



---

# INFORME 6

---

Compresor de tornillo



13 DE NOVIEMBRE DE 2020

NOMBRE: FELIPE MUÑOZ LISBOA

Profesores: - Cristóbal Galleguillos Ketterer  
- Tomás Herrera Muñoz

# Índice

Introducción .....	2
Desarrollo .....	3
1.-Tabla de valores medidos.....	3
2.- Fórmulas .....	3
3.- Tabla de valores calculados.....	4
4.- Descripción.....	4
4.1.- Describa utilizando un esquema del compresor y su operación .....	4
5.- Gráficos .....	5
5.1.- Grafique el caudal corregido en función de la presión de descarga .....	5
5.1.1.- Compare los valores con los que señala el fabricante .....	6
5.1.2.- ¿Los valores están en el rango que corresponde?.....	7
5.1.3.- ¿Qué comentario surge de lo anterior? .....	7
6.- PRP .....	7
6.1.- ¿Qué significa punto de rocío? .....	7
6.2.- Calcule el contenido de humedad del aire que entra y que sale del compresor .....	8
Conclusión.....	9
Bibliografía .....	10

# Introducción

El uso y la necesidad de aire comprimido actualmente es muy grande, cuesta encontrar empresas que no necesiten aire comprimido para realizar alguna labor, y mas allá de empresas, en todo ámbito se ve presente el aire comprimido, como hasta en hospitales y demás, y como así hay muchos lugares donde pueda ser requerido el aire comprimido, también hay una gran variedad de tipos de compresores para obtener este aire comprimido, cada cual con sus ventajas y desventajas, lo cual hace que para cada fin haya un compresor idóneo para realizar la labor solicitada.

En este presente informe se hablará y se le harán mediciones a un compresor de tornillo, específicamente a uno que es de la universidad, el compresor de tornillo es una máquina positiva la cual siempre funciona con lubricación (el aire comprimido se mezcla con aceite), esto debido al alto roce que se genera entre sus componentes para comprimir el aire. En este ensayo se realizaron distintas mediciones con el fin de poder calcular todos los parámetros necesarios y útiles que se le puedan requerir a un compresor de este estilo.

# Desarrollo

## 1.-Tabla de valores medidos

COMPRESOR DE TORNILLO										
P.Des	Veloc.	Temp Amb	Hum. Amb.	Temp Desc.	Punto Rocío	Temp. EBP	Pres. EBP	Corriente	Caudal	Pres. Atm
p <sub>d</sub>	n	t <sub>amb</sub>	H <sub>amb</sub>	t <sub>desc</sub>	PRP	t <sub>EBP</sub>	Δh	I	Q	P <sub>atm</sub>
[bar]	[rpm]	[°C]	%	[°C]	[°C]	[°C]	[mm <sub>ca</sub> ]	[A]	[%]	[mmHg]
5,5	4315	18	59,4	73	4	20	476	17	98	759,5
6	4350	19	58,9	73	4	20	484	16	100	759,5
7	4350	18	58,6	75	4	21	464	17	100	759,5
8	4176	18	58,9	76	4	21,5	406	17	100	759,5
9	3984	19	58,9	77	4	21	348	17	100	759,5

Tabla 1 "valores obtenidos"

## 2.- Fórmulas

Capacidad:

$$V = 8,62 * \alpha * S * T_a * \sqrt{\frac{H}{T * P_a}}$$

Donde:

V:	Capacidad, caudal de aire libre [m <sup>3</sup> /h]
α = 0,600	coeficiente de caudal del diafragma
S:	sección del orificio del diafragma en [cm <sup>2</sup> ], el diámetro del orificio es de 22 [mm]
T <sub>a</sub> :	temperatura absoluta de aspiración del compresor [K]
T:	Temperatura absoluta del estanque de baja presión [K]
H:	presión en el manómetro diferencial [cm <sub>agua</sub> ]
P <sub>a</sub> :	presión barométrica [cm <sub>agua</sub> ]

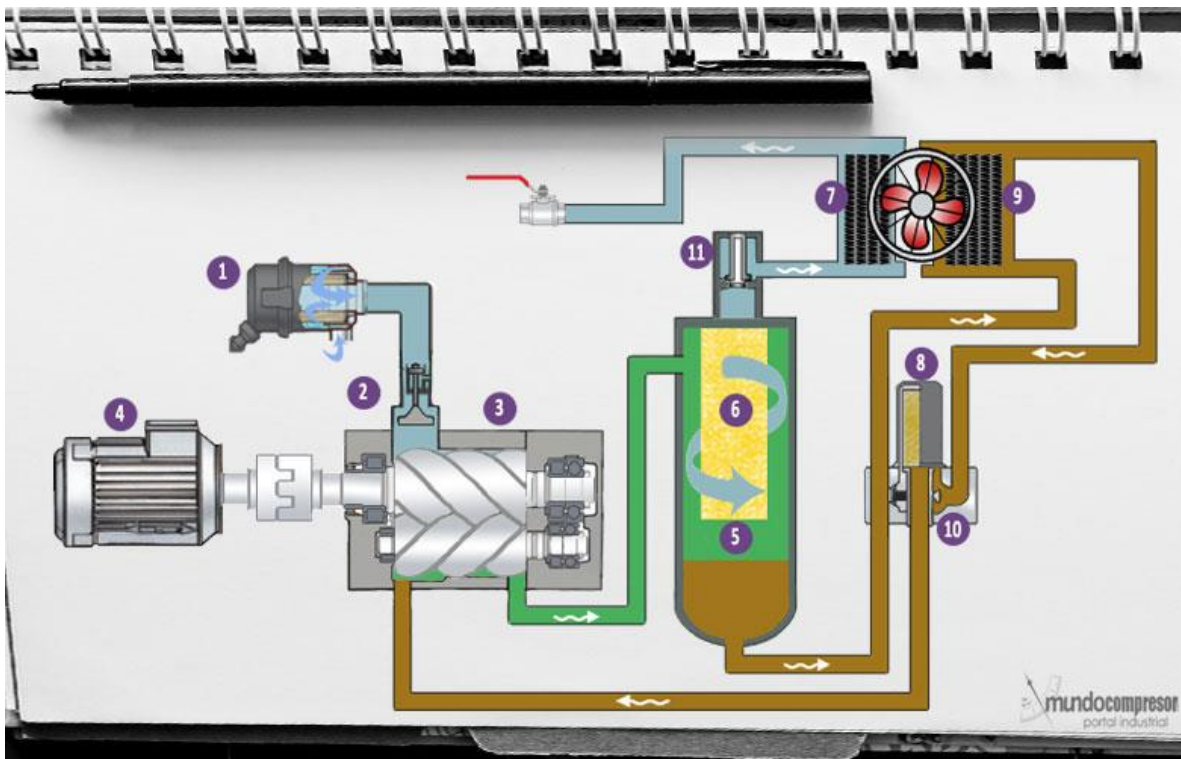
### 3.- Tabla de valores calculados

P.Des	Caudal		Velocidad
$p_d$	Q		n
[bar]	[m <sup>3</sup> /h]	[%]	[rpm]
5,5	72,86	92,46	4315
6	72,84	92,71	4350
7	71,25	91,22	4350
8	69,37	95,31	4176
9	67,31	99,79	3984

Tabla 2 "valores calculados"

### 4.- Descripción.

#### 4.1.- Describa utilizando un esquema del compresor y su operación

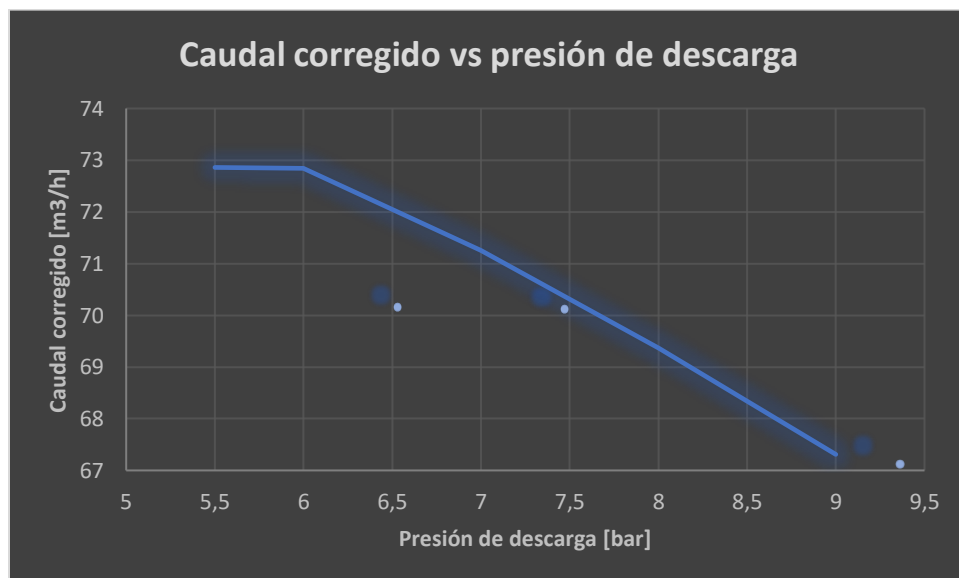


*Imagen 1*

El aire hace ingreso en el punto 1 (filtro de aire) y pasa por el punto 2 (válvula) para luego ser lubricado y entrar al tornillo por la zona de aspiración, en este lugar pasa a través de los tornillos realizando el proceso de compresión y sale a una presión mayor, luego se va a los puntos 5 y 6, en ese lugar se va a un filtrado que extrae la mayor cantidad posible de aceite, luego de que se le extrae el aceite, el aire tiene una alta presión y por ende una alta temperatura, con lo cual es necesario que pase primero por una válvula en el punto 11 para llegar al punto 7, que es el intercambiador de calor, en cada proceso de compresión es siempre necesario un intercambiador de calor con el fin de disminuir la temperatura del fluido comprimido, luego de ser enfriado el aire está listo para ser entregado para el uso que se le quiera dar. Por otro lado, el aceite se va por abajo (siempre la recepción de aceite es por abajo ya que cae por gravedad), para pasar primero por el punto 8, donde se le elimina las impurezas y luego por el punto 9, donde es refrigerado al igual que el aire, luego el aceite retorna para volver a lubricar, ahí es donde pasa por el punto 10, el cuál es un termostato que regula que la temperatura de aceite sea la adecuada para volver a utilizarse, luego de ese el ciclo vuelve a realizarse.

## 5.- Gráficos

### 5.1.- Grafique el caudal corregido en función de la presión de descarga



*Gráfico 1*

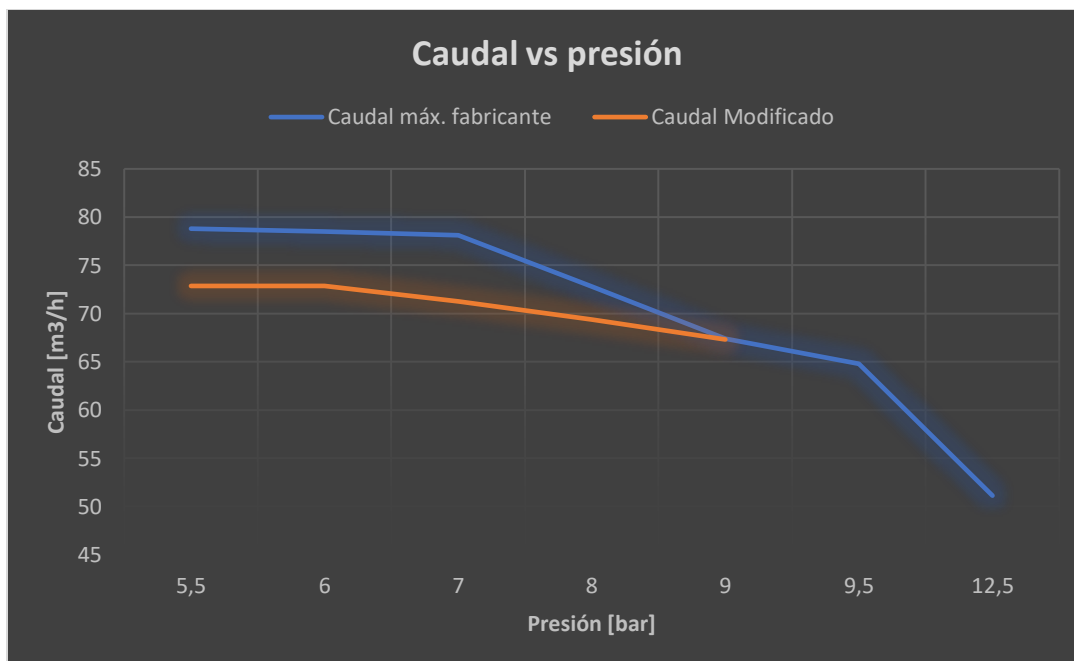
### 5.1.1.- Compare los valores con los que señala el fabricante

El compresor al cual se le comprará los valores del fabricante es un compresor de tornillo, modelo GA7 VSD ff, del cual se busca los valores en el catálogo, con lo que tenemos:

P.Des	Caudal máx.
$p_d$	Q
[bar]	[m <sup>3</sup> /hr]
5,5	78,8
6	78
7	78,1
8	71
9	64
9,5	64,8
12,5	51,12

Tabla 1

Los valores del fabricante eran solo 4, pero se realizó una interpolación con los puntos a los cuales nos daban nuestros valores calculados, para tener una relación mas directa en cada una de las mediciones.



## *Gráfico 2*

### **5.1.2.- ¿Los valores están en el rango que corresponde?**

En ninguno de los puntos se llega a pasar el caudal máximo del fabricante, con lo cual todos los valores están correctamente en el rango.

### **5.1.3.- ¿Qué comentario surge de lo anterior?**

Como primer punto a comentar, se aprecia como a medida que aumenta la presión, los valores de caudal medidos se acercan más a los dados por el fabricante, hasta el punto tal que en 9[bar] el caudal es casi el máximo permitido, con lo cual al aumentar su presión se vuelve más eficiente.

## **6.- PRP**

### **6.1.- ¿Qué significa punto de rocío?**

Para comenzar es sabido que en el aire ambiente hay agua en forma de vapor, la cual esta presente siempre ya sea en mayor o menor cantidad, lo cual se llama humedad ambiente, el punto de rocío es el punto en el cual ese vapor de agua presente en el aire comienza a condensarse, formando así rocío o neblina, esto se produce cuando la humedad relativa alcanza el 100%, se satura y se produce el punto de rocío. Hay dos formas de llegar al punto de rocío, primero cuando se incrementa la humedad relativa y la temperatura se mantiene constante, o cuando la humedad relativa se mantiene constante pero la temperatura disminuye. Un claro ejemplo del punto de rocío es en las mañanas, cuando uno amanece ve siempre el pasto y demás cosas humedecidas, con gotitas de agua aún sabiendo que no llovió la noche anterior, eso se debe a que la humedad en el ambiente fue la misma, pero la temperatura durante la noche disminuyó y provocó la saturación del agua y el punto de rocío.



**6.2.- Calcule el contenido de humedad del aire que entra y que sale del compresor**

P.Des	Punto	Hum. Amb.	Temp	Humedad absoluta	Humedad absoluta
	Rocío		Amb		
$p_d$	PRP	$H_{amb}$	$t_{amb}$	Hum. Abs. Entr.	Hum. Abs. Salida
[bar]	[°C]	%	[°C]	$[gr_{agua}/kg_{aire}]$	$[gr_{agua}/kg_{aire}]$
5,5	4	59,4	18	7,6626	0,119
6	4	58,9	19	8,1282	0,104
7	4	58,6	18	7,5594	0,086
8	4	58,9	18	7,5981	0,067
9	4	58,9	19	8,1282	0,051

*Tabla 2*

De aquí se logra apreciar que gran parte del agua que contiene el aire en la entrada del compresor queda dentro del mismo, por eso es necesario siempre tener un filtro para retener y botar el agua, una pequeña parte de agua es la que sale en le proceso natural de compresión

# Conclusión

Como primer comentario para extraer de este ensayo, tenemos que, aparentemente por lo moderno que es el compresor, los valores de caudal entregados por el ensayo son bastante cercanos a los valores del fabricante, lo cual habla bastante bien del funcionamiento que esta llevando el compresor estudiado, ya que esta teniendo una buena eficiencia.

Por otro lado, el compresor de tornillo siempre cuenta con lubricación, lo cual nos indica claramente que el aire comprimido entregado por este compresor es para fines específicos, ya que para muchos casos el aire con aceite no sirve, como en muchos casos para los hospitales, donde se trabaja con partes sensibles del cuerpo humano, ya que, aunque haya dos filtros que absorban el aceite, nunca es posible quitar el 100% de éste, lo mismo así con el agua, como se observó en los cálculos del punto de rocío, la mayor cantidad de agua que tenía el aire en la entrada la pierde en la salida, el aire que sale es bastante seco, ya que hay filtros para absorber agua también, pero los valores de humedad en el aire por mucho que desciendan no pueden llegar a ser cero en este tipo de compresores.

# Bibliografía

- <https://www.mundocompresor.com/articulos-tecnicos/como-funciona-compresor-tornillo-lubricado>
- <https://definicion.de/punto-de-rocio/>