

La ventilación

Ventiladores : Curva Característica

Para llegar al concepto y realización de la Curva Característica de un ventilador, vamos a suponer un ensayo que nos conduzca hacia ello. Imaginemos un ventilador, Fig. 1.

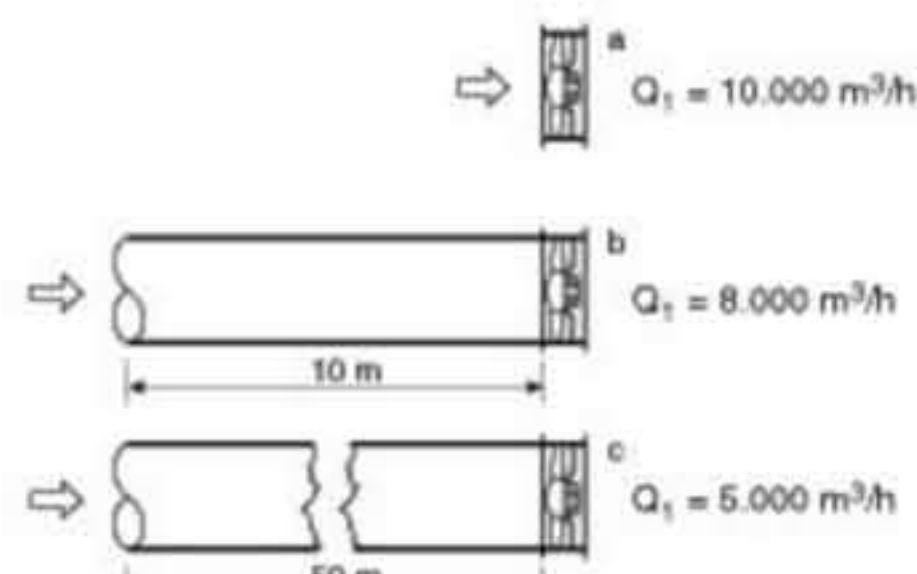


Fig. 1. Esquema de un ventilador

- **Posición a)**

Que, en descarga libre, proporcione un caudal $Q = 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Le acoplamos un conducto.

- **Posición b)**

De 10 m de longitud y comprobamos que el caudal se ha reducido a $Q = 8.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Alargamos a continuación el conducto hasta 50 m y medimos un caudal.

- **Posición c)**

De $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Este experimento pone de manifiesto que, a medida que aumentamos la longitud del conducto acoplado, o sea que incrementamos la dificultad u obstrucción al paso del aire, disminuye el caudal que proporciona el ventilador.

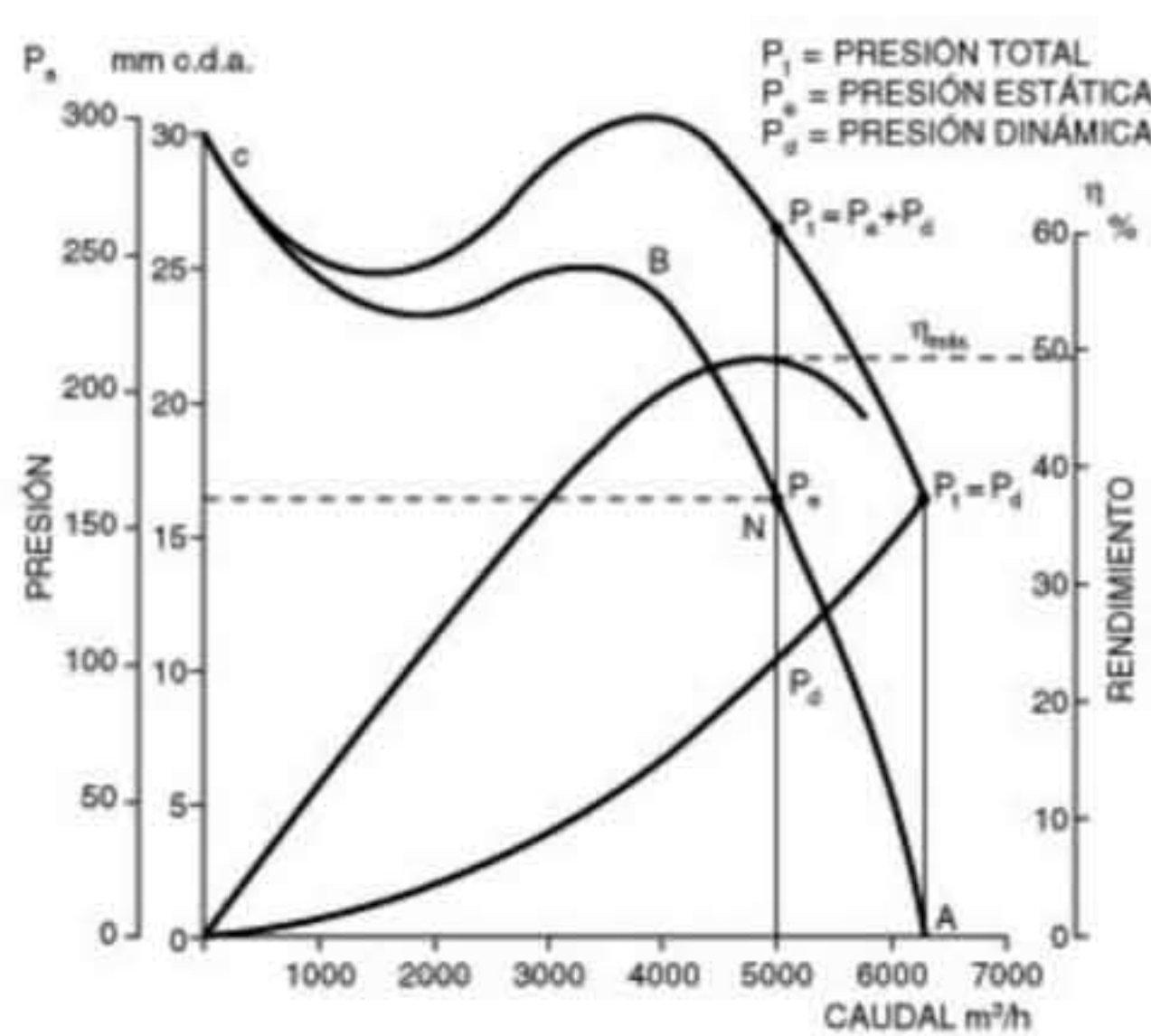
Esta disminución, que se llama pérdida de carga, es debida al rozamiento del aire con las paredes del conducto, a los cambios de dirección, torbellinos, contracciones de la vena fluida u otros accidentes u obstáculos en las canalizaciones.

Para poder disponer de los distintos caudales de que es capaz un ventilador según sea la pérdida de carga del sistema resistente contra el cual esté trabajando, se ensaya el aparato variándole la carga desde el caudal máximo al caudal cero. Todos los pares de valores obtenidos caudal-presión se llevan a unos ejes coordenados, obteniéndose la Curva Característica.

La Fig. 2 representa una curva tipo en la que se han graficado las presiones estáticas, que representan las pérdidas de carga, y las totales y dinámicas. También se representa una curva de rendimiento mecánico del aparato.

La característica de un ventilador es la mejor referencia del mismo ya que indica su capacidad en función de la presión que se le exige.

El punto ideal de funcionamiento es el que corresponde a su máximo rendimiento y es con el que debería coincidir el punto de diseño del mismo, el punto N en la Fig. 2.



La zona de trabajo idónea de un ventilador es el tramo A-B de su característica. Entre B y C su funcionamiento es inestable, el rendimiento desciende rápidamente y aumenta notablemente el ruido. Por ello en muchos catálogos se representa sólo el tramo eficaz de funcionamiento obviando el tramo hasta la presión máxima de que es capaz. Vemos, pues, que el ventilador es una máquina que utiliza la energía de que dispone para vencer una pérdida de carga y para mover un caudal de aire.

Como sea que ambas magnitudes están relacionadas de tal forma que un aumento de la primera representa ineludiblemente una reducción de la segunda, nos damos cuenta de la importancia que tiene decidir la configuración de un sistema de ventilación de forma que exija la menor pérdida de carga posible, para así, mover un mayor caudal de aire que, en definitiva, es la misión primordial del ventilador.

Punto de trabajo de un ventilador

Para conocer el punto en que trabajará un ventilador, una vez determinada la pérdida de carga que debe vencer el mismo, no hay más que, sobre el eje de ordenadas, señalar la pérdida de carga en mm c.d.a..

A partir de aquí y con una horizontal llegaremos a cortar la curva característica en un punto, a partir del cual y mediante una línea vertical llegaremos a cortar el eje de abscisas, en donde nos indicará el caudal que proporcionará el ventilador en cuestión, trabajando contra la pérdida de carga que hemos considerado inicialmente.

Por ejemplo: si el ventilador de la Fig. 2 debe vencer 16 mm c.d.a., a partir de este valor sobre el eje de ordenadas, con una horizontal cortaremos la curva en el punto de trabajo N, y de aquí, con una vertical, encontraremos el eje de abscisas en $5.000 \text{ m}^3/\text{h}$ que es el caudal que dará el aparato.

Si disponemos de la característica resistente del sistema, podemos encontrar de forma fácil el punto de trabajo de un ventilador acoplado al mismo sin más que superponer las curvas características del ventilador y resistente del conducto según se indica en la Fig. 3.

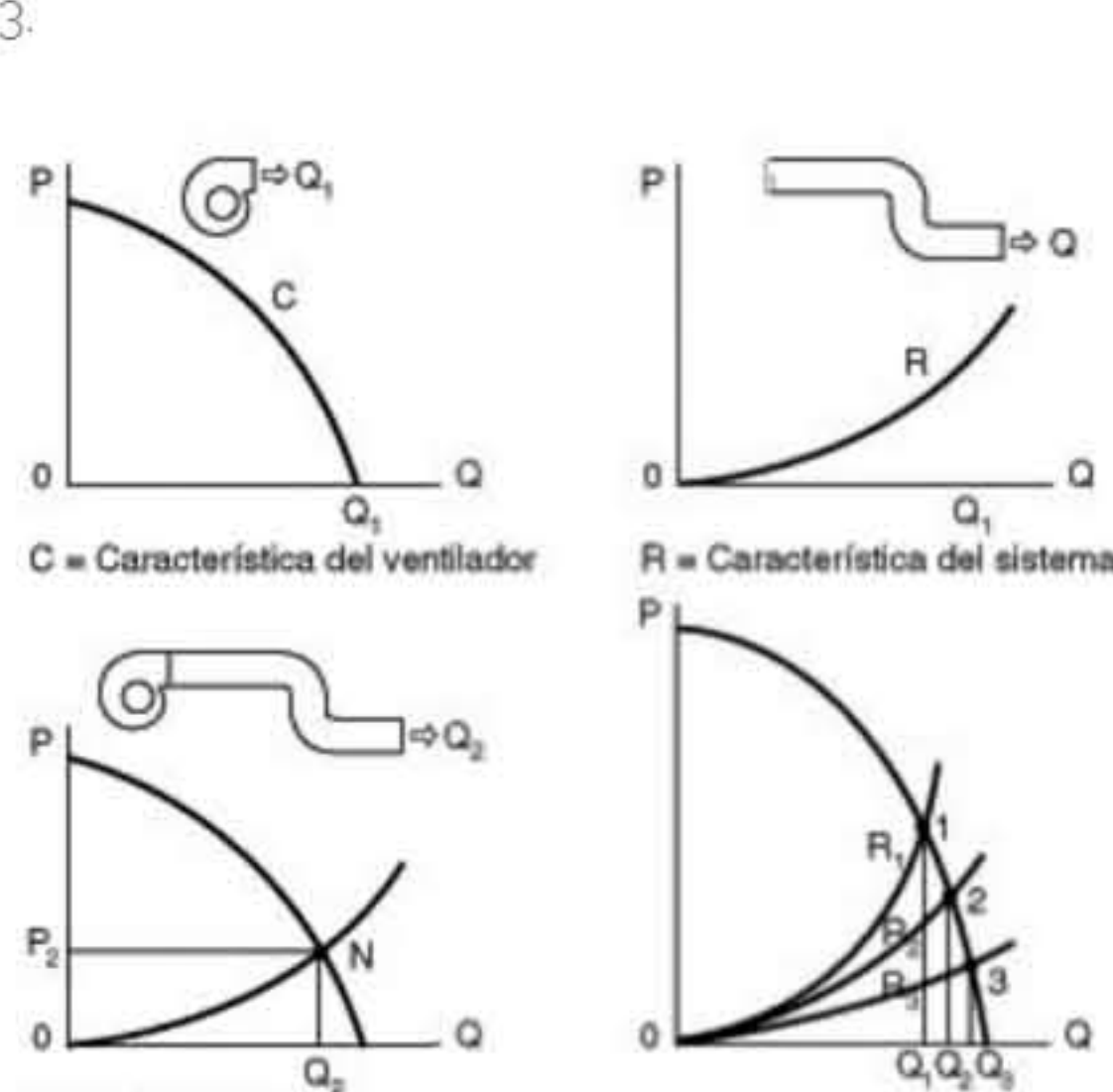


Fig. 3. Curvas características de un ventilador

El punto de intersección de ambas nos dará el punto N de trabajo del ventilador. Si deseamos construir la característica resistente del sistema debemos partir de la base de que en las instalaciones de ventilación la pérdida de carga que se origina varía proporcionalmente al cuadrado del caudal que fluye a través de la canalización.

Si suponemos que para un caudal de aire de $6.000 \text{ m}^3/\text{h}$ la pérdida de carga que se origina es de 3,5 mm c.d.a., la pérdida de carga que provocará un caudal de $8.000 \text{ m}^3/\text{h}$ lo encontraremos mediante esta expresión:

$$P_c = \frac{8000^2}{6000^2} \times 3,5 = 6,2 \text{ mm c.d.a.}$$

Si el caudal lo suponemos de $4.000 \text{ m}^3/\text{h}$ la pérdida de carga será:

$$P_c = \frac{4000^2}{6000^2} \times 3,5 = 1,55 \text{ mm c.d.a.}$$

Llevando estos valores, más otros que se calculen del mismo modo, sobre unos ejes coordenados, obtendremos la característica del sistema, que reviste la forma R de la Fig. 3.

De todo lo expuesto puede concluirse lo siguiente:

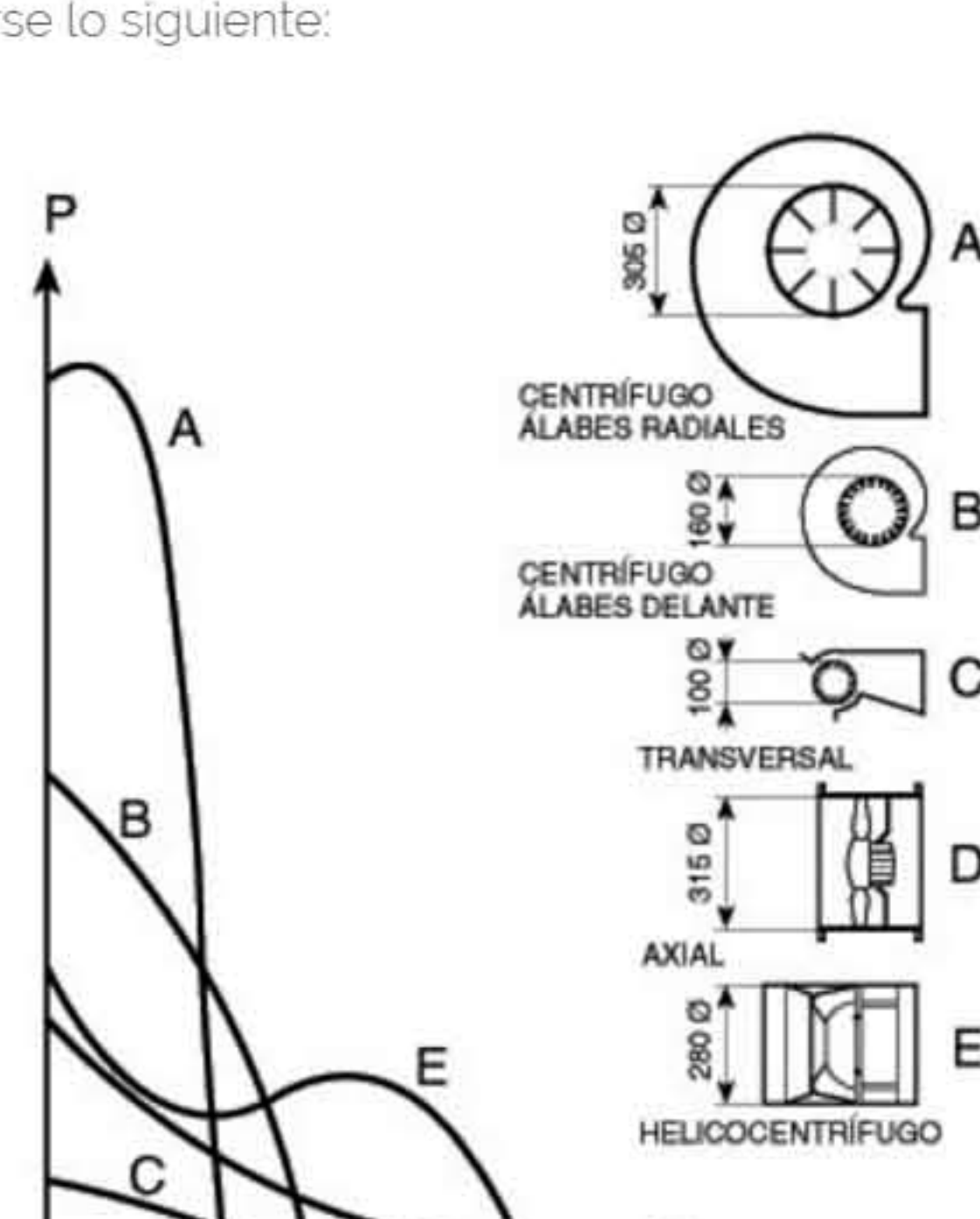


Fig. 4. Curvas características

Es indispensable disponer de las curvas características de los ventiladores susceptibles de ser instalados, para cualquier cálculo e instalación que se haga.

1. Las curvas deben estar avaladas por el fabricante, quien las garantizará haciendo referencia a la norma y disposición adoptada para su determinación.
2. Las curvas características de ventiladores se obtienen en laboratorios de ensayos debidamente equipados y por analistas especializados. Ello supone la sujeción a procedimientos según normalizaciones oficiales y aparatos, túneles y cámaras calibrados. La máxima garantía se obtiene cuando el laboratorio cuenta con una acreditación oficial.

Soler & Palau ensaya sus ventiladores conforme a las normas españolas UNE 100-212-89, británicas BS 848 Part 1 y americanas AMCA/ASHRAE 210-85/51-1985, conciliadas todas ellas en la mundial ISO CD 5801/3-1992.

Su Laboratorio de Ensayos de la División Aerotécnica S&P, está acreditado con el N° 42, alcance E-017 Rev 001, por la RELE, Red Española de Laboratorios de Ensayo, miembro de la organización WELAC, con acuerdos de reconocimiento mutuo de los principales países europeos.