

# Climatización eficiente en galerías y centros comerciales :



1. Tipología consumo centros comerciales .
2. Ahorros de energía en producción frío/calor .
3. Ahorros de energía mediante recuperación.
4. Ahorros de energía en ventilación.



## Consumo de energía en Centros comerciales .

- Aproximadamente un 45 % del consumo de toda la energía se emplea en la climatización , el restante 45 % en iluminación y un 10 % en transporte mecánico y frío industrial.
- La eficiencia energética en climatización trata de producir frío/calor necesario con el consumo mínimo de electricidad , combustible .
- La demanda de refrigeración esta muy próxima incluso es mayor a la de calefacción cada vez más .
- La afluencia de visitantes es variable y cambian las condiciones del clima del edificio .
- La ventilación , renovación y filtración del aire tienen cada día una mayor importancia .
- El coste de la energía cada día tiene una mayor importancia .



## Climatización eficiente .

- Equipos de producción de frío / calor más eficientes y con prestaciones lo más cercanas a su régimen de funcionamiento.
- Disminuir la demanda de energía del edificio .
- Sistemas de recuperación de la energía del aire expulsión y energía residual y el enfriamiento gratuito.
- Ventiladores de menor consumo eléctrico y control de ventilación en función de demanda .
- Aislamiento térmico en la distribución de frío/calor para conseguir que fluidos lleguen a las unidades terminales a las temperaturas adecuadas
- Regulación y control adecuado para mantener condiciones de diseño .
- Contabilización del consumo de energía de las instalaciones térmicas .
- Incorporación de energías renovables : solar térmica , fotovoltaica , cogeneración ,etc.
- Combinar distintos aspectos y funciones del edificio para un ahorro global .



## Climatización eficiente .

- El confort en las superficies comerciales es diferente del de los edificios terciarios o residenciales.
- Las superficies comerciales constituyen lugares con elevada frecuencia de paso pero las corrientes de aire se toleran en la medida en que no afectan al confort de los consumidores.
- Las superficies dedicadas a la venta están previamente muy optimizadas por lo que una localización en el tejado o en el techo de las instalaciones de climatización son las ideales.
- Las rentabilidad recomienda disponer de una solución rápida de puesta en marcha. Las soluciones “plug and play” son ideales para estos centros.



## Climatización eficiente .



-Una unidad de tratamiento de aire autónoma o dependiente de un sistema de producción en tejado, es la solución técnica muy adecuada para las demandas de las superficies comerciales.

-Estos sistemas permiten tratar de grandes volúmenes que necesitan grandes potencias sin entorpecer la superficie del suelo puesto que se instalan sobre el techo de los edificios. Las superficies de venta están completamente disponibles para la compra del consumidor, y las dificultades técnicas de funcionamiento y mantenimiento se disponen en el exterior. A su vez esto permite las modificaciones permanentes de configuración del centro comercial .

1. Tipología consumo centros comerciales .
2. Ahorros de energía en producción frío/calor .
3. Ahorros de energía mediante recuperación.
4. Ahorros de energía en ventilación.



# ¿ Por qué Ecodiseño ?

**Ecodiseño es una metodología de trabajo para el diseño y generación de productos desde un punto de vista de respeto al medio ambiente.**

**La aplicación del ecodiseño se enfoca en el ciclo de vida del producto contribuyendo a reducir el impacto negativo, comenzando con la materias primas que se utilizan para su fabricación y producción, con el uso más eficiente de la energía y los materiales , el embalaje , el uso o funcionamiento y la eliminación o reciclaje .**

**Esto lleva implícito un replanteamiento de la forma de trabajar y los procedimientos para la obtención de los productos .**



## 2 caminos de legislación para conseguir los ahorros de energía :

### 1 Ecodiseño y etiquetado energético regulado

**Directiva ErP** (Productos consumidores de energía), reglamentos UE inmediatamente se convierte en ley nacional.



2 **Directiva EU** (debe ser adoptada como ley nacional) pero un reglamento no necesita trasposición, es adoptado por todos los países de la UE .

## 2) ErP – Revisión

### ENER 11 Motores eléctricos

Conversión de IE1 a IE2  
(0.75 - 375 kW)  
16/06/2011



Conversión de IE2 a IE3  
o combinación de IE2 con variador  
(7.5 - 375 kW)  
01/01/2015



Conversión de IE2 a IE3  
o combinación de IE2 con inversor  
(0.75 - 375 kW)

01/01/2017

### ENER 11 Ventilador (sistema impulsión, motor, ...)

Conversión de todos los sistemas de ventilación a  
unos niveles de eficiencia mínima (125 W - 500 kW)

01/01/2013



Conversión de todos los sistemas de ventilación para alcanzar  
los niveles de eficiencia mínima.  
(125 W - 500 kW)

01/01/2015



### ENTR 6 Tecnología unidades de tratamiento de aire

01/01/2016

Conversión de todos los  
sistemas para lograr los  
valores de  $SFP_{int}$  en  
sistemas de ventilación en  
Utas y sistemas de  
recuperación integrados

01/01/2018

Conversión para lograr los  
valores  $SFP_{int}$  y sistemas de  
recuperación integrados

## 2) ErP – En preparación



Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

### ENER 21 Enfriadoras & VRF en aplicaciones de confort

En estudio .Proceso Legislativo

2016

Fase 1 ( TIER 1 )

Fase 2 ( TIER 2 )

01/01/2018

01/01/2021

### ENER 1 Enfriadoras de procesos a media y baja temperatura

Fase 1 ( TIER 1 )

Fase 2 ( TIER 2 )

01/07/2016

01/07/2018

### ENER 1 Bombas de calor < 400 Kw

26/09/2015

Fase 1 ( TIER 1 )

01/09/2017

Fase 2 ( TIER 2 )



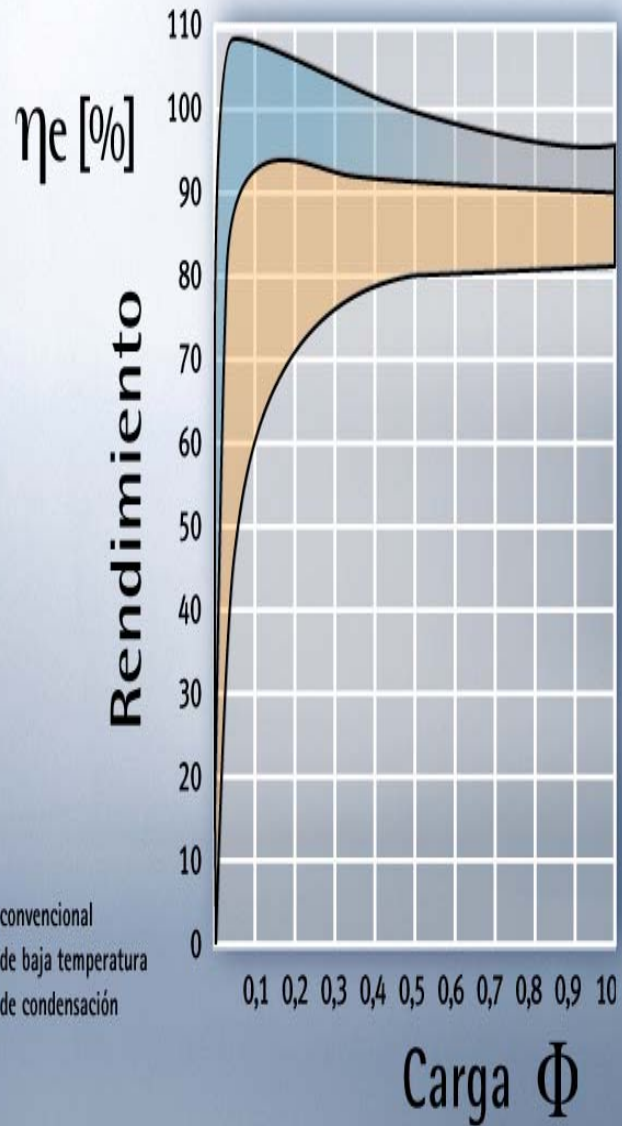
# Calefacción Gasóleo y Gas calderas de pie



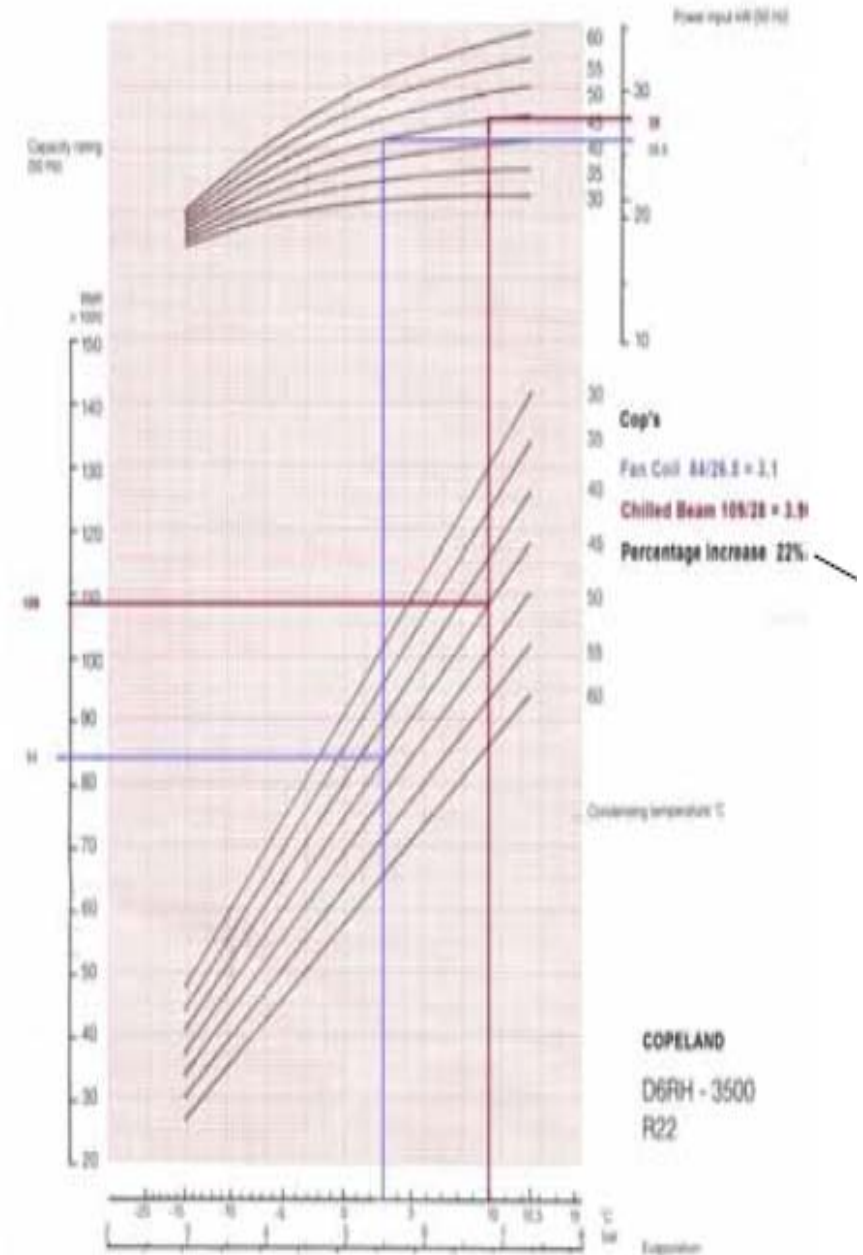
# CALDERAS, ENFRIADORAS. Curvas de rendimiento



Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig



Curva 1: caldera convencional  
 Curva 2: caldera de baja temperatura  
 Curva 3: caldera de condensación



# Comportamiento anual de una instalación

## Rendimiento estacional



**WOLF**

Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

-El rendimiento instantáneo de una caldera es como una foto sacada en unas condiciones concretas.

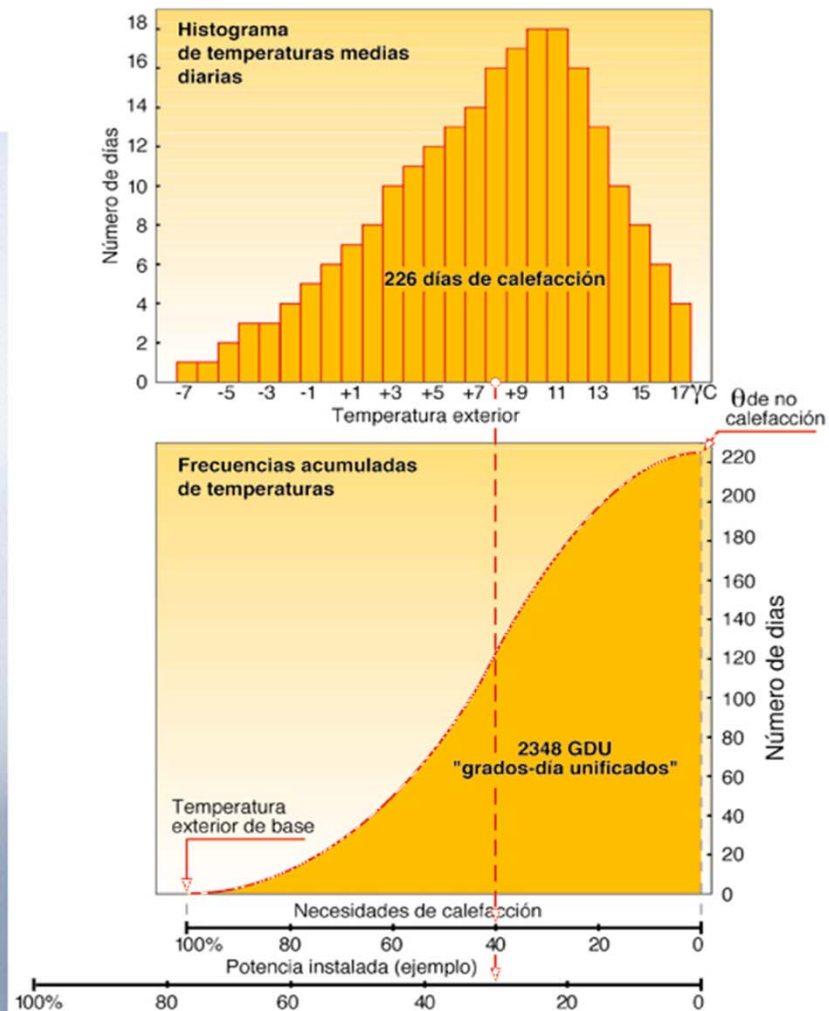
-El consumo anual en una instalación real viene determinado por su rendimiento estacional en combinación con un sistema de control adecuado:

-Reducción de arranques y paradas

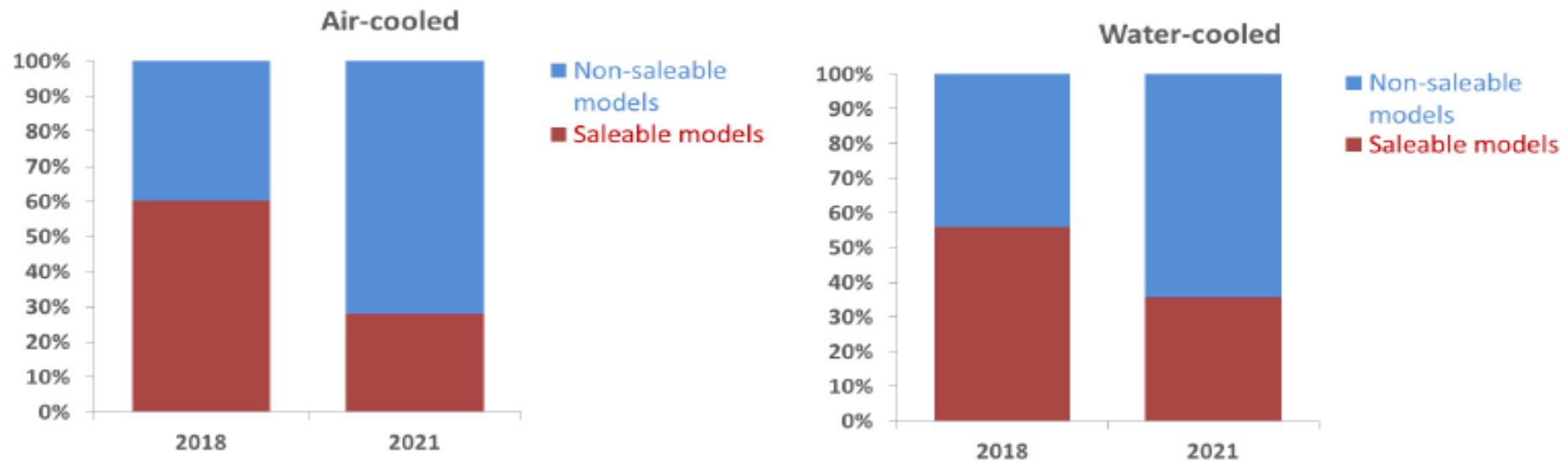
-Trabajo a mínima temperatura necesaria

-Reducción temperatura de humos

-Ajuste a demanda



**-Modelos de enfriadora de proceso =< 2 MW fuera de mercado si no se rediseñan**



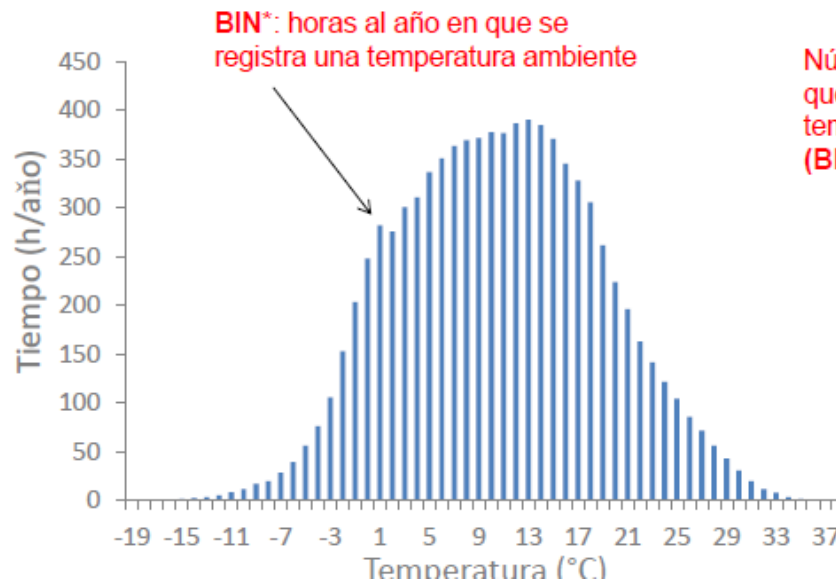
*\*Análisis de mercado de enfriadoras de proceso de todas las marcas registradas en la base de datos de Eurovent (Junio 2015), elaborado por Emerson.*

# Ecodiseño Enfriadoras de proceso =<2 MW

## Lote 21



Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

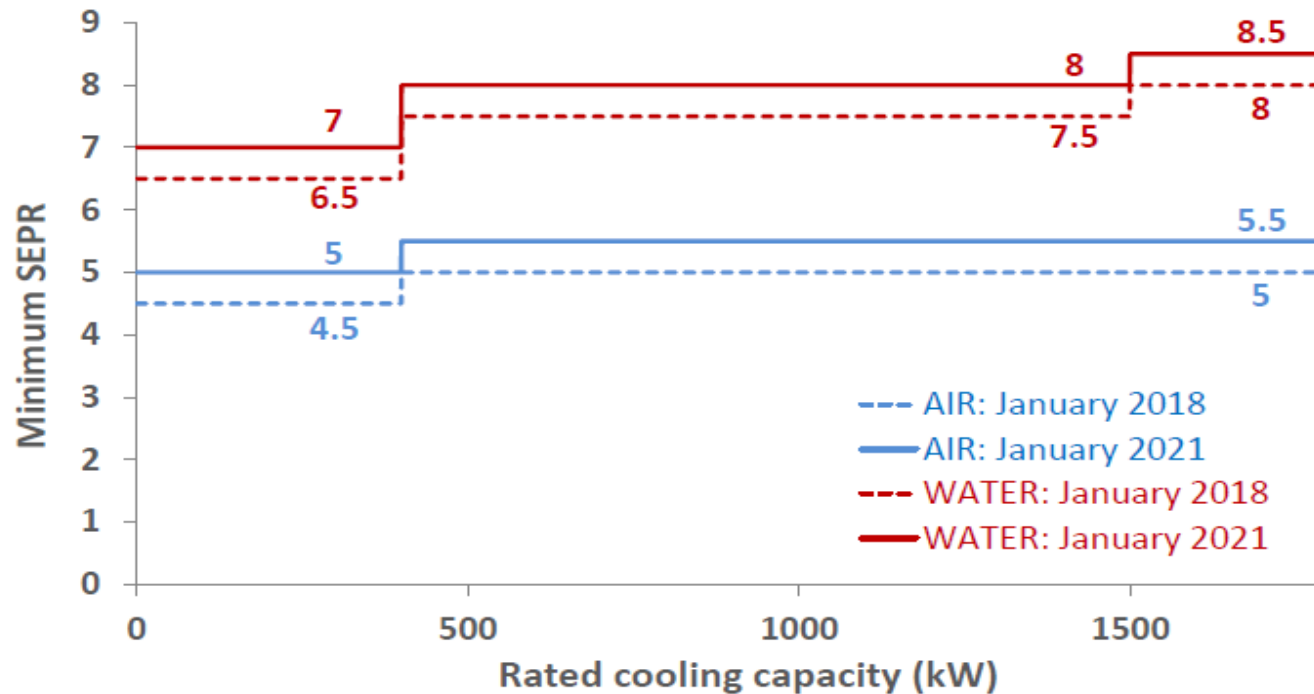


Número de horas en que se registra una temperatura (BIN)

Potencia de refrigeración a una temperatura BIN

$$SEPR = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \cdot P_R(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \cdot \left( \frac{P_R(T_j)}{EEI(T_j)} \right)}$$

Factor de eficiencia energética nominal a una temperatura concreta (BIN)

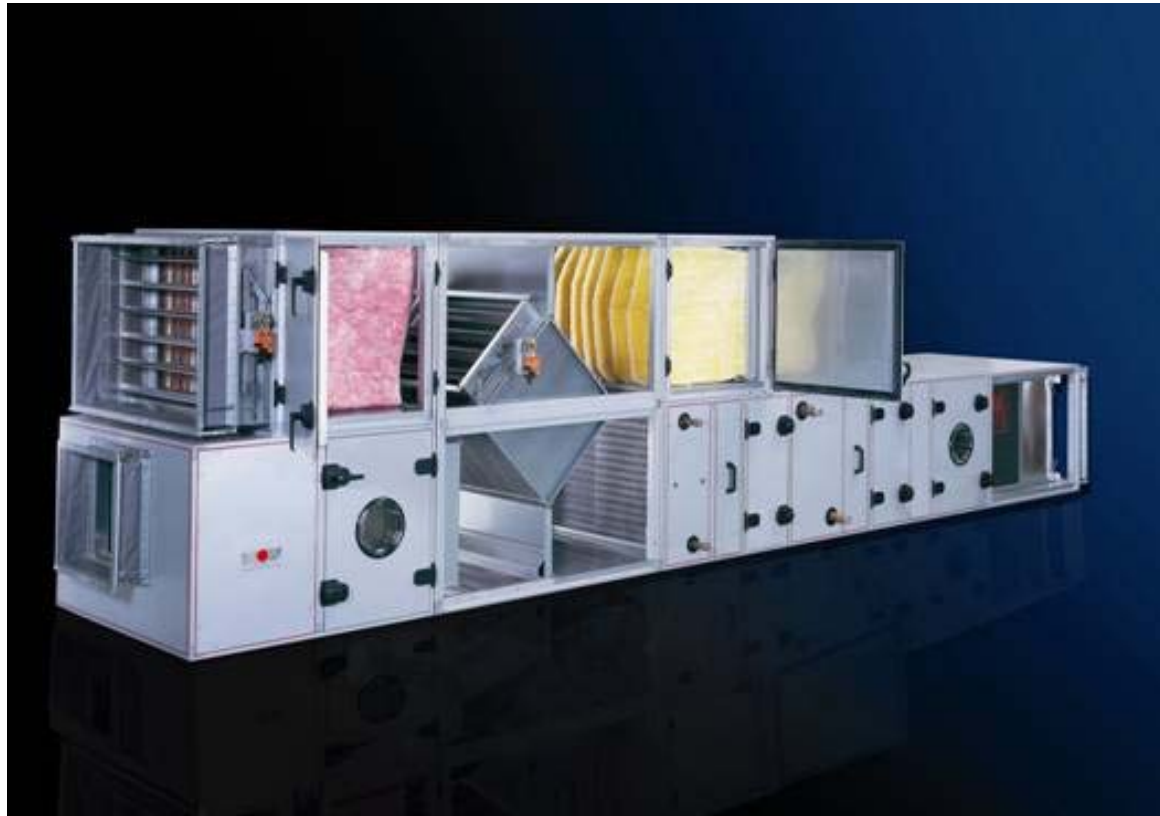






# Climatización

Unidades de tratamiento de aire autónomas o con producción frío/calor externa



- **Frío integrado**
- **Recuperadores de alto rendimiento**



VDI 3803  
VDI 6022  
DIN 1946 T4  
DIN / EN 1886





## Unidades de tratamiento con producción frío/calor externa



# PROGRAMA

**WOLF**

Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

1. Tipología consumo centros comerciales .
2. Ahorros de energía en producción frío/calor .
3. Ahorros de energía mediante recuperación.
4. Ahorros de energía en ventilación.



## Recuperación de energía del aire de expulsión

- Recuperadores de placas .
- Recuperadores rotativos
- Tubos de calor
- Doble batería de agua
- Batería exterior.
- Batería en bucle de agua .
- Recuperación activa del circuito frigorífico .



MAGNOCENTRO 26. EN INTERLOMAS Edo. México



# Recuperadores de calor



## 4) Eficiencia térmica

Recuperadores de alta eficiencia con bypass para **TODAS** las unidades de unidades de tratamiento de aire que contenga ventilador de impulsión y extracción.

$$\eta_{t\_nrvu} = \frac{t_{\text{impulsión aire}} - t_{\text{aire exterior}}}{t_{\text{aire extracción}} - t_{\text{aire exterior}}}$$

- **Fase 1 ( 1 Enero 2016 )**

**Sistema de recuperación móviles ( baterías de recuperación ) min. 63 %**

**Todos los demás recuperadores (Estáticos placas ,rotativos ) min. 67 %**

- **Fase 2 ( 1 Enero 2018 )**

**Sistemas de recuperación móviles(baterías de recuperación ) min. 68 %**

**Todos los demás recuperadores (Estáticos placas,rotativos ) min. 73 %**

**Requisitos:** Condiciones seco,  
Sistema equilibrado de caudales,  
Diferencia temperatura aire interior ( 25 ° C /25%) – exterior( 5 °C)  
de 20 y 13 K para residenciales .

### Minima eficiencia para unidades de tratamiento de aire:

Consumo de energía específico [W/(m<sup>3</sup>/s)]

SFP<sub>int\_limit</sub> para sistemas de recuperación móviles  
( Baterías recuperación )

#### Fase 1 (1 Enero 2016 )

$$1700 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F$$

$$1400 + E - F$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### Fase 2 ( 1 Enero 2018 )

$$1600 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F$$

$$1300 + E - F$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$



### Minima eficiencia para unidades de tratamiento de aire:

Consumo de energía específico [W/(m<sup>3</sup>/s)]

SFP<sub>int\_limit</sub> para el resto de sistemas de recuperación  
( Estático placas , rotativos )

#### Fase 1 ( 1 Enero 2016 )

$$1200 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F$$

$$900 + E - F$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### Fase 2 ( 1 Enero 2018 )

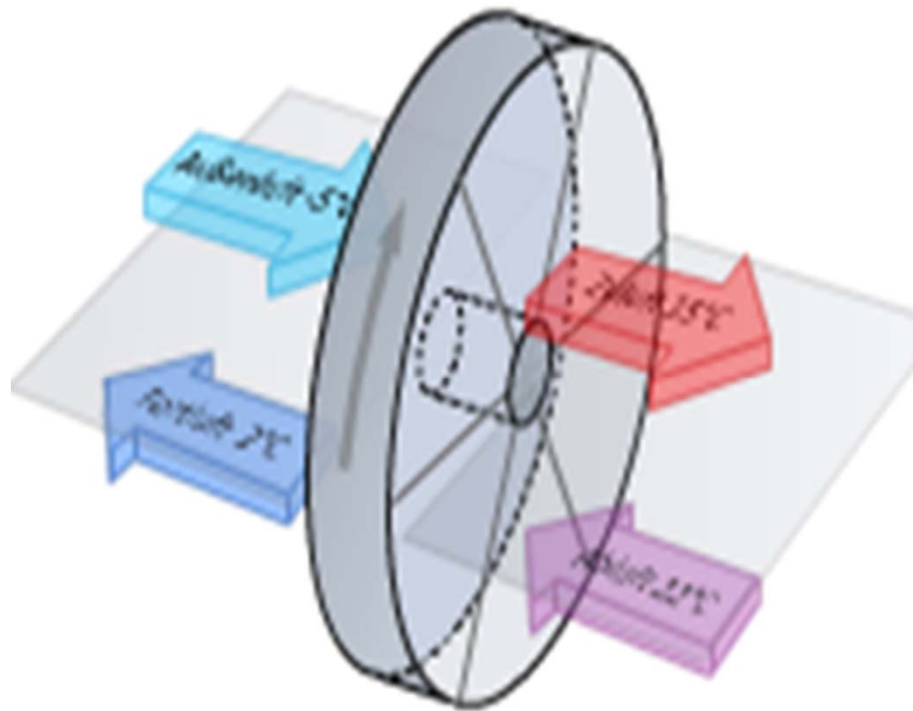
$$1100 + E - 300 \cdot q_{\text{nom}} / 2 - F$$

$$800 + E - F$$

$$q_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

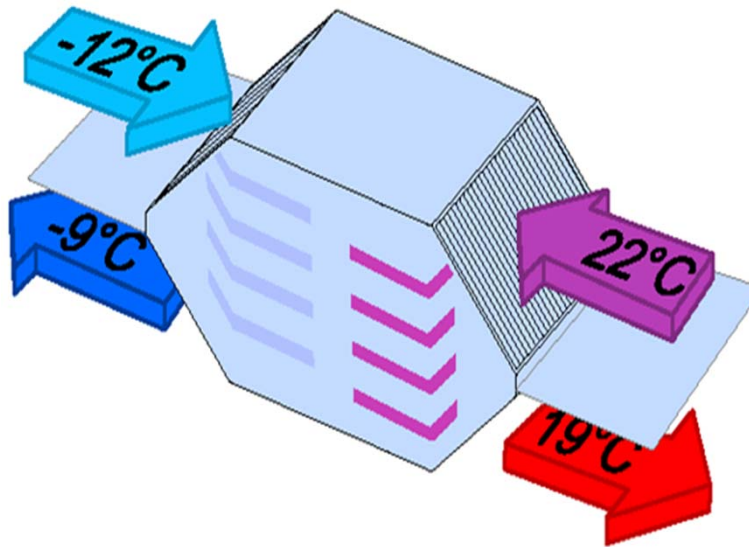
## Recuperador Rotativo



- El aire de impulsión pasa por una de las mitades del recuperador, en tanto que el aire extracción pasa en contracorriente por la otra mitad
- Al girar el rotor, los pequeños canales de paso de aire que lo componen están en contacto con el aire limpio y con el aire viciado, transmitiendo el calor y la humedad de uno a otro circuito
- La velocidad de rotación puede ser constante o variable mediante regulación electrónica
- Rotor térmico o entálpico fabricado con una aleación de aluminio resistente a la corrosión
- Factor de recuperación de hasta un 80%
- Fácil mantenimiento

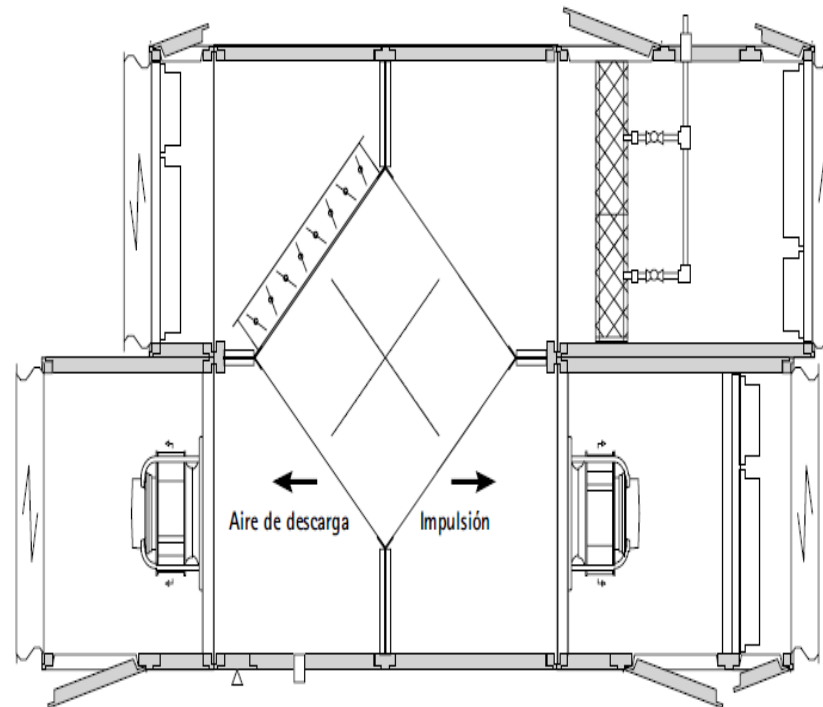
## Recuperador de flujos cruzados

- Intercambiador de placas perfiladas de aluminio especial, que están estanqueizadas entre sí con una masa hermética de elasticidad permanente y resistente a temperaturas externas
- El aire de impulsión está totalmente separado del aire de extracción, con objeto de evitar cualquier tipo de contaminación de uno a otro flujo de aire
- Opción de by-pass en el lado de aire exterior para regular el rendimiento y la protección contraheladas
- Factor de recuperación de hasta un 90%
- Fácil mantenimiento



# FREE-COOLING

- By-pass de los recuperadores para realizar free-cooling cuando sea requerido.



## FREE-COOLING

- En los edificios comerciales con grandes ganancias internas es muy frecuente que no se enfríe adecuadamente durante el periodo nocturno y requiera el funcionamiento de los equipos de climatización a gran potencia a primera hora .
- El aprovechamiento de las condiciones exteriores para climatizar nos supone unos grandes ahorros energéticos.
- El enfriamiento nocturno permite reducir picos de demanda y retrasa el arranque de los equipos de climatización.



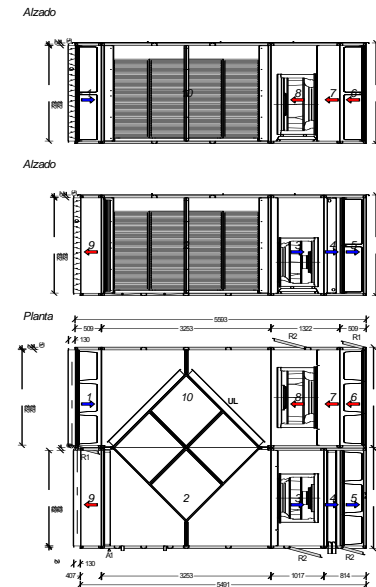
# Recuperación del calor de condensación

- Recuperación del calor de condensación del aire de expulsión para calentar agua a través intercambiador gas-agua para producción de a.c.s. o como agua caliente en batería de precalentamiento del aire exterior .



# Ejemplo sistema recuperación no Cumpliendo ERP 2016:

Proyecto / Referencia	CL-01	Características de rendimiento	DIN EN 13053 02/2012
Responsable del proyecto		Recuperación de calor	KGXD
Su referencia		Caudal de aire de entrada	24000 m <sup>3</sup> /h 6,67 m <sup>3</sup> /s
Su persona de contacto		Caudal de aire de descarga	24000 m <sup>3</sup> /h 6,67 m <sup>3</sup> /s
LV-Pos		Tipo de climatizador	Impulsión y extracción
Fecha	23/05/2016	Tipo de revestimiento	Intemperie 50 mm
<b>Modelo para la impulsión</b>	<b>KG Top 380W</b>	Velocidad de aire	Impulsión :2,0 m/s Clase: V3
<b>Modelo para la descarga</b>	<b>KG Top 380W</b>	Velocidad de aire	Aire de extracción:2,0 m/s Clase: V3

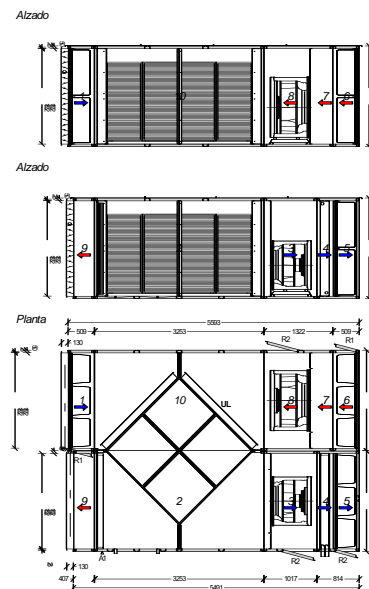


Directiva ErP -Nr.:1253/2014 (unidades de tratamiento de aire no residencial)  
 Este equipo no cumple con los requisitos del reglamento europeo Nr.:1253/2014 para equipos de ventilación fase 1 (2016) y con la directiva de ecodiseño ErP 2016.  
 Nota: este equipo con esta configuración técnica a partir del 01.01.2016 no puede suministrarse dentro de la unión europea.

Tipo de equipo	Unidad de ventilación (UVB) bidireccional	DeltaPs, adicional	155 Pa
WRG System	Plattenwärmetauscher	<b>Eficiencia/objetivo</b>	<b>74 / 67 %</b>
DeltaP Filtro Imp. / Ret.	88 / 50 Pa	Vent. eta opt. EU:327/2011	(3) 65,7% (10) 65,7%
DeltaP WRG Imp. / Ret.	259 / 289 Pa	<b>(PVE int/ limit) Potencia del ventilador específica interna máxima</b>	<b>1303 / 1110 W/(m<sup>3</sup>/s)</b>
DeltaPs,int	686 Pa	Máximo caudal de fuga de aire externo a 400 Pa	0,78 %

# Ejemplo sistema recuperación Cumpliendo ERP 2016:

Proyecto / Referencia	CL-01	Características de rendimiento	DIN EN 13053 02/2012
Responsable del proyecto		Recuperación de calor	KGXD
Su referencia		Caudal de aire de entrada	24000 m <sup>3</sup> /h 6,67 m <sup>3</sup> /s
Su persona de contacto		Caudal de aire de descarga	24000 m <sup>3</sup> /h 6,67 m <sup>3</sup> /s
LV-Pos		Tipo de climatizador	Impulsión y extracción
Fecha	23/05/2016	Tipo de revestimiento	Intemperie 50 mm
<b>Modelo para la impulsión</b>	<b>KG Top 380W</b>	Velocidad de aire	Impulsión :2,0 m/s Clase: V3
<b>Modelo para la descarga</b>	<b>KG Top 380W</b>	Velocidad de aire	Aire de extracción:2,0 m/s Clase: V3



R2 = Puerta de acceso en dirección de aire  
R1 = Puerta de acceso  
A1 = Panel desmontable

Directiva ErP -Nr.:1253/2014 (unidades de tratamiento de aire no residencial)  
Este equipo cumple con los requisitos del reglamento europeo Nr.:1253/2014 para equipos de ventilación fase 1 (2016) y con la directiva de ecodiseño ErP 2016.

Tipo de equipo	Unidad de ventilación (UVB) bidireccional	DeltaPs, adicional	151 Pa
WRG System	Plattenwärmetauscher	Eficiencia/objetivo	74 / 67 %
DeltaP Filtro Imp. / Ret.	88 / 50 Pa	Vent. eta opt. EU:327/2011	(3) 66,7% (8) 66,6%
DeltaP WRG Imp. / Ret.	189 / 215 Pa	(PVE int/ limit) Potencia del ventilador específica interna máxima	926 / 1110 W/(m <sup>3</sup> /s)
DeltaPs,int	542 Pa	Máximo caudal de fuga de aire externo a 400 Pa	0,8 %



1. Tipología consumo centros comerciales .
2. Ahorros de energía en producción frío/calor .
3. Ahorros de energía mediante recuperación.
4. Ahorros de energía en ventilación.



# Ahorro energético en ventilación

- 1) Aumentando el rendimiento de los sistemas de ventilación .
- 2) Sondas de calidad aire para ventilación controlada bajo demanda.

Luftqualitätsfühler (VOC)



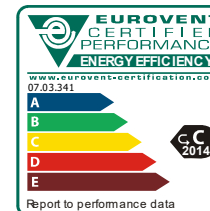
CO<sub>2</sub>-Fühler



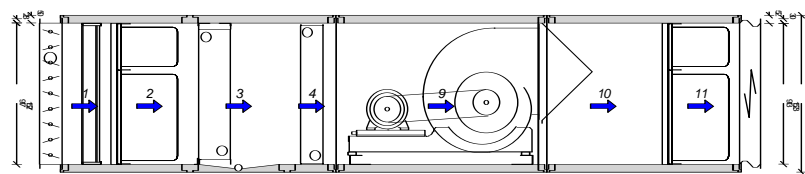
# Opción 1 : Ventilador con transmisión por poleas



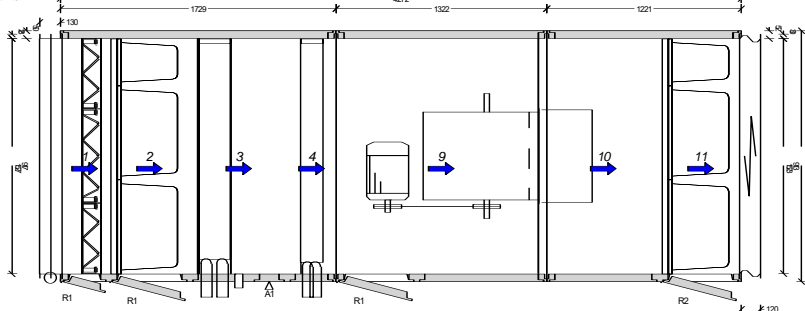
Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig



Alzado

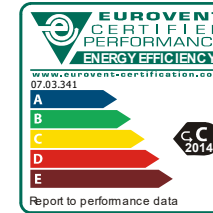


Planta



R2 = Puerta de acceso en dirección de aire  
R1 = Puerta de acceso  
A1 = Panel desmontable

Caudal de aire	10000 m <sup>3</sup> /h	Potencia del motor	5,5 kW
Pérdida de carga externa	200 Pa	Revoluciones del motor	1500 IE3 1/min
Pérdida de carga interna	673 Pa	Tensión del motor	3*400 V
Pérdida de carga dinámica	44 Pa	motor - corriente	11,1 A
Pérdida de carga total	917 Pa	Modelo de motor	132
Turbina/Rodete	Dobladas hacia adelante	Consumo de la red	<b>5,16 kW</b>
Tipo de ventilador	TLZ 450	Potencia consumida en las condiciones SFPv	3,94 kW
Posición de impulsión	A	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,42 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Ventilador - Potencia en el eje	3,95 kW		0,394 W/(m <sup>3</sup> /h)
Revoluciones del ventilador	1058 min	Motor-Type	2269688
Velocidad radial	24,9 m/s	Clase-P (EN 13053)	P5
Rendimiento del ventilador total	64,5 %		
Frecuencia de octava [Hz]	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000	Suma	
Lw(A) lado de aspiración	71 61	75 78	81 80 76 70 86
Lw(A) lado de impulsión	69 63	76 78	81 78 77 68 86

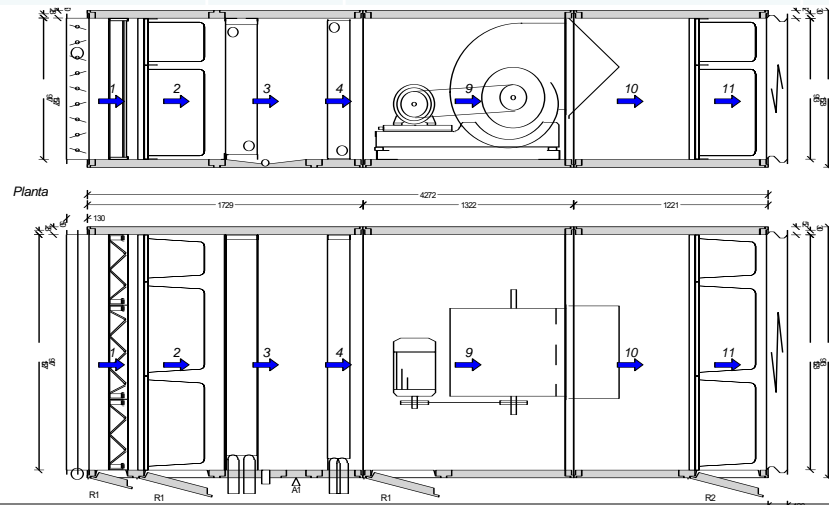


### Directiva ErP -Nr.:1253/2014 (unidades de tratamiento de aire no residencial)

Este equipo cumple con los requisitos del reglamento europeo Nr.:1253/2014 para equipos de ventilación fase 1 (2016) y con la directiva de ecodiseño ErP 2016.

**Nota: este equipo con esta configuración técnica a partir del 01.01.2018 no puede suministrarse dentro de la unión europea.**

Tipo de equipo	Unidad de ventilación unidireccional (UVU)	Ventilador	Eficiencia/objetivo	46,98 / 45,18 %
DeltaPs,int	88 Pa	(PVE int/ limit) Potencia del ventilador específica interna máxima		187 / 250 W/(m³/s)
DeltaPs,add	383 Pa	max äußere Leckluft rate bei 400 Pa		0,71 %

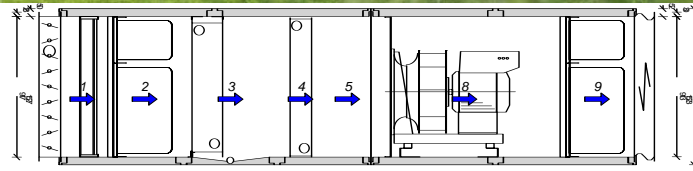


# Opción 2 Ventilador plug-fan

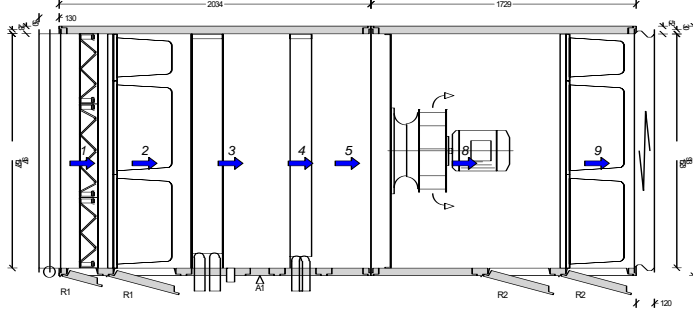


Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

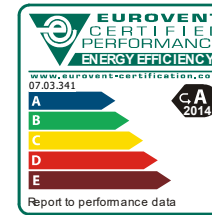
Alzado



Planta

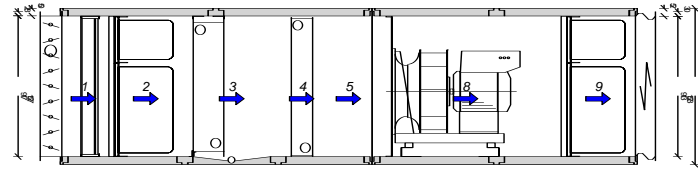


R2 = Puerta de acceso en dirección de aire  
R1 = Puerta de acceso  
A1 = Panel desmontable

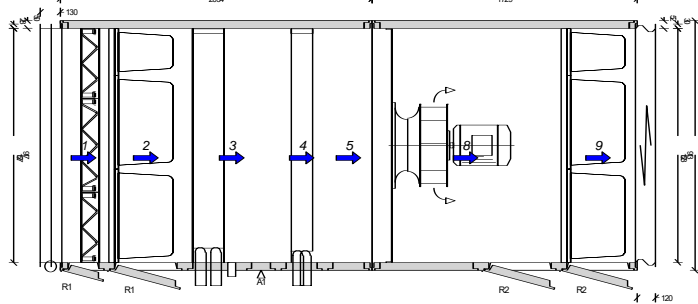
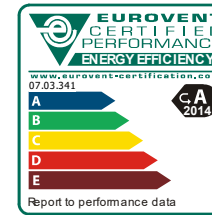


Caudal de aire	10000 m <sup>3</sup> /h	Potencia del motor	4 kW
Pérdida de carga externa	200 Pa	Revoluciones del motor	1450 1/min
Presión interna del ventilador	31 Pa	Tensión del motor	3*400 V
Pérdida de carga interna	604 Pa	Corriente del motor	8,3 A
Pérdida de carga dinámica	79 Pa	Velocidad de ventilador máxima	2030 1/min
Pérdida de carga total	914 Pa	Frecuencia máxima	70 Hz
Módulo de ventilador	F500C - 4 - 1500 - con variador de frecuencia	Potencia consumida de la red	<b>3,62 kW</b>
Wellenleistung	3,17 kW	Potencia consumida en las condiciones SFPv	2,75 kW
Revoluciones del ventilador	1878 1/min	SFP (Potencia específica del ventilador)	0,99 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Rendimiento total	80,0 %		0,275 W/(m <sup>3</sup> /h)
Punto de operación frecuente	65 Hz	Type	2137747

Alzado



Planta


 R2 = Puerta de acceso en dirección de aire  
 R1 = Puerta de acceso  
 A1 = Panel desmontable


### Directiva ErP -Nr.:1253/2014 (unidades de tratamiento de aire no residencial)

Este equipo cumple con los requisitos del reglamento europeo Nr.:1253/2014 para equipos de ventilación fase 1 (2016) y fase 2 (2018) y con la directiva de ecodiseño ErP 2016 y 2018

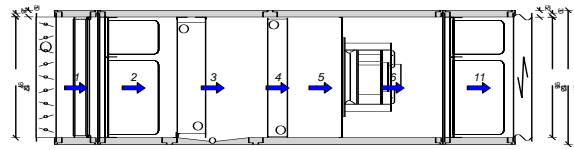
Tipo de equipo	Unidad de ventilación unidireccional (UVU)	Ventilador Eficiencia/objetivo	61,75 / 49,97 %
DeltaPs,int	119 Pa	(PVE int/ limit) Potencia del ventilador específica interna máxima	186 / 230 W/(m³/s)
DeltaPs,add	314 Pa	max äußere Leckluftrate bei 400 Pa	0,68 %

# Opción 3 : Ventilador EC

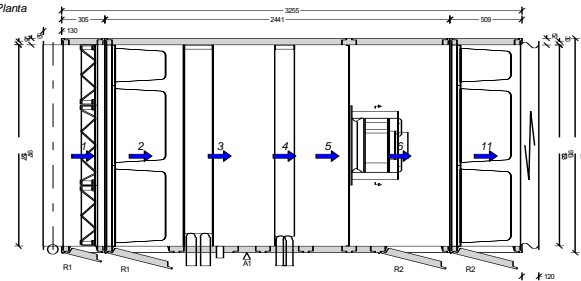
**WOLF**

Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig

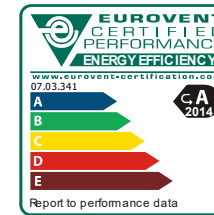
Alzado



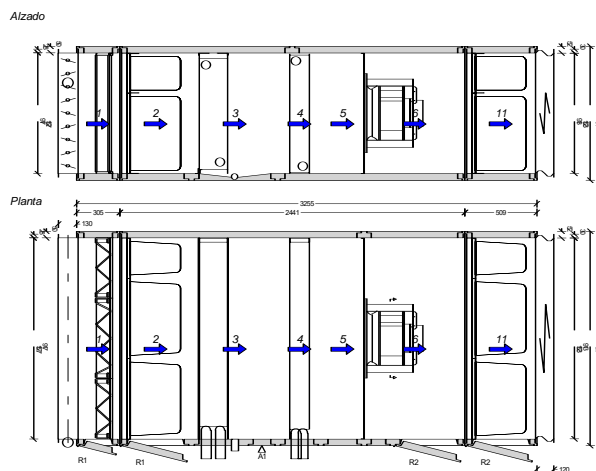
Planta



R2 = Puerta de acceso en dirección de aire  
R1 = Puerta de acceso  
A1 = Panel desmontable



Caudal de aire	10000 m <sup>3</sup> /h	Máxima tensión del motor	7,7 A
Pérdida de carga externa	200 Pa	Máxima capacidad del motor	5,05 kW
Presión interna del ventilador	31 Pa	Tensión del motor	3*400 V
Pérdida de carga interna	604 Pa	Tensión de mando	9,02 V
Pérdida de carga dinámica	93 Pa	Valor K	240
Pérdida de carga total	928 Pa	Consumo de la red	<b>3,59 kW</b>
Tipo de ventilador	VME450-5,05/400EC-2600	Potencia consumida en las condiciones SFPv	2,89 kW
Revoluciones del ventilador	2361 1/min	SFP (Potencia específica del ventilador)	1,04 kW/(m <sup>3</sup> /s)
Velocidad de ventilador máxima	2600 1/min		0,289 W/(m <sup>3</sup> /h)
Rendimiento total	71,8 %	Type	2138505
Consumo del motor	5,50 A	Clase-P (EN 13053)	P1



R2 = Puerta de acceso en dirección de aire  
 R1 = Puerta de acceso  
 A1 = Panel desmontable



### Directiva ErP -Nr.:1253/2014 (unidades de tratamiento de aire no residencial)

Este equipo cumple con los requisitos del reglamento europeo Nr.:1253/2014 para equipos de ventilación fase 1 (2016) y fase 2 (2018) y con la directiva de ecodiseño ErP 2016 y 2018

Tipo de equipo	Unidad de ventilación unidireccional (UVU)	Ventilador Eficiencia/objetivo	62,24 / 49,92 %
DeltaPs,int	119 Pa	(PVE int/ limit) Potencia del ventilador específica interna máxima	184 / 230 W/(m <sup>3</sup> /s)
DeltaPs,add	314 Pa	max äußere Leckluft bei 400 Pa	0,71 %



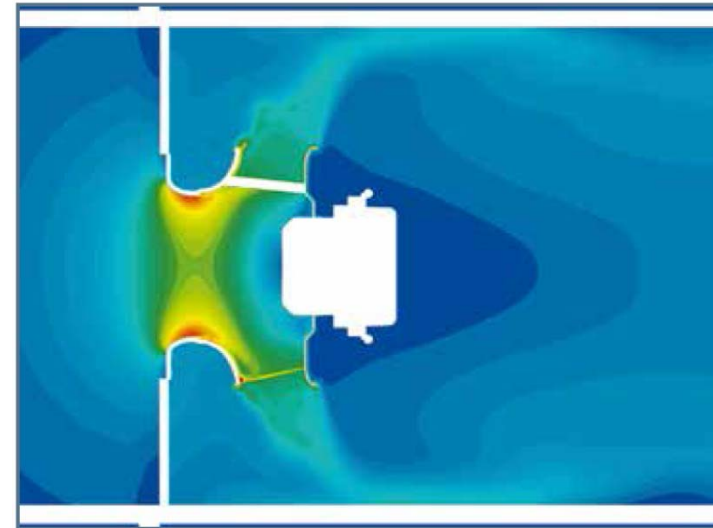
## RESUMEN DE RESULTADOS

	Consumo de red ( kW )	Rendimiento ventilación ( % )	SPF int
Ventilador transmisión poleas	5,16	46,98	187
Ventilador plug fan	3,62	61,75	186
Ventilador EC	3,59	62,24	184

# 1-VME unidad de ventilación



E de eficiencia, ahorros energía, etc.



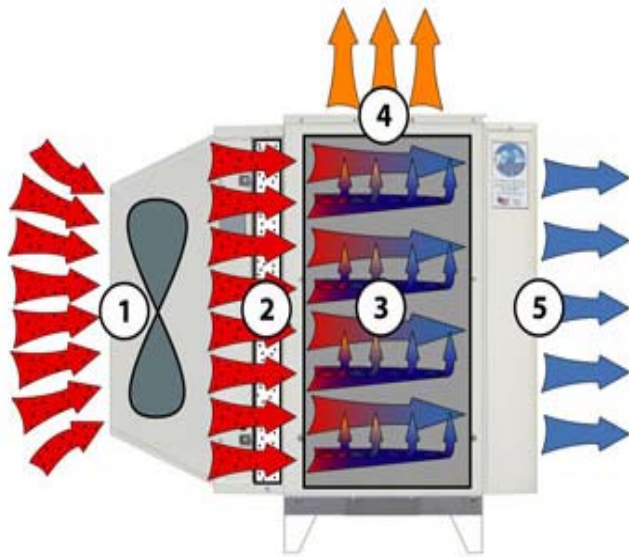
Longitud de instalación 5-50 mm más largo que unidad VM (boquilla entrada, rueda ventilador ...) Importantes ahorros.

## El ejemplo

LA REDUCCIÓN MEDIA ES DE UN 25 % DEL CONSUMO ELÉCTRICO



## NUEVAS SOLUCIONES DE CLIMATIZACIÓN . SISTEMAS EVAPORATIVOS INDIRECTOS.



1. Aspiración del aire exterior. Un ventilador aspira el aire exterior. Para ello se utiliza un ventilador EC de corriente continua y de bajo consumo.
2. Filtro de aire. Se limpia el aire exterior aspirado filtrándose el polen y las partículas de polvo.
3. Intercambiador de calor HMX. En este intercambiador de calor patentado se humedece una parte del aire aspirado hasta el nivel de saturación (es decir hasta el 100% de humedad relativa). Esta parte del aire absorbe toda la humedad y por lo tanto se enfría hasta la temperatura de condensación. Al mismo tiempo la otra parte del aire también se enfría hasta la misma temperatura de condensación sin absorber humedad.
4. Expulsión del aire procesado. La parte humidificada del aire es aire procesado y ya no se puede usar. Por ese motivo se expulsa.
5. Aire acondicionado. El aire refrigerado pero no humidificado sale del aparato y está listo para usarse. A través de un sistema de conductos, rejillas y colectores se puede llevar al espacio deseado.

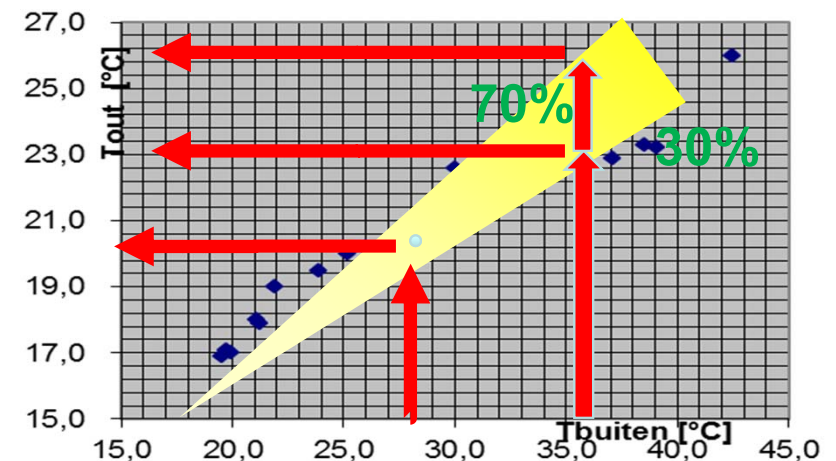
## Intercambiador ciclo de Maisotsenko

Depende de la temperatura exterior y de la humedad. Cuanto más caliente y/o seco sea el aire exterior mejor funcionará el equipo. Por lo tanto en función de las condiciones meteorológicas habrá mayor o menor enfriamiento. Esta forma de refrigeración se llama **“climática”** porque no podemos influir en las condiciones del aire exterior.

**Temperatura salida °C**

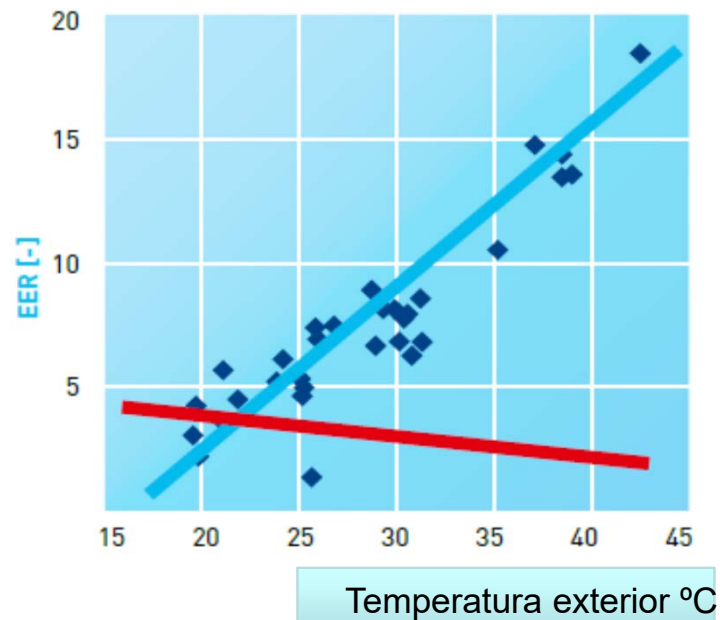
Ejemplo:

Con condiciones exteriores de 28 °C y 60 % de humedad relativa la temperatura de condensación es de unos 19,5 °C. En este caso el sistema de ciclo de Maisotsenko puede alcanzar una temperatura de 20 °C.



**Temperatura exterior °C**

## Intercambiador ciclo de Maisotsenko



EER Sistema Ciclo Maisotsenko	<span style="color: red;">—</span>
EER refrigeración convencional	<span style="color: blue;">—</span>

El sistema de ciclo de Maisotsenko tiene muy bajo consumo energético.

Para poder conseguir 2.460 m<sup>3</sup>/h de aire acondicionado hace falta agua y una potencia eléctrica de 750 vatios máximo para el ventilador. Así se puede refrigerar un espacio entre 400 y 500 m<sup>3</sup> (dependiendo de las cargas internas).

Para enfriar el mismo espacio con los sistemas tradicionales hace falta una potencia eléctrica de 5.000 Watt. Con el sistema se puede ahorrar hasta un **85%** en la factura de electricidad

La refrigeración de 2.460 m<sup>3</sup>/h de aire de 28 °C / 60% a 20 °C requiere una potencia de refrigeración de 6.600 Watt. Con lo que se calcula un EER de  $6.600 / 750 = 8,8$ . Si la temperatura exterior sube o el aire es más seco el EER del sistema de ciclo de Maisotsenko aumenta!



**El sistema aspira 4.500 m<sup>3</sup>/h de aire exterior y expulsa a la calle un máximo de 2.040 m<sup>3</sup>/h de aire procesado con lo que al final se meten al local unos 2.460 m<sup>3</sup>/h de aire acondicionado.**

<b>Datos de instalación eléctrica:</b>	<b>230 V, 50 Hz (monofásico)</b>
<b>Potencia:</b>	<b>max. 790 W</b>
<b>Corriente máxima de arranque:</b>	<b>4.0 A</b>
<b>Fusible exterior:</b>	<b>16 A</b>
<b>Peso (montaje / en funcionamiento):</b>	<b>130 kg / 150 kg (180 kg incluido embalaje)</b>
<b>Dimensiones (An x La x Al):</b>	<b>765 x 1320 x 1880 mm</b>
<b>Consumo de agua:</b>	<b>10 Litros/h</b>
<b>Presión del agua:</b>	<b>max. 4 bar</b>



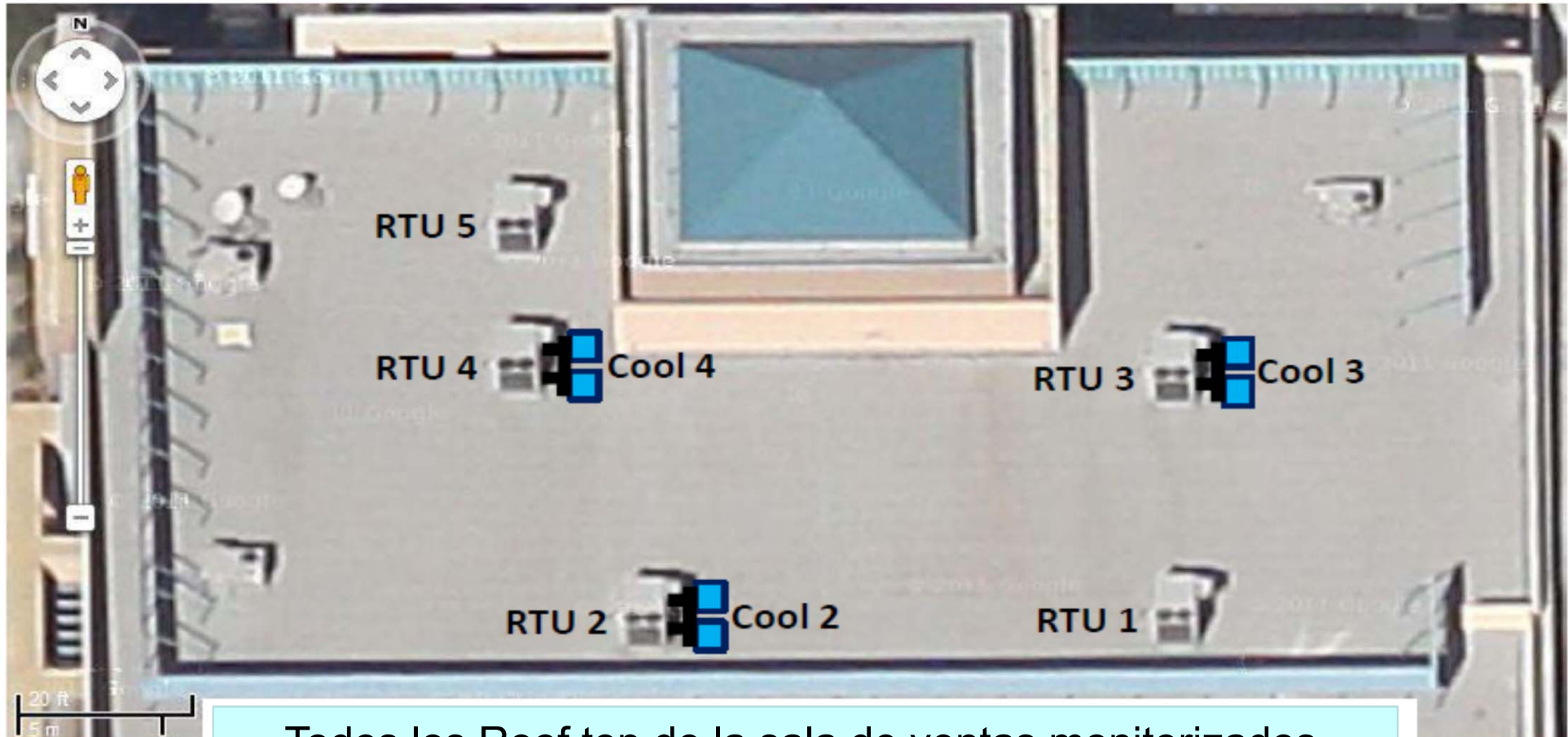
¿Puede su sistema de refrigeración ser alimentado completamente por energía solar?

La respuesta es sí



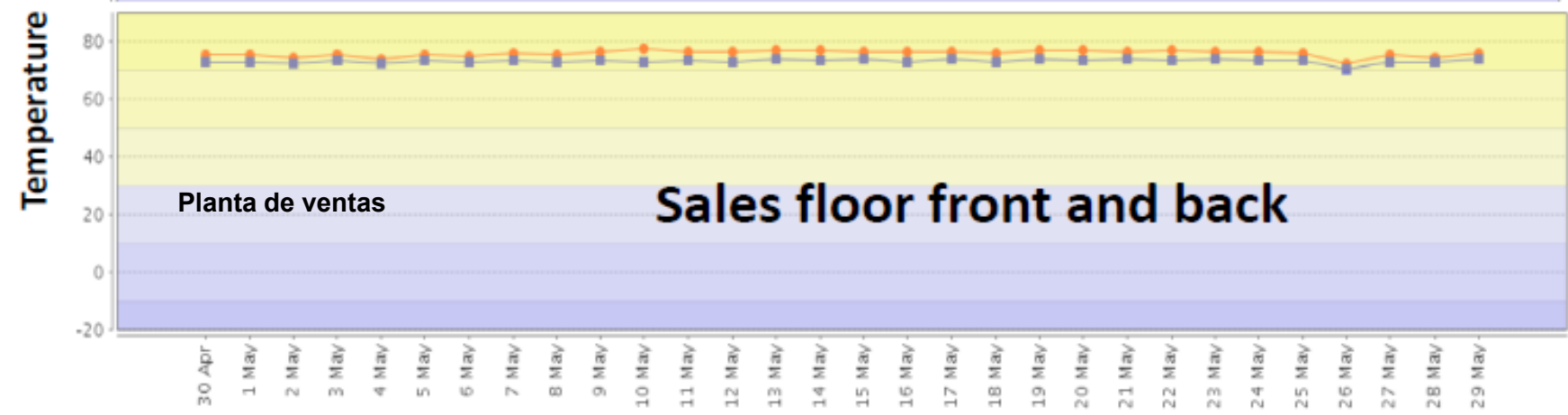
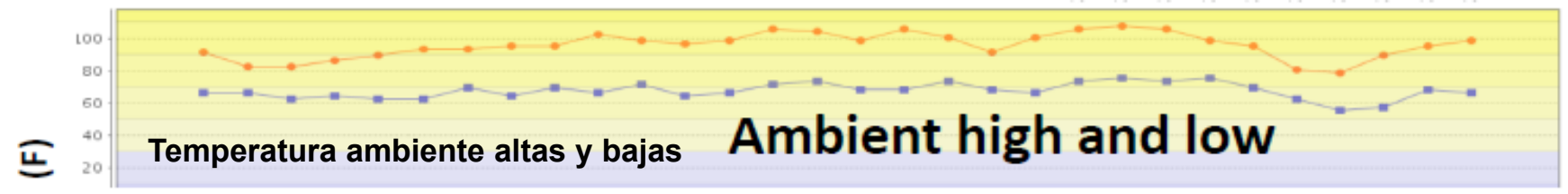
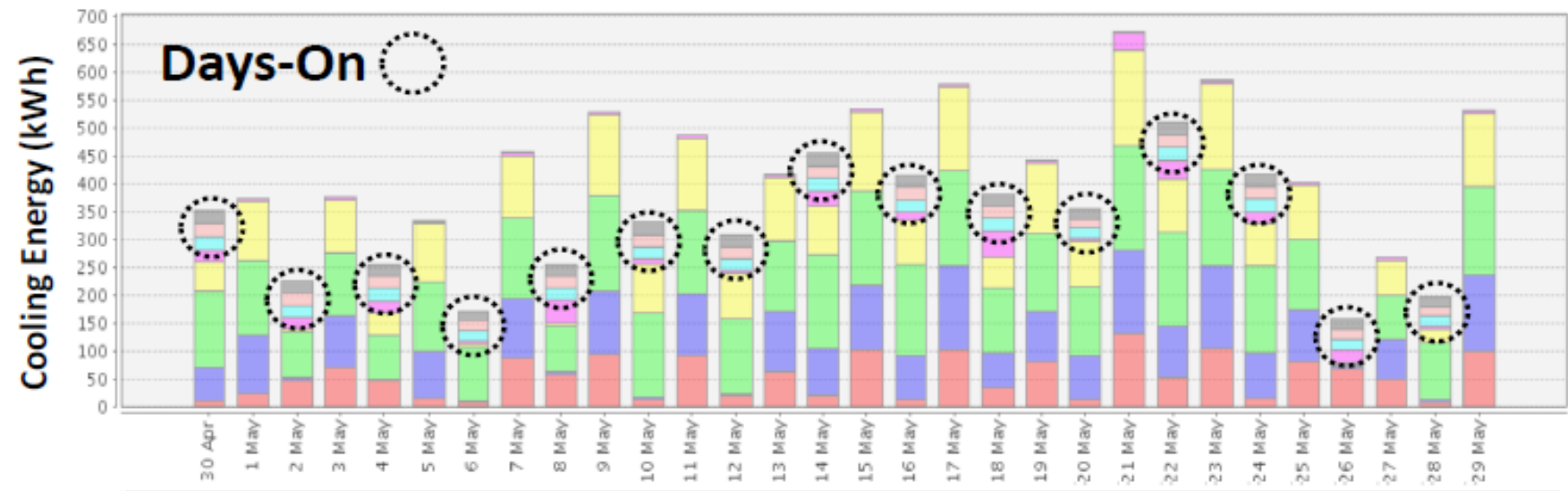


## Palm Desert

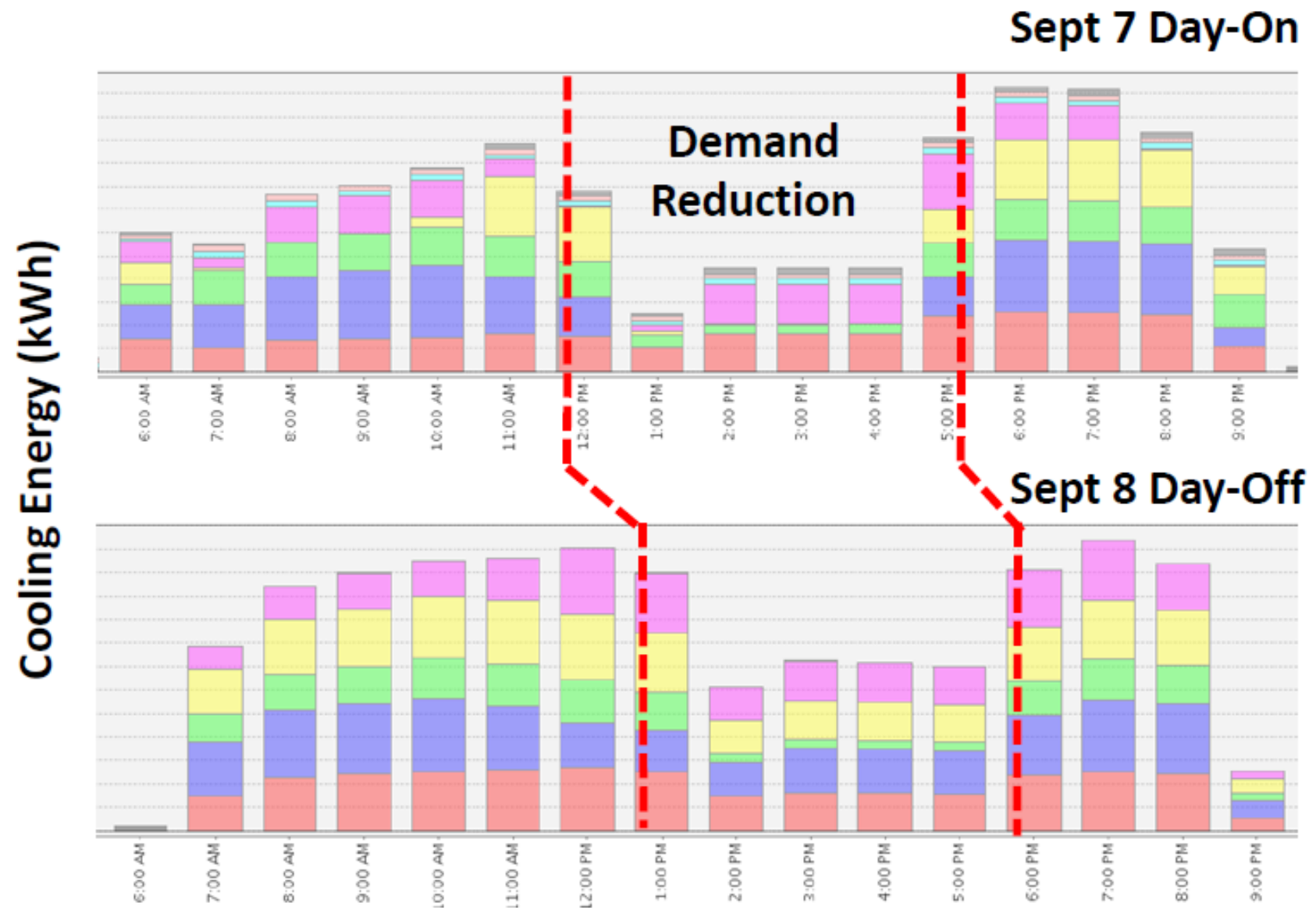


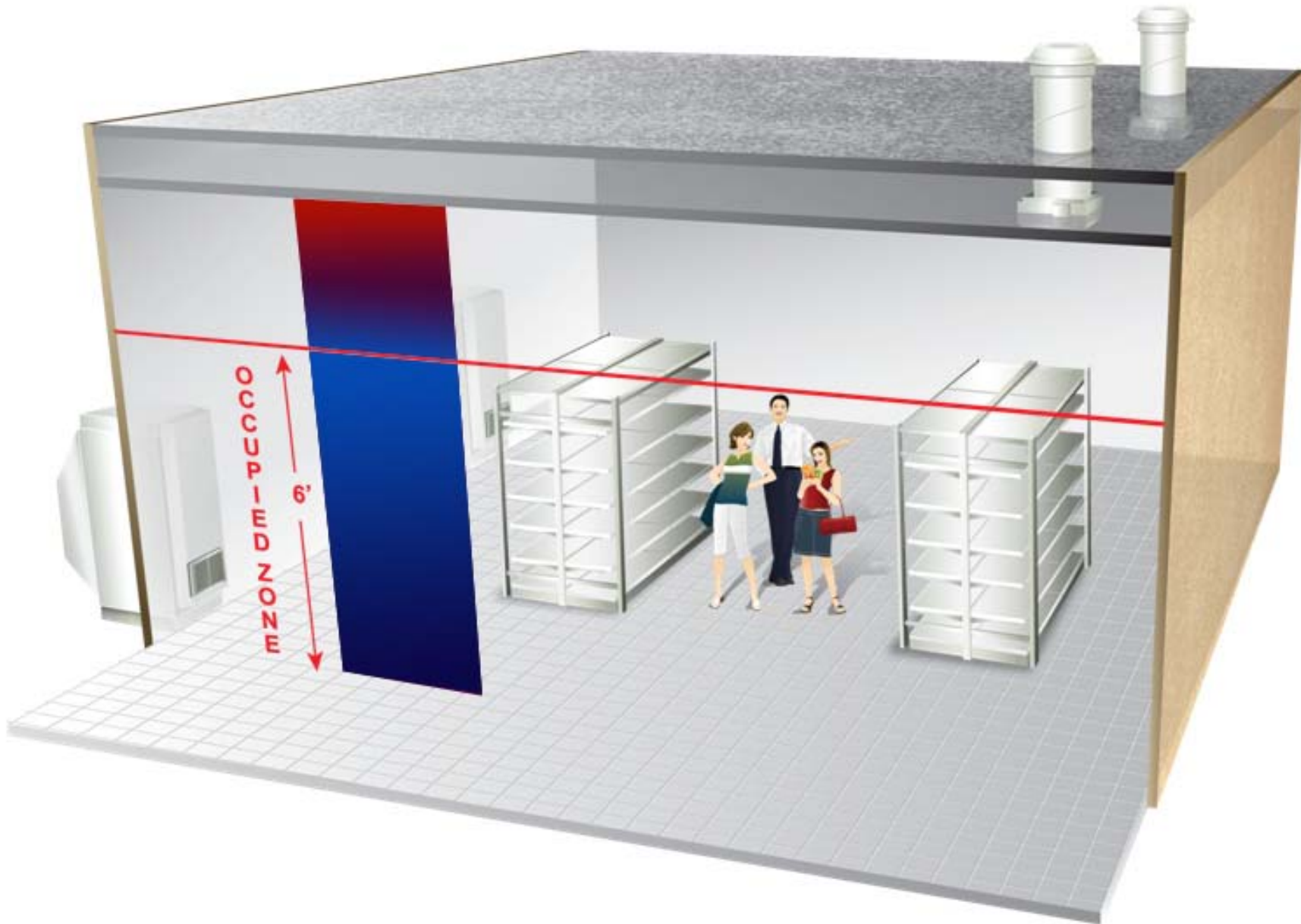
- Todos los Roof top de la sala de ventas monitorizados.
- 2 Unidades conectados a cada uno de los Roof top del 2 al 4 .

# Online data monitoring



# Reducción de la demanda monitorizada dias 7-8 Septiembre

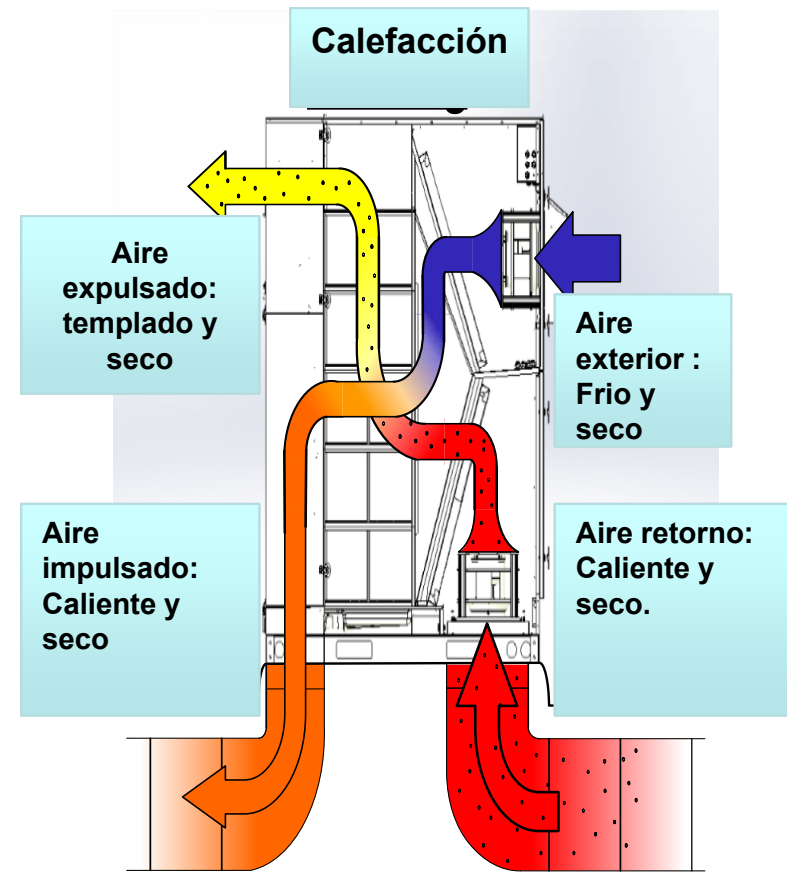
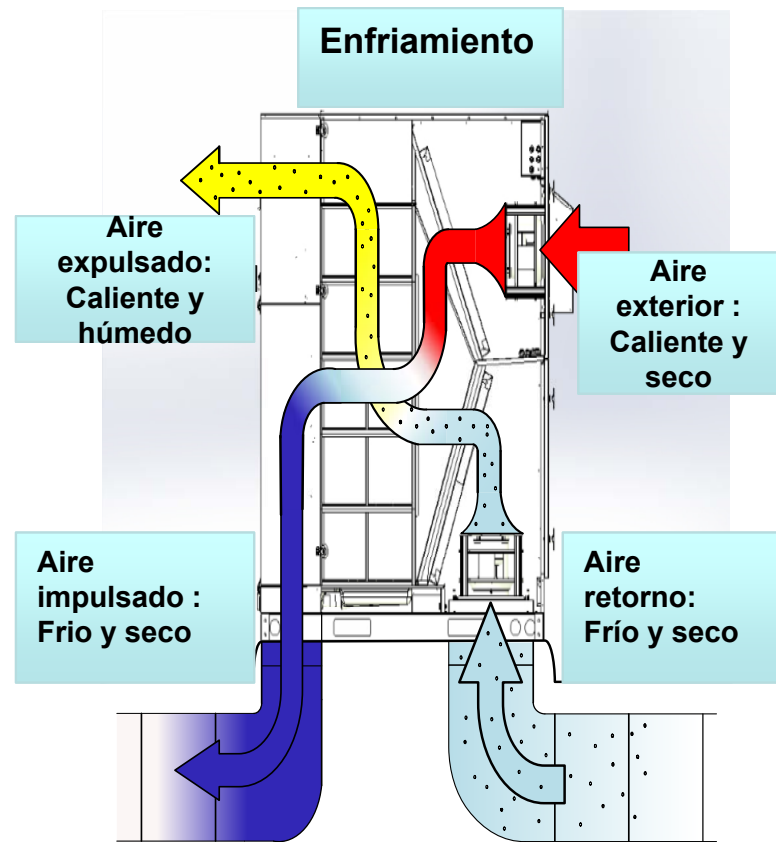




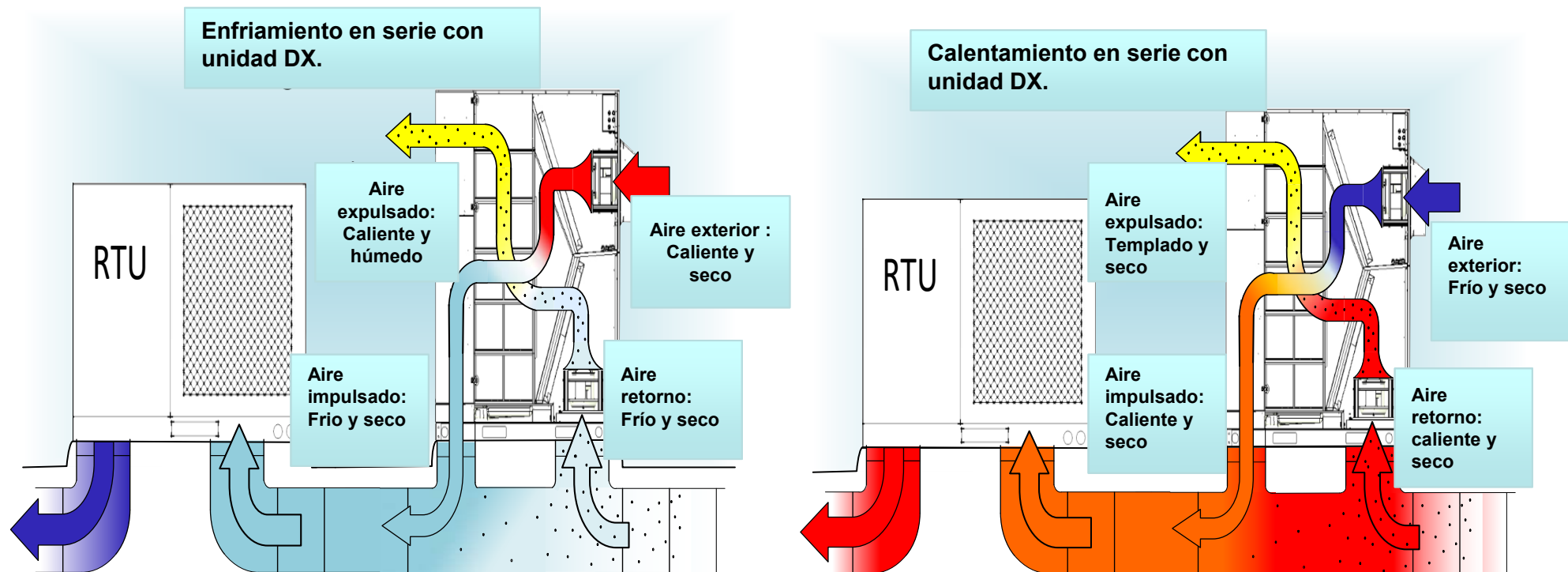
# Ventilación ideal por aire desplazado



# Casos prácticos:



## Casos prácticos : Sistemas híbridos .



# Etiquetado energético



Mayor ahorro energético · Mejor calificación energética  
Reducción emisiones CO<sub>2</sub> · Certificación energética Clase A