

**MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL DOCUMENTO BÁSICO DB HS 3
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
(SOTANOS APARCAMIENTOS Y TRASTEROS)**

**EDIFICIOS "B Y C" UE-B MAESTRO AGUILAR
PAI RUZAFVA VALENCIA**

Sección HS 3 Calidad del aire interior garajes

1 Caracterización y cuantificación de las exigencias

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2., ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables

Locales	Caudal mínimo q_v en l/s	
	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

➤ Control del humo de incendio (aplicación exigencias DB-SI del CTE).

Al tratarse de unas zonas de uso Aparcamiento que no tienen la consideración de aparcamiento abierto se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizará de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y se activará automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 metros se cerrarán mediante compuertas automáticas E_{300} 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F_{300} 60.

c) Los conductos que transcurren por un único sector de incendio tendrán una clasificación E_{300} 60. Los que atraviesan elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

2. Diseño

2.1. Trasteros

Los trasteros y cuartos de instalaciones se ubican en las plantas sótanos del edificio, en zonas independientes del aparcamiento, por este motivo se ha adoptado la solución de ventilar las zonas comunes de los trasteros mediante una extracción y admisión forzada dependiente de una red de extracción y admisión del aparcamiento respectivamente. Los trasteros se ventilarán de forma natural mediante aberturas de paso que los comunican con sus zonas comunes.

Existirán al menos dos aberturas de paso por estancia separadas verticalmente 1,5 metros como mínimo.

2.2. Aparcamientos y garajes

La ventilación de los garajes será por depresión, mediante extracción y admisión mecánica.

En cada planta de aparcamiento se diseñarán varias redes de extracción y admisión, calculadas por un procedimiento de equilibrado de caudales, uniformemente distribuidas para conseguir la óptima circulación del aire, según la distribución de los locales.

Para evitar que se produzcan estancamientos de los gases contaminantes las aberturas de ventilación cumplirán las siguientes condiciones:

- existirá una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil.
- La separación entre aberturas de extracción más próximas será menor que 10 m.

La totalidad de las aberturas de extracción se emplazarán a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

El aparcamiento dispone de más de 15 plazas por lo que se dispondrá en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

El aspirador mecánico de cada red deberá suministrar la suficiente presión para contrarrestar las pérdidas de los conductos.

El aparcamiento dispondrá de un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que activará automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

El aparcamiento tiene una configuración en cruz, por lo que se han diseñado dos redes de extracción e impulsión mecánica independientes por planta. Con esta configuración garantizamos que la ventilación produce un barrido completo del aparcamiento, evitando cualquier zona con estancamiento de aire. En caso de fallo de un aspirador mecánico se reduce a límites aceptables la ventilación, asegurando un nivel mínimo del 50% del exigido.

3. Condiciones particulares de los elementos

3.1. Aberturas y bocas de ventilación

Las aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma estarán en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se dispondrán de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estarán dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión se situarán separadas horizontalmente 3 m. como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

Las bocas de expulsión dispondrán de malla antipájaros u otros elementos similares.

3.2. Conductos de admisión

Los conductos de admisión tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Tendrán un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m. como máximo en todo su recorrido.

3.3. Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cada conducto de extracción dispondrá de un aspirador mecánico situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.

La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire será uniforme.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m. como máximo en todo su recorrido.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI 1.

Los conductos deberán ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

3.4. Aspiradores mecánicos y extractores

Los aspiradores y extractores mecánicos se ubicarán en un lugar accesible para realizar su limpieza.

3.5. Ventanas y puertas exteriores

Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

3.6. Control del humo de incendio

Al tratarse de unas zonas de uso Aparcamiento que no tienen la consideración de aparcamiento abierto se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizará de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006.

En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y se activará automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 metros se cerrarán mediante compuertas automáticas E₃₀₀ 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F₃₀₀ 60.
- c) Los conductos que transcurren por un único sector de incendio tendrán una clasificación E₃₀₀ 60. Los que atraviesan elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

4. Dimensionado

4.1. Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1. del HS 3, que son:

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	4·q _v ó 4·q _{va}
	Aberturas de extracción	4·q _v ó 4·q _{ve}
	Aberturas de paso	70 cm ² ó 8·q _{vp}
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	8·q _v

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

Siendo

q_v: caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s], obtenido de las tablas 2.1 o 2.2 o del cálculo realizado para cumplir la exigencia.

q_{va} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

q_{ve} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

q_{vp} caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

4.2. Conductos de extracción para ventilación mecánica

Cuando los conductos se dispongan contiguos a un local habitable, salvo que estén en cubierta o en locales de instalaciones o en patinillos que cumplan las condiciones que establece el DB HR, la sección nominal de cada tramo del conducto de extracción debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot q_{vt}$$

Siendo:

q_{vt} : el caudal de aire en el tramo del conducto [l/s], que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

Cuando los conductos se dispongan en la cubierta, la sección debe ser como mínimo igual a la obtenida mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot q_{vt}$$

Los conductos de extracción, impulsión y sus correspondientes rejillas se dimensionarán para que el nivel sonoro producido por la instalación no supere los límites máximos permitidos por la normativa vigente, mediante el dimensionado de la sección con las fórmulas anteriores o aplicando aislamiento acústico a los conductos.

4.3. Aspiradores mecánicos y extractores

Se dimensionarán de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

5. Cálculos justificativos

5.1. Caudales de ventilación de los locales

➤ Aparcamientos y trasteros

Los caudales mínimos de ventilación por planta será la suma del exigido para el aparcamiento más el de los trasteros de esa planta.

En las siguientes tablas se presentan los caudales mínimos por planta de las redes de extracción y admisión:

RED EXTRACCIÓN

Aparcamientos y garajes

$q_v = 150$ (l/s) por plaza

Trasteros o cuartos instalaciones

$q_v = 0,7$ (l/s) por m^2 útil

PLANTA SÓTANO	APARCAMIENTO		TRASTEROS		CAUDAL MÍNIMO	
	Nº Plazas (Uds)	q_v (l/s)	Sup. Trasteros (m^2)	q_v (l/s)	q_v total (l/s)	q_v total (m^3/h)
SÓTANO 1	32	4800,00	98,77	69,14	4869,14	17528,90
SÓTANO 2	34	5100,00	148,25	103,78	5203,78	18733,59

RED ADMISIÓN

Aparcamientos y garajes
Trasteros o cuartos instalaciones

$q_v = 120$ (l/s) por plaza
 $q_v = 0,7$ (l/s) por m^2 útil

PLANTA SÓTANO	APARCAMIENTO		TRASTEROS		CAUDAL MÍNIMO	
	Nº Plazas (Uds)	q_v (l/s)	Sup. Trasteros (m^2)	q_v (l/s)	q_v total (l/s)	q_v total (m^3/h)
SÓTANO 1	32	3840,00	98,77	69,14	3909,14	14072,90
SÓTANO 2	34	4080,00	148,25	103,78	4183,78	15061,59

5.2. Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1. del HS 3.

➤ Garajes

En cada planta de aparcamiento se han diseñado varias redes de extracción y admisión mecánicas. Estas redes se calculan por un procedimiento de equilibrado de caudales y están uniformemente distribuidas para conseguir la óptima circulación del aire, según la distribución de los locales.

En las siguientes tablas se reflejan las áreas efectivas mínimas exigidas en la instalación:

RED EXTRACCIÓN SÓTANO 1 (DIVIDIDA EN DOS REDES DE EXTRACCIÓN)

CAUDAL INSTALACIÓN		ABERTURAS EXTRACCIÓN		REJILLAS MÍNIMAS			
q_{ve} total (l/s)	q_{ve} total (m^3/h)	Área Extracción (cm^2)	Área Extracción (m^2)	Nº rejillas Extracción	q_{ve} rejilla (m^3/h)	Área Rejilla (cm^2)	Área Rejilla (m^2)
4900,00	17640,00	19600,00	1,960	18	980,00	1088,89	0,1089

RED EXTRACCIÓN SÓTANO 2 (DIVIDIDA EN DOS REDES DE EXTRACCIÓN)

CAUDAL INSTALACIÓN		ABERTURAS EXTRACCIÓN		REJILLAS MÍNIMAS			
q _{ve} total (l/s)	q _{ve} total (m ³ /h)	Área Extracción (cm ²)	Área Extracción (m ²)	Nº rejillas Extracción	q _{ve} rejilla (m ³ /h)	Área Rejilla (cm ²)	Área Rejilla (m ²)
5225,00	18810,00	20900,00	2,090	18	1045,00	1161,11	0,1161

RED ADMISIÓN SÓTANO 1 (DIVIDIDA EN DOS REDES DE ADMISIÓN)

CAUDAL INSTALACIÓN		ABERTURAS ADMISIÓN		REJILLAS MÍNIMAS			
q _{ve} total (l/s)	q _{ve} total (m ³ /h)	Área Admisión (cm ²)	Área Admisión (m ²)	Nº rejillas Admisión	q _{ve} rejilla (m ³ /h)	Área Rejilla (cm ²)	Área Rejilla (m ²)
3925,00	14130,00	15700,00	1,570	18	785,00	872,22	0,0872

RED ADMISIÓN SÓTANO 2 (DIVIDIDA EN DOS REDES DE ADMISIÓN)

CAUDAL INSTALACIÓN		ABERTURAS ADMISIÓN		REJILLAS MÍNIMAS			
q _{ve} total (l/s)	q _{ve} total (m ³ /h)	Área Admisión (cm ²)	Área Admisión (m ²)	Nº rejillas Admisión	q _{ve} rejilla (m ³ /h)	Área Rejilla (cm ²)	Área Rejilla (m ²)
4200,00	15120,00	16800,00	1,680	18	840,00	933,33	0,0933

➤ Trasteros y cuartos de instalaciones

El trastero de mayor tamaño está ubicado en la planta sótano 2. Esta estancia tiene una superficie útil de 7,61 m².

El caudal de ventilación mínimo exigido para este trastero será de:

$$q_v = 0,7 \cdot S_{\text{útil}} (m^2) = 0,7 \cdot 7,61 = 5,33 \text{ l/s}$$

El área efectiva de las aberturas de paso debe ser como mínimo la mayor de las dos siguientes relaciones:

- 70 cm²
- $8 \cdot q_{vp} = 8 \cdot 5,33 = 42,64 \text{ cm}^2$

Como este es el trastero de mayor tamaño, todos los trasteros deberán tener aberturas de paso con un área efectiva mínima de 70 cm².

Existirán al menos dos aberturas de paso por trastero separadas verticalmente 1,5 metros con un área efectiva mínima de 70 cm² cada una.

➤ Cuarto grupo de presión de BIE's en sótano 2.

Esta estancia tiene una superficie útil de 26,1 m².

El caudal de ventilación mínimo exigido para esta estancia será de:

$$q_v = 0,7 \cdot S_{\text{útil}} (m^2) = 0,7 \cdot 26,10 = 18,27 \text{ l/s}$$

El área efectiva de las aberturas de paso debe ser como mínimo la mayor de las dos siguientes relaciones:

- 70 cm²
- $8 \cdot q_{vp} = 8 \cdot 18,27 = 146,16 \text{ cm}^2$

Existirán al menos dos aberturas de paso separadas verticalmente 1,5 metros con un área efectiva mínima de 146,2 cm² cada una.

Valencia, febrero 2022
LOS ARQUITECTOS



Fdo.: Federico Ferrando Salvador



Fdo.: Jorge Catalán Vázquez