

Cómo calcular las renovaciones por hora según la actividad de un local



granjas



salas de espera



lavanderías



salas de reuniones



restaurantes



vestuarios



gimnasios



casals
fans of innovation



VORTICE
GROUP



Cómo calcular las renovaciones por hora según la actividad de un local

Tablas de cálculo para una correcta ventilación de un local con actividad

Determinación del caudal.....	3
Renovaciones por hora (DIN 1946)	3
Ejemplo de cálculo de renovación en un almacén	4
Ventilación en granjas de estabulación	4
Ejemplo de cálculo de renovación en una granja de gallinas para la puesta	5
Cálculo de aire fresco necesario por persona	6
Instalaciones posibles para generar renovación ambiental	7

Cómo calcular las renovaciones por hora según la actividad de un local

Tablas de cálculo para una correcta ventilación de un local con actividad

DETERMINACIÓN DEL CAUDAL

En el momento que debemos escoger un ventilador para la renovación del aire de un local, se deberán tener en cuenta varios factores:

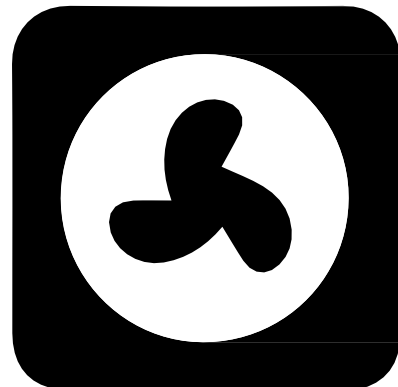
1. El **caudal** o volumen de aire necesario para ventilar el espacio, que se mide en m³/h.
2. La **presión** necesaria para vencer la resistencia que ofrece la instalación, que se mide en mmca.

Para ventilar o renovar un local, deberemos aportar aire por un lado y extraerlo por otro. Esta **aportación** de aire dependerá de la actividad o uso que se hace de local, las alteraciones que sufre el aire y el calor que se despiden según la actividad (principalmente en el sector industrial).

RENOVACIONES POR HORA (DIN 1946)

En función de los factores que afectan la aportación de aire, se podrá determinar el número de renovaciones por hora que requiere un local determinado. Eslo denominado R/H (número de renovaciones precisas por hora).

La norma DIN 1946 indica el **número aconsejable de renovaciones** en locales tipo como se describe a continuación:



Aportación de aire según:

- uso del local
- alteración del aire
- calor despedido

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

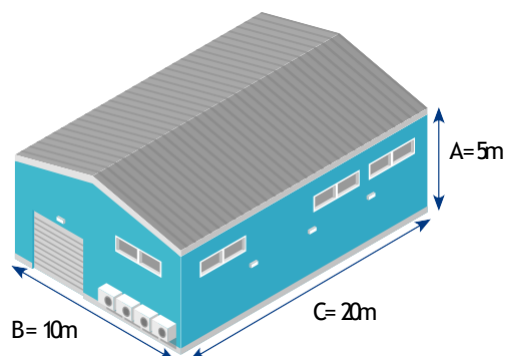
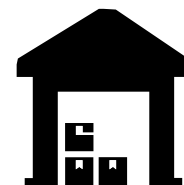
TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

EJEMPLO DE CÁLCULO DE RENOVACIÓN EN UN ALMACÉN

Teniendo en cuenta que en la tabla anterior se indica que en un almacén se recomiendan entre 5 y 10 renovaciones por hora, tomaremos como media 7 renovaciones.

Calcularemos después el volumen del local (V) en metros cúbicos (m³) con la fórmula $V = A \cdot B \cdot C$



$$V = 5 \cdot 10 \cdot 20 = 1.000\text{m}^3$$

Obtenemos que el volumen de este almacén es de 1.000m³, que al multiplicarlo por las 7 renovaciones/hora nos dará un caudal necesario de 7.000m³/h. Necesitaremos que los ventiladores aporten un caudal (Q) recomendado de 7.000m³/h en este almacén.

$$Q = V \cdot R/H$$

$$Q = 1.000\text{m}^3 \cdot 7R/H = 7.000\text{m}^3/h$$

VENTILACIÓN EN GRANJAS DE ESTABULACIÓN

La actividad que se desarrolla en los locales se complica cuando incluye a los animales. Buscando su bienestar, la ventilación debe ser adecuada al tipo de animal que se encuentre en granjas, principalmente si éstas son en régimen de estabulación cerrada. Los animales son sensibles a la temperatura (tanto frío como calor) pero también a las corrientes de aire y a la humedad del ambiente.

La ventilación deberá procurar un ambiente adecuado para el bienestar y desarrollo de los animales que se encuentren en la granja. La siguiente tabla muestra los valores que deben tenerse en cuenta para el cálculo adecuado de la ventilación en cada caso:

Animales	Edad o Peso Kg	Temperatura °C	Humedad %	Caudal de aire necesario m ³ /h		Velocidad del aire a nivel de los animales. Máx admisibles m/s
				Invierno	Verano	
Gallinas para la puesta	1 - 1,5 Kg	18 - 23°C	70-60	0,3 - 0,5	8 - 10	0,3 - 0,5
	1,5 - 2 Kg	17 - 20°C		0,3 - 1	9 - 12	0,4 - 0,6
	2 - 3 Kg	15 - 18°C		0,5 - 2	12 - 15	0,5 - 0,75
Gallinas ponedoras	-	21°C	65 - 60	0,5 - 2	10 - 15	0,5 - 0,75
Verracos	-	11 - 13°C	85 - 55	36	360	0,4 - 4,5
Terminos	3 semanas	20 - 27°C	75 - 65	5 - 10	50	0,5 - 0,75
		17 - 23°C	80 - 70	10 - 25	100	
Bobino de engorde	-	10 - 16°C	80 - 70	15 - 50	150	0,75 - 1
Vacas	-	10 - 16°C	80 - 70	40 - 60	175 - 200	1,5 - 2
Engorde avícola	1 día	35°C	80 - 70	0,1 - 0,2	1 - 3	0,2
	2 días	31°C				
	2 - 3 semanas	27°C	75 - 65	0,2 - 0,3	5 - 8	0,3
	3 - 4 semanas	22°C				
	4 - 7 semanas	18 - 22°C				
	Más de 7 semanas	15 - 19°C	70 - 60	0,3 - 0,5		0,3 - 0,5

Animales	Edad o Peso Kg	Temperatura °C	Humedad %	Caudal de aire necesario m³/h		Velocidad del aire a nivel de los animales. Máx admisibles m/s
				Invierno	Verano	
Cerdos lechones	5 Kg	23 - 25°C	85 - 55	4	8	0,2 - 0,5
	10 Kg	23 - 24°C		5	16	0,2 - 0,8
	15 Kg	22 - 24°C		6	24	0,2 - 1
	20 Kg	22 - 23°C		7	32	0,2 - 1,5
	25 Kg	22 - 23°C		8	40	0,2 - 1,5
Cerdos de engorde	25 Kg	22 - 23°C	85 - 55	4	30	0,2 - 1,5
	30 Kg	21 - 23°C		5	36	0,2 - 1,5
	40 Kg	21 - 22°C		6	48	0,2 - 2
	50 Kg	20 - 21°C		7	60	0,3 - 2,5
	60 Kg	19 - 21°C		9	72	0,3 - 3
	70 Kg	18 - 20°C		10	84	0,3 - 3
	80 Kg	18 - 19°C		11	96	0,4 - 3,5
	90 Kg	17 - 18°C		13	108	0,4 - 4
100 Kg	16 - 18°C	14	120	0,4 - 4		
Cerdas	Recria	15 - 17°C	85 - 55	17	180	0,4 - 4
	Por cubrir	10 - 13°C		23	240	0,4 - 4,5
	Gestantes	12 - 15°C		25	250	0,3 - 2
Cerda con camada	Camada de 10 lechones	12 - 15°C	85 - 55	28	375	0,2 - 1
Corderos de engorde	20 - 25Kg	15 - 20°C	80 - 70	10 - 15	90 - 100	0,5 - 0,75
Conejos reproductores	3 - 4Kg	12 - 14°C	60 - 50	1 - 1,5	20 - 25	0,3 - 0,5
Conejos de engorde	1 - 2Kg	15 - 18°C	60 - 50	0,3 - 0,5	8 - 10	0,2 - 0,4

EJEMPLO DE CÁLCULO DE RENOVACIÓN EN UNA GRANJA DE GALLINAS PARA LA PUESTA

Suponemos un caso de una granja de explotación de 500 gallinas para la puesta de unos 2Kg cada gallina, con una temperatura ambiente de 16°C y una humedad del 65%.

Según la tabla anterior para el cálculo de la ventilación en granjas, obtenemos que en invierno el caudal que debe aportarse es de 1 m³/h, y en verano de 13 m³/h. Con estos parámetros nos aseguramos que la velocidad del aire se encuentre entre 0,5 y 0,75 m/s, límite admisible para este tipo de gallinas. Mantener la velocidad de aire oportuna para cada tipo de animal es importante para evitar que contraigan resfriados y enfermedades.

Para saber el caudal que debe aportarse en esta granja de 500 gallinas para la puesta, deberemos multiplicar la cantidad de gallinas por el caudal de aire necesario en invierno y en verano. Así, en invierno deberemos aportar un caudal de 500m³/h, y en verano 6.500m³/h.



$$\begin{aligned} \text{En invierno } 1\text{m}^3/\text{h} \cdot 500\text{u} &= 500\text{m}^3/\text{h} \\ \text{En verano } 13\text{m}^3/\text{h} \cdot 500\text{u} &= 6.500\text{m}^3/\text{h} \end{aligned}$$



CÁLCULO DE AIRE FRESCO NECESARIO POR PERSONA

Cuando en un local se desarrolla una actividad con personas, las exigencias de renovación de aire son todavía mayores. Cuanto más viciado esté el ambiente, exista polución, humo o sea necesaria la evacuación del calor, los valores de renovación serán todavía mayores. La tabla siguiente indica una aproximación de los m³/h de caudal se deben aportar por persona en un local dependiendo de la naturaleza del mismo:

TIPO DE LOCAL	CAUDAL POR PERSONA m ³ /h
Almacenes	60-100
Despachos	50-100
Escuelas	50
Habitaciones	40-80
Hospitales ordinarios*	70
Salas de espectáculos	50
Salas de reuniones	50-100
Talleres, fábricas	60-100
Talleres, fábricas insalubres	100-150

*En caso de salas blancas existe una normativa específica

Estas tablas obedecen a **criterios empíricos**, no científicos, de seguridad e higiene con el objetivo de evitar una contaminación ambiental perjudicial para quienes habitan o trabajan en el local. No se tiene en cuenta el número de personas ni la contaminación producida por actividades industriales, en cuyo caso el número de renovaciones por hora deberá ser superior.

La **experiencia** del técnico es la que podrá determinar con más exactitud el número de renovaciones necesarias para lograr un ambiente limpio y libre de contaminación, principalmente en recintos de gran tamaño.

INSTALACIONES POSIBLES PARA GENERAR RENOVACIÓN AMBIENTAL

Para lograr una correcta renovación ambiental de un local contamos con distintas formas de instalación.

A partir de una aportación y/o extracción forzada (ventilador) y aberturas naturales en paredes o techo se pueden hacer las instalaciones siguientes:

