

FONDOS FEDER

Sistemas de ventilación mecánica en edificios residenciales y
justificación del cumplimiento del CTE HS3 y de la Línea 3 de los Fondos Feder

ÍNDICE

- 1.- VENTILACIÓN MECÁNICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES – CTE HS3
- 2.- NORMATIVA APLICABLE
- 3.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO
- 4.- DESARROLLO DEL CÁLCULO - CUMPLIMIENTO CTE HS3
- 5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LÍNEA 3 - FONDOS FEDER
 - 5.1 EJEMPLO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CENTRALIZADA
 - 5.2 EJEMPLO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DESCENTRALIZADA

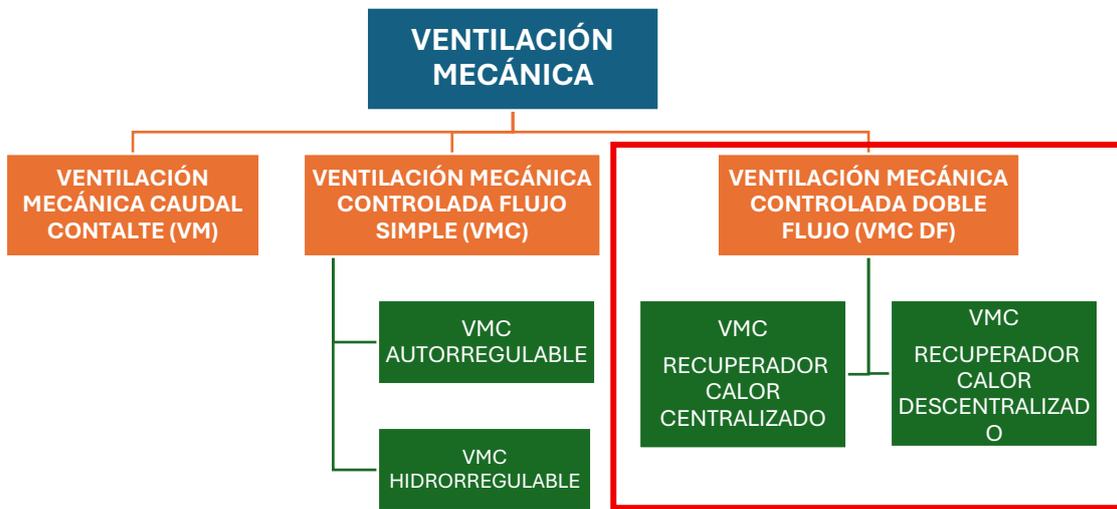


967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea–NextGenerationEU

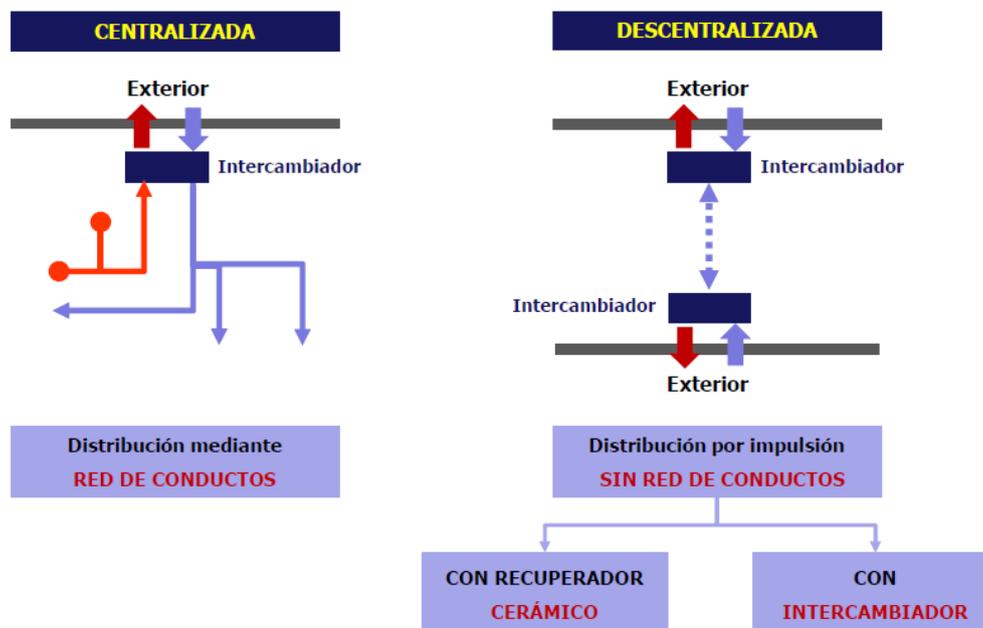


1.- VENTILACIÓN MECÁNICA EN EDIFICIOS RESIDENCIALES



En nuestro caso vamos a estudiar la **VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA con DOBLE FLUJO**. Este sistema de ventilación con recuperación de energía permite renovar el aire de una vivienda sin perder el calor en invierno ni la frescura en verano. Este dispositivo intercambia el calor entre el aire contaminado que sale de la vivienda y el aire limpio que entra.

● TIPOLOGÍA SEGÚN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN



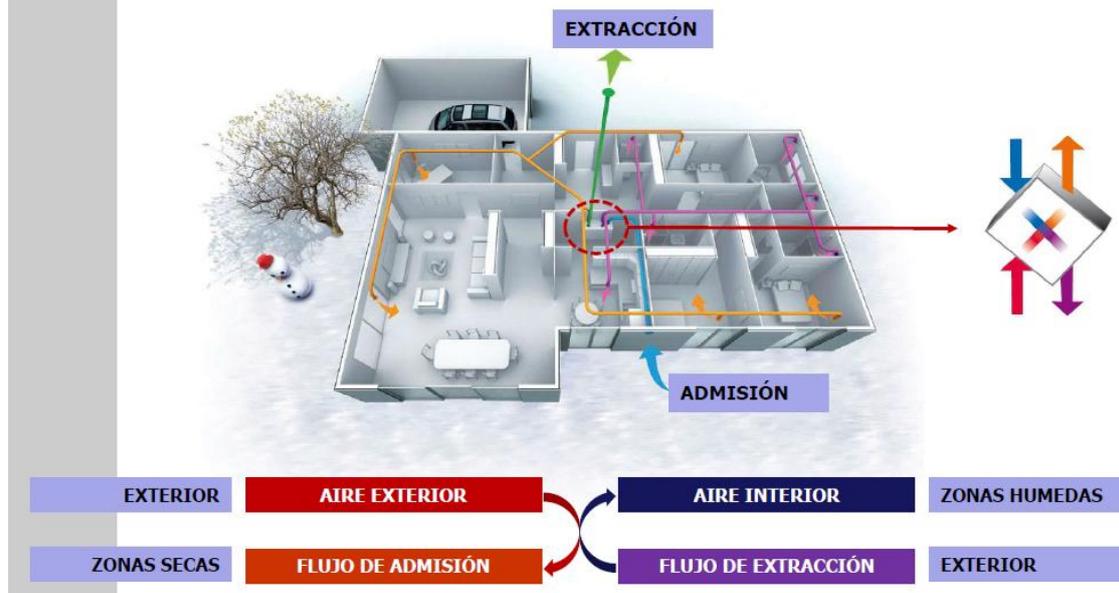
Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>



967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

● **VMC. Ventilación mecánica DOBLE FLUJO**



Ejemplo esquema VMC centralizada- Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>

 **2.- NORMATIVA APLICABLE**

El **Código Técnico de la Edificación (CTE)** es el marco normativo que regula las exigencias de calidad y seguridad en la construcción de edificios en España. Dentro de sus documentos básicos, el **DB-HS 3 (Calidad del aire interior)** y el DB-HE (Ahorro de energía) establecen los requisitos para los sistemas de ventilación en viviendas. En este caso, nos tenemos que regir por el CTE-Real Decreto 314/2006 de 17 marzo de 2006, y su modificación: Orden FOM/588/2017, de 15 de junio que estipula la exigencia básica en el HS 3 sobre la calidad del aire interior:

1. *En los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO₂ sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO₂ que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C.*
2. *Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.*
3. *Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1.*

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ⁽¹⁾⁽²⁾			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 o 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente.

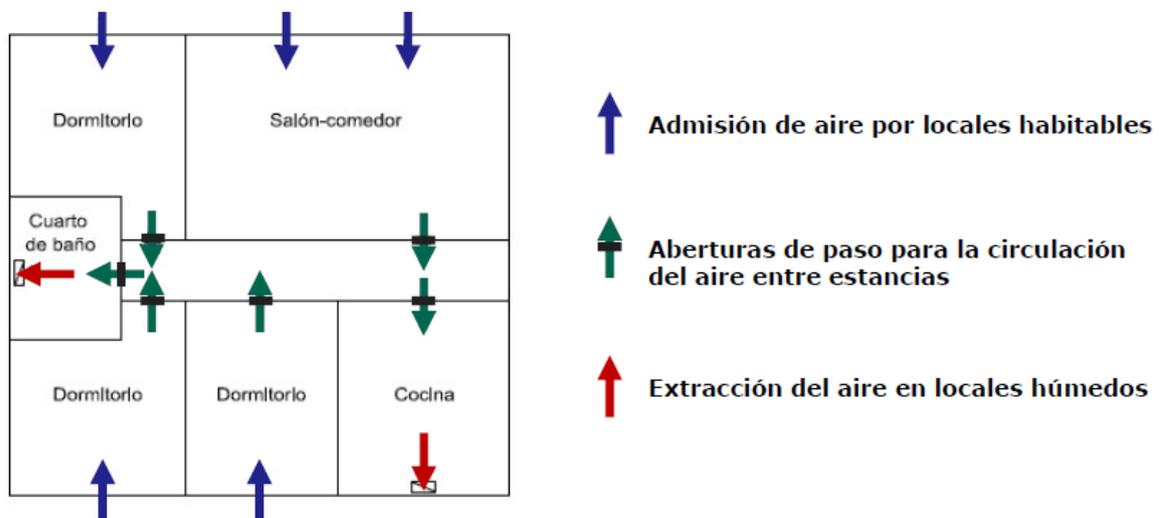
(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.).

- *Para limitar el riesgo de contaminación, la evacuación de aire extraído se efectuará por la cubierta del edificio.*

El CTE HS3 se aplica en la intervención de edificios existentes excepto en obras de conservación y mantenimiento.

3.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El aire se introduce por los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de **aberturas de admisión** (rejillas admisión) y los aseos, cuartos de baño y cocinas deben disponer de **aberturas de extracción** (rejillas o bocas de extracción). Deben garantizarse aberturas de paso en las puertas o particiones entre los locales con admisión y los locales con extracción.



Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>

El caudal necesario de ventilación será el **valor mayor del obtenido en el cálculo para la admisión o para la extracción.**

Se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

- Las rejillas de admisión se dimensionarán teniendo en cuenta el caudal total de ventilación necesario.



967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

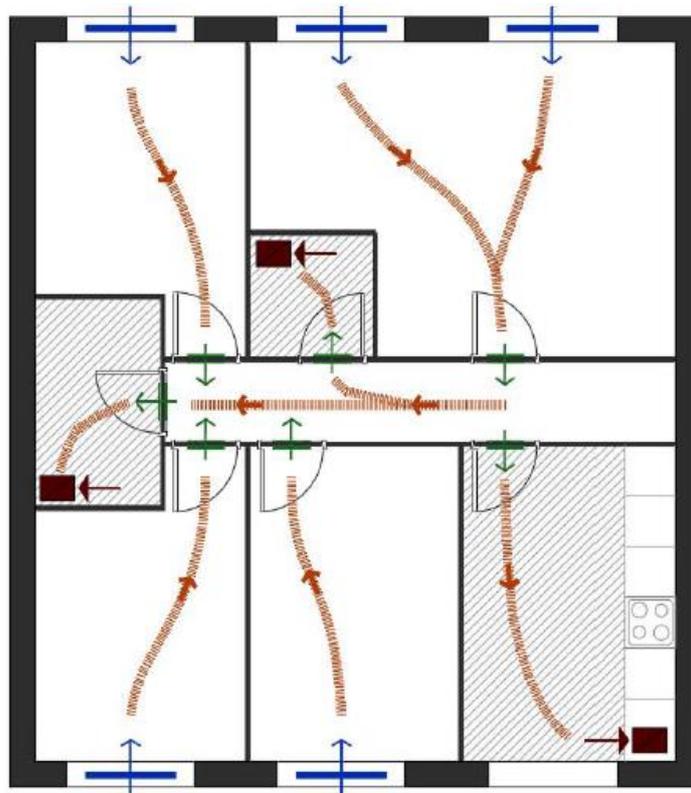
- Las rejillas de extracción serán auto regulables para compensar la instalación.

Una vez determinado el caudal máximo, **se corregirá el caudal inferior** a fin de obtener los **mismos caudales de entrada y de salida - Equilibrado de caudales**.

4. DESARROLLO DEL CÁLCULO - CUMPLIMIENTO CTE HS3

CAUDAL DE VENTILACIÓN - Régimen simplificado, valores de las tablas de caudales:

Esquema de ventilación según CTE-HS3 para viviendas:



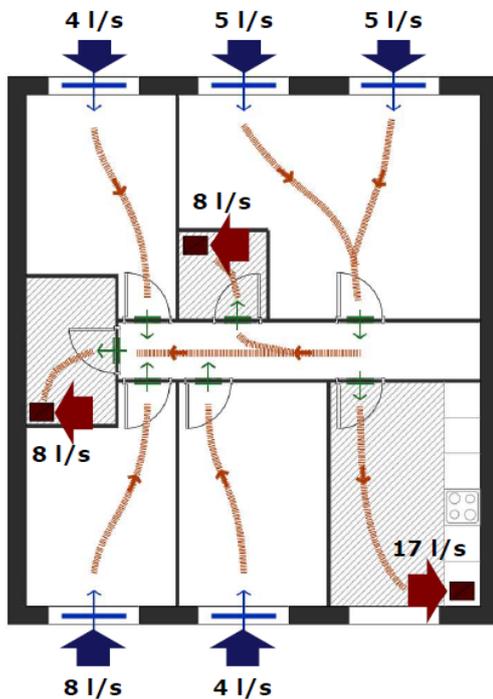
Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>



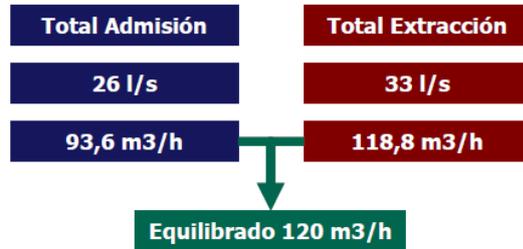
967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

Ejemplo. Viviendas de 3D + 2 baños

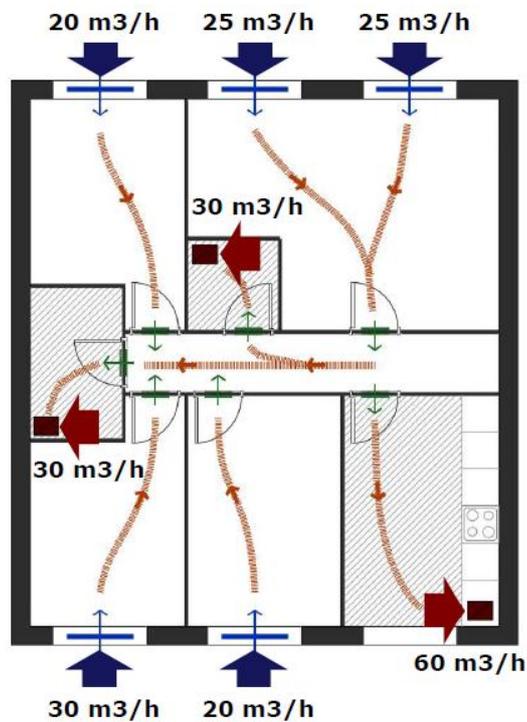


Tipo de vivienda	Caudal mínimo q, en l/s			
	Locales secos ⁽¹⁾ ⁽²⁾			Locales húmedos ⁽³⁾
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽⁴⁾	Mínimo en total
0 o 1 dormitorios	8	-	6	12
2 dormitorios	8	4	8	24
3 o más dormitorios	8	4	10	33



Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>

El caudal resultante, una vez realizado el equilibrado, es de **120 m³/h** y hacemos un **reparto** teniendo en cuenta las características de las estancias, orientaciones y huecos.



Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>



967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LÍNEA 3 FONDOS FEDER

5.1 EJEMPLO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CENTRALIZADA:

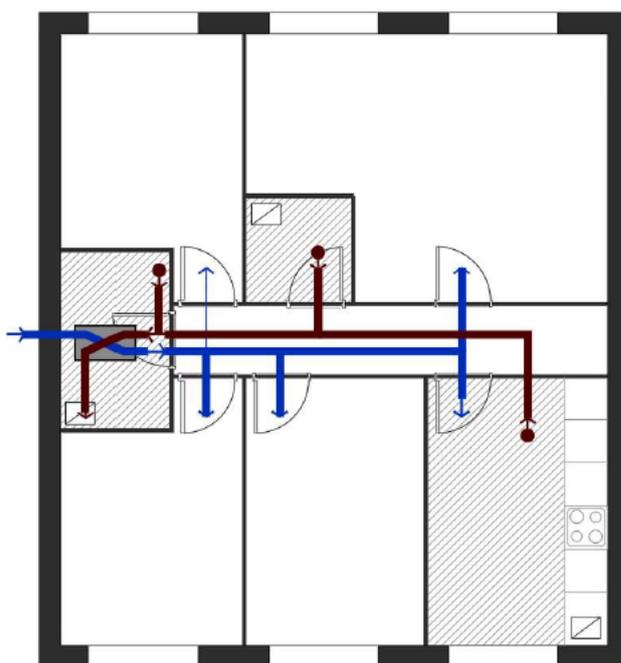
La exigencia de los Fondos FEDER es la siguiente:

Artículo 8. Líneas de subvención. Apartado c) Línea 3: “En cualquiera de las opciones, en referencia a la ventilación, se deberá contar con un índice de recuperación de calor mínimo del 70%...”

• Ventilación: índice de recuperación de calor mínimo del 70 %

Se instala en un **único punto** (se puede optar por un VMC por planta o uno para todas las plantas) y distribuye el aire a través de un sistema de conductos, garantizando una ventilación uniforme y eficiente. El equipo se coloca en un **falso techo**, trastero, o sala técnica. Se instala una **red de conductos** que distribuye el aire por toda la vivienda, conectando las estancias principales con el recuperador. Para garantizar una correcta ventilación, se colocan **rejillas de entrada y salida de aire** en las habitaciones y zonas de extracción, como baños y cocinas. Por último, se conecta a la red eléctrica y se configura, ajustando los parámetros de ventilación según las necesidades del hogar.

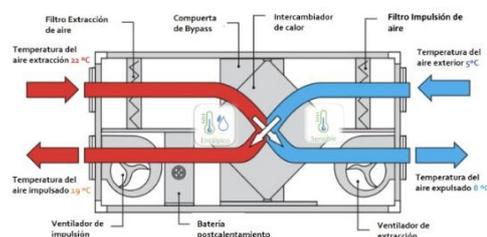
● Sistemas **CENTRALIZADOS** de doble flujo



1.- Ventilación Híbrida o Mecánica,
NO NATURAL

2.- Circulación de locales
SECOS a HÚMEDOS

3.- Locales húmedos contarán con
ABERTURAS DE EXTRACCIÓN



Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscardondorivera.weebly.com/>



967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

Con lo cual, para poder elegir un recuperador de calor acorde a las exigencias de los Fondos Feder habría mirar en la ficha del fabricante para comprobar:

1. El caudal calculado de la vivienda unifamiliar es : **120 m³/h**
2. Con ese **caudal comprobamos la ficha técnica del fabricante**:

Ficha de producto conformidad (UE) nº 1254/2014 (Anexo IV)					
Proveedor					
Modelo					
Identificador del modelo del proveedor	Unidades	DF EVO 3	DF EVO 3	DF EVO 3	DF EVO 3
Clima promedio clase SEC		A	A	A+	A+
Consumo específico de energía clima promedio (SEC)	kWh/(m ² a)	-41,2	41,8	-42,8	-44,5
Clima frío clase SEC		A+	A+	A+	A+
Consumo específico de energía clima frío (SEC)	kWh/(m ² a)	-66,7	-67,4	-68,6	-71
Clima cálido clase SEC		E	E	E	E
Consumo específico de energía clima cálido (SEC)	kWh/(m ² a)	-14,4	-14,7	-15,5	-17
Tipo de unidad de ventilación	UVR bidireccional				
Tipo de accionamiento instalado	Control de Velocidad Múltiple		Control de Velocidad Variable		
Tipo de sistema de recuperación de calor	Recuperación de calor estático				
Eficiencia térmica	%	88,9	88,9	88,9	88,9
Caudal máximo	m ³ /h	300	300	300	300
Entrada de potencia máxima eléctrica	W	131,5	131,5	131,5	131,5
Nivel de potencia acústica (LWA)	dB (A)	45	45	45	45
Caudal de referencia	m ³ /h	210	210	210	210
Diferencia de presión de referencia	Pa	50	50	50	50
Potencia específica del ventilador (SPI)	W/(m ³ /h)	0,25	0,25	0,25	0,25

Pmax 131,50 W

Qmax 300 (m³/h)

SFP 0,25 (W/ m³ / h)

Qref 210 (m³/h)

Efic. 88,9 %

Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscardondorivera.weebly.com/>

3. En la ficha tenemos que comprobar que el **caudal calculado** no exceda del **caudal máximo que marca el fabricante**. Conviene aplicar un **coeficiente de pérdidas** en el caudal máximo de la máquina, por ejemplo, **un 10%**.

Caudal máximo	m ³ /h	300
---------------	-------------------	-----

270 m³/h (con porcentaje del 10% aplicado) > 120 m³/h **CUMPLE**

4. Por otro lado, la **eficiencia térmica debe superar el 70%**:

Eficiencia térmica	%	88,9
--------------------	---	------

89% > 70% exigido en los Fondos FEDER **CUMPLE**



967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

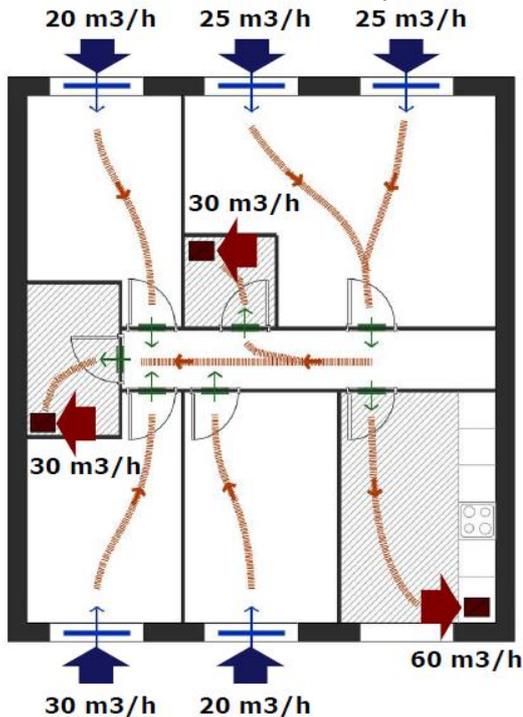
5.2 EJEMPLO SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DESCENTRALIZADA:

La exigencia de los Fondos FEDER es la siguiente:

- **Ventilación:** índice de **recuperación de calor mínimo del 70 %**

Con lo cual, para poder elegir un recuperador de calor acorde a las exigencias de los Fondos Feder habría mirar en la ficha del fabricante para comprobar:

1. En este caso hay que **comprobar habitación por habitación** debido a que cada estancia va a llevar su recuperador de calor descentralizado:



- 1 Ciclo de extracción: calienta en intercambiador cerámico
- 2 Ciclo de admisión: calienta en aire de entrada

2. Con esos **caludales** comprobamos la **ficha técnica del fabricante**:

Identificador del modelo del proveedor		
Tipo	Bidireccional	
Tipo de accionamiento	Instalado	
Tipo de sistema de recuperación de calor	Recuperativo	
Eficiencia térmica de la recuperación de calor	%	74
Caudal máximo	m3/h	80
Potencia eléctrica de entrada accionamiento del ventilador	W	5.9
Nivel de potencia acústica	dB(A)	53
Caudal de referencia	m3/s	0,0139
Diferencia de presión de referencia	Pa	10
Potencia de entrada específica del caudal de referencia	W/(m3/h)	0,08



967 201 531 / 633 85 68 28 · info@clmrehabilitacion.es · www.clmrehabilitacion.es

Proyecto financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU

3. En la ficha tenemos que comprobar que el **caudal calculado no exceda del caudal máximo que marca el fabricante**. Conviene aplicar un **coeficiente de pérdidas** en el caudal máximo de la máquina, por ejemplo, **un 10%**. En el caso de sistema de distribución **descentralizada, la comprobación es habitación a habitación**.

Caudal máximo	m3/h	80
----------------------	-------------	-----------

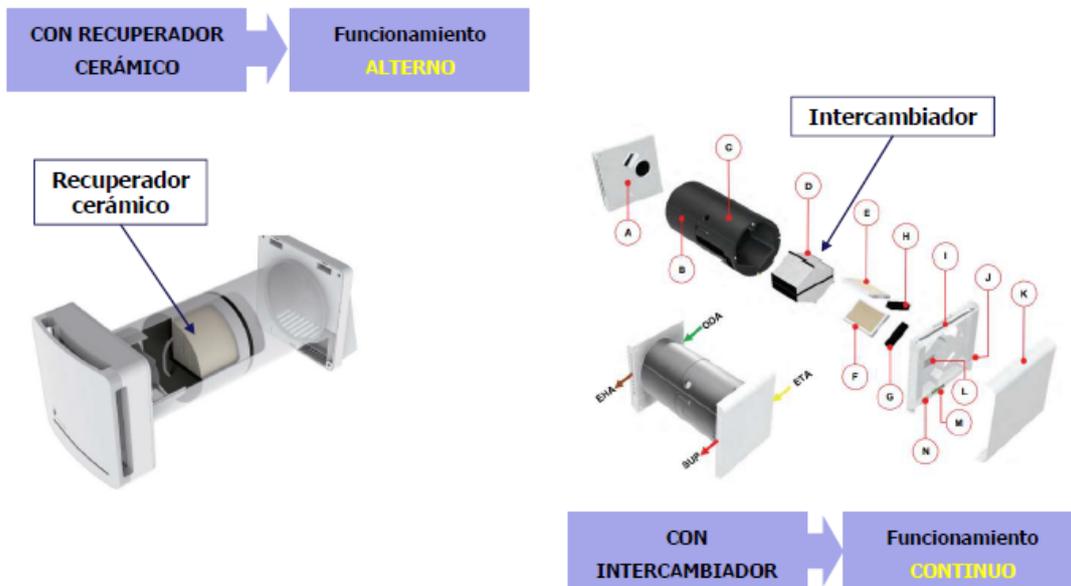
80 m3/h (con porcentaje del 10% aplicado) > 72 m3/h ➡ Todas las estancias están por debajo de ese nivel ➡ **CUMPLE**

4. Por otro lado, la **eficiencia térmica debe superar el 70%**:

Eficiencia térmica de la recuperación de calor	%	74
---	----------	-----------

74% > 70% exigido en los Fondos FEDER ➡ **CUMPLE**

● TIPOLOGÍA SISTEMAS DESCENTRALIZADOS



Fuente: Óscar Redondo Rivera <https://oscarredondorivera.weebly.com/>