

EL ECODISEÑO como Herramienta para la Mejora de la Eficiencia Energética de Centrales de Tratamiento de Aire

Este caso práctico describe el trabajo realizado y los logros conseguidos por la empresa **AIRLAN, S.A.** en la aplicación práctica del ECODISEÑO a una Central de Tratamiento de Aire.

Concretamente, este ejemplo de aplicación es uno de los casos prácticos integrantes de la Guía de ECODISEÑO para Productos que Utilizan Energía (PUE) de IHOBE (Sociedad Pública de Gestión de Medio Ambiente).

El producto objeto de evaluación y mejora ambiental ha sido la Central de Tratamiento de Aire marca AIRLAN Serie ME que ha dado origen a la nueva Central de Tratamiento de Aire Ecodiseñada Serie FMA. Esta central se compone de:

- Ventilador de impulsión para 10.900 m³/h
- Batería de frío
- Batería de calor
- Sección de filtración de alta eficacia F7
- Sistema de recuperación de placas
- Ventilador de retorno para 10.900 m³/h con una velocidad frontal de paso por batería de 2,5 m/s.

Durante el proceso de evaluación ambiental de la central se determinó que la fase de ciclo de vida con una mayor contribución ambiental es la de uso, con el 79% del impacto ambiental global, seguida de la fase de fabricación, con un 17% del impacto, y finalmente las fases de distribución y final de vida, con un 3% y 2%, respectivamente.

El proyecto de aplicación de la metodología del ECODISEÑO en **AIRLAN** ha permitido, por un lado, que el nuevo diseño de la Central de Tratamiento de Aire mejore en un **9,6%** su comportamiento ambiental global, siendo del **11,1%** la reducción conseguida en cuanto a su consumo energético durante la fase de uso. Por otro lado, ha permitido la implementación de la metodología del ECODISEÑO dentro de la operativa de trabajo de la empresa.

Los principales beneficios obtenidos como consecuencia del ECODISEÑO han sido:

MEJORAS EN EL PRODUCTO:

- Reducción del impacto ambiental global del **9,6%**.
- Reducción del consumo energético durante el uso del **11,1%**.
- Menor necesidad de consumibles durante el uso.
- Mantenimiento más fácil de la central.
- Optimización del funcionamiento de la central (UNE-EN 1886).

MEJORAS EN LA EMPRESA:

- Implementación de una metodología práctica para la evaluación y mejora ambiental.
- Alineamiento con la Directiva 2002/91/CE sobre Eficiencia Energética en Edificios.
- Alineamiento con los requisitos futuros de la Directiva EuP (RD 1369/2007).
- Incremento de la capacidad de innovación a través del ecodiseño.
- Mejora del posicionamiento en el mercado.



Central de Tratamiento de Aire Marca AIRLAN Serie ME

COMIENZO DEL PROYECTO

El creciente interés ciudadano y de la administración pública por los temas relativos al ahorro y la eficiencia energética de las instalaciones térmicas en edificios (Calefacción, Climatización y Agua Caliente), así como la transposición a la legislación española de distintas disposiciones legales en el marco de la **Directiva 2002/91/CE** de Eficiencia Energética en Edificios —*Código Técnico de la Edificación, Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) y Certificación de Eficiencia Energética de Edificios*— y la aparición de la **Directiva EuP (Directiva 2005/32/CE)**, han motivado a la empresa AIRLAN a involucrarse en el ECODISEÑO. Un ejemplo de ello, fue su decisión de participar con este caso práctico en la Guía de Ecodiseño para Productos que utilizan Energía (PUE) de IHOBE.

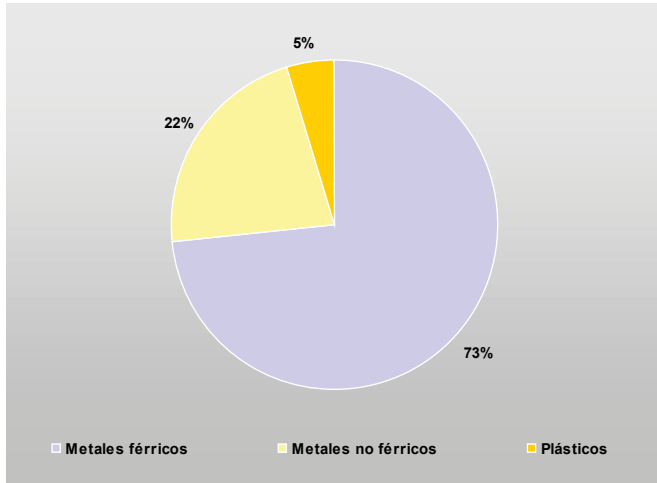
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y SU AFECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE

Como ya ha sido mencionado, el producto seleccionado para la aplicación del ECODISEÑO fue la central de tratamiento de aire serie ME. Esta central está construida con paneles superior e inferior tipo sándwich de 50 mm de espesor y de 25 mm los laterales, galvanizado interior, galvanizado cincado el exterior y núcleo de poliuretano inyectado de 43 kg/m³, superficie interior completamente lisa, posibilidad de extracción lateral de todos los componentes, bancada propia, puertas de inspección, soportes antivibratorios y juntas flexibles.

Con el objeto de identificar los aspectos ambientales más significativos de este producto a lo largo de todo su ciclo de vida - *Fabricación, Distribución, Uso y Final de Vida* - éste se simuló y analizó con la herramienta software EuPmanager®, la cual utiliza los indicadores de impacto y la base de datos ambiental de la Metodología MEEuP, que está siendo utilizada en los estudios preparatorios y trabajos de la Comisión Europea en la Directiva EuP.

EVALUACIÓN INICIAL

FABRICACIÓN		
Materiales	Peso (kg)	%
Acero galv.	755,15	67
Aluminio	142,92	13
Acero	75,45	7
Poliuretano	46,76	4
Al. die-cast	46,15	4
Cobre	31,10	3
Cable de cobre	29,45	3
Otros plásticos	4,94	< 1
Nylon	0,57	< 1
Fibra de vidrio	0,27	< 1
TOTAL	1132,75	100



Categoría	Porcentaje
Metales férricos	73%
Metales no férricos	22%
Plásticos	5%

Procesado de materiales		
Energía bruta	19.500	MJ primario
Electricidad	11.200	MJ primario

DISTRIBUCIÓN (Nota: incluye el montaje final y toda la logística para su distribución)

Peso envase	0	kg
Volumen producto envasado	11,74	m ³
Transporte medio intra-UE:		
Fábrica → Centro distribución (90% camión y 10% tren)	1.000	km
Centro distribución → Almacén central (camión)	500	km
Almacén central → Comercio (camión)	200	km
Comercio → Cliente (furgoneta o vehículo)	20	km

USO (Nota: se supone una vida útil total estimada de 15 años)

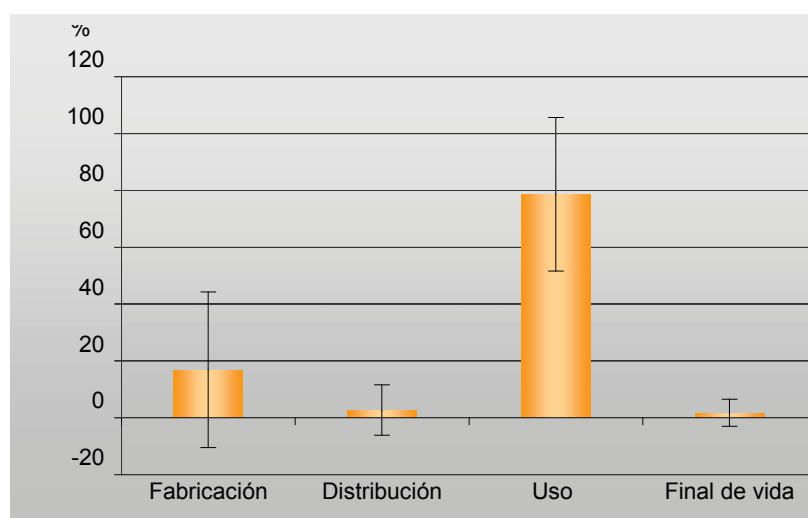
Consumo energético	930.290	kWh electricidad
Mantenimiento	Transporte (furgoneta)	200 km
	Recambios (1% del peso total)	11,33 kg

FINAL DE VIDA (Nota: el beneficio ambiental del reciclado de metales está descontado en la etapa de fabricación)

Vertedero	56,64	kg	
Reciclado metales	1.026,21	kg	
Valorización	Plásticos	Reutilización	0,49 kg
		Reciclado material	4,49 kg
		Reciclado térmico	44,91 kg

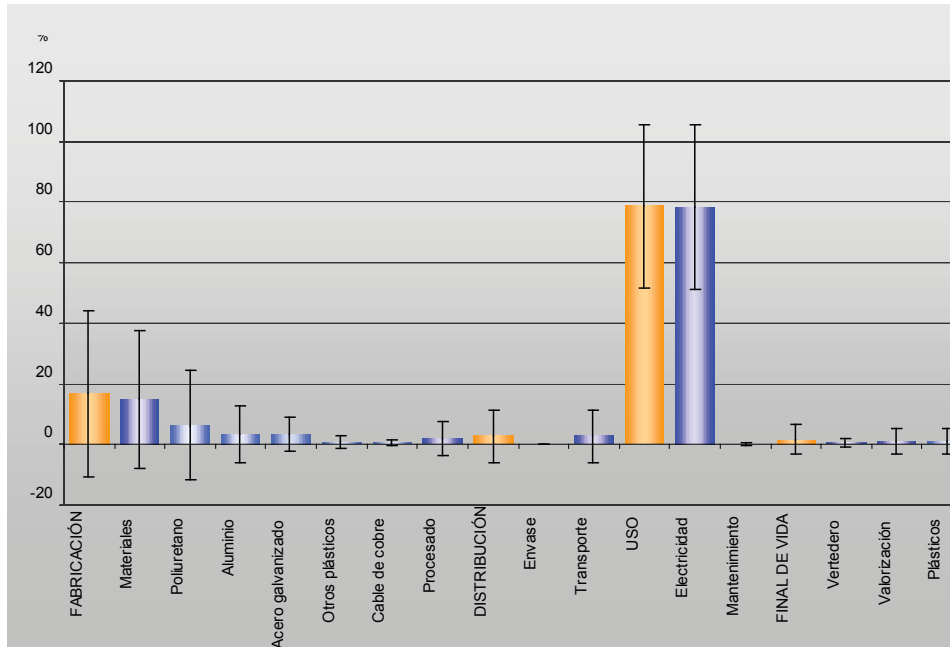
Principales procesos del ciclo de vida de la central de tratamiento de aire

En la gráfica del perfil ambiental del ciclo de vida de la Central de Tratamiento de Aire se puede observar que el 17% (M= 27%) del impacto ambiental global —suponiéndose una vida útil estimada de 15 años y una importancia equivalente de los dieciséis indicadores ambientales considerados en la metodología MEEuP— se debe a su fase de fabricación, el 3% (M= 9%) a su distribución, el 78% (M= 27%) a su uso y el 2% (M= 5%) a su final de vida.



Perfil ambiental del ciclo de vida de la Central de Tratamiento de Aire

Un análisis más detallado de los datos de la evaluación ambiental permite identificar los aspectos ambientales más significativos de la Central de Tratamiento de Aire y por lo tanto, los procesos y materiales prioritarios en materia de mejora ambiental.



Aspectos ambientales más significativos de la Central de Tratamiento de Aire

A continuación se resumen los resultados principales de la evaluación ambiental:

- ▶ **EN FABRICACIÓN**, un 14,9% del impacto ambiental global se debe a los materiales y un 2,0% al procesado de dichos materiales. En cuanto a los materiales, el poliuretano supone un 6,5% del impacto ambiental global, el aluminio un 3,3%, el acero galvanizado un 3,2%, los otros plásticos un 0,6% y finalmente, el cable de cobre un 0,4% del impacto ambiental global.
- ▶ **EN DISTRIBUCIÓN**, un 2,7% del impacto global se debe al transporte.
- ▶ **EN USO**, un 78,3% del impacto global se debe al consumo de electricidad y un 0,3% al mantenimiento de la central de tratamiento de aire.
- ▶ **EN FINAL DE VIDA**, un 0,6% del impacto global se debe a la deposición de materiales en vertedero y un 1,1% a la valorización térmica de los plásticos de la central.

FACTORES MOTIVANTES

Las principales motivaciones que han llevado a AIRLAN a aplicar el ECODISEÑO son:

- ▶ **ESTRATEGIA**. El ECODISEÑO es también una estrategia “comercial” que cada vez más empresas están adoptando para ayudar a posicionar su empresa y sus productos en el mercado y así dar respuesta, por ejemplo, al creciente interés Ciudadano, de Empresas Promotoras, Equipos Facultativos y de la Administración Pública por los temas relativos al ahorro y a la eficiencia energética de las instalaciones térmicas en edificios. Habitualmente, uno de los aspectos ambientales más significativos en el sector de los PUE es el consumo energético durante la fase de uso del propio PUE. Al margen de las implicaciones ambientales de este consumo energético —*electricidad, etc.*—, éste también conlleva un importante coste económico que es soportado por el usuario del PUE y que en algunos casos hasta puede superar el coste de adquisición del propio PUE. Por lo tanto, en este sector la mejora de los aspectos ambientales más significativos del producto repercuten positivamente en la economía del consumidor y por ello, los esfuerzos del fabricante en todo lo relativo a la mejora de la fase de uso del PUE —*reducción del consumo de energía y consumibles*— tendrán una excelente acogida por parte del consumidor si se implementan y comunican adecuadamente.

- ▶ **LEGISLACIÓN.** En el marco de la **Directiva 2002/91/CE** de Eficiencia Energética en Edificios se han ido transponiendo a la legislación española distintas disposiciones legales que afectan a las instalaciones térmicas en edificios —*Código Técnico de la Edificación, Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) y Certificación de Eficiencia Energética de Edificios*—. Por otro lado, el sector industrial de los PUE también se encuentra ante el nuevo reto de tener que cumplir con la **Directiva PUE** —RD 1369/2007— por la que se insta un marco legal en toda la Unión Europea para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico que obligatoriamente deberán cumplir determinados PUE para poder ser comercializados o puestos en servicio, en definitiva, se “obliga” a ecodiseñar al sector industrial de los PUE.
- ▶ **ECOINNOVACIÓN.** El ECODISEÑO puede ser utilizado para la ecoinnovación, identificando los aspectos ambientales más significativos del producto en todo su ciclo de vida y actuando sobre el diseño/desarrollo para prevenirlos, empleando soluciones innovadoras de diseño y funcionalidad —*nuevos materiales, componentes, tecnologías, etc.*— para ser más competitivos.

DISEÑO DEL NUEVO PRODUCTO

Tras la identificación de los aspectos ambientales más significativos del producto y la consideración de las principales motivaciones de AIRLAN en materia ambiental, la empresa procedió a la identificación y a la valoración de posibles estrategias y medidas de ECODISEÑO para la mejora de la Central de Tratamiento de Aire. No todas las medidas inicialmente planteadas pudieron llevarse a cabo sobre el diseño mejorado Serie FMA, ya que algunas de ellas resultaron inviables técnica y/o económicamente. A continuación, se presentan resumidamente las medidas de ECODISEÑO que fueron finalmente aplicadas.

▶ **Modificar la sección transversal para maximizar la superficie de filtración con el empleo de una combinación de filtros normalizados**

Esta medida comporta una reducción del consumo energético, una reducción en el consumo de consumibles y además, un mayor espaciado temporal de las intervenciones necesarias por mantenimiento. En el caso del consumo energético, se consigue una reducción media anual del 11%. En cuanto a consumibles, el número de recambios disminuye en una media del 62%.

▶ **Maximizar el ratio (superficie aleteada/superficie frontal) de los intercambiadores**

Con esta medida, además de mejorarse las prestaciones del equipo, se consigue una mejora del 3,7% de superficie de intercambio para la misma sección frontal de climatizador.

▶ **Adoptar un sistema de cerramiento mediante perfilera de aluminio**

Este nuevo cerramiento comporta una mejora de la estanqueidad, versatilidad y aspecto de la instalación. Con ella se mejora la clasificación de la Central de Tratamiento de Aire según la norma UNE-EN 1886, concretamente:

	Modelo ME	Nuevo modelo FMA
Resistencia mecánica:	2,2 mm/m (2A)	2,3 mm/m (2A)
Fugas (depresión):	0,9 l/sm ² (A)	0,593 l/sm ² (A)
Fugas (sobrepresión):	1,3 l/sm ² (A)	1,11 l/sm ² (A)
Bypass filtros:	0,2% (F9)	0,3% (F9)
Transmisibilidad:	1,15 W/m ² K (T2)	1,17 W/m ² K (T2)
Puente térmico:	0,53 (TB3)	0,54 (TB3)

▶ **Intercambiadores con menores pérdidas de carga en lado agua**

Con estos nuevos intercambiadores se consigue una reducción del 25% de la pérdida de carga en el lado agua, lo que supone una disminución del 25% en el consumo energético por bombeo.

▶ **Sustitución de los ventiladores centrífugos tradicionales por ventiladores plug fan**

El cambio del ventilador de impulsión supone una reducción del consumo energético del 25%, lo que se traduce en una mejora global del 14,5%.

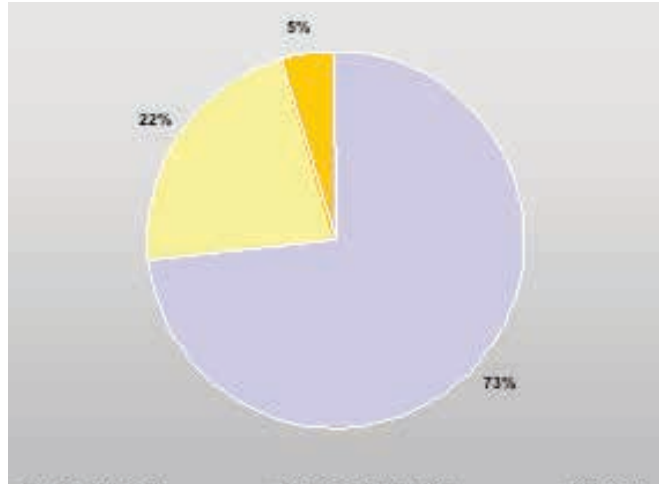
▶ **Sustitución del sistema de recuperación de energía por otro más eficaz y empleo de un sistema de enfriamiento adiabático indirecto para la recuperación de frío en verano**

Esta nueva solución de recuperación supone niveles de recuperación superiores al caso base del 286% en frío y del 6,9% en calor, lo que representa una reducción del consumo energético en generación en la bomba de calor del 18,5% y del 3,8% en modo frío y calor, respectivamente.

EVALUACIÓN PRODUCTO FINAL

La evaluación medioambiental del producto resultante nos permite visualizar un escenario de impacto medioambiental sensiblemente mejorado fruto de las estrategias y medidas de ECODISEÑO adoptadas.

FABRICACIÓN		
Materiales	Peso (kg)	%
Acero galv.	592,89	56
Acero	168,50	16
Aluminio	138,89	13
Cobre	44,64	4
Poliuretano	42,66	4
Al. die-cast	40,95	4
Cable de cobre	22,05	2
Otros plásticos	3,60	0
Nylon	2,11	0
Fibra de vidrio	0,91	0
TOTAL	1057,19	100



Procesado de materiales		
Energía bruta	16.700	MJ primario
Electricidad	9.620	MJ primario

DISTRIBUCIÓN (Nota: incluye el montaje final y toda la logística para su distribución)		
Peso envase	0	kg
Volumen producto envasado	14,44	m ³
Transporte medio intra-UE:		
Fábrica → Centro distribución (90% camión y 10% tren)	1.000	km
Centro distribución → Almacén central (camión)	500	km
Almacén central → Comercio (camión)	200	km
Comercio → Cliente (furgoneta o vehículo)	20	km

USO (Nota: se supone una vida útil total estimada de 15 años)		
Consumo energético	850.430	kWh electricidad
Mantenimiento	Transporte (furgoneta)	200 km
	Recambios (1% del peso total)	10,57 kg

FINAL DE VIDA (Nota: el beneficio ambiental del reciclado de metales está descontado en la etapa de fabricación)			
Vertedero		52,86	kg
Reciclado metales		957,52	kg
Valorización	Plásticos	Reutilización	0,47 kg
		Reciclado material	4,21 kg
		Reciclado térmico	42,13 kg

Principales procesos del ciclo de vida del modelo mejorado de la central de tratamiento de aire

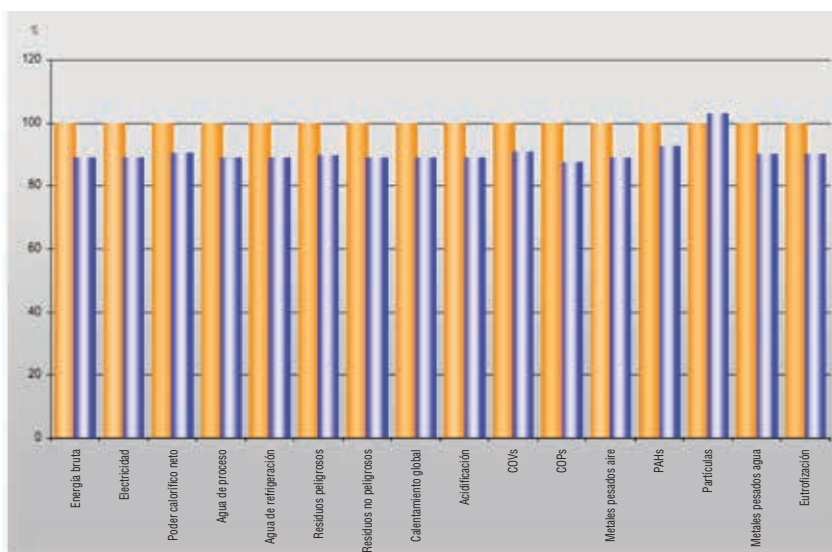
RESULTADOS ALCANZADOS

La siguiente tabla muestra para cada uno de los dieciséis indicadores de impacto ambiental considerados los valores obtenidos para el modelo inicial de la Central de Tratamiento de Aire serie ME y los del nuevo modelo mejorado Serie FMA —una vez implementadas las medidas de ECODISEÑO descritas anteriormente—, así como el porcentaje de mejora conseguido en cada indicador.

Tal y como puede constatar, la mejora ambiental promedio conseguida en el nuevo modelo de Central de Tratamiento de Aire Serie FMA es del **9,6%** (M= 3,5%), siendo del **11,1%** la reducción conseguida en cuanto a su consumo energético durante su fase de uso.

Indicadores de Impacto Ambiental para el Modelo Inicial y el Ecodiseñado

INDICADOR	UNIDADES	Modelo inicial	Modelo ecodiseñado	% de mejora
Energía bruta	MJ primario	$1,01 \times 10^{+7}$	$9,01 \times 10^{+6}$	-11,1
Electricidad	MJ primario	$1,00 \times 10^{+7}$	$8,92 \times 10^{+6}$	-11,1
Poder calorífico neto	MJ primario	$2,57 \times 10^{+3}$	$2,33 \times 10^{+3}$	-9,4
Agua de proceso	litr. Agua	$6,71 \times 10^{+5}$	$5,97 \times 10^{+5}$	-11,1
Agua de refrigeración	litr. Agua	$2,67 \times 10^{+5}$	$2,38 \times 10^{+7}$	-11,1
Residuos peligrosos	g residuos	$2,77 \times 10^{+5}$	$2,48 \times 10^{+5}$	-10,3
Residuos no peligrosos	g residuos	$1,46 \times 10^{+7}$	$1,30 \times 10^{+7}$	-11,1
Calentamiento global	kg CO ₂ eq.	$4,44 \times 10^{+5}$	$3,95 \times 10^{+5}$	-11,0
Acidificación	g SO ₂ eq.	$2,62 \times 10^{+6}$	$2,33 \times 10^{+6}$	-11,1
COVs	g NMVOCs	$4,19 \times 10^{+3}$	$3,81 \times 10^{+3}$	-9,1
COPs	ng TCDD eq.	$9,17 \times 10^{+4}$	$8,02 \times 10^{+4}$	-12,6
Metales pesados aire	mg Ni eq.	$1,86 \times 10^{+5}$	$1,66 \times 10^{+5}$	-11,0
PAHs	mg Ni eq.	$3,66 \times 10^{+4}$	$3,39 \times 10^{+4}$	-7,2
Partículas	g partículas	$1,13 \times 10^{+5}$	$1,16 \times 10^{+5}$	2,8
Metales pesados agua	mg Hg/20 eq.	$7,68 \times 10^{+4}$	$6,93 \times 10^{+4}$	-9,8
Eutrofización	mg PO ₄ eq.	$5,67 \times 10^{+5}$	$5,11 \times 10^{+5}$	-9,9



ANCLAJE DEL ECODISEÑO

El objetivo de este proyecto, además de la mejora ambiental de la Central de Tratamiento de Aire, era anclar esta metodología dentro de la operativa de trabajo de la empresa. Para ello era necesario, por un lado, la implementación práctica de una metodología que permitiera la evaluación de los productos de AIRLAN —lo cual se consiguió con la instalación de la herramienta software EuPmanager®— y por otro lado, era también necesario que este proyecto de aplicación concreta del ECODISEÑO y sus logros estuvieran alineados con las principales motivaciones de AIRLAN en cuanto a mejora ambiental, concretamente: alineamiento con la Directiva 2002/91/CE y la Directiva EuP, ecoinnovación de producto y mejora del posicionamiento del producto en lo relativo a ahorro y eficiencia energética.

Tras el desarrollo del proyecto, AIRLAN ha podido constatar la relativa simplicidad y aplicabilidad de la metodología así como su utilidad y alineamiento con sus intereses, en definitiva, ha incrementado su interés y confianza en la metodología del ECODISEÑO.

AIRLAN

AIRLAN inicia su actividad el año 1989, con sede en Bilbao y con el propósito de incorporar una gama completa de Equipos y Componentes para el sector de Climatización, y con la INNOVACIÓN Y EL DISEÑO como una de sus principales señas de identidad.

Actualmente, AIRLAN es la cabecera de un grupo compuesto por las siguientes empresas:

- .- **INGETEK SISTEMAS S.A.** Diseño, Fabricación, Ingeniería e Instalación llave en mano de Equipos y Sistemas de Regulación y Control de Instalaciones Electromecánicas. (Sistemas de Gestión Técnica de Edificios).
- .- **AIRLAN INDUSTRIAL S.A.** Fabricación de Centrales de Tratamiento de Aire, Cortinas de Aire y Unidades terminales de agua (Fan-Coils y Cassettes de techo).
- .- **AIRLAN S.A.** Comercialización de Equipos y Componentes para Climatización, con Delegaciones en Bilbao, Madrid, Barcelona, A Coruña, Palma de Mallorca y Sta. Cruz de Tenerife. El año 2003 AIRLAN y la firma italiana AERMEC líder en la fabricación de Enfriadoras y Fan-coils en el mercado italiano han alcanzado un acuerdo por el que AERMEC se incorpora al capital de AIRLAN S.A., con el objetivo de desarrollar conjuntamente la introducción en los mercados de España y Latinoamérica de toda la gama de Enfriadoras y Acondicionadores de aire AERMEC, con lo que se completa la gama de productos que componen el Catálogo Comercial de AIRLAN:

- Enfriadoras y Bombas de Calor condensadas por aire con ventiladores axiales y centrífugos hasta 1.200 kW
- Enfriadoras y Bombas de Calor condensadas por agua hasta 910 kW
- Centrales de Tratamiento de Aire hasta 100.000 m³/h
- Climatizadores Verticales y Bajas Silueta
- Unidades Terminales tipo Fan-coil, Cassette y Potenciados
- Unidades de Recuperación de Energía
- Equipos VRF
- Equipos específicos para Geotermia

"Nuestro éxito comercial se basa en relaciones de confianza con clientes que encuentran en nosotros facilitadores de soluciones que van mucho más allá de la fabricación y selección de productos que cumplan determinadas prestaciones técnicas.

Formamos parte de una importante cadena de profesionales que desarrolla su actividad en el ámbito de la climatización, en dónde, si bien cada parte asume unas responsabilidades concretas, resulta indispensable aunar esfuerzos que redunden en mejores y más eficientes instalaciones de climatización por el beneficio de propiedades, usuarios y del medio ambiente en general.

Dentro de ese ejercicio de corresponsabilidad, Airlan mantiene su apuesta decidida por la innovación e incorpora, desde este proyecto, el Ecodiseño como una variable más en el proceso de innovación.

La experiencia ha resultado tremendamente enriquecedora, pues de una manera relativamente sencilla nos ha permitido implantar una nueva metodología para la evaluación medioambiental de todo nuevo producto y diseñarlo considerando aquellos aspectos que mayor impacto medioambiental plantean.

Proyectos como éste refuerzan nuestra actitud hacia el estimulante reto de la innovación, nos ayudan a visualizar que no todo está ya hecho y nos permite presentarnos ante nuestros clientes con el orgullo del trabajo bien hecho."



Richard Coterón
Director Técnico