

CAUDAL Y PRESIÓN DEL VENTILADOR

1.1. Caudal Q

El caudal de un ventilador, es la masa de aire que éste puede desplazar en una unidad de tiempo.

Se expresa en m³/h (1,7 m³/h = 1 CFM).

1.2. Presión dinámica (Pd)

Es la fuerza por unidad de superficie provocada por el movimiento del aire y se manifiesta en el mismo sentido que la dirección de éste. Dicha presión es siempre positiva.

1.3. Presión estática (Pe)

Es el valor de la fuerza que ejerce el aire sobre las paredes de las tuberías, en sentido perpendicular a ellas. Esta presión es positiva cuando es mayor que la atmosférica. Si las paredes de la tubería fuesen elásticas, veríamos como se dilatan. (Sobrepresión). Cuando es negativa, es decir, menor que la presión atmosférica, las paredes se contraerían (depresión).

1.4. Presión total (Pt)

Es la suma de la presión estática y dinámica.

$$Pt = Pe + Pd$$

La unidad de presión utilizada es mmH₂O (milímetros columna de agua) siendo sus equivalencias:

$$1\text{mmH}_2\text{O} = 9,80665 \text{ Pa} = 1\text{mm.Wg}$$

$$1 \text{ Pa (Pascal)} = 1 \text{ N/m}^2$$

ENSAYO DE LOS VENTILADORES

El ensayo de los ventiladores tiene por objeto determinar el caudal y la presión que proporcionan, así como todos sus datos eléctricos y nivel sonoro a fin de poder establecer su curva característica.

2.1 Ensayo de caudal/presión

Los ensayos de caudal/presión de los ventiladores SODECA, se efectúan en nuestro laboratorio de fluidos, de acuerdo con las normas ANSI/AMCA STANDARD 210-85 y su equivalente UNE 100-212-90. La Fig. 1, muestra la instalación esquemática de la CAMARA ANSI/AMCA, con toberas en la salida y sistema variable para la extracción de aire, utilizados para ensayos y mediciones de los ventiladores axiales. Para los ensayos de ventiladores centrífugos se usa la disposición 7 de las citadas normas ANSI/AMCA.

2.2 Ensayo de nivel sonoro

Debido al desplazamiento del aire y al movimiento de la hélice o turbina a una determinada velocidad, el ventilador provoca un determinado ruido que se cuantifica en nuestro laboratorio según normas, ISO-3744 e ISO-3745. Los valores se determinan mediante medidas de nivel de presión y potencia sonora obtenidas en campo libre, y se expresa en dB (A).

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS ENSAYOS

La curva característica de un ventilador, es la unión gráfica, en unos ejes de coordenadas de todos los valores resultantes de los ensayos. Esta curva representará la totalidad de posibles puntos de trabajo del ventilador. Sobre cualquier curva característica reflejada en este catálogo, podremos observar como el Caudal Q, representado en el eje de abscisas, disminuye a medida que aumenta la presión estática (Pe), en el eje de ordenadas siendo el caudal máximo cuando la presión estática es 0, lo que llamamos caudal a descarga libre. De esta forma observamos que la curva del ventilador nos proporciona de forma gráfica los caudales que puede desarrollar el ventilador en función de la presión que le exijamos. Los datos facilitados en nuestras curvas características corresponden a:

- Temperatura 20°C.
- Densidad del aire 1,2046 Kg/m³.
- Presión atmosférica 760 mm.Hg.

LEYES DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de un ventilador está regido por tres parámetros fundamentales: peso específico del aire que vehicula d , velocidad angular n y diámetro de la hélice D . Cuando éstos varían, lo hacen también las características del ventilador. Vamos a considerar seguidamente cada uno de los casos de variación de uno de los parámetros permaneciendo constantes los otros dos:

4.1. Variación de d , permaneciendo constantes n y D .

Las características del ventilador están expresadas para un peso específico $d = 1,2 \text{ Kg/m}^3$. Variaciones de éste hacen variar en proporción directa las presiones y la potencia absorbida por la hélice. El caudal permanecerá invariable. Siendo d' el nuevo peso específico se tendrá:

$$Q' = Q \quad P' = \frac{d'}{d} P \quad N' = \frac{d'}{d} N$$

4.2. Variación de n , permaneciendo constantes d y D .

Variando la velocidad de rotación de la hélice, las características varían de la siguiente manera:

$$Q' = \frac{n'}{n} Q \quad P' = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 P \quad N' = \left(\frac{n'}{n}\right)^3 N$$

n' es el valor de la nueva velocidad.

4.3. Variación de D , permaneciendo constantes d y n .

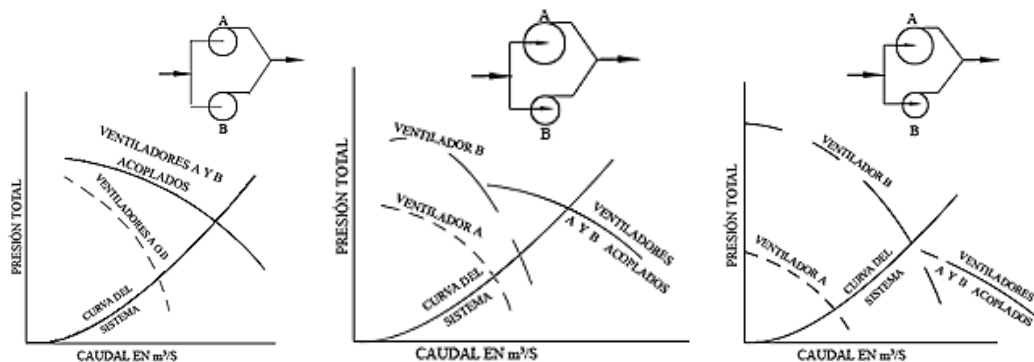
Esta relación sirve únicamente para ventiladores geoméricamente semejantes.

Para un nuevo valor D' se tendrá:

$$Q' = \left(\frac{D'}{D}\right)^3 Q \quad P' = \left(\frac{D'}{D}\right)^2 P \quad N' = \left(\frac{D'}{D}\right)^5 N$$

ACOPLAMIENTO DE VENTILADORES

5.1. Acoplamiento de Ventiladores en paralelo

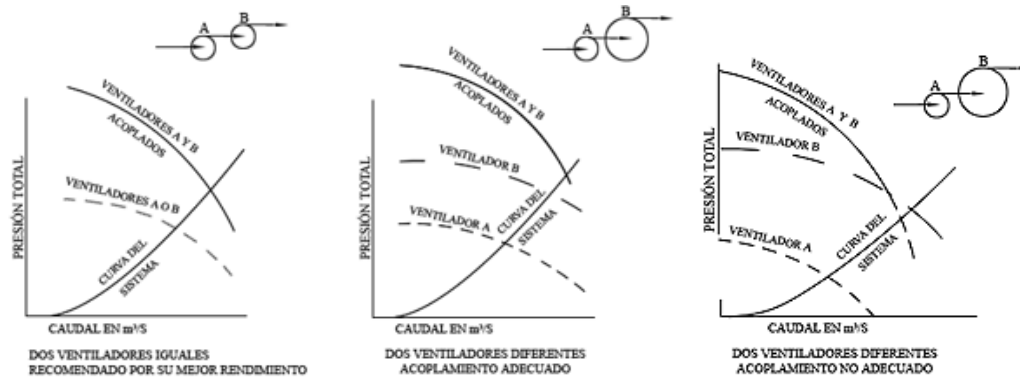


Notas: 1. Cálculo de la curva para los ventiladores acoplados. El caudal del conjunto (Q), es la suma de los caudales individuales de cada ventilador en puntos de igual presión.

2. Al calcular la curva del sistema hay que incluir las pérdidas en las conexiones individuales a cada ventilador. 3. La curva del sistema debe cortar a la curva del conjunto en caso contrario del ventilador mayor presión, trabajando sólo, daría un caudal mayor.

Cuando la curva del sistema no corta la curva del conjunto, o corta la prolongación de esta curva antes del ventilador B, el ventilador B dará un caudal mayor que el acoplamiento de A y B en paralelo.

5.2. Acoplamiento de Ventiladores en serie



Notas: 1. Cálculo de la curva de acoplamiento. La presión total del conjunto es la suma de las presiones individuales a igualdad de caudal menos la pérdida de carga en la conexión entre ventiladores. 2. El caudal en ambos ventiladores será el mismo ya que se considera al aire como incompresible. 3. La curva del sistema debe cortar a la curva del conjunto, en caso contrario, el ventilador mayor, daría más caudal trabajando sólo, que el conjunto de ventiladores.