

CASO PRÁCTICO 47

VENTILACIÓN DE UNA NAVE DE SERIGRAFIADO

1. Objeto del informe

Determinar el caudal y sistema adecuado para la ventilación de una nave de serigrafiado de botellas.

2. Bases de cálculo

Se trata de una nave de planta rectangular de 55,72 x 22,27 m y 12 m de altura media, con un portón de acceso en el lateral derecho, y otro en la parte izquierda, en la pared de mayor longitud.

En esa misma pared, más a la derecha, hay algunas ventanas a una altura de 1,5 m.

En la nave hay 4 máquinas de serigrafiado de botellas, pero la mayor concentración de olores se produce en la parte derecha.

3. Consideraciones a tener en cuenta

En este tipo de instalaciones es fundamental disponer de las fichas de seguridad de los productos usados, para determinar tanto su riesgo de explosión como, especialmente, su densidad ya que muchos de los componentes usados en este tipo de instalaciones generan vapores más densos que el aire, por ello es importante prever aspiraciones a nivel inferior. Pero también pueden producirse vapores menos densos que el aire, por lo que debemos considerar si es necesario prever aspiraciones a distintos niveles. Las máquinas de estos procesos suelen ya contar con su propio sistema de extracción de vapores, pero, si se producen, no disponemos de ninguna información en cuanto a características y caudales. Por otro lado, para evitar la introducción de partículas que puedan perjudicar un acabado correcto del pintado, se debe introducir aire debidamente filtrado.

4. Instalación propuesta

Con los datos facilitados, sin disponer de las fichas de seguridad de los productos usados y un plano detallado de la ubicación de máquinas, dimensiones de las mismas, y secciones y aberturas exteriores de la nave, es complicado realizar una propuesta óptima de ventilación. En primer lugar, y preferiblemente

antes que un sistema de ventilación general, deberá actuarse sobre los sistemas de captación localizada, ya que son más efectivos al captar el contaminante en el punto de producción y evitar que se escape al resto de recinto. En caso de que ya existan, se debe valorar el motivo por el cual no realizan una función adecuada, si se realiza un mantenimiento adecuado o bien si se ha de aumentar el caudal extraído en los sistemas que puedan incorporar ya las máquinas con el objeto de reducir la emisión de contaminantes al ambiente.

Si se considera que los sistemas de captación funcionan correctamente y las emisiones se generan por la presencia de componentes que quedan fuera del ámbito de captación de los sistemas existentes, debe considerarse también previamente si es posible reducir la emisión de dichos contaminantes confinando los elementos de emisión en recintos o recipientes cerrados.

Solucionadas las propuestas anteriores, se puede considerar el uso de sistemas de ventilación general, en la cual se tendrá que prever la entrada de aire filtrado de manera que se evite la entrada de partículas exteriores, y se practicarán extracciones por la parte inferior de la nave, al presumirse que es donde se acumula mayor cantidad de contaminante y al ser la nave de mucha altura, que permite que los contaminantes más volátiles queden alejados de las vías respiratorias de los operarios y no es tan fundamental su captación.

En este tipo de problemática se suele aplicar un importante número de renovaciones/hora, generalmente 15 o más con el objeto de asegurar la dilución y eliminación de los contaminantes, si bien dada la gran altura de la nave, se propone reducir el número de renovaciones/hora a 10 en la parte derecha y a 4 en la izquierda, por lo que el caudal será

$$QI = ((55,72 * 22,7 * 12)/2) * 10 = 75.890 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$QD = ((55,72 * 22,7 * 12)/2) * 4 = 30.356 \text{ m}^3/\text{h}$$

Si los sistemas de captación localizada son efectivos, el número de renovaciones/hora se puede reducir.

4.1. Introducción de aire

Con los sistemas propuestos debería intentarse mantener cerrados los portones existentes, para evitar la entrada de partículas y asegurar la correcta ventilación.

Se propone montar en el lateral derecho y a una altura que evite interferencias con las instalaciones, 2 rejillas de toma de aire dimensionadas para un caudal de 37.945 m³, que se conectarán a los bloques filtrantes tipo G3, para evitar la entrada de partículas y seguidamente a 2 cajas de ventilación modelo

CVTT-30/28 450 rpm 15 kW

y

CVTT-30/28 450 rpm 15 kW TI

que se conectarán a un conducto circular de 900 mm de diámetro, o rectangular de sección equivalente, que mantendrá su sección a lo largo de su recorrido hasta el final y en el cual se instalarán 6 puntos de impulsión para un caudal, por punto, de 6.325 m³/h. Es posible que se tengan que instalar 3 rejillas, como mínimo, por punto, pudiéndose orientar uno hacia la parte inferior y otro en horizontal para buscar un mayor alcance, y las rejillas deberán ser de lamas orientables y regulables para ajustar el caudal de impulsión. Es aconsejable prever, además, sondas de presión y un variador de frecuencia con el objeto de mantener un caudal impulsado constante.

4.2 Extracción

4.2.1. Parte derecha

Se propone repartir el caudal en tres partes.

Un tercio, a evacuar mediante 3 extractores axiales murales ubicados en la zona de las ventanas, que deberán mantenerse cerradas y preferiblemente por debajo de ellas, modelo

HCBT/6-560/H Exe

de seguridad aumentada (pueden solicitarse sin esta protección ATEX si los componentes usados no comportan ningún riesgo de explosión), junto con 3 persianas de sobrepresión PER-630 CR.

El resto a evacuar, mediante 4 extractores de tejado, dos en cada zona de máquinas, modelo

CTHT/6-560

conectados, mediante los accesorios **soporte para cubierta inclinada BI-9, placa de adaptación JPA-905, acoplamiento elástico JAE-905 N y brida JBR-905 N**, a sendos conductos de 630 mm de diámetro, que bajarán hacia el interior de la nave en dirección hacia el suelo. Debe valorarse si para conseguir una mejor distribución del aire y mejorar la extracción se puede dividir el conducto en 2 ramales verticales de 400 mm de diámetro, en los que se instalarán rejillas regulables de 1.581 m³/h a ambos lados del conducto y a 2 alturas para aspirar los

vapores inferiores por lo que estarán prácticamente tocando al suelo, y más volátiles, generados en el proceso.

4.2.2 Parte izquierda

Se podría hacer una instalación similar a la anterior, pero con 2 extractores modelo

CTHT/6-630

conectados, mediante los accesorios **soporte para cubierta inclinada BI-11, placa de adaptación JPA-1100, acoplamiento elástico JAE-1100 N y brida JBR-1100 N**, a conductos de 710 mm de diámetro, que bajarán hacia el interior de la nave en dirección hacia el suelo. Debe valorarse si para conseguir una mejor distribución del aire y mejorar la extracción se puede dividir el

conducto en 2 ramales verticales de 450 mm de diámetro, en los que se instalarán 6 rejillas regulables de 2.590 m³/h repartidas por los laterales del conducto y a 2 alturas para aspirar los vapores inferiores, por lo que estarán prácticamente tocando al suelo, y más volátiles que se puedan generar en el proceso.

5 Observaciones

La propuesta realizada debe considerarse como orientativa a la espera del conocimiento de las características de los productos desprendidos. Se insiste en la necesidad de mejorar los sistemas de captación localizada y reclusión de las fuentes de emisión de contaminantes al ambiente.

DESCRIPCIÓN VENTILADORES RECOMENDADOS



VENTILADORES HELICOIDALES MURALES



Aplicaciones específicas



Versiones

Serie COMPACT HCBB/HCBT HÉLICE DE ALUMINIO

Ventiladores helicoidales murales con hélice de aluminio y motor monofásico (HCBB) o trifásico (HCBT), IP65 (1), Clase F (2), protector térmico incorporado (3) y caja de bornes, con condensador incorporado en los modelos monofásicos.

- (1) Modelos Ø 800, 900 y 1000: IP55.
- (2) Temperatura ambiental de trabajo: de -40°C a +70°C, excepto modelos Ø 800, 900 y 1000 de -20°C hasta +40°C.
- (3) Excepto modelos Ø 800 a 1000.

Motores

De 4 ó 6 polos, según versiones. Regulables por tensión con autotransformador, excepto modelos 4-630, B/710, T/4-710, T/800, T/900 y T/1000. Modelos trifásicos regulables por convertidor de frecuencia. Tensión de alimentación
Monofásicos 230V-50Hz
Trifásicos 230/400V-50Hz ó 400V-50Hz (Ver cuadro de características).

Otros datos

Sentido del aire Motor-Hélice (flujo A). Modelos Ø 800 a 1000 con defensa de aspiración, bajo demanda.

Versiones ATEX

Bajo pedido, versiones antiexplosivas según la Directiva ATEX para modelos trifásicos:

- Seguridad aumentada II2G EExeIIIT3 excepto modelos 250 y modelos /6 hasta el diámetro 400 (sí disponible para modelo /6-400 con motor 230/400V-50Hz).
- Antideflagrantes, sólo para modelos del 800 al 1000:
 - II2G EExdIIBT5 ó
 - II2G EExdIICT4.
 - II3D Ex tD 125°C ó 135°C.
- Motor IP55, Clase F

Temperatura de trabajo de las versiones ATEX:

- desde -20°C a +55°C:
 - modelos /4, del 315 al 710
 - modelos /6, del 450 al 710
- desde -20°C a +40°C:
 - modelo /4-800
 - modelo /6-800
- los datos de consumo (A, W) de los productos ATEX pueden variar respecto a los datos indicados en las tablas características.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad máxima (A)		Nivel de presión sonora* (dB(A))	Caudal máximo (m ³ /h)	Peso (kg)	Regulador de tensión opcional		Convertidor de frecuencia opcional	
			230 V	400 V				REB	RMB/T**	VFTM**	VFKB**
TRIFÁSICOS 6 POLOS											
HCBT/6-560/H	895	421	1,4	0,8	59	8.650	22	-	RMT-1,5	VFTM-Tri 0,37	VFKB-45

* Nivel de presión sonora, medida en campo libre, a una distancia equivalente a tres veces el diámetro de la hélice, con un mínimo de 1,5 metros.

** Alimentación de los reguladores trifásicos (RMT) o convertidores de frecuencia (VFKB/VFTM): trifásicos 400V.



CAJAS DE VENTILACIÓN A TRANSMISIÓN

Aplicaciones específicas



Versiones

Serie CVTT

Cajas de ventilación fabricadas en chapa de acero galvanizado, aislamiento termoacústico de melamina, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, accionado por motor a transmisión, trifásico, IP55, Clase F.

Motores

Pueden equipar motores de 0,18 a 15 kW. Montados sobre voluta, hasta 2,2 kW. El resto, sobre bancada.

Tensión de alimentación

Trifásicos 230/400V-50Hz, hasta 3 kW
400V-50Hz, para potencias superiores

(Ver cuadro de características)

Motores monofásicos, hasta 2,2 kW (modelos CVTB), bajo demanda.

De 2 velocidades (4/8 polos), bajo demanda.

Modelos trifásicos, regulables por variación de frecuencia.

Otros datos

Modelos de descarga horizontal (versiones H) y modelos de descarga vertical (versiones V).

Suministro estándar con transmisión a la derecha visto desde la boca de impulsión. Transmisión a la izquierda (versión TI), bajo demanda.

Modelos de descarga vertical y/o con brida de aspiración circular, bajo demanda.

Modelos con paneles de doble pared, tipo sandwich, y aislamiento termoacústico (M0) de fibra de vidrio de 17 mm de espesor, bajo demanda.

Versiones ATEX

Bajo pedido, versiones antiexplosivas según

la Directiva ATEX para modelos trifásicos:

- Seguridad aumentada $\text{Ex II}2\text{G EExellT3}$

- Antideflagrantes $\text{Ex II}2\text{G EExdllIBT5 ó}$

Ex EExdllICT4

- Los datos de consumo (A, W) de los productos ATEX pueden variar respecto a los datos indicados en las tablas características.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Potencia motor		Revoluciones ventilador		Caudales a revolución		Temperatura de trabajo (°C)	Peso con motor mayor (kg)
	Mínima (kW)	Máxima (kW)	Mínima (r.p.m.)	Máxima (r.p.m.)	Mínima (m³/h)	Máxima (m³/h)		
CVTT-30/28	2,2	15	200	550	6.000	55.000	-20/+40	472



VENTILADORES CENTRÍFUGOS DE TEJADO DESENFUMAGE

Serie MAX TEMP CTHB-CTHT - Descarga horizontal

Ventiladores centrífugos de tejado, desenfumage, capacitados para trasegar aire a 400°C/2h (1), de descarga horizontal, base de chapa de acero galvanizada, cubierta de aluminio, rodete centrífugo de álabes hacia atrás protegido por reja de seguridad antipájaros, soportes y tornillos cincados, motor IP55, Clase F, autorrefrigerado, con rodamientos a bolas de engrase permanente.

(1) Excepto modelos 140, 180 y 200.

Motores

De 4, 6 ó 8 polos según versiones.

Versiones de 2 velocidades (4/8 ó 6/12 polos).

Tensión de alimentación

Monofásicos 230V-50Hz

Trifásicos 400V-50Hz

Regulables, por variación de tensión, hasta el modelo 400.

Modelos trifásicos regulables por convertidor de frecuencia.

Si se utiliza regulador de velocidad, la instalación eléctrica tiene que equipar un sistema que permita al ventilador funcionar a máxima velocidad en caso de incendio.

Otros datos

Los modelos 140, 180, 200 y 225 están especialmente indicados para activar el tiro de chimeneas.

Sólo son 400°C/2h cuando funcionan a máxima velocidad.

Aplicaciones específicas



Homologación según norma EN12101-3
Certificación nº 0370-CPD-0347



Continuo



Parkings



Cocinas Industriales

Aplicaciones específicas adicionales para los modelos 140, 180, 200 y 225



Continuo



Activador de chimeneas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Velocidades (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad máxima (A)		Caudal máximo (m³/h)	Nivel de presión sonora a 2/3 de Qmax (dB(A))*		Peso (kg)	Regulador de velocidad opcional**
			a 230 V	a 400 V		Aspiración	Descarga		
			CTHT/6-560	950		2400	-		
CTHT/6-630	950	3900	-	8,30	21.000	70	76	156	VFTM-TRI 4

* Los valores de los niveles sonoros, son presiones, medidas a 1,5 metros, en dB(A), a 2/3 del caudal máximo (2/3 Qmax).

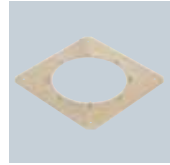
** Alimentación de los reguladores trifásicos (RMT) o convertidores de frecuencia (VFKB/VFTM): trifásicos 400V.

DESCRIPCIÓN ACCESORIOS RECOMENDADOS



PER-CR

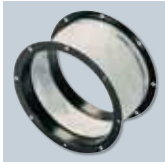
Persianas de sobrepresión con marco de chapa de acero y lamas de aluminio, ligeras y resistentes, con dispositivo que permite una perfecta y coordinada apertura de todas sus lamas. Incorporan malla interior que evita la entrada de cuerpos extraños (modelos 630, 800 y 1000).



JPA

Placa de adaptación JPA

- Utilizado para el montaje de los accesorios (JCA, JBR, JAE).
- Permite desmontar el extractor de su soporte sin que sea necesario desmontar el conducto conectado al extractor.



Acoplamiento elástico JAE N

- Limita la transmisión de vibraciones cuando el conducto está conectado directamente al extractor.
- Se monta a la aspiración del extractor con la placa JPA.



Brida JBR N

- A utilizar cuando se requiere conectar un conducto circular directamente al extractor.
- Se monta a la aspiración del extractor con la placa JPA o se fija directamente a la base del extractor (remaches o tornillos).