

ENSAYO N° 12

ENSAYO DE UN VENTILADOR RADIAL.

Profesor:
Cristóbal Galleguillos Ketterer

Alumno:
Marcelo León Vargas

Contenido

| | | |
|------|-----------------------------------|---|
| 1.- | Objetivo. | 3 |
| 2.- | Trabajo de laboratorio. | 4 |
| 3.- | Informe. | 5 |
| 3.1- | Tabla de valores medidos. | 5 |
| 3.3 | Tabla de valores calculados. | 7 |
| | Gráficos y preguntas. | 8 |

1.- Objetivo.

Determinar el comportamiento de un ventilador radial.

2.- Trabajo de laboratorio.

Hacer un reconocimiento del dispositivo de ensayo.

Poner en marcha la instalación, con la descarga totalmente abierta.

Luego de inspeccionar los instrumentos y su operación y esperar que se estabilice su funcionamiento, tome las siguientes mediciones:

| | | |
|--------------|-----------------------------------|----------------------|
| * P_{e4} | presión diferencial | [mm _{H2O}] |
| * n_x | velocidad del ventilador | [rpm] |
| * t_a | temperatura ambiente | [°C] |
| * t_d | temperatura de descarga | [°C] |
| * W_1, W_2 | Potencia eléctrica, método 2 wat. | [kW] |

Finalizadas estas, estrangular la descarga colocando un disco con una abertura menor.

El procedimiento se repite hasta colocar el disco menor y luego tapar totalmente la descarga.

La presión atmosférica, [mm_{Hg}], se mide al inicio del ensayo.

3.- Informe.

El informe incluye el número del ensayo, la fecha, el título, los objetivos, enumeración y características de los instrumentos utilizados y los puntos siguientes.

3.1-Tabla de valores medidos.

| VALORES MEDIDOS | | | | | | | |
|-----------------|-------|-----------------|------|------|----------------|----------------|------------------|
| | nx | P _{e4} | C | td | W ₁ | W ₂ | P _{atm} |
| | [rpm] | [mmca] | [°C] | [°C] | [kW] | [kW] | [mmHg] |
| 1 | 1831 | 5 | 21 | 23 | 0,44 | 0,82 | 758,8 |
| 2 | 1845 | 30 | 22 | 23 | 0,34 | 0,7 | 758,8 |
| 3 | 1867 | 45 | 22 | 23 | 0,19 | 0,56 | 758,8 |
| 4 | 1867 | 48,5 | 21 | 23 | 0,14 | 0,52 | 758,8 |
| 5 | 1871 | 57 | 21,5 | 23 | 0,11 | 0,49 | 758,8 |

3.2 Fórmulas

Caudal.

$$q_{vm} = \alpha * S_5 * \left(\frac{2 * P_{e4}}{\rho_{05}} \right)^{\frac{1}{2}} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

| DATOS | | |
|----------------|--------------------------------|--------|
| D ₅ | D ₅ /D ₄ | α |
| [mm] | [-] | [-] |
| 00 | 00 | 0.600 |
| 90 | 0.15 | 0.6025 |
| 120 | 0.2 | 0.604 |
| 180 | 0.3 | 0.611 |
| 300 | 0.5 | 0.641 |

P_{e4} en [Pa] en todas las fórmulas.

Diferencia de presión:

$$\Delta P = P_{e4} + 0.263 * \frac{V_1^2}{2} * \rho_{medio} [Pa]$$

Velocidad del aire:

$$V_1 = \frac{q_{vm}}{S_1} \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$S_1 = 0,070686 [m^2]$$

Potencia eléctrica.

$$N_{elec} = W_1 + W_2 [KW]$$

Potencia hidráulica.

$$N_h = q_{vm} * \Delta P [W]$$

Rendimiento global.

$$N_{gl} = \frac{N_h * 100}{N_{elec}} [\%]$$

Corregir los valores respecto a la velocidad

3.3 Tabla de valores calculados.

| pmedio | q _{vm} | V1 | ΔP | N _{elec} | N _h | q _{vm} | η _{gl} |
|------------|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| [kg/m3] | [m3/s] | [m/s] | [Pa] | [kW] | [kW] | [m3/h] | [%] |
| 1,19517336 | 0,4107626 | 5,81108844 | 54,3072754 | 1,26 | 0,0223074 | 1478,74535 | 1,770428373 |
| 1,19464056 | 0,34526472 | 4,88448513 | 297,748009 | 1,04 | 0,10280188 | 1242,95298 | 9,884796304 |
| 1,19564056 | 0,18578517 | 2,62831632 | 442,08613 | 0,75 | 0,08213305 | 668,826602 | 10,95107273 |
| 1,19767336 | 0,10822268 | 1,53103417 | 475,669176 | 0,66 | 0,05147819 | 389,601652 | 7,799726311 |
| 1,19715523 | 0 | 0 | 558,6 | 0,6 | 0 | 0 | 0 |

Gráficos y preguntas

Trace los siguientes gráficos:

Curva $\Delta P - q_{vm}$

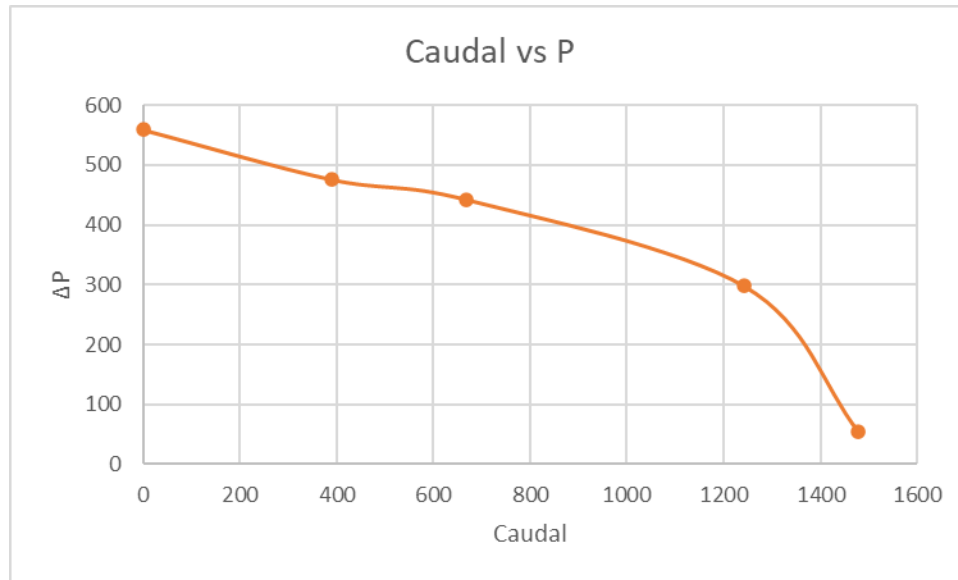


Gráfico 1

¿Qué tipo de ventilador es? Descríbalo con detalle.

El ventilador ensayado corresponde a uno de tipo radial, el cual su función es aumentar la presión de cierto fluido para ser transportado, pero a caudales reducidos, esta máquina se puede considerar como una turbomáquina de desplazamiento negativo. En general se puede decir que es un sistema de cajón reducido.

¿Las curvas tiene la forma esperada para ese tipo de ventilador?

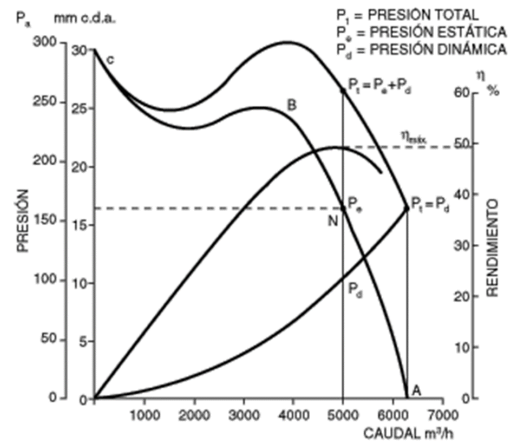
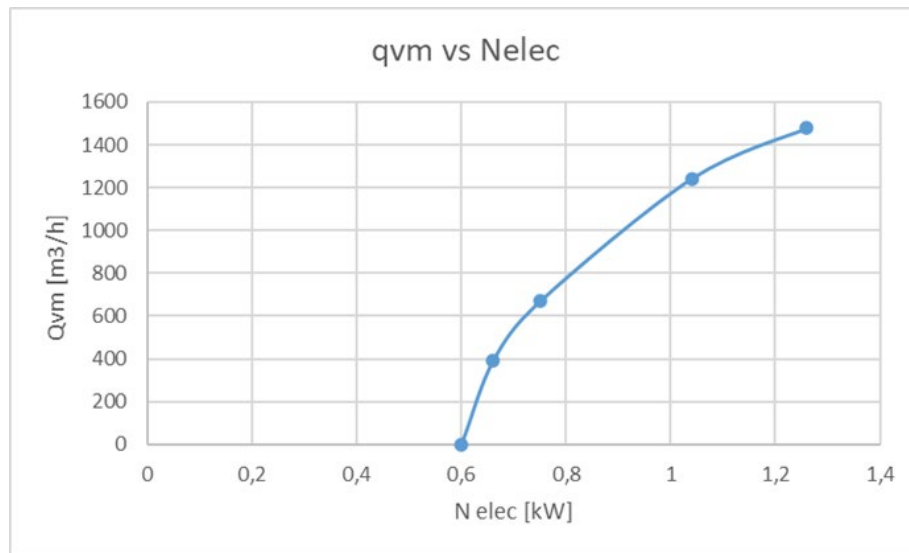


Grafico 2

Según lo observado en el grafico $\Delta P - q_{vm}$ y comparándolo con el grafico 2 se puede concluir que la curva del ventilador ensayado corresponde a los que se pueden esperar de este tipo de ventiladores.

Curva de potencia eléctrica vs caudal



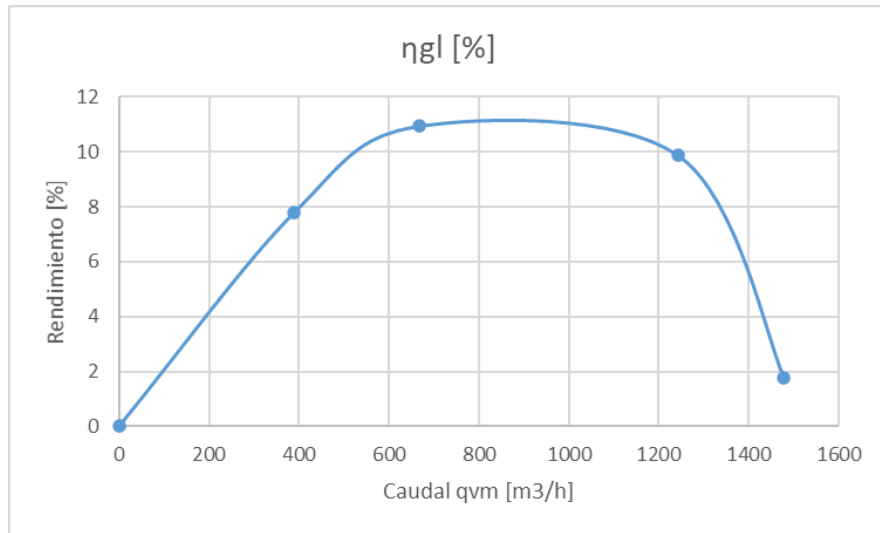
¿Cuál es la potencia máxima consumida?

La potencia máxima consumida corresponde a 1,26 kW, lo cual corresponde a aproximadamente 1500m³/h de caudal.

¿Cuál es su posible potencia en el eje?

La potencia que el sistema puede tener en el eje es aproximadamente un 90% de la potencia máxima anteriormente mostrada, ya que se consideraran las pérdidas de transmisión que pueda poseer el sistema y las pérdidas del motor eléctrico que alimenta al anteriormente mencionado.

Curva de rendimiento vs caudal



¿Cuál es el punto de óptimo rendimiento?

El rendimiento óptimo se puede observar según el gráfico anterior es entre los 600 a 900 m³/h que es el intervalo donde se alcanza el mayor rendimiento del ventilador.