

# Amortiguación del ruido producido en las instalaciones de desecación artificial de productos agrícolas

Por **M. Ruiz Altisent**.

Ingeniero Agrónomo.

La utilización de instalaciones de desecación artificial de productos agrícolas por medio de aire es fuente de quejas por los ruidos producidos por los ventiladores y las consiguientes molestias en los alrededores.

El ruido producido por el ventilador depende de su construcción, de su posición y colocación en el edificio y de la construcción de éste. Tienen influencia en el ruido producido, entre otros factores, la forma y el número de las paletas, su velocidad periférica, el caudal de aire y la presión, así como la disposición y construcción de las bocas de aspiración y salida del aire.

Las ondas sonoras se esparcen en forma más o menos esférica en todas direcciones si no existen obstáculos, como árboles o paredes. Según la construcción del ventilador, pueden aparecer ruidos más intensos en la dirección de su eje o bien lateralmente. Si el ventilador está empotrado en una pared ligera (madera, amianto-cemento) pueden transmitirse vibraciones a la misma. Igualmente puede suceder a las paredes circundantes; las paredes lisas que se encuentran cerca de la fuente de ruidos los reflejan.

## 1. LEYES FUNDAMENTALES DE LA PROPAGACION DE LOS SONIDOS

En el aire se producen, si no existen obstáculos, ondas esféricas para los tonos graves (frecuencias bajas, longitudes de ondas largas), y para los tonos agudos (frecuencias altas, longitudes de onda cortas) ondas casi planas. Para ondas esféricas que se propagan en espacios sin obstáculos

---

Uno de los puntos que son estudiados con enorme cuidado en la moderna ergonomía es el de los ruidos y niveles sonoros que soportan los operarios al realizar sus trabajos. M. Ruiz aborda aquí un aspecto parcial de este problema: el que se refiere a secaderos de productos agrícolas.

---

se cumple la siguiente ley para la presión de sonido y el nivel de ruido: La presión  $p$  varía en forma inversamente proporcional a la distancia  $r$  de la fuente de sonido. El producto  $pr$  es constante. Es decir, al doblarse la distancia disminuye la presión de sonido a la mitad, lo que significa en el sistema relativo una disminución en 6 dB (decibelios). Esta ley sirve aproximadamente para los ruidos de los ventiladores, con gran proporción de frecuencias bajas. Si en un caso extremo se produce gran proporción de alta frecuencia, la disminución indicada es menor. Para grandes distancias influyen además la temperatura del aire y la fuerza y dirección del viento. La altura de la fuente de sonido sobre el suelo influye en la propagación del mismo. Cuanto más alto se encuentre un ventilador, mejor se propagan los ruidos que produce. Los sonidos graves se propagan peor cerca del suelo, al contrario de los agudos, que se propagan mejor.

La tabla I se refiere a instalaciones de desecación que se encuentran aisladas y la tabla II a aquellas que se encuentran rodeadas de otras edificaciones ocupadas. En el caso de que se determinen valores por encima de los indicados en estas tablas, es necesaria la provisión de una medida de amortiguación de los ruidos.

### 1.1. Indicaciones generales sobre la disminución de ruidos en las instalaciones de desecación

Para mantener al mínimo posible las molestias de ruidos han de tenerse en cuenta los siguientes puntos:

Tabla I

NORMAS DE LA DLG \* DE VALORACION DE LOS RUIDOS

	Volumen de ruido en fonos (a 7 m. y 1,25 m. sobre el suelo)	Nivel de presión de sonido entre 125 y 500 Hz (dB)	VALORACION	
			Molestia	Tonos desagradables
1	Menos de 70	Menos de 70	Poca	No
2	70-80	Menos de 70	Mediana	No
3	70-80	Más de 70	Mediana	Sí
4	70-80	Más de 70	Mucha	Sí

Tipo 1: No es necesaria una protección especial.  
 Tipo 2: Puede considerarse no necesaria la protección.

Tipo 3: Sin protección resulta molesto.  
 Tipo 4: Sin protección resulta muy molesto.

\* DLG: Siglas de la Sociedad Alemana de Agricultura.

1. Deben elegirse instalaciones silenciosas, según los informes de los ensayos realizados por los organismos pertinentes.
2. El lado de aspiración de los ventiladores ha de colocarse en la dirección en que produzcan menor molestia por los ruidos.
3. Es conveniente colocar la boca de aspiración lo más cerca posible del suelo, pues se disminuye la propagación de los ruidos; ésta no debe ser, sin embargo, menor de un metro.
4. Si se producen ruidos excesivos ha de instalarse un sistema amortiguador.

pérdidas de energía que esto lleva consigo; no debe pasar como máximo de 5 m/s, ya que la disminución de presión aumenta con el cuadrado de la velocidad del aire. Además, a mayores velocidades puede actuar el propio amortiguador como fuente de ruidos, y han de disponerse canales de aspiración de sección demasiado grande.

Pueden distinguirse básicamente dos tipos de amortiguación de ruidos:

1. Aislamiento del sonido.
2. Absorción del sonido.

**2. NORMAS DE TIPO CONSTRUCTIVO PARA LA DISMINUCION DE LOS RUIDOS**

La velocidad del aire en el amortiguador de ruidos no debe ser demasiado alta, debido a las

**2.1. Amortiguación por aislamiento**

Por medio de una pantalla se disminuye la propagación de las ondas sonoras en el espacio. En las instalaciones de secado los sonidos produ-

Tabla II

VALORES EXTREMOS DEL VOLUMEN DE RUIDO (según la norma 2058) de la VDI \*\*

Z O N A	Horas (1) de realizar la medición	Valores límites (fonos)
1. Zonas industriales .....	De día	65
	De noche	50
2. Zonas con mayoría de viviendas ...	De día	50
	De noche	45
3. Zonas puramente residenciales .....	De día	50
	De noche	35

(1) La medición se realiza a 0,5 m. de la ventana abierta en la vivienda más próxima.

\*\* VDI: Siglas de la Asociación de Ingenieros Alemanes.

cidos por el aire atraviesan una pared por dos vías:

1. Por los poros y grietas de la pared, así como por la necesaria boca de entrada del aire.
2. A través de las mismas paredes que hacen de pantalla. Si éstas son ligeras, pueden entrar a su vez en vibración, produciendo nuevas ondas sonoras.

Por todo esto debe revestirse todo el canal de aspiración perfectamente, sobre todo si da directamente al exterior.

Según las normas DIN 4109 y 4110, la amortiguación de una pared exterior debe ser, como mínimo, de 48 dB. Esto se consigue, por ejemplo, con una pared de ladrillos de 450 Kg./m<sup>2</sup> (unos 25 cm. de anchura).

Suelen utilizarse también paredes para dirigir el ruido en una determinada dirección, que suele ser hacia arriba. Cuanto mayor sean la altura y la anchura de esta pared y más cerca se encuentre de la boca de aspiración, mejor es su efecto de pantalla. Sin embargo, esta distancia no debe ser menor de una-dos veces el diámetro del ventilador (D). Este tipo de pantallas es más efectivo contra los sonidos agudos.

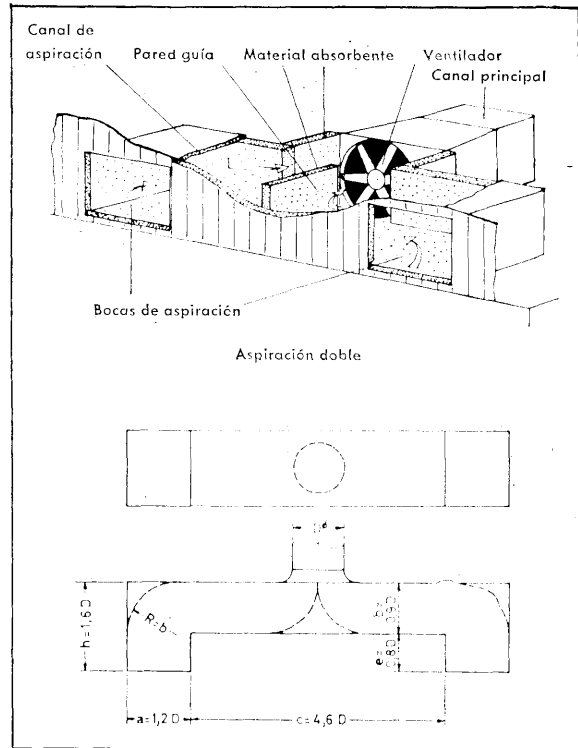


FIG. 1.—Medidas del canal de dos bocas.

## 2.2. Amortiguación por absorción

Se consigue una amortiguación de los ruidos revistiendo el canal de aspiración con un material absorbente. Se utilizan láminas de viruta de madera o prensado de heno y paja picados, así como fieltros. No pueden utilizarse láminas de fibra mineral, material de gran poder absorbente, por existir el peligro de que pequeños trocitos que se van arrancando se mezclen con el material a secar, y éste resulte inutilizable. En la tabla III se indican los grosores de material absorbente necesarios y su grado de absorción del sonido, en tanto por uno del total de éste. Para una de-

Tabla III

GRADO MEDIO DE ABSORCIÓN DEL SONIDO DE DIVERSOS MATERIALES

MATERIAL	Grosor (mm.)	Grado medio de absorción del sonido
Heno picado .....	80	0,8
Paja picada .....	80	0,7
Láminas de construcción de viruta de madera .....	50	0,5
Fieltro .....	15	0,48
	15 (a 50 mm. de la pared)	0,64

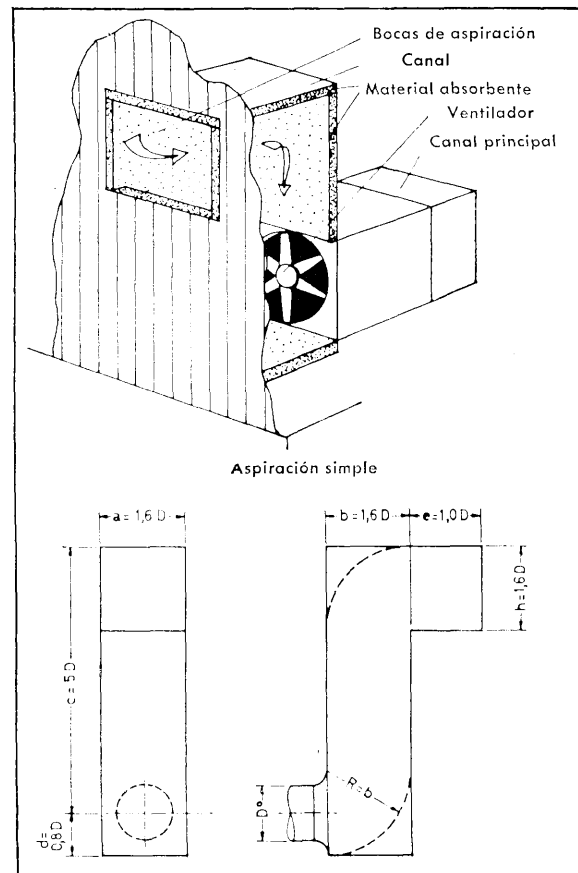


FIG. 2.—Medidas del canal de una boca.

terminada frecuencia, el grado de absorción está influido por el estado del material, el grosor de las capas y su distancia a la pared reflectante.

Puede conseguirse también una amortiguación de los ruidos ampliando el canal de aspiración o por medio de desviaciones del mismo.

Solamente se consigue una amortiguación verdaderamente eficaz de los ruidos a base de un cambio de dirección doble de aquéllos en un canal perfectamente revestido de un material absorbente. La disminución de los ruidos resulta buena en el caso de ventiladores silenciosos (<70 fonos) y suficiente en el ventiladores ruidosos (>70 fonos). Un canal de entrada sin revestimiento no tiene prácticamente efecto alguno.

El tipo más recomendable es el canal simétrico, de doble boca, representado en la figura 1. Todo el canal se encuentra en el interior del edificio.

Si debido a las características del edificio no es posible la instalación del canal doble, puede utilizarse un canal simple doblado hacia arriba o lateralmente, con el cual también se consigue una amortiguación satisfactoria (fig. 2).



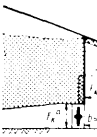
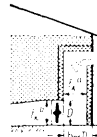
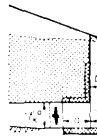
### 2.3. Medidas que contribuyen a la disminución de los ruidos

Si se dispone de una instalación de desecación por aire en la cual se desea disminuir los ruidos producidos en su funcionamiento, debe introducirse un canal amortiguador en el interior del edificio. Sólo debido a dificultades de construcción insalvables podría instalarse fuera del mismo. En la construcción de los canales amortiguadores debe atenderse a que los materiales empleados no sean demasiado ligeros, por el peligro de que entren en vibración y sean fuente de nuevos ruidos. Las medidas de estos canales se indican en las figuras 1 y 2.

En el cuadro que sigue se exponen diversas soluciones simplificadas, con las que se consigue una amortiguación en general satisfactoria.

#### BIBLIOGRAFIA

- DENCKER, C. H.: *Manual de Técnica Agrícola*. Ed. Omega, Barcelona, 1966.  
 SEGLER, G.: *Schalldämmung bei Heubelüftungs-Anlagen*. Hoja del KTL, núm. 91. Frankfurt/Main.

Tipo de canal de aspiración		Resultado	Disminución del ruido en	
			Ventiladores silenciosos (<70 fonos)	Ventiladores ruidosos (>70 fonos)
	Pozo de aspiración vertical (V. figura) u horizontal. Revestimiento de material absorbente. $F_A > F_K$ $F_A$ = Sec. aspiración. $F_K$ = Sec. canal.	Dos cambios de dirección del sonido, gran reducción del nivel de ruido.	bien	suficiente
	Pozo de aspiración vertical. Revestimiento de material absorbente. $F_A > F_K$ $h = 3 \dots 4$ m	Dos cambios de dirección del sonido, reducción muy importante del nivel de ruido.	bien	suficiente
	Pozo de aspiración vertical. Revestimiento de material absorbente. $F_A > F_K$ $h = 3 \dots 4$ m	Dos cambios de dirección del sonido, gran reducción del nivel de ruido.	bien	suficiente
	Pozo de aspiración vertical (V. figura) u horizontal. Revestimiento de material absorbente. $F_A > F_K$	Dos cambios de dirección del sonido, gran reducción del nivel de ruido.	bien	suficiente
	Pozo de aspiración vertical; el ventilador se traslada hacia adentro una longitud a (más de 1 m). Revestimiento de material absorbente. $F_A > F_K$ $h = 3 \dots 4$ m	Dos cambios de dirección del sonido, reducción muy importante del nivel de ruido.	bien	suficiente