The background image shows a large lecture hall with tiered seating. The seats are primarily yellow and blue. Several people are visible, some sitting and some standing near the front. A screen is visible at the front of the hall. The overall scene is brightly lit.

EFICIENCIA ENERGETICA EN VENTILACION DE EDIFICIOS

DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 19 de mayo de 2010

relativa a la eficiencia energética de los edificios



El 40 % del consumo total de energía en la Unión corresponde a los edificios. El sector se encuentra en fase de expansión, lo que hará aumentar el consumo de energía. Por ello, la reducción del consumo de energía y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el sector de la edificación constituyen una parte importante de las medidas necesarias para reducir la dependencia energética de la Unión y las emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas adoptadas para reducir el consumo de energía en la Unión permitirán, junto con un mayor uso de la energía procedente de fuentes renovables, que la Unión cumpla el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), así como su compromiso a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 2 °C y su compromiso de reducir, para 2020, las emisiones totales de gases de efecto invernadero en un 20 % como mínimo con respecto a los niveles de 1990 y en un 30 % en el caso de lograrse un acuerdo internacional. La reducción del consumo de energía y un mayor uso de la energía procedente de fuentes renovables desempeñan asimismo un papel importante a la hora de fomentar la seguridad del abastecimiento energético y el desarrollo tecnológico y de ofrecer oportunidades de empleo y desarrollo regional, especialmente en zonas rurales.

Artículo 9

Edificios de consumo de energía casi nulo

1. Los Estados miembros se asegurarán de que:
 - a) a más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo, y de que
 - b) después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios de consumo de energía casi nulo.
- (7) Es necesario instaurar acciones más concretas con el fin de aprovechar el gran potencial de ahorro de energía aún sin realizar en los edificios y reducir las grandes diferencias que existen entre Estados miembros en este sector.

Estándar Passivhaus



- **Edificio de máximo confort** habitable interior, con un diseño suficientemente efectivo, como para que **el consumo energético sea tan bajo que no necesita un sistema de calefacción** al uso. El poco calor o frío que el confort necesita pueden ser asumidos por el aire de renovación obligatorio, a **través de una ventilación mecánica controlada por recuperador de calor.**
- Se basa en los siguientes conceptos :
 - Buen aislamiento térmico de fachadas y cubiertas
 - Correcta ventilación natural cruzada
 - **Ventilación mecánica con recuperación de calor**
 - Reducir o evitar puentes térmicos
 - Control estanqueidad



VENTILACIÓN DE EDIFICIOS TERCIARIOS





- **1 Objeto**
 - **Establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios**
- **2 Ámbito de aplicación**
 - **1 Se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitarias**
 - **2 Edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos en lo relativo a su reforma y mantenimiento**
 - **4 No será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos industriales o agrícolas , en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas**



- **11 Bienestar e higiene**
 - **1. Calidad térmica del ambiente** : las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico **dentro de un intervalo** de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables
 - **2. Calidad del aire interior**: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire aceptable, en los locales ocupados por personas, **eliminando los contaminantes** que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, **aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.**
 - **4 Calidad del ambiente** acústico : en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el **ruido** y las vibraciones de las instalaciones térmicas, **estará limitado**



- **12 Eficiencia energética**
 - **1. Rendimiento energético** : los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.
 - **3. Regulación y control**: las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.
 - **5 Recuperación de energía** : las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales

RITE



Calidad aire



Renovación de
aire con
aportación de
aire exterior

OBJETIVOS

Ahorro de energía



Sistemas más eficientes



Regulación del caudal de
acuerdo
con la demanda (DCV)



Recuperación de energía del
aire de extracción



Tecnologías eficientes
en el movimiento de aire



ectechnology

- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**

- **IT1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa**

- **1 Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos :**

- **A) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0.5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15%, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.**

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50





- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
 - **IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior**
 - **IT1.1.4.2.1 Generalidades**
 - **1 En los edificios de viviendas se consideran válidos los requisitos establecidos en la sección HS 3 del CTE.**
 - **2 El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.**
 - **A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.**



**¿COMO SE DEBE
VENTILAR ?**

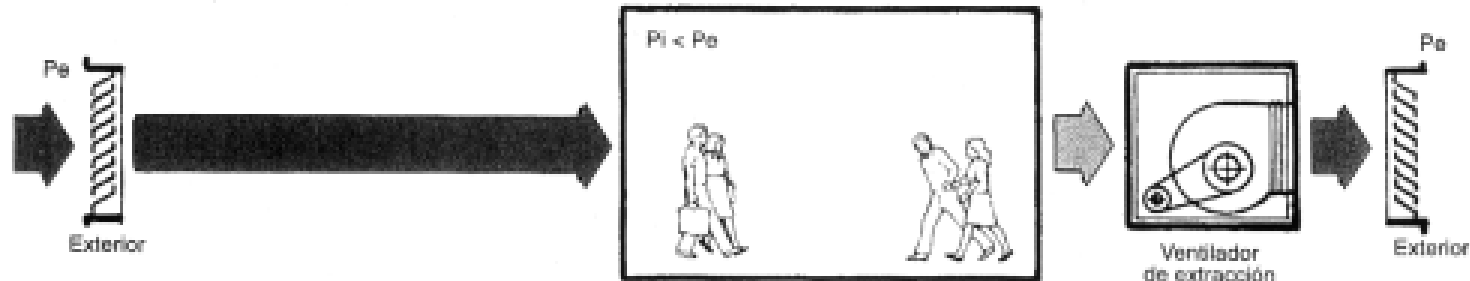


- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
 - IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior
 - IT1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación
 - **1 El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio**

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

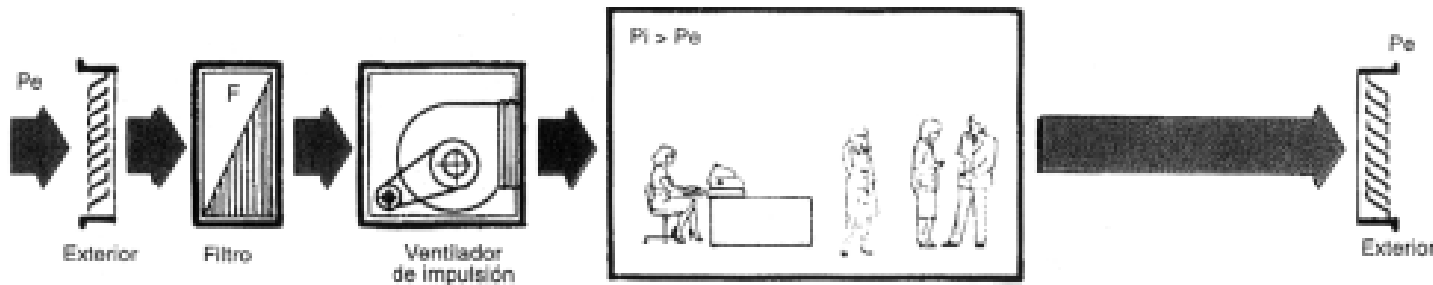
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

- 5.3 Tareas del sistema y tipos de sistema básicos
- Los **sistemas de aire extraído sin sistemas de aire de impulsión no permiten cumplir los requisitos.**



Aplicación más habitual en locales de contaminación elevada
 Extracción controlada y directa sobre focos contaminantes (puntos de calor, humos)
 Imposibilidad de control eficaz del aire introducido

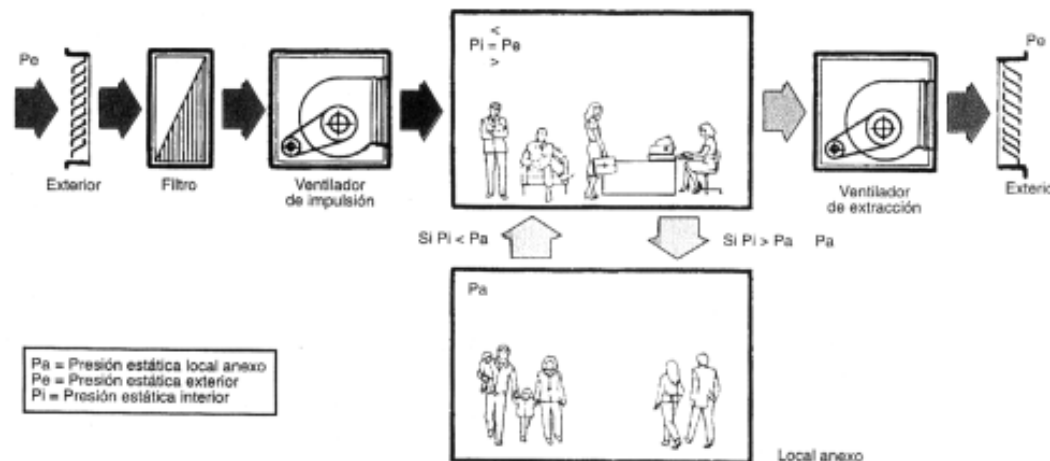
- **5.3 Tareas del sistema y tipos de sistema básicos**
- Los sistemas de aire de **impulsión sin sistema de aire extraído generalmente no permiten la recuperación de calor y pueden conducir a una sobrepresión** que puede ser peligrosa en algunos casos para la estructura del edificio



Aplicación más usual en locales con grado de contaminación bajo
 Probable propagación de elementos contaminantes producidos en el local ventilado (olores, humos, etc...)

Imposibilidad de evitar transferencias de aire del local ventilado a otros

- **5.3 Tareas del sistema y tipos de sistema básicos**
- Los **sistemas de ventilación constan de un sistema de aire de impulsión y de aire extraídos** y normalmente están equipados con filtros para el aire exterior, calentadores y dispositivos de recuperación de calor.





**¿ COMO SE
DETERMINA EL
CAUDAL ?**

- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
 - IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior
 - IT1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios
 - **En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente :**
 - **IDA 1 (aire de óptima calidad) :** hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías
 - **IDA2 (aire de buena calidad):** oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, **aulas de enseñanza y asimilables** y piscinas
 - **IDA3 (aire de calidad media) :** edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles, **restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios,** locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
 - IDA4 (aire de baja calidad)





- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
 - **IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior**
 - IT1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación
 - **METODO A. Caudales de aire exterior por persona**
 - A) se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una **actividad metabólica de 1,2 met**, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no está permitido fumar
 - B) Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados en la **tabla 1.4.2.1.**

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior,
en dm³/s por persona

PARTE II . INSTRUCCIONES TÉCNICAS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO



• IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

– IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior

– IT1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

- En el caso de no conocer el aforo del local, se puede utilizar la tabla 2.1. del Documento Básico SI del CTE

Uso del Local	Ocupación (m2/persona)
Vestíbulos generales y zonas generales de uso público	2
Garaje vinculado a actividad sujeta a horarios	15
Garaje (el resto)	40
Plantas o zonas de oficinas	10
Edificios docentes (planta)	10
Edificios docentes (Laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo)	5
Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
Aulas de escuelas infantiles y bibliotecas	2
Hospitalario (salas de espera)	2
Hospitalario (zonas de hospitalización)	15
Establecimientos comerciales (areas de venta)	2 - 3
Zonas de público en discotecas	0,5
Zonas de público de pie en bares, cafeterías, etc.	1
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
Zonas de servicio en bares, restaurantes, cafeterías, etc	20
Zonas de público en terminales de transporte	10



- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
 - **IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior**
 - **IT1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación**
 - **C Método directo por concentración de CO2**
 - **A) para locales con elevada actividad metabólica (salas de fiestas, locales para el deporte y actividades físicas, etc) en los que no está permitido fumar, se podrá emplear el método de concentración de CO2, buen indicador de los biofluentes humanos. Los valores se indican en la tabla 1.4.2.3.**

Tabla 1.4.2.3 Concentración de CO2 en los locales

(*) Concentración de CO2 (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior

Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

PARTE II . INSTRUCCIONES TÉCNICAS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO



- Método directo por concentración de CO2

NTP 549

$$q = \frac{0,0042\overline{M}}{[CO_2]_{interior} - [CO_2]_{exterior}} \times 10^6$$

q = el caudal de aire exterior en l/s por persona

M = la actividad metabólica expresada en met

qCO₂ = la tasa de generación de dióxido de carbono en l/s por persona

[CO₂]recinto = concentración media de dióxido de carbono en el local (ppm)

[CO₂]exterior = concentración de dióxido de carbono en el exterior (ppm)

Tabla A.13 -- Producción de calor de las personas con diferentes actividades (temperatura del aire 24 °C)

Actividad	Calor total	
	met ^a	W/persona ^b
Acostado	0,8	80
Sentado, relajado	1,0	100
Actividad sedentaria (oficina, colegio)	1,2	125
De pie, actividad ligera (compras, industria ligera)	1,6	170
De pie, actividad media (dependiente, trabajo mecánico)	2,0	210
Andando a 5 km/h	3,4	360

EN 13779:2007

Tabla 1.4.2.3 Concentración de CO2 en los locales

Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

(*) Concentración de CO2 (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior



**¿COMO SE
CONTROLA LA
VENTILACIÓN ?**



- **IT 1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

- **IT1.2.4.3 Control**

- **IT1.2.4.3.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización**

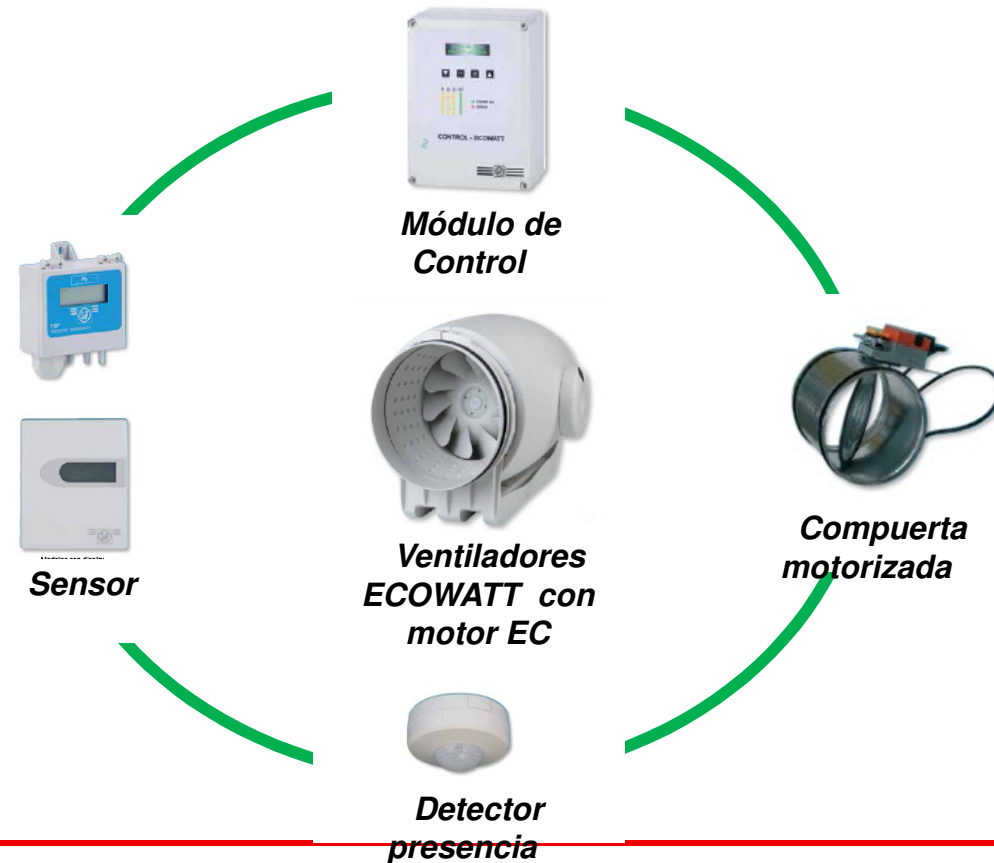
- **1. Los sistemas de ventilación y climatización , centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.**
 - **2. La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2.**

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.)
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs)

Definición

“Sistema de ventilación, donde el flujo de aire a las áreas específicas en un edificio está individualmente y dinámicamente regulado de acuerdo a la demanda”



DEMANDA CONTROLADA DE VENTILACIÓN :

Objetivos

- **Mantener una aceptable calidad de aire** para conseguir unas condiciones confortables para los usuarios
- **Adaptar los criterios de ventilación a las necesidades actuales en cada momento,** minimizando el gasto energético



Estrategias en función del recinto

Monozona

Espacio simple, sin particiones internas y una única estrategia de ventilación



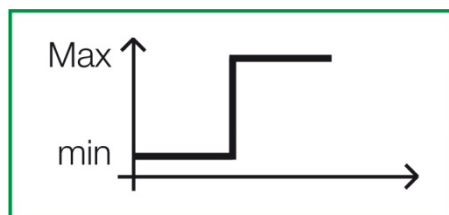
Multizona

Espacios donde el área a ventilar se reparte y cada recinto necesita una estrategia de ventilación individual



Monozona

Control del caudal por sensor de CO₂ / T^a o Hr



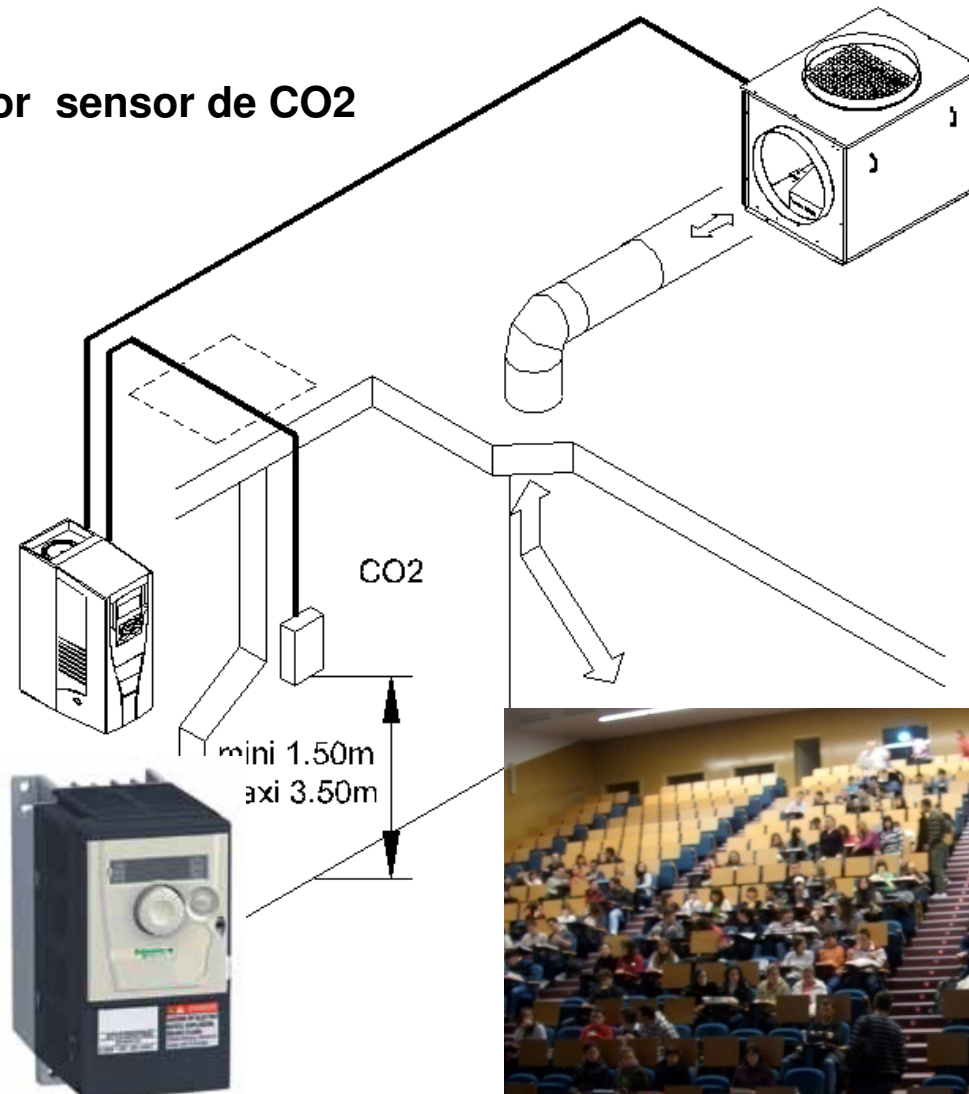
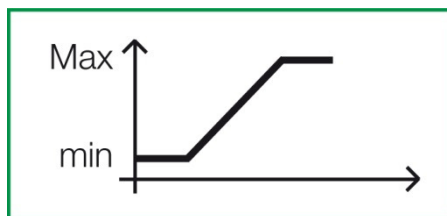
Ejemplo: Establecimiento comercial

DCV



Monozona

Caudal controlado por sensor de CO2

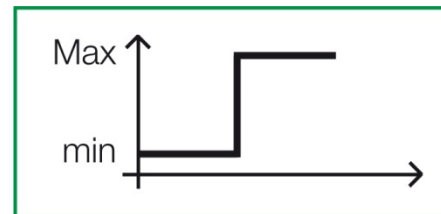


Ejemplo: Salón de actos

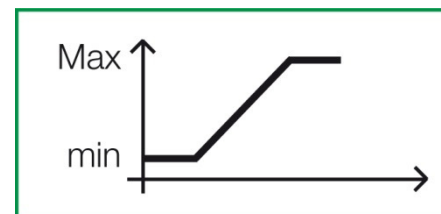
Multizona

Formas de Ventilación

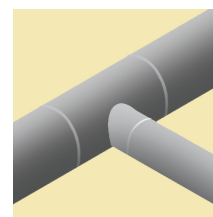
Min / Max



Demanda proporcional



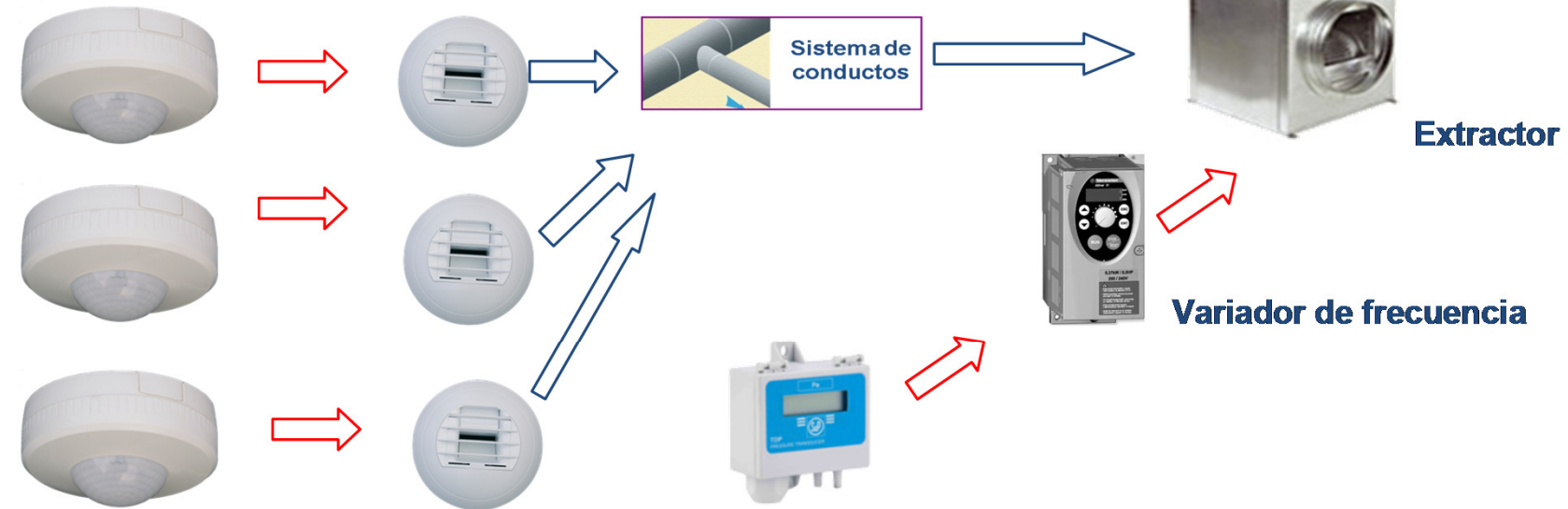
Se necesita prever un sistema de control por presión constante



DCV



Multizona



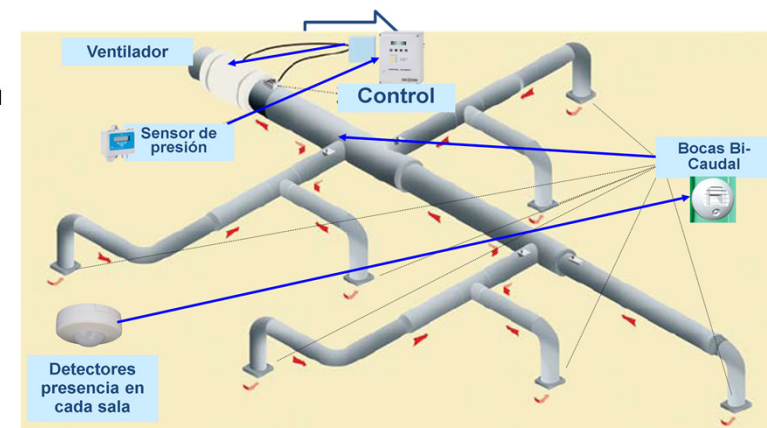
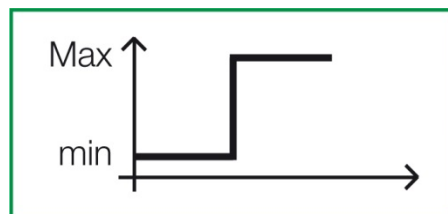
**Detectores
de presencia**

**Bocas de dos
posiciones**

Sensor de presión

Extractor

Variador de frecuencia

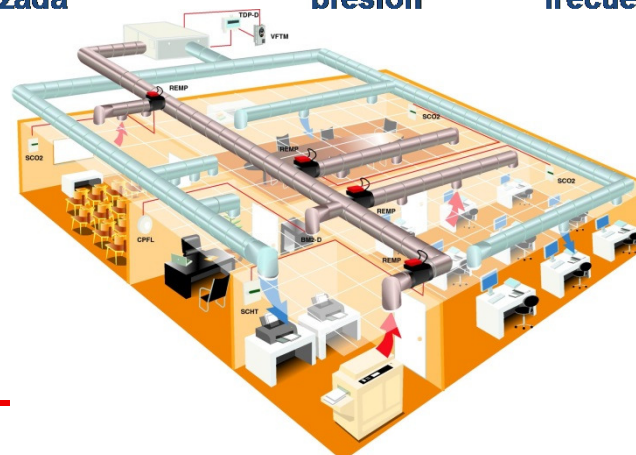
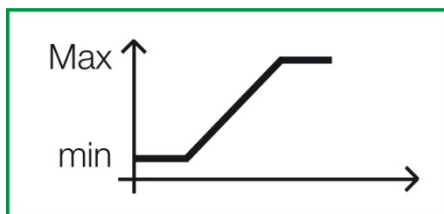
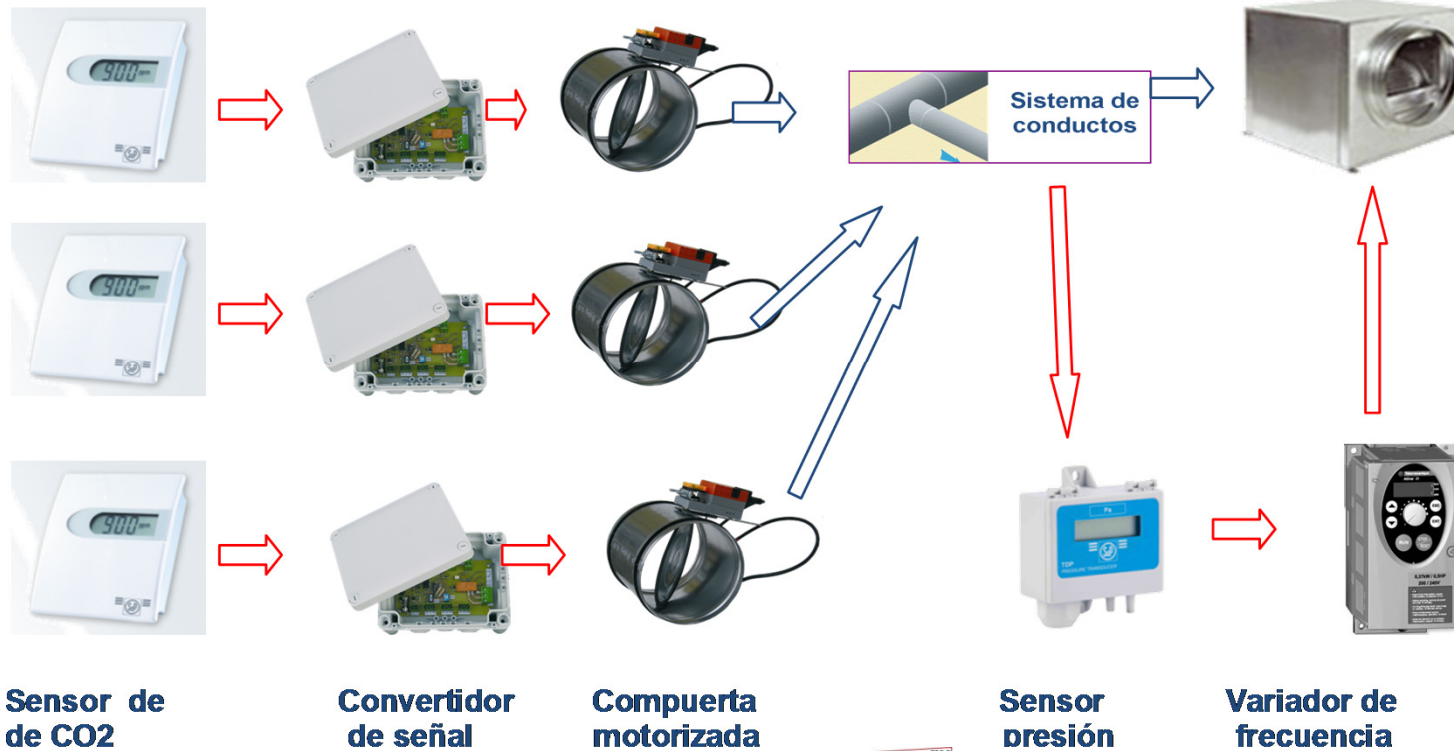


Esquema de una instalación multizona

DCV



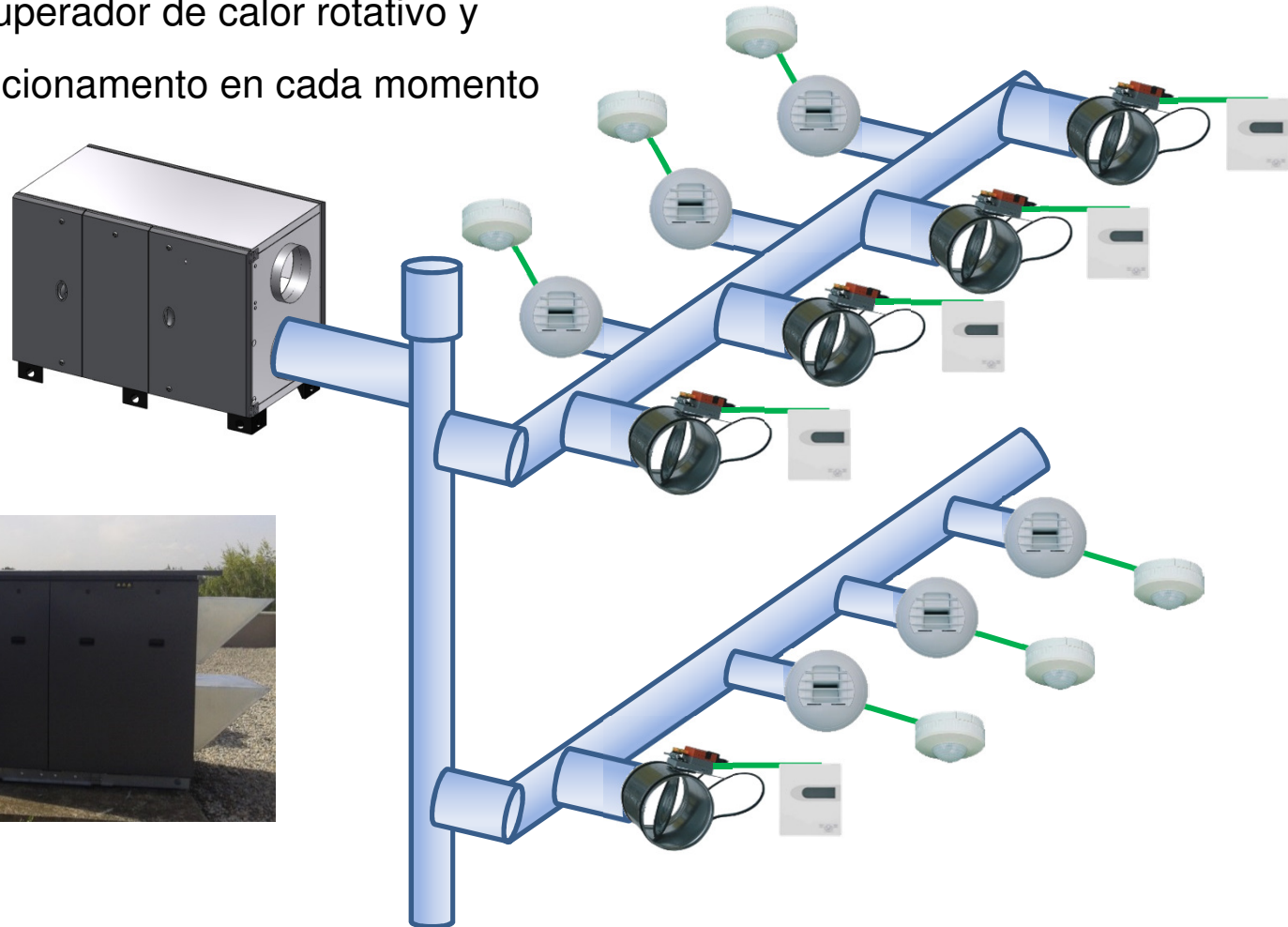
Multizona



Multizona

Combinación de Sistemas de Ventilación Eficientes

DCV usados con recuperador de calor rotativo y monitorización del funcionamiento en cada momento

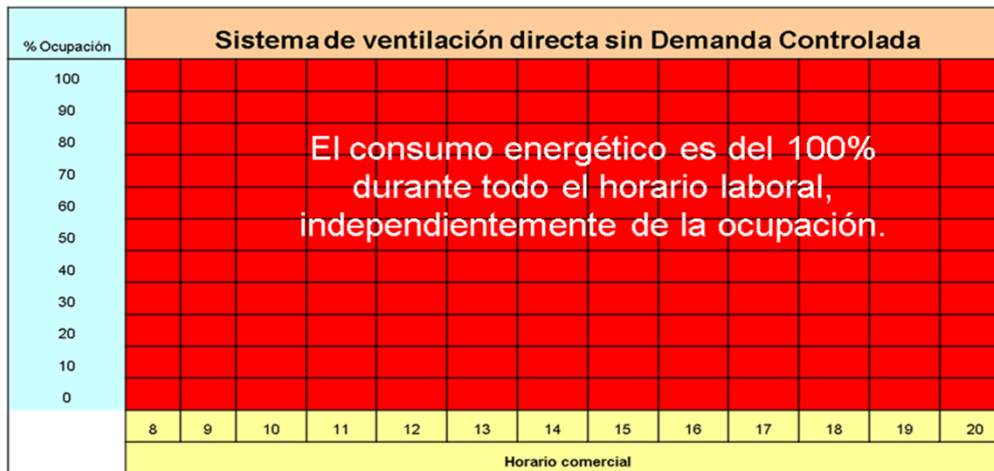


DEMANDA CONTROLADA DE VENTILACIÓN



EJEMPLO DE AHORRO DE ENERGÍA USANDO DCV FRENTE A VMC DE CAUDAL CONSTANTE

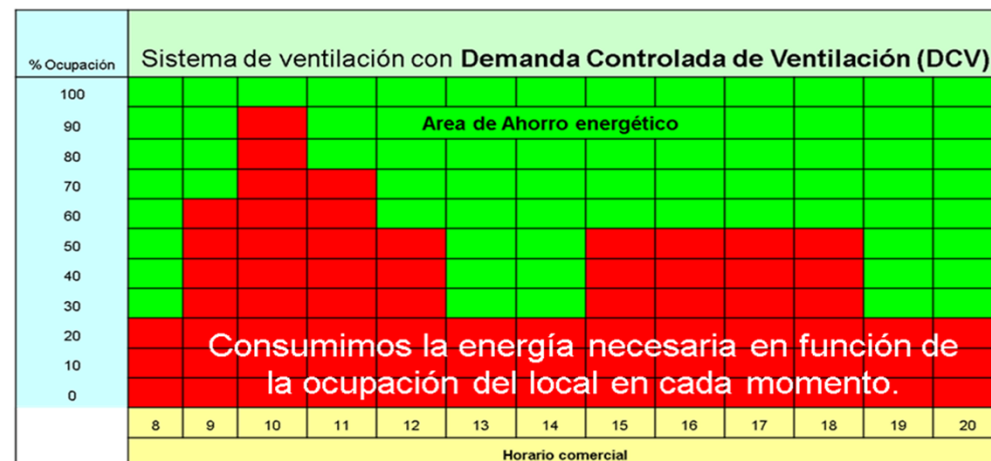
Caso práctico: Oficinas con 40 trabajadores



Caudal constante de renovación

Caudal controlado de renovación

Caso práctico: Oficinas con 40 trabajadores



DEMANDA CONTROLADA DE VENTILACIÓN



Caso práctico: Oficinas con 40 trabajadores

AHORRO ENERGÉTICO EN CLIMATIZACIÓN CON DCV

	Días	ΔT	Consumo Climatización sin DCV (kW/h)	Consumo Climatización con DCV (kW/h)
ENERO	22	20	6.336	3.062
FEBRERO	20	20	5.760	2.784
MARZO	22	0	0	0
ABRIL	17	0	0	0
MAYO	22	-10	3.168	1.531
JUNIO	21	-10	3.024	1.461
JULIO	22	-10	3.168	1.531
AGOSTO	8	-10	1.152	556
SEPTIEMBRE	19	0	0	0
OCTUBRE	22	0	0	0
NOVIEMBRE	21	20	6.048	2.923
DICIEMBRE	16	20	4.608	2.227
TOTAL AÑO			33.264	16.075
Reducción consumo kW/h AÑO por utilización Climatización				17.189
AHORRO (€/año) con Precio kW/h = 0.093				1.598
REDUCCIÓN CO ₂ (Kg/año) 1 kW/h = 0,5 Kg de CO ₂				8.595
AHORRO (€) Ciclo de vida (10 años)				15.980
REDUCCIÓN CO ₂ (Kg) Ciclo de vida (10 años)				85.950



¿CUANDO SE DEBE RECUPERAR?

RECUPERACION DE LA ENERGIA (CALOR)



- **IT 1.2.4.5.2. Recuperación de calor del aire de extracción**
 - **1 En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0.5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado**
 - **3 Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1**

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación

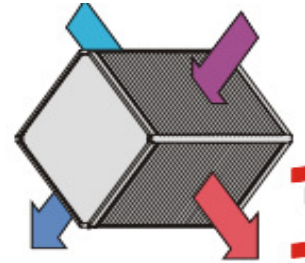
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

TIPOS DE RECUPERADORES



Recuperador de placas de flujo cruzado

- ✓ *EFICIENCIA*
- ✓ *CONDENSACION*
- ✓ *DIMENSIONES*

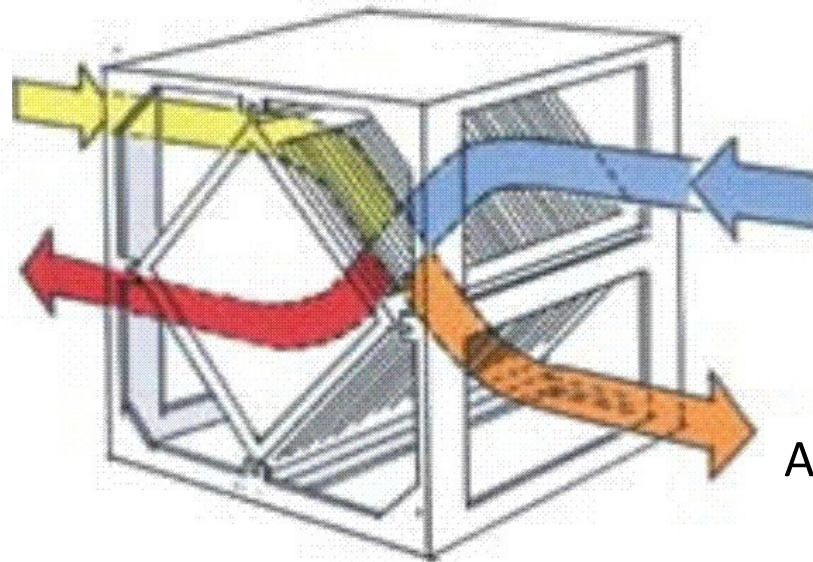
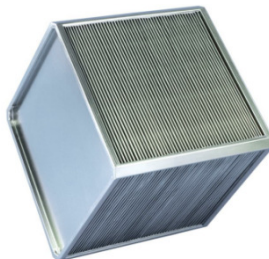


(EFICIENCIA 50-70%)

- ✓ *ESTANQUEIDAD*
- ✓ *MANTENIMIENTO*

Aire extracción

Aire impulsión



Aire exterior

Aire expulsión

Cross-flow

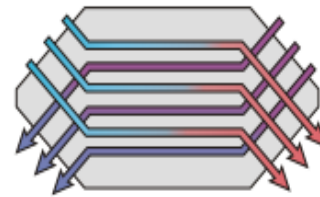


TIPOS DE RECUPERADORES



Recuperador de placas a contracorriente (Counter-flow)

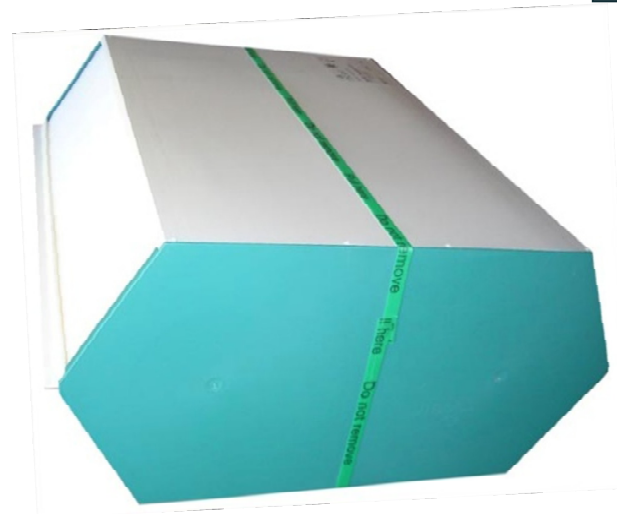
- ✓ *CONDENSACION*
- ✓ *DIMENSIONES*
- ✓ *COSTE*



(EFICIENCIA 80-90%)



- ✓ *EFICIENCIA*
- ✓ *ESTANQUEIDAD*
- ✓ *MANTENIMIENTO*



Recuperador Rotativo

- ✓ *FUGAS INTERNAS*
- ✓ *MANTENIMIENTO*



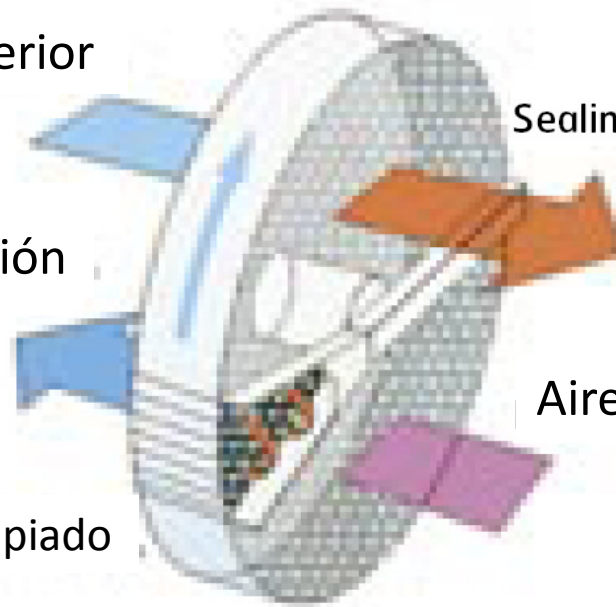
- ✓ *ALTA EFICIENCIA*
- ✓ *SIN CONGELACION*
- ✓ *DIMENSIONES*



Aire exterior

Aire expulsión

Sector de limpieza



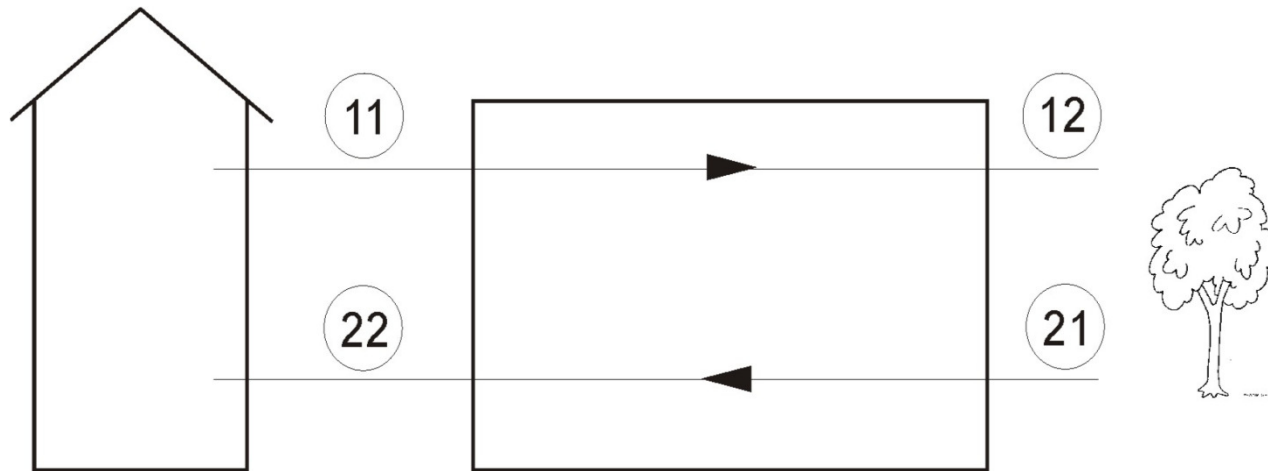
Sealing strip

Aire impulsión

Aire extracción



EFICIENCIA DE LOS RECUPERADORES DE CALOR

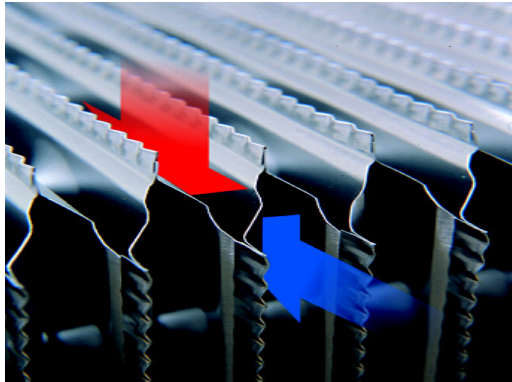


$$\eta_{\text{SENSIBLE}} = \frac{T_{22} - T_{21}}{T_{11} - T_{21}}$$

La eficiencia (rendimiento) de un recuperador de calor, es la relación entre el calor que el aire de extraído comunica al de impulsión y la diferencia de calor que hay entre ambos.

La eficiencia puede referirse al calor sensible, al calor latente (de cambio de estado del agua que se evapora o se condensa) y a la suma de ambos (total) que es la eficiencia entálpica del recuperador.

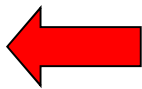
RECUPERADORES DE CALOR



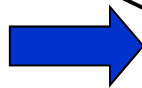
VENTILADOR
EXTRACCION

VENTILADOR
IMPULSION

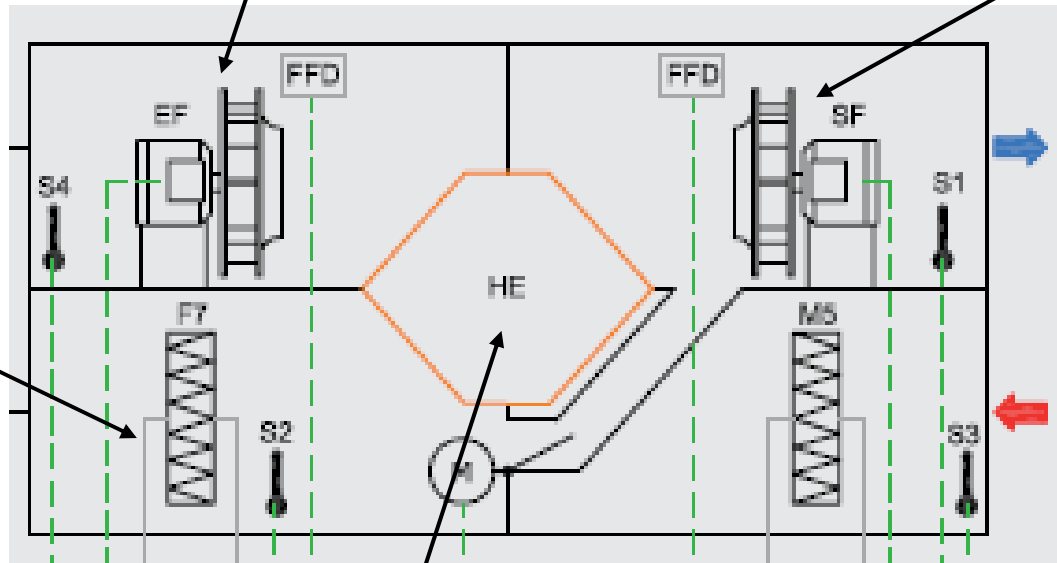
AL EXTERIOR



FILTRACION



INTERCAMBIADOR
DE PLACAS DE ALTO RENDIMIENTO



SALIDA
CONDENSADOS

IMPULSIÓN
A LOCAL



EXTRACCIÓN
DE LOCAL



Ecodesign Requirements 2016



Soler & Palau Research S.L.U.



Múltiples posibilidades de intercambio de los f



- **Enero 2016:**

- Deben incluir motor multi-velocidad o VSD
- Deben incorporar recuperador de calor
- Deben incluir by-pass térmico
- *Deberán tener $\eta_{th} > 67\%$*

- Bonus de eficiencia $E = (\eta_{th} - 0,67) \cdot 3000$

- Máximo SFP_{int} para BVU:

- ❖ Para $q_{nom} < 7200 \text{ m}^3/\text{h}$: $SFP_{int} \leq 1200 + E - \frac{300 \cdot q_{nom}}{2} - F$

- ❖ Para $q_{nom} \geq 7200 \text{ m}^3/\text{h}$: $SFP_{int} \leq 900 + E - F$

- **Enero 2018:**

- *Deberán tener $\eta_{th} > 73\%$*

- Bonus de eficiencia $E = (\eta_{th} - 0,73) \cdot 3000$

- Máximo SFP_{int} para BVU:

- ❖ Para $q_{nom} < 7200 \text{ m}^3/\text{h}$: $SFP_{int} \leq 1100 + E - \frac{300 \cdot q_{nom}}{2} - F$

- ❖ Para $q_{nom} \geq 7200 \text{ m}^3/\text{h}$: $SFP_{int} \leq 800 + E - F$





S&P GAMA TERCARIOS



CADB/T-HE

- Alta eficiencia 85-90%

- Tamaños 04,08,16 y 21



PRO-REG



- Tamaños 40 y 54



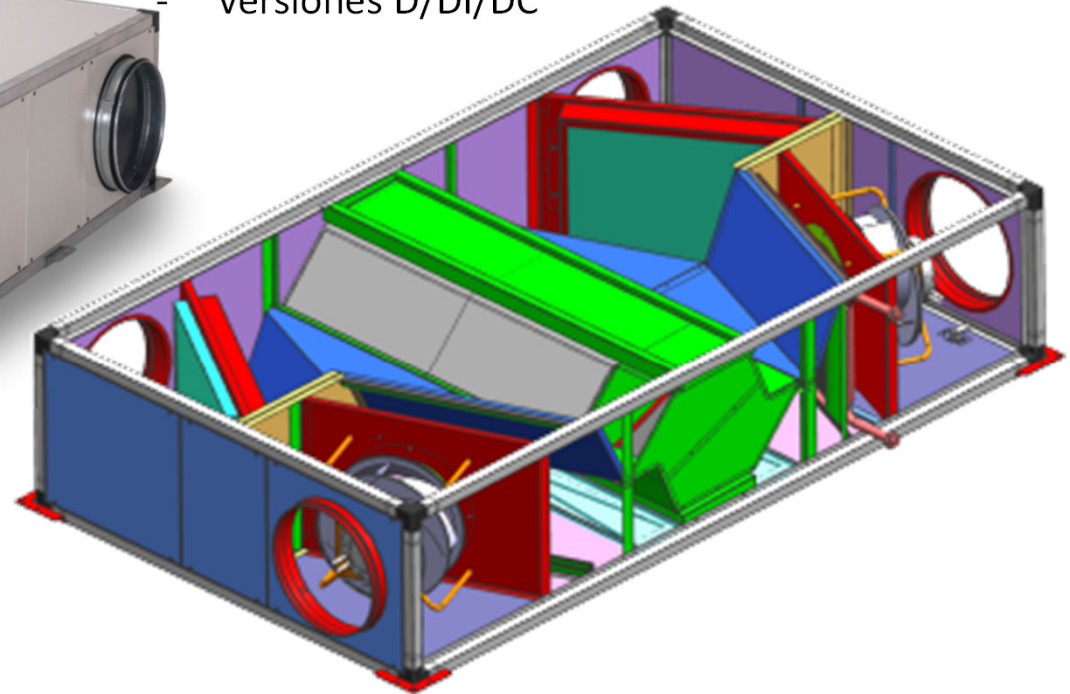


S&P GAMA TERCARIOS



CADB/T-HE

- Alta eficiencia 85-90%
- Tamaños 04,08,16 y 21
- Versiones D/DI/DC

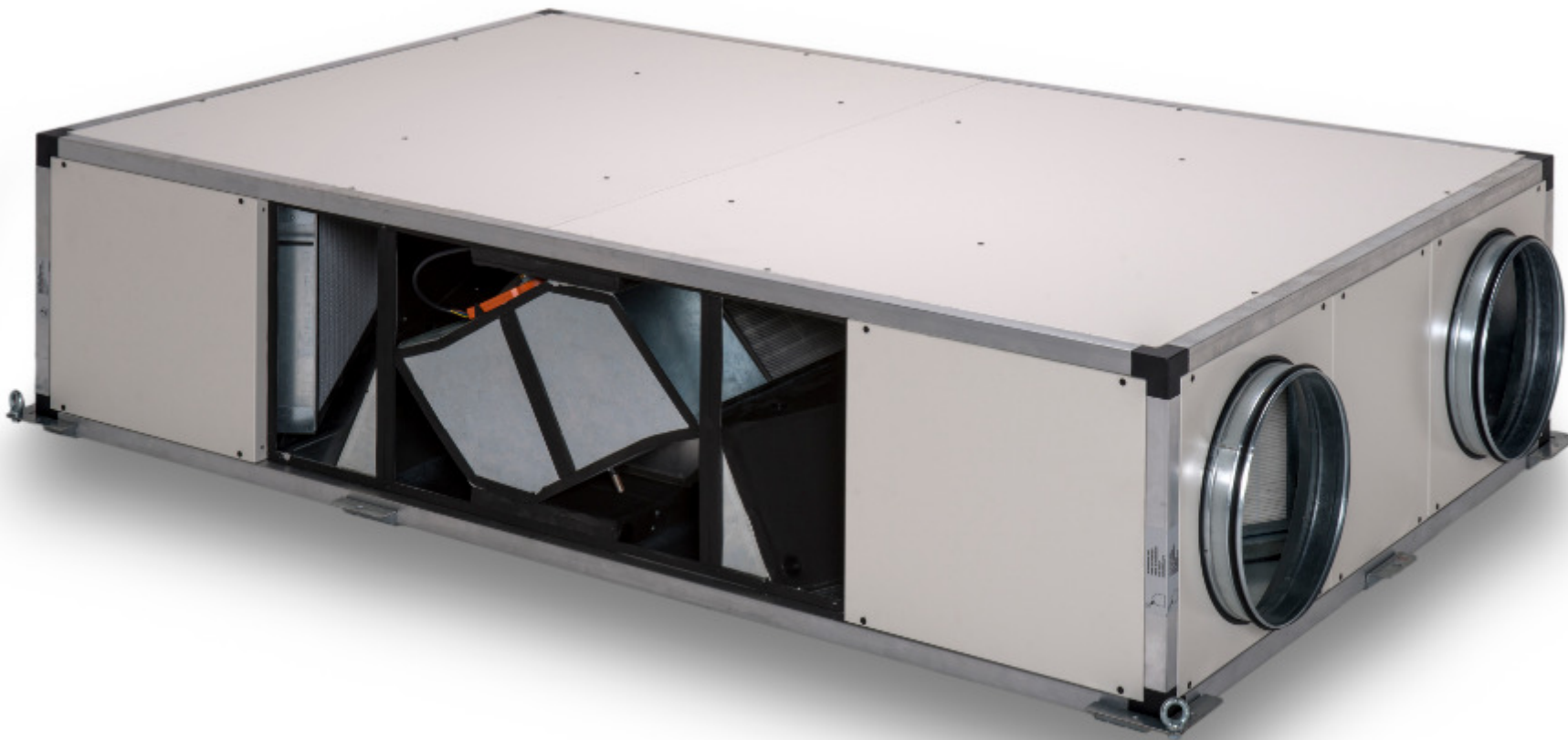


PRO-REG



	Caudal Nominal (m ³ /h)	Altura (mm.)	Anchura (mm.)	longitud (mm.)	Diametro conexión (mm.)	Ventilador
04	400	375	760	1520	200	CRBB/3-220/063M EC
08	800	425	910	1750	250	CRBB/3-250/50L 2HO
16	1600	450	1240	1950	315	CRBB/3-280/080 EC 3HO
23	2300	550	1640	2300	400	CRBB/3-355/112D





Desmontaje panel lateral





Desmontaje by-pass





CADB-HE 04-21 L H



Desmontaje del intercambiador de calor





CADB-HE 04-21 L H



- 4 tamaños (400, 800, 1600, 2100 m³/h a 150Pa)
- Versiones D / DI / DC
- Ventiladores plugfan con rodete backward
- Motores EC S&P
- Alimentación eléctrica 230V monofásica
- Intercambiador de calor counterflow
- By-pass interno (parcial)
- Filtros de alta eficiencia:
F7 impulsión / M5 extracción
- Posibilidad de montar un segundo filtro
(accesorio)
- Versiones sin control / con control Plug&Play

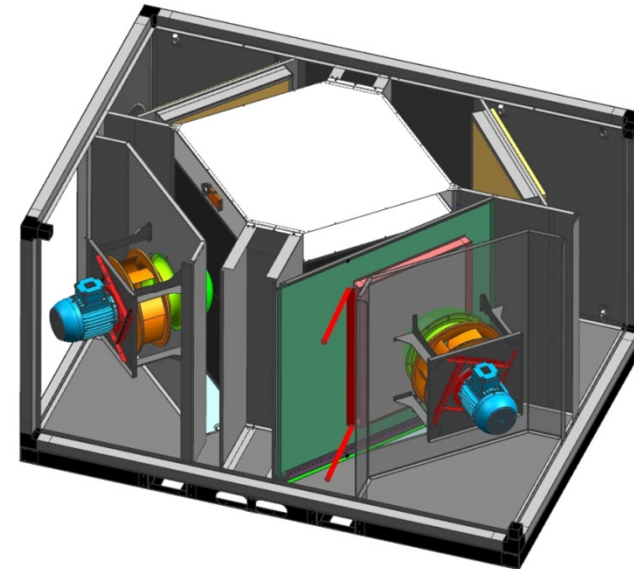




CADB-HE 40-54 L H



- 2 tamaños (4000, 5400 m³/h)
- Versiones D / DI / DC



	Caudal nominal (m ³ /h)	Altura (mm.)	Anchura (mm.)	Longitud (mm.)	Diámetro conexión (mm.)	Ventilador
40	4000	1200	1500	2100	450	BPFM-400 1,1kW/4P
54	5400	1580	1550	2250	560	BPFM-450 1,1kW/4P





CADT-HE 40-54 L H



- Completamente accesibles

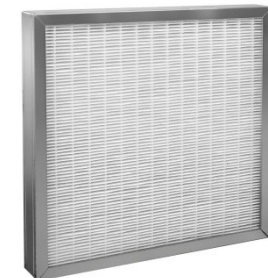
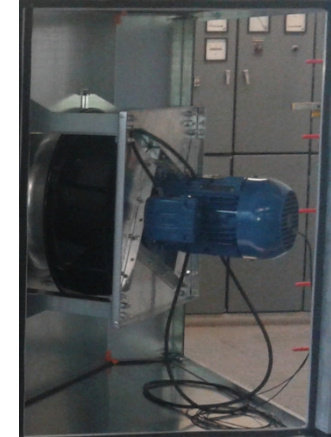




CADB-HE 40-54 L H



- 4 tamaños (4000, 5400 m³/h a 150Pa)
- Versiones –D/DI/DC
- Backward plugfan
- AC motors + inverter
- Alimentación monofásica
- Recuperadores counter-flow
- By-pass parcial interno (de serie)
- Filtros de alta eficiencia F7 en aportación M5 en extracción.
- Posibilidad de integrar un segundo filtro tanto en impulsión como en extracción
- Versiones con y sin control





S&P GAMA



CADB/T-HE

- Alta eficiencia 85-90%



PRO-REG



Función
Regulación de la temperatura
Selección manual de la velocidad: velocidades prefijadas
Selección manual de la velocidad: rango velocidades (Min-Max)
Gestión automática de la velocidad de los ventiladores mediante sondas de CO2 o HR
Gestión remota de la velocidad de los ventiladores mediante señal 0-10V
Boost: ventiladores a máxima velocidad mediante contacto externo
Programación semanal del funcionamiento y velocidad de los ventiladores
On/Off de la unidad desde un contacto remoto
Gestión automática del bypass
Prevención de formación de escarcha en el intercambiador
Gestión de una batería eléctrica de post-calentamiento de hasta 2 etapas: control proporcional
Gestión de una batería de agua caliente de post-calentamiento: control proporcional
Visualización detallada del estado de la unidad y de las alarmas
Monitorización del estado de los filtros mediante interruptores de presión diferencial
Discriminación visual del filtro sucio: exterior o extracción
Monitorización del estado de los ventiladores
Discriminación visual del ventilador en fallo: impulsión o expulsión
Posibilidad de cambiar el idioma
Comunicación Modbus RTU / Bacnet TCP/IP

- NUEVAS GAMAS DE RECUPERADORES Erp 2016
- RHE : ROTATIVOS DE ALTA EFICIENCIA



9 MODELOS



**Modelos bajo
pedido entálpicos**



Caudales hasta 10000 m³/h





RHE : ROTATIVOS DE ALTA EFICIENCIA



Gamas

Versiones:

- descarga horizontal (HD).
- descarga vertical (VD).
- descarga horizontal para instalación en intemperie (HD OI).

Tamaños: 700 m³/h, 1.300 m³/h, 1.900 m³/h, 2.500 m³/h, 3.500 m³/h, 4.500 m³/h, 6.000 m³/h, 8.000 m³/h y 10.000 m³/h.

Modelos:

- RHE D: sin aporte adicional de calefacción.
- RHE DI: con batería eléctrica integrada.
- RHE DC: con batería de agua caliente integrada.
- RHE DFR: con batería reversible de agua caliente/agua fría integrada (la versión con batería de agua fría sólo para los modelos HD).
- RHE DC/DF: con 2 baterías independientes integradas (agua fría y agua caliente).
- RHE DX: batería de expansión directa integrada (sólo en tamaño HD).





RHE : ROTATIVOS DE ALTA EFICIENCIA



Control de caudal

- Sistema de caudal de aire constante (CAV): 2 puntos de trabajo diferentes para el aire de impulsión y de extracción
- Sistema de caudal de aire variable (VAV): señal 0-10V que viene de una sonda de CO₂, temperatura, humedad relativa o ajuste manual a través del panel de control
- Sistema de presión constante (COP): el valor está medido por un transmisor de presión externo (SPRD + KTPR = Accesorios)
- Reloj integrado (programación semanal, periodos de vacaciones...)
- Función «Boost» a través de contacto externo
- Parar equipo por contacto externo

●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●

Control de temperatura

Sensores de temperatura:

- Sensor de temperatura del aire exterior
- Sensor de temperatura aire retorno
- Sensor temperatura aire impulsión
- Sensor anti frost para las baterías DC, DFR y DC/DF
- Termostato «cambio automático» instalado en el tubo de entrada

●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
		●	●	●	
			●		

Free cooling parando la rueda

(para reducir el ensuciamiento la rueda se pone en función unos segundos periódicamente)

●	●	●	●	●	●
---	---	---	---	---	---

Control de las compuertas motorizadas

●	●	●	●	●	●
---	---	---	---	---	---

Control de la batería eléctrica integrada:

- Control proporcional

	●			●	
--	---	--	--	---	--

Control batería de agua integrada:

- Válvula motorizada de 3 vías proporcional 0-10V no montada
- Regulación del caudal mediante válvula de 3 vías

		⊗	⊗	⊗	
		●	●	●	



RHE : ROTATIVOS DE ALTA EFICIENCIA



Control de una batería de agua exterior:

- Control de la potencia de una batería de agua fría o caliente externa por una señal proporcional 0-10V
- Sensor de temperatura de impulsión de conducto TKG3PT1000
- Sensor antiescarcha en la batería de agua TGA1PT1000
- Termostato «cambio automático» para montaje en el tubo de entrada de agua

⊗	⊗	⊗	⊗		
(1)	(1)	(2)	(3)		
⊗	⊗	⊗	⊗		
⊗	⊗		⊗		
⊗	⊗				

Funciones de seguridad y alarmas

- Alarma para el ensuciamiento de los filtros
- Alarma de detección de defecto de las sondas de temperatura
- Alarma de fallo de los ventiladores
- Alarma de desvío del punto de consigna (caudal, presión, temperatura)
- Alarma de incendios por contacto exterior
- Alarma de fallo en el enlace entre la consola y la caja de regulación
- Protección Anti Frost para la batería de agua (válvula se abre 100%) y el equipo se detiene si la temperatura del agua baja de 7°C en modo calefacción
- Histórico de alarmas

●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●

Comunicación

- Panel de control con pantalla táctil
- Panel de control para mantenimiento
- Protocolo de comunicación MODBUS RTU (RS485)
- BACNET IP

●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●



¿Y SE PUEDE RECIRCULAR?

COMO VENTILAR Y AHORRAR ENERGIA



RITE

PARTE II . INSTRUCCIONES TÉCNICAS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO

• IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

- IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior
- IT1.1.4.2.5 Aire de extracción

• 1.En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías :

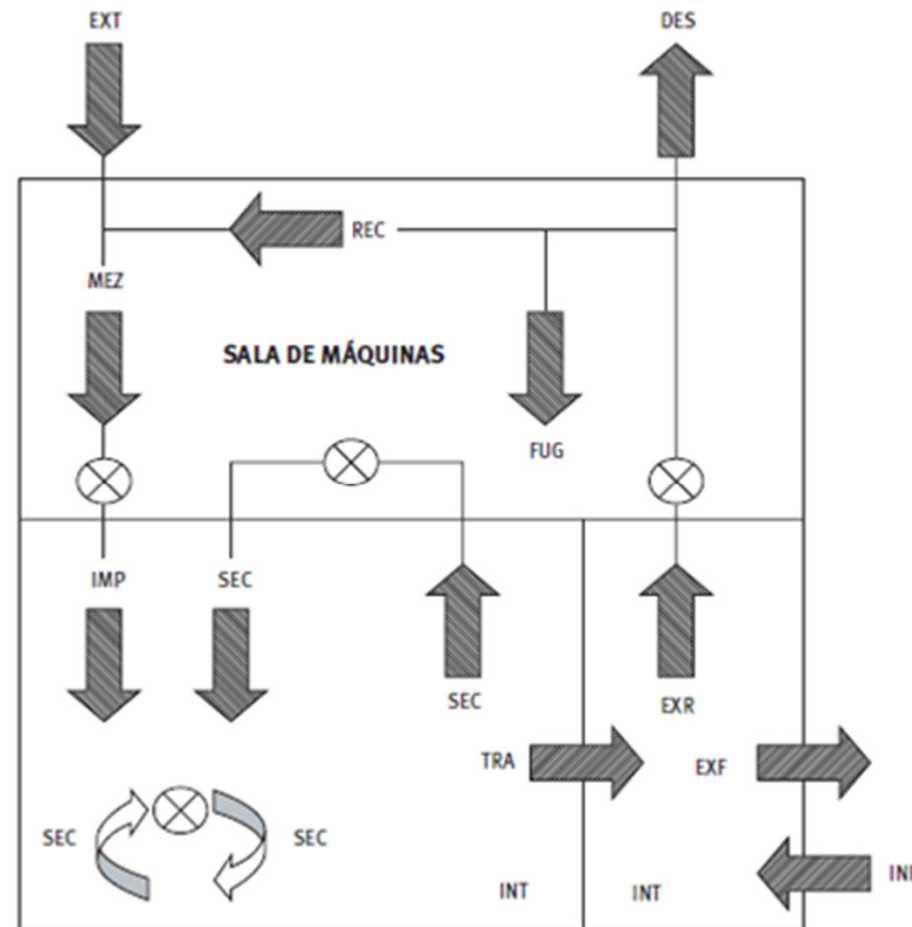
- **A) AE 1 (bajo nivel de contaminación)** : aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes proceden de los materiales de la construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se puede fumar (**oficinas , aulas, salas de reuniones, locales comerciales**).
- B) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que además , no esté prohibido fumar (**restaurantes, bares, habitaciones de hoteles**)
- C) AE 3 (alto nivel de contaminación) : aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc. (**aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores**)
- D) AE 4 (muy alto nivel de contaminación) : aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes (**extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos**)

COMO VENTILAR Y AHORRAR ENERGIA



RITE

PARTE II . INSTRUCCIONES TÉCNICAS INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO



RITE

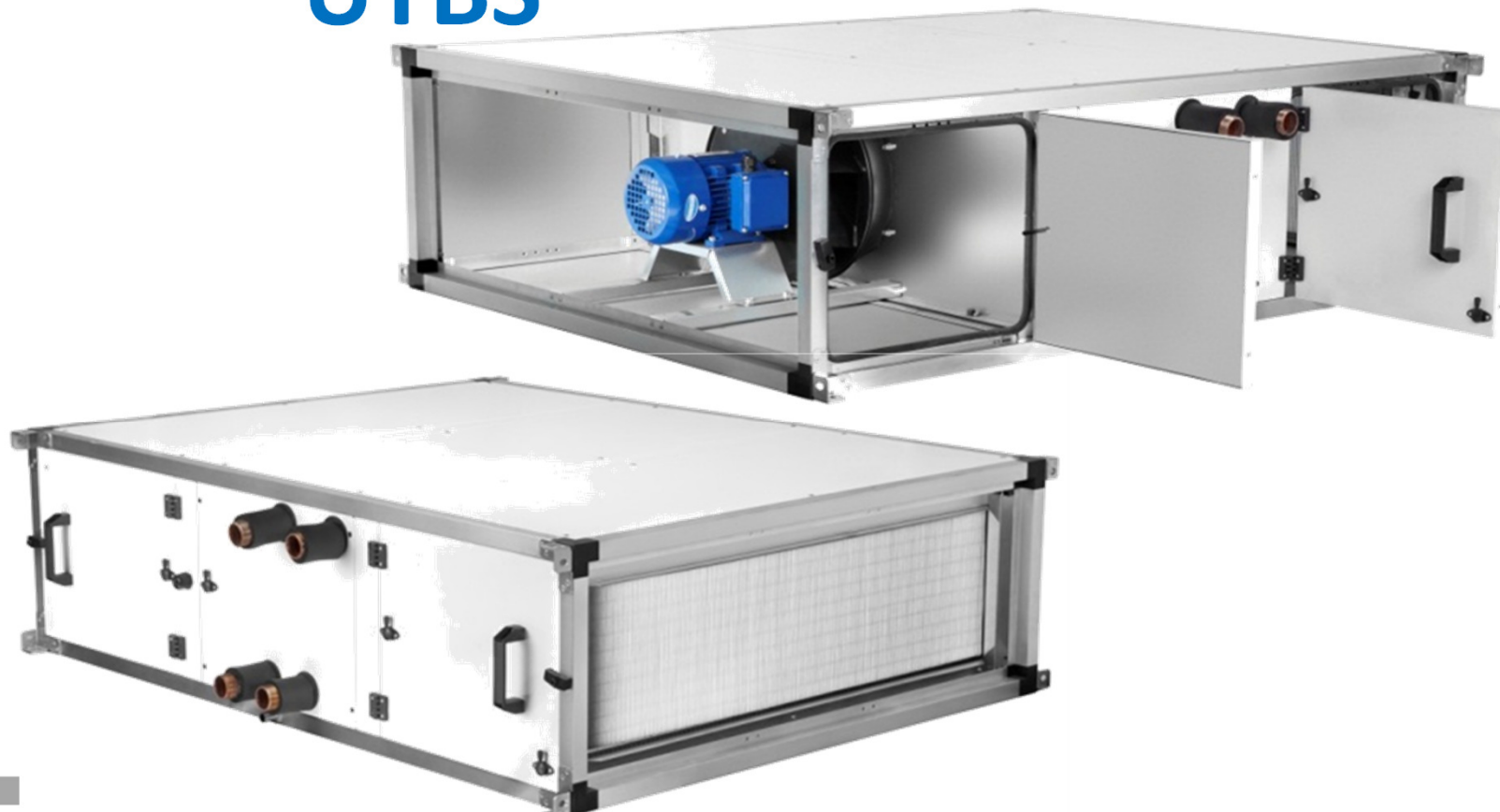
PARTE II . INSTRUCCIONES TÉCNICAS

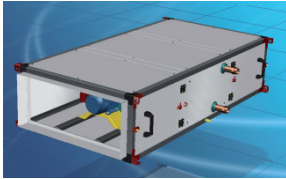
INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.1 DISEÑO Y DIMENSIONADO

- **IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**
 - IT1.1.4. Exigencia de calidad del aire interior
 - IT1.1.4.2.5 Aire de extracción
 - **3 Sólo el aire de categoría AE1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.**
 - 4. El aire de categoría AE2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.
 - 5 El aire de las categorías AE3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o transferencia. Además, la expulsión hacia el exterior del aire de estas categorías no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.



UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE DE BAJA SILUETA : UTBS

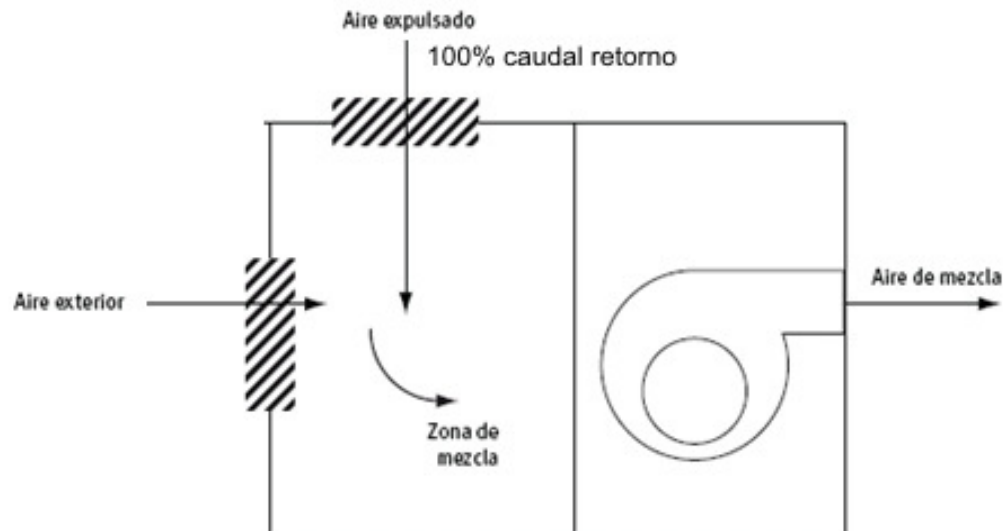


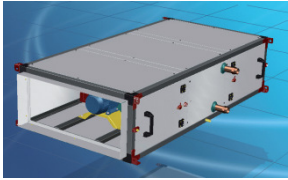
**UTBS**

COMO VENTILAR Y AHORRAR ENERGIA

- **Mezcla Aire** – Consiste en mezclar directamente aire del exterior y aire de retorno (que tiene unas condiciones psicrométricas mejores) de esta forma obtenemos un aire atemperado que requerirá de menor potencia.

Para ello se utilizan dos compuertas que se abren o cierran según convenga.

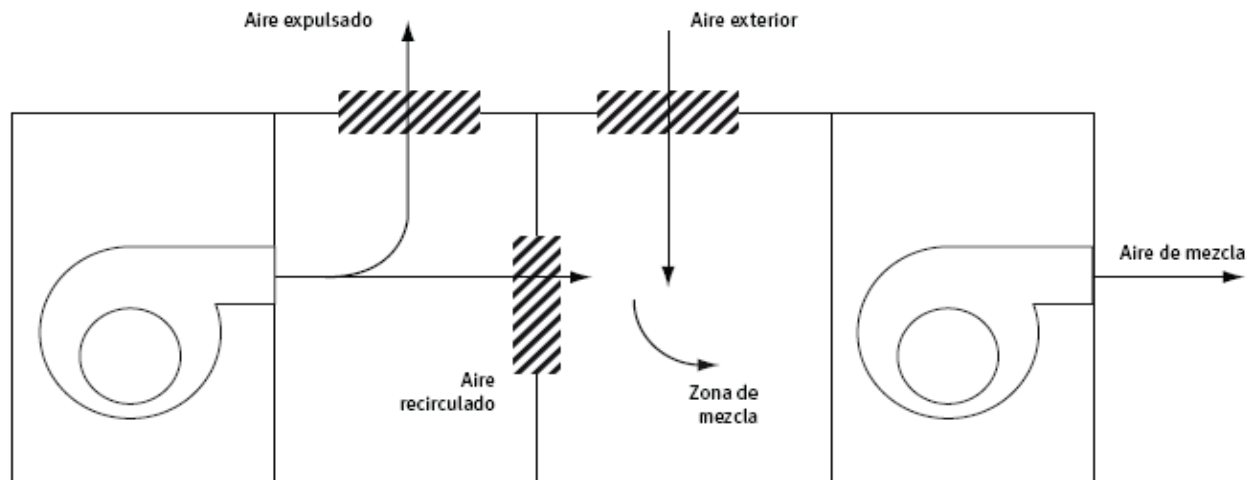


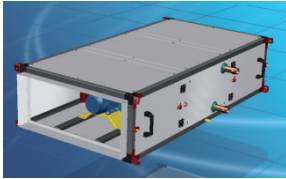


UTBS

COMO VENTILAR Y AHORRAR ENERGIA

- **Free-Cooling:** Conocido también como “enfriamiento gratuito”. Se basa en el mismo concepto que la opción anterior solo que en este caso se fabrica con 3 compuertas, ampliando el abanico de opciones:
 - Todo aire Exterior – Se cierra la puerta de Bypass tomando todo el aire de la calle y expulsando todo el aire de retorno
 - Mezclan porcentual de cualquiera de los dos flujos (impulsión o retorno)

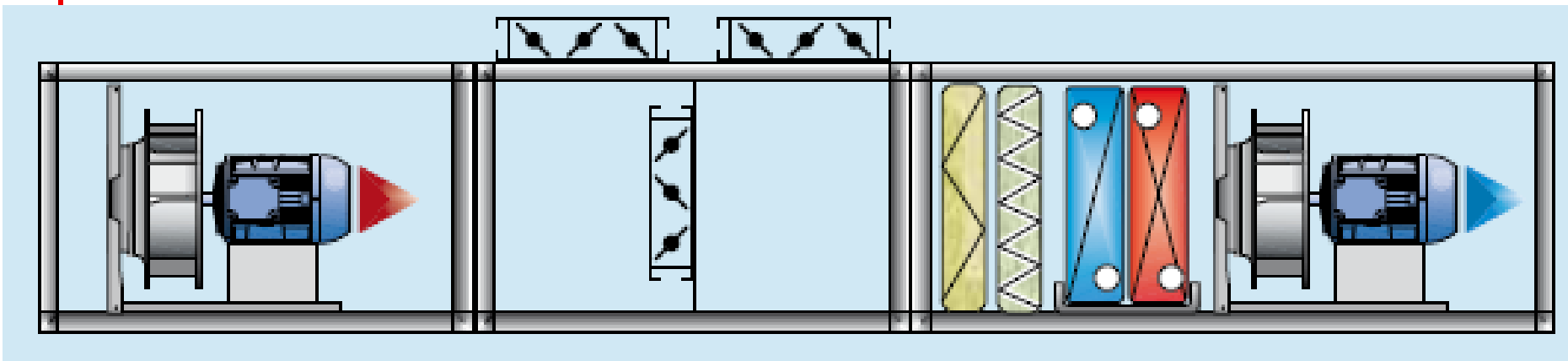


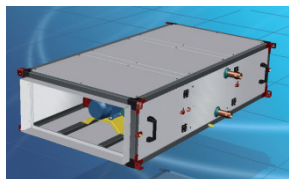


UTBS

COMO VENTILAR Y AHORRAR ENERGIA

- **Uso de una Unidad de Tratamiento de Aire**, que mediante controles externos adecuados permita una recirculación del aire interior en la proporción adecuada para mantener una calidad del aire interior conforme a las exigencias del RITE **(antigua UNE 100 011 : 2,5 l/s · persona aire exterior)**





UTBS

CAUDALES

La gama UTBS son unidades de tratamiento de aire de altura reducida, pensadas principalmente para instalar en falsos techos. Consta de 4 tamaños distribuidos del siguiente modo:

UTBS-2: Para caudales de 500 hasta 1.700 m³/h

UTBS-3: Para caudales de 1.200 hasta 3.000 m³/h

UTBS-5: Para caudales de 2.400 hasta 5.000 m³/h

UTBS-8: Para caudales de 4.000 hasta 8.000 m³/h





- 1 . Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que , junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos**

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

VENTILACIÓN : VIVIENDAS



VMC . SIMPLE FLUJO HIGROREGULABLE



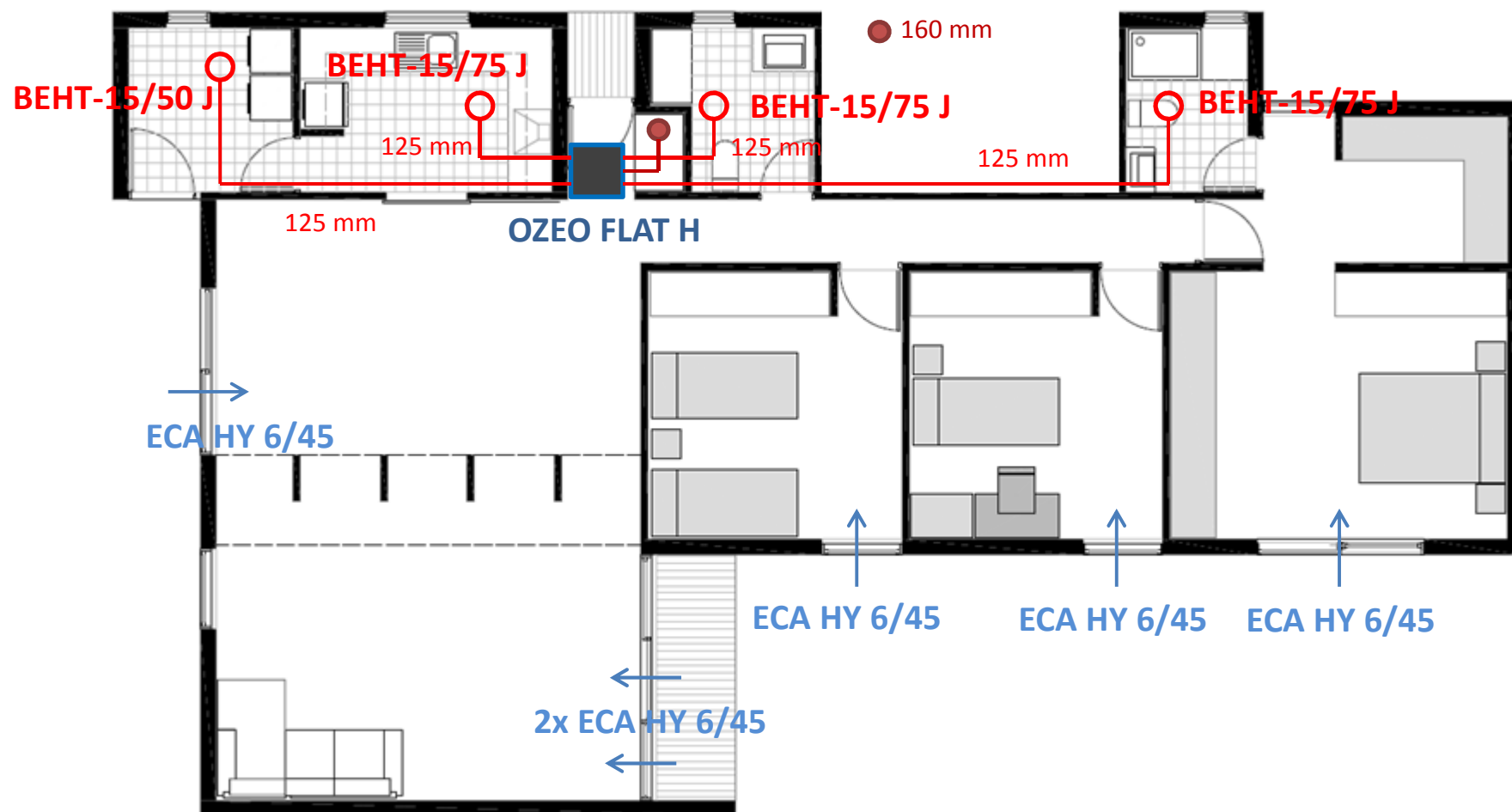
Ventilación de la vivienda mediante sistema de barrido:

- Simple Flujo higroregulable



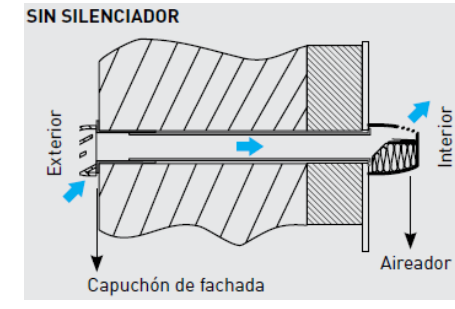
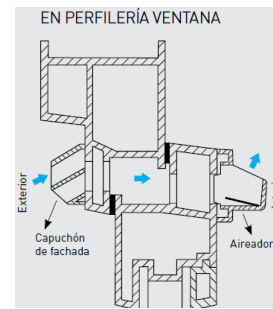
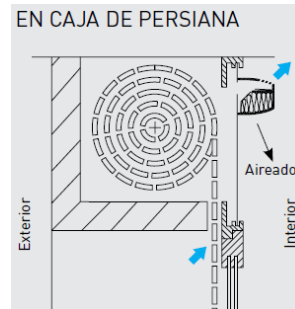
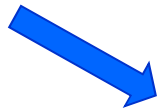
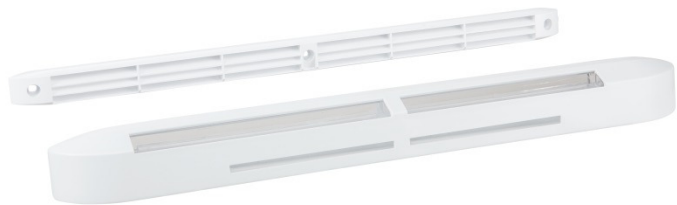
VMC . SIMPLE FLUJO HIGROREGULABLE

Sistema caudal variable (higroregulable). Ejemplo

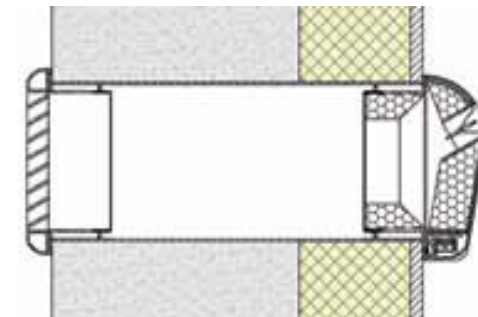


VMC . SIMPLE FLUJO. ELEMENTOS INSTALACIÓN

AIREADORES HIGROREGULABLES ECA-HY, ECA-RA HY, SILEM KIT HY (6/45m³/h)



Entrada caudal variable en función del nivel de humedad interior

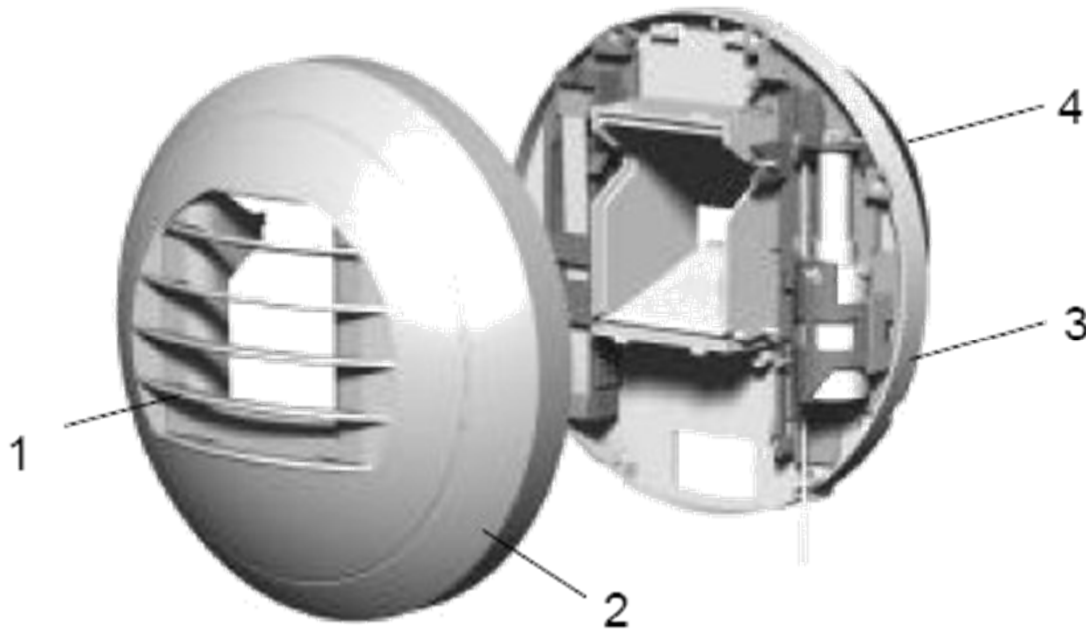


VMC . SIMPLE FLUJO. ELEMENTOS INSTALACIÓN

BOCAS HIGROREGULABLES BEH... *Multicaudales*

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO:

- MODIFICACION SECCION DE PASO Y EN CONSECUENCIA DEL CAUDAL, EN FUNCION DEL NIVEL DE HUMEDAD INTERIOR, O PRESENCIA (Versiones DP) O ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

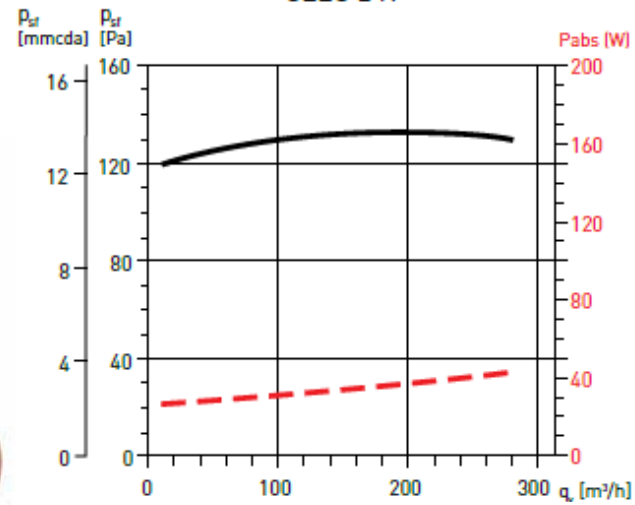


VMC . SIMPLE FLUJO. ELEMENTOS INSTALACIÓN

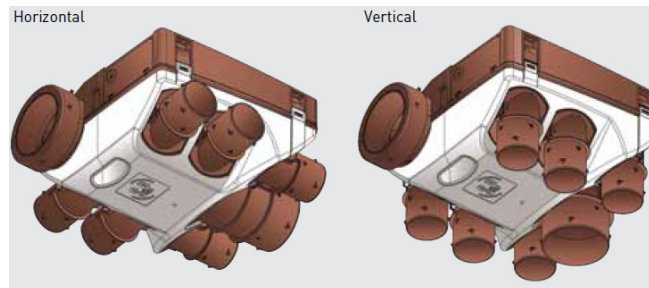
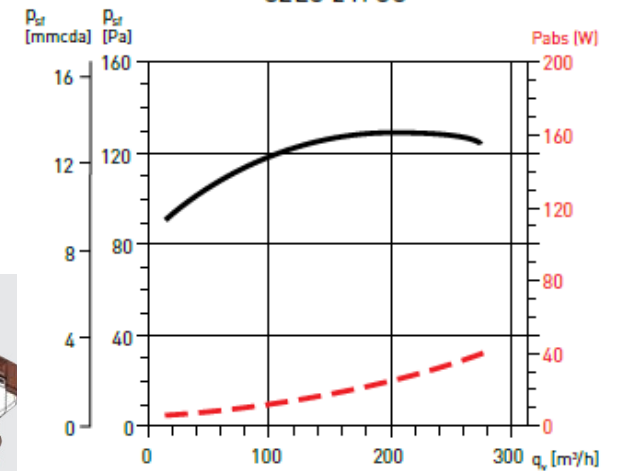
EXTRACTORES MULTITUBO: OZEO 2 H, OZEO 2 HH



OZEO 2 H



OZEO 2 H CC



Múltiples posiciones

VMC . SIMPLE FLUJO. ELEMENTOS INSTALACIÓN

EXTRACTORES MULTITUBO: OZEO FLAT H, OZEO FLAT H ECOWATT

OZEO FLAT H ECOWATT



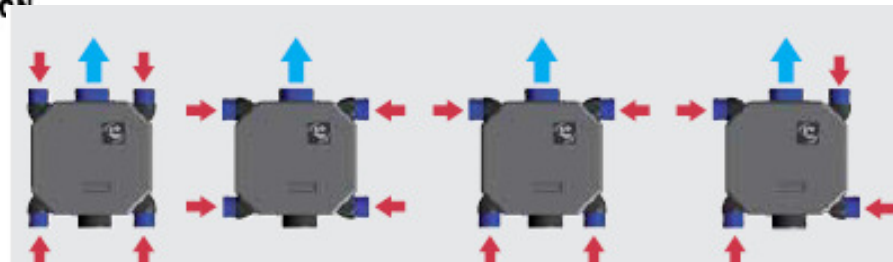
OZEO FLAT H



Extraplano (185 mm)



Múltiples orientaciones

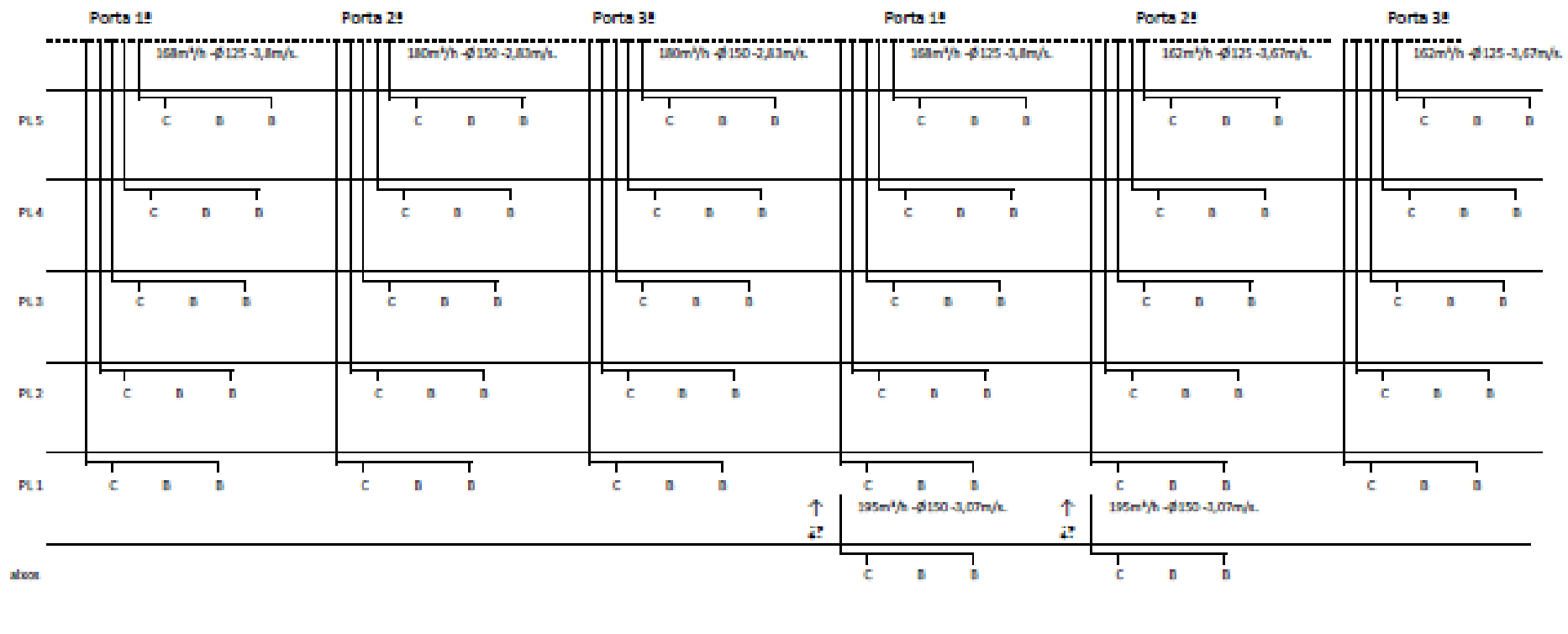


VMC . SIMPLE FLUJO. HIGROREGULABLE



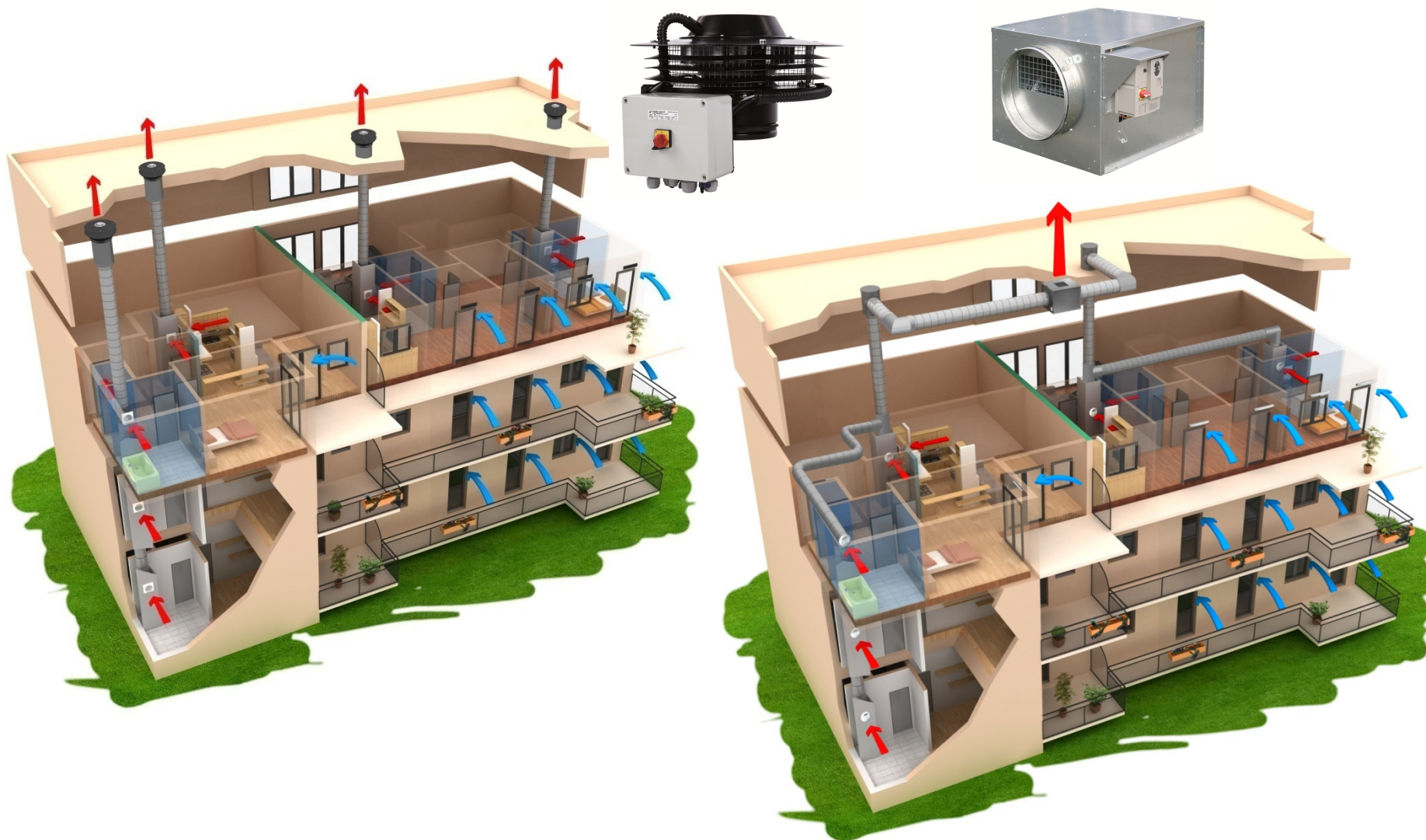
ESCALA A de la planta 1ª a la planta 5ª

ESCALA B de la planta 1ª a la planta 2ª

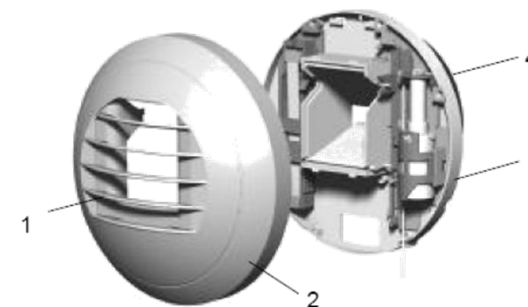
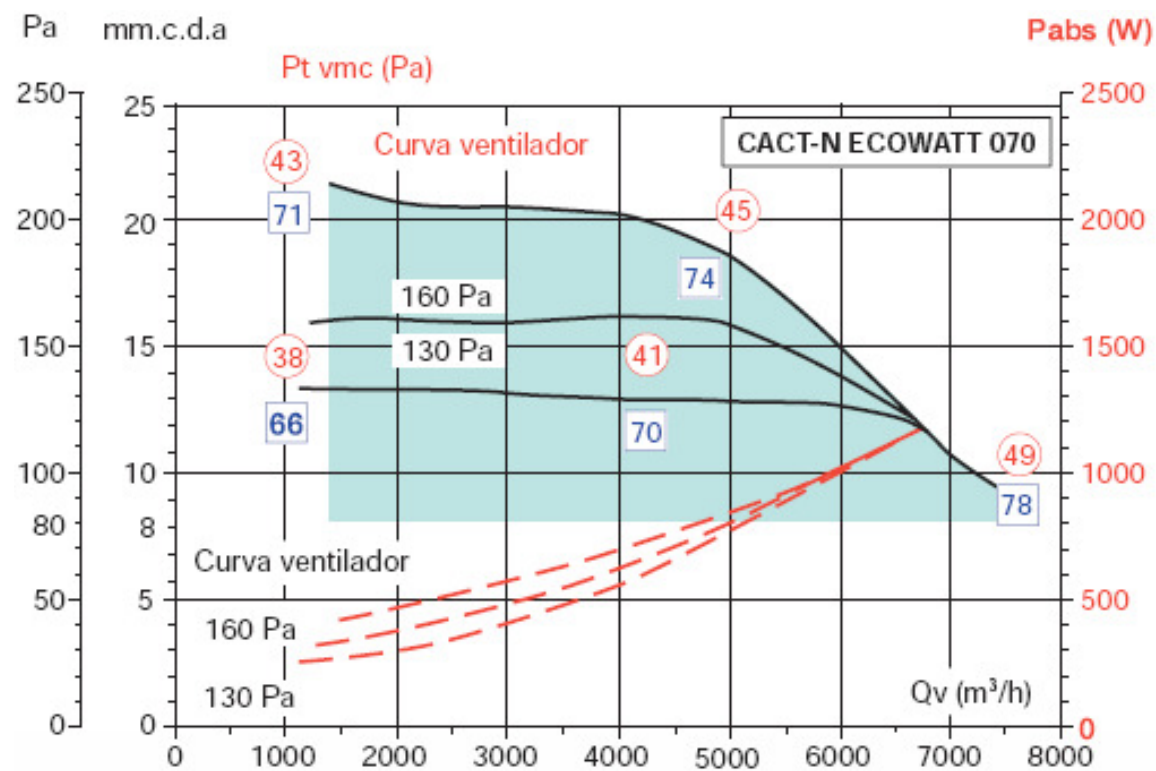


VMC . SIMPLE FLUJO HIGROREGULABLE COLECTIVAS

INSTALACIONES COLECTIVAS



VMC . SIMPLE FLUJO HIGROREGULABLE COLECTIVAS



VMC . SIMPLE FLUJO HIGROREGULABLE COLECTIVAS

INSTALACIONES COLECTIVAS

- ***Soluciones para montantes verticales mediante extractores de tejado CTB ECOWATT I ECOWATT BASIC***



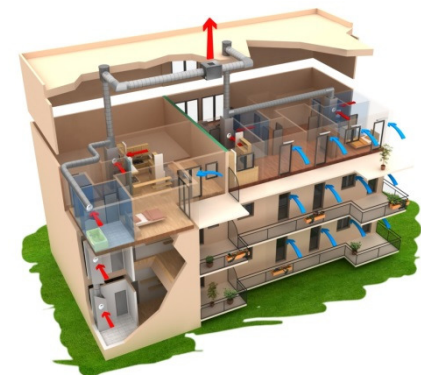
- ***O serie CRHB ECOWATT /ECOWATT BASIC para mayores caudales (hasta 4000 m³/h)***



VMC . SIMPLE FLUJO HIGROREGULABLE COLECTIVAS

INSTALACIONES COLECTIVAS

- ***Soluciones para montantes que se unen a una sola caja de extracción CACB-N ECOWATT(hasta 2700 m³/h) CACT-N ECOWATT (hasta 8500 m³/h)***
- ***Opciones de conexión a un conducto o a ambos costados***
- ***Cajas con aislamiento acústico interior***



VMC . SIMPLE FLUJO EXTRACTORES DE BAÑO



IDEALES PARA VIVIENDAS CON PROBLEMAS DE CONDENSACIONES

FUNCIONAMIENTO PUNTUAL CON EL USO DEL ESPACIO USADO O AUTOMÁTICO

MULTIPLES OPCIONES DE INSTALACIÓN Y COLORES PARA CONJUNTARLO CON LA VIVIENDA.

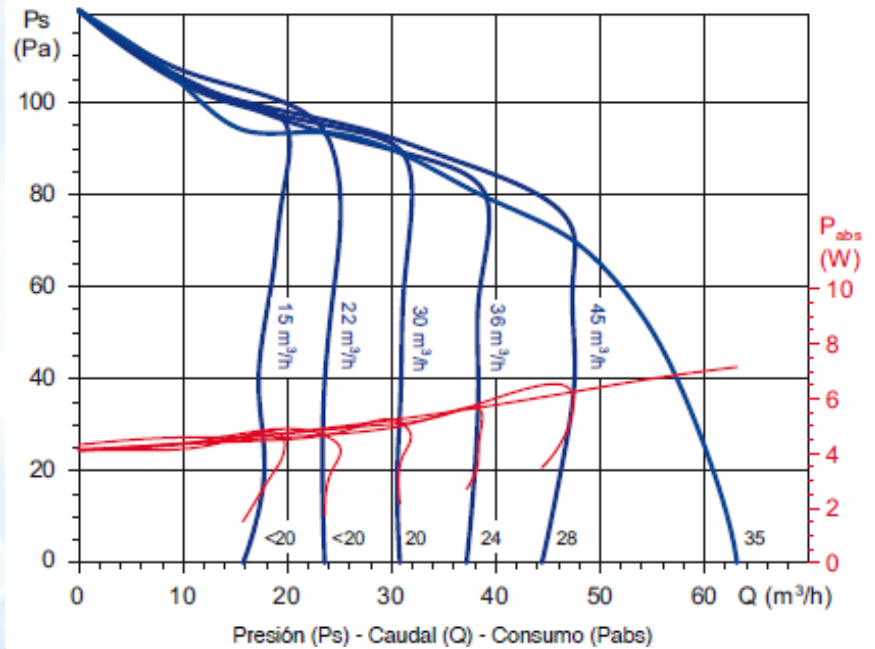


SOLUCIONES PARA CUALQUIER RECORRIDO DE CONDUCTO



VMC . SIMPLE FLUJO EXTRACTORES DE BAÑO

- **FUNCIONAMIENTO PERMANENTE : ECOAIR**



DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 19 de mayo de 2010

relativa a la eficiencia energética de los edificios

El 40 % del consumo total de energía en la Unión corresponde a los edificios. El sector se encuentra en fase de expansión, lo que hará aumentar el consumo de energía. Por ello, la reducción del consumo de energía y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el sector de la edificación constituyen una parte importante de las medidas necesarias para reducir la dependencia energética de la Unión y las emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas adoptadas para reducir el consumo de energía en la Unión permitirán, junto con un mayor uso de la energía procedente de fuentes renovables, que la Unión cumpla el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), así como su compromiso a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 2 °C y su compromiso de reducir, para 2020, las emisiones totales de gases de efecto invernadero en un 20 % como mínimo con respecto a los niveles de 1990 y en un 30 % en el caso de lograrse un acuerdo internacional. La reducción del consumo de energía y un mayor uso de la energía procedente de fuentes renovables desempeñan asimismo un papel importante a la hora de fomentar la seguridad del abastecimiento energético y el desarrollo tecnológico y de ofrecer oportunidades de empleo y desarrollo regional, especialmente en zonas rurales.

Artículo 9

Edificios de consumo de energía casi nulo

1. Los Estados miembros se asegurarán de que:
 - a) a más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo, y de que
 - b) después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios de consumo de energía casi nulo.
- (7) Es necesario instaurar acciones más concretas con el fin de aprovechar el gran potencial de ahorro de energía aún sin realizar en los edificios y reducir las grandes diferencias que existen entre Estados miembros en este sector.

VMC. DOBLE FLUJO CON RECUPERACIÓN DE CALOR



Ventilación de la vivienda mediante sistema de barrido:

- Doble Flujo



!!! NO SÓLO AHORRAMOS ENERGIA !!!!



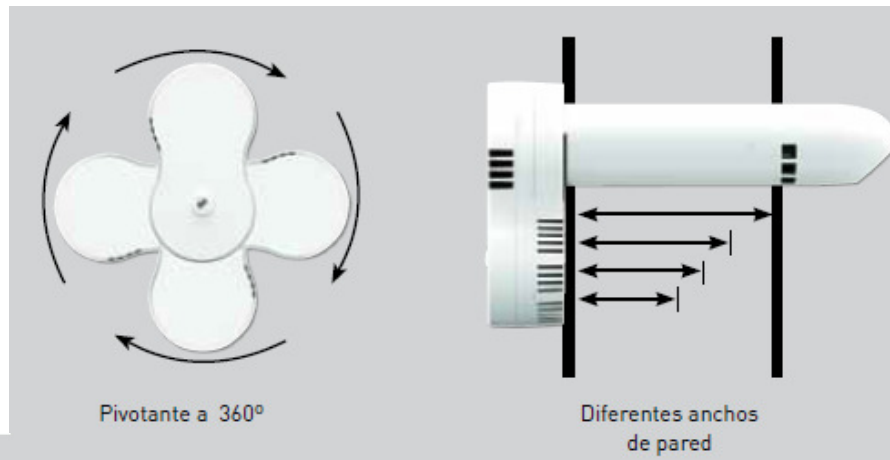
GANAMOS EN CONFORT Y CALIDAD DE AIRE

- *Entrada de aire filtrado.*
- *Aire entrante atemperado. Máximo confort*
- *Eliminación de ruidos externos*
- *Posibilidad de mejor distribución de aire por el interior de los recintos*
- *Conexión a sistemas geotérmicos (s/modelo)*





ECOROOM-PARED. VOLÚMENES REDUCIDOS



- Motor de corriente continua.
- Ventiladores centrífugos de alta eficiencia.
- Intercambiador tubular.
- Caudal proporcional según higrostató.
- Modo verano automático.
- Modo boost manual.
- Protección antiheladas automático.

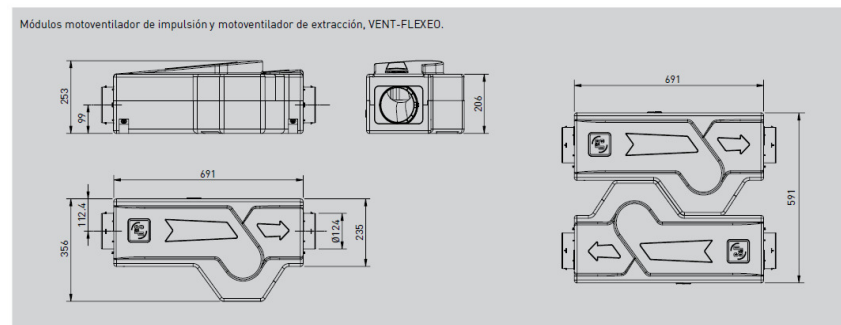
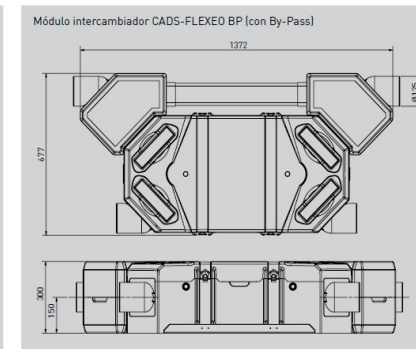
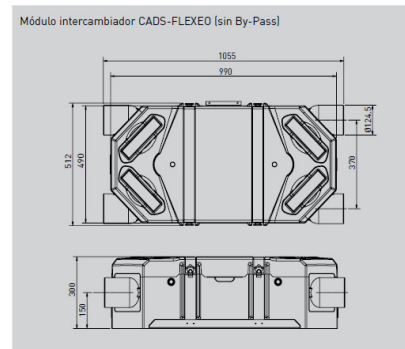




FLEXEO – GAMA FALSO TECHO



- Intercambiador a contraflujo con rendimiento hasta 94%.
- Cuerpo de EPP.
- Toberas pivotantes 90°.
- 2 módulos ventilador (impulsión y extracción).
- By-pass 100% manual o automático.
- Modo boost manual.
- Filtros de impulsión F5.
- Filtro de extracción G4.
- Kit de instalación mural o de techo.
- Fácil acceso al intercambiador.

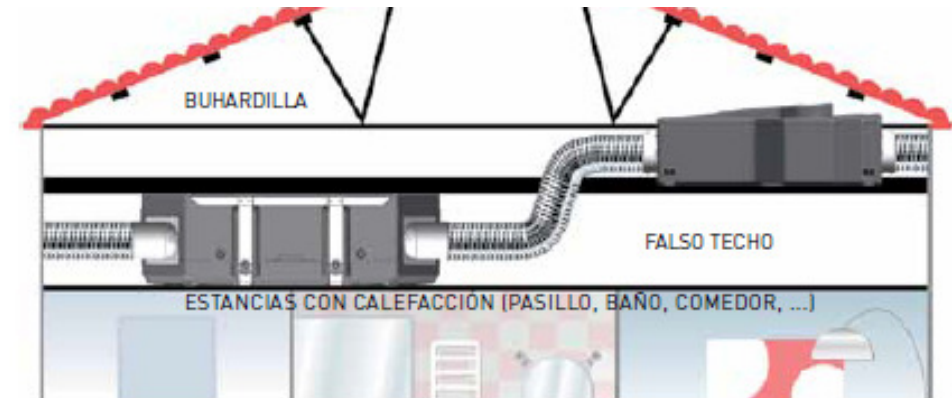
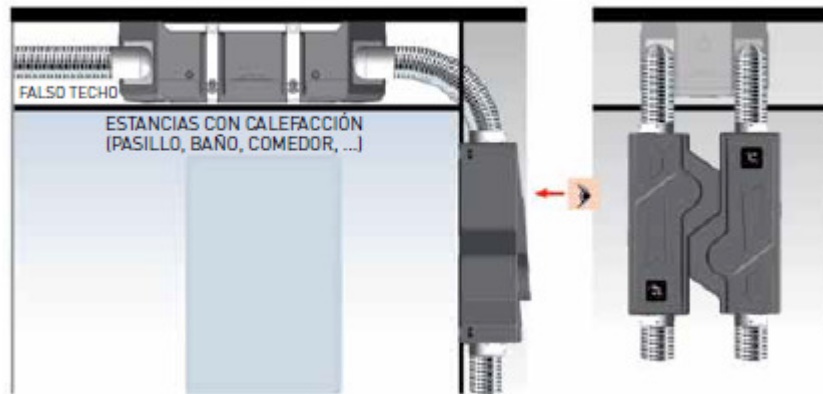




FLEXEO



Vertical en zona técnica



Horizontal en buhardilla

Disponen de control remoto que permite ajustar la función boost, el by-pass y la alarma de filtros sucios.

Incorpora by-pass 100%, de accionamiento manual o automático, cuyo diseño permite mantener el bajo perfil del recuperador de manera que no impide su perfecta instalación en falsos techos.



Horizontal separado en zona técnica



DOBLE FLUJO : DOMEO FL/RD/APP



VMC de doble flujo, para viviendas unifamiliares, con intercambiador de calor de tipo contraflujo de alto rendimiento (hasta el 92%) y motor EC de corriente continua, de muy bajo consumo. Asegura la renovación permanente de aire de las viviendas unifamiliares, y garantiza los requisitos requeridos en el Código Técnico de Edificación.

La unidad DOMEO se puede comunicar con el sistema domótico por Modbus u otros protocolos por pasarela.

También permite controlar baterías eléctricas externas de precalentamiento y post calefacción.

Para optimizar el consumo de energía y la calidad de aire, se puede conectar a un sensor de CO₂, humedad u otros.

Incorpora by-pass 100% automático, filtros F5 ó F7 en la impulsión y filtro G4 en la extracción para proteger el intercambiador.

Incluye control remoto que permite ajustar el boost, accionar el by-pass y el reset de filtros sucios.





DOBLE FLUJO : DOMEO FL/RD/APP

Recuperador de Calor: **Contraflujo, del 92%**

Qmax: **210 m³/h**

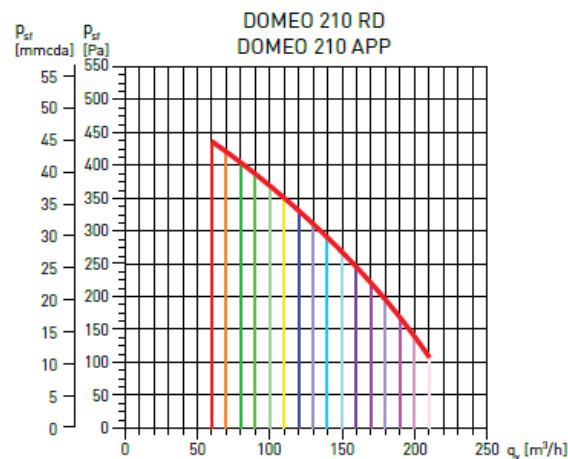
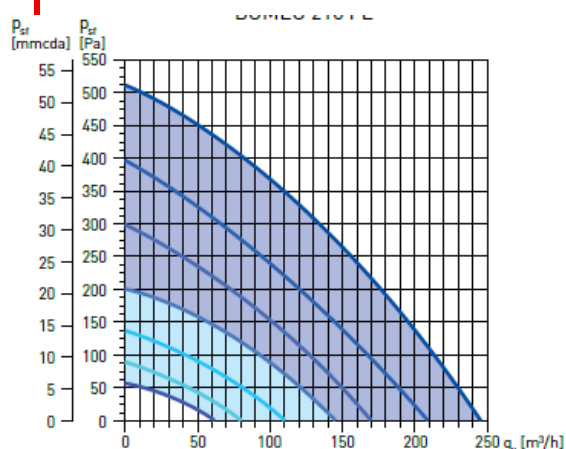
By-pass 100%: **incluido**

Mando: **Cable, Radiofrecuencia o App**

DOMEO 210 FL 3V: Control remoto por cable.

DOMEO 210 RD: Control remoto por radiofrecuencia. Motor de caudal constante.

DOMEO 210 APP: Control remoto mediante aplicación para smartphone. Motor de caudal constante.





DOBLE FLUJO – Gran Caudal- IDEO2 325 ECOWATT



Recuperador de Calor: **Contraflujo, del 90%**

Prestaciones: **Caudal constante**

Qmax: **325 m³/h**

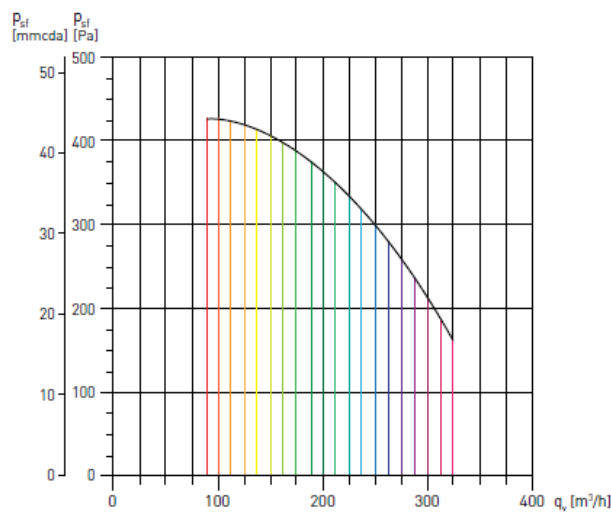
By-pass 100%: **incluido**

Mando: **Radiofrecuencia**

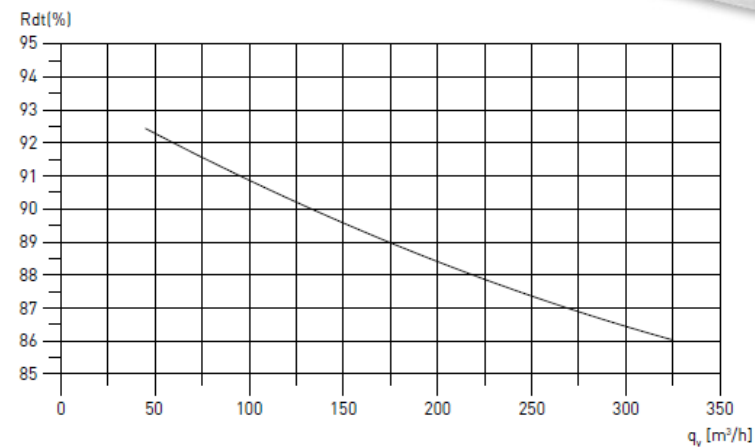
Bajo Nivel Sonoro



CURVA CARACTERÍSTICA

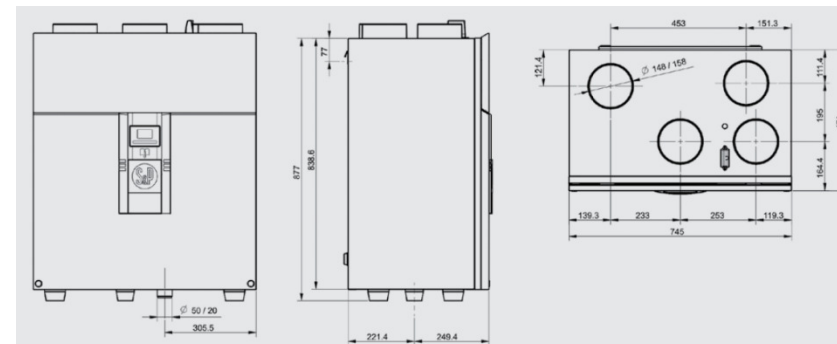


CURVA DE RENDIMIENTO





IDEO 325 Ecowatt



- Doble etapa filtrante del aire impulsado
- Mando largo alcance (150 m)
- Fácil acceso para mantenimiento
- Muy silencioso
- Múltiples accesorios de instalación





Gran Caudal- CAD HE 450 EC V BASIC



Qmax: **450 m³/h**

Características

- Intercambiador de aluminio a contraflujo con rendimiento hasta 92%.
- Ventiladores centrífugos con rodete de álabes hacia atrás.
- Motor EC, de corriente continua, de muy bajo consumo.
- Filtros de impulsión y extracción M5 (F7, como accesorio).
- By-pass 100% automático.
- Embocaduras de Ø 160 mm.
- Control remoto via cable.
- 3 velocidades de funcionamiento.
- Modo stand-by.

Para optimizar el consumo eléctrico y la calidad del aire, puede conectarse un sensor de tipo proporcional (CO₂, humedad).



VMC. DOBLE FLUJO CON RECUPERACIÓN DE CALOR



INSTALACIONES COLECTIVAS

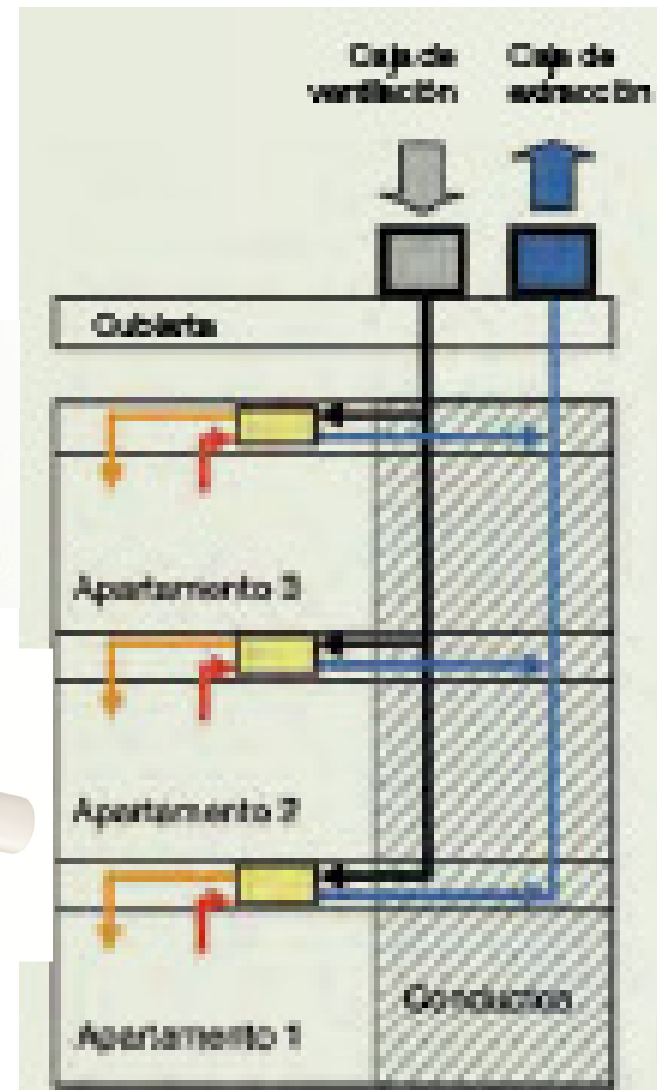
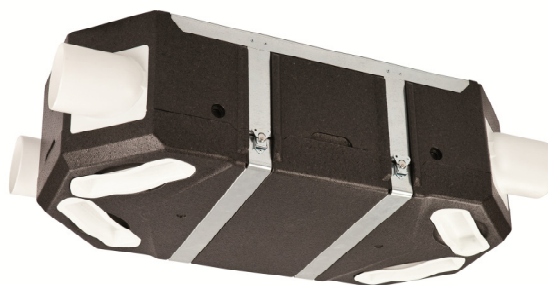
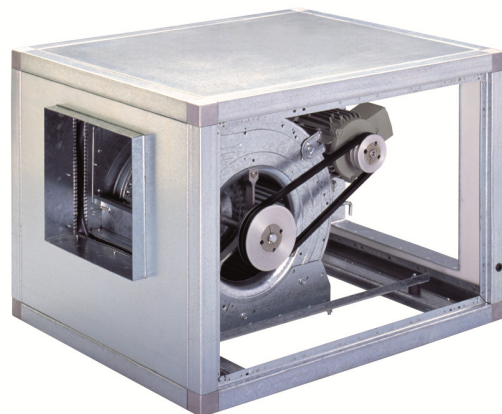


VMC. DOBLE FLUJO CON RECUPERACIÓN DE CALOR



INSTALACIONES COLECTIVAS

- *Mejor usar recuperadores individuales y cajas colectivas*
- *Series CADS-HE y CADS-FLEXEO*





!!!MUCHAS GRACIAS!!!!!!