diseño

### □ Impacto medioambiental

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) se realizó con la versión 1.6 del EIME ("Environmental Impact and Management Explorer) y su base de datos en versión 5.4 (⇔ Fig. 6).

La duración teórica de uso del producto es de 10 años y el modelo de energía eléctrica usado fue el europeo.

El producto analizado fue un Altivar 71 de 0,75kW y 500V.

El impacto medioambiental se analizó en las fases de fabricación, incluyendo el procesado de materias primas, distribución y utilización.

El análisis de impacto medioambiental fue realizado comparando el caso de un producto con eco-diseño y otro sin eco-diseño. El producto con eco-diseño era un 27% menor en masa y un 19% menor en volumen que el producto de la gama precedente (sin eco-diseño).

Los plásticos utilizados son 100% recuperables debido a la elección del material y a la nueva arquitectura del producto.

Estas modificaciones han dado como resultado una reducción global del impacto medioambiental del producto.

### ■ Perfil medioambiental del producto ("Product Environment Profile", PEP)

#### □ Enfoque del sistema

Los variadores de velocidad ayudan a ahorrar energía optimizando los ciclos de funcionamiento de motores eléctricos asíncronos.

En estado transitorio, los productos de la gama Altivar 71 (de 0,37 a 18kW) pueden reducir más de la mitad el consumo energético de una instalación.

Las cifras citadas antes para el impacto medioambiental sólo son válidas para el contexto descrito y no se pueden usar como un análisis para una instalación completa.

#### □ Glosario

- "Raw Material Depletion" (RMD) -agotamiento de los recursos naturales-

Este indicador cuantifica el consumo de materias primas durante la vida útil de un producto. Se expresa como una fracción de las materias primas extraídas cada año en relación a las reservas anuales totales.

- "Water Depletion" (WD) -agotamiento del agua-

Este indicador calcula la cantidad de agua potable o agua industrial consumida. Se expresa en metros cúbicos.

- "Global Warming Potential" (GWP) -calentamiento global-

El calentamiento global es el resultado del aumento del efecto invernadero, que es un fenómeno provocado por la absorción (por parte de algunos gases) de radiación solar reflejada por la superficie terrestre. El efecto se mide en gramos de CO<sub>2</sub>.

- "Ozone Depletion" (OD) -destrucción de la capa de ozono-

Este indicador describe la contribución a la destrucción de la capa de ozono por parte de ciertos gases.

Se expresa en gramos de CFC-11.

- "Photochemical Ozone Creation" (POC) -creación de ozono fotoquímico-

Este indicador cuantifica el papel de ciertos gases en la creación de ozono fotoquímico y se expresa en gramos de etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>).

- "Air Acidification" (AA) -acidificación del aire-

Ciertas sustancias ácidas en la atmósfera pueden mezclarse con la lluvia, lo que provoca la lluvia ácida, que puede destruir la masa forestal.

El grado de acidificación se calcula utilizando el potencial de acidificación de la sustancia, y se expresa en moles de H<sup>+</sup>.