

ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Informe nº 9:
Comportamiento del compresor de
tornillo.
Laboratorio de maquinas.

Almuno: Javier Diaz Millar
Profesores: Cristóbal Galleguillos Ketter
Tomas herrera Muñoz
Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso

Índice:

1.- OBJETIVO.....	3
2.- TRABAJO DE LABORATORIO.....	3
3.- DESARROLLO.....	3
3.1.- TABLA DE VALORES MEDIDOS.....	3
3.2.- FORMULAS.....	4
3.3.- TABLA DE VALORES CALCULADOS.....	4
3.4.- DESARROLLO.....	5
3.4.1.- <i>Describa utilizando un esquema del compresor y su operación.</i>	5
3.5.- GRÁFICOS.....	6
3.5.1.- <i>Grafique el caudal corregido en función de la presión de descarga.</i>	6
3.5.1.1.- <i>Compare los valores obtenidos con los que señala el fabricante.</i>	6
3.5.1.2.- <i>¿Los valores están en el rango que le corresponde?</i>	7
3.5.1.3.- <i>¿Qué comentario surge de lo anterior?</i>	7
3.6.- <i>¿QUÉ SIGNIFICA EL PUNTO DE ROCÍO?</i>	7
3.6.2.- <i>Calcule el contenido de humedad del aire que entra y el que sale del compresor.</i>	7
4.- CONCLUSIÓN.....	8

1.- Objetivo.

- Analizar el comportamiento del compresor de tornillo como maquina de una instalación industrial.
- Determinar la capacidad a distintas presiones.

2.- trabajo de laboratorio.

- Poner en marcha la instalación, programado el compresor a una presión de 7 [bar].
- Cerrar las descargas del estanque de almacenamiento.
- Descargar parcialmente el estanque y observar como actúan los sistemas automáticos.
- Programar el compresor a una presión de 5,5 [bar] y regular el caudal de descarga para que se mantenga a esa presión con el máximo caudal posible.

Medir:

- * Presion de descarga [bar].
- *Velocidad del compresor, [rpm].
- *Temperatura ambiente, [°C].
- *Temperatura de descarga del compresor, [°C].
- * Temperatura de PRP secador, [°C].
- * Temperatura del estanque de baja presión, [°C].
- * Presion en el estanque de baja presión, [cm_{ca}].
- * Corriente eléctrica [A].

- Se repiten las mediciones para las presiones 6, 7, 8 y 9 [bar]. La presión atmosférica, [mm_{hg}], se mide al inicio del ensayo.

3.- Desarrollo.

3.1.- Tabla de valores medidos.

COMPRESOR DE TORNILLO										
P.Des	Veloc.	Temp Amb	Hum. Amb.	Temp Desc.	Punto Rocio	Temp. EBP	Pres. EBP	Corriente	Caudal	Pres. Atm
P _d	n	t _{amb}	H _{amb}	t _{desc}	PRP	t _{EBP}	Δh	I	Q	P _{atm}
[bar]	[rpm]	[°C]	%	[°C]	[°C]	[°C]	[mm _{ca}]	[A]	[%]	[mm _{H₂O}]
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 numero 1)

3.2.- Formulas.

Capacidad:

$$V = 9,62 * \alpha * S * T_a * \sqrt{\frac{H}{T * P_a}}$$

Estanque de baja presión:

Donde:

V: Capacidad, caudal de aire libre [m³/h].

$\alpha=0,600$ Coeficiente de caudal del diafragma.

S: Sección del orificio del diafragma en [cm²], el diámetro del orificio es de 22 [mm].

Ta: Temperatura absoluta de aspiración del compresor [K].

T: Temperatura absoluta del estanque de baja presión [K].

H: Presión en el manómetro diferencial [cm_{agua}].

Pa: Presión barométrica [cm_{agua}].

3.3.- Tabla de valores calculados.

Para poder calcular los valores necesarios primero debemos definir algunas variables como:

$\alpha=0,6000$, $S=3,801336$, P_{atm} media= 101,2586 [kPa], $T_n=293,15$ [K], $P_n=100$ [kPa], también se debe conocer las distintas presiones de saturación respecto a la temperatura ambiente, siendo esta para una temperatura de 18[°C] de 2,06244 [kPa] y para 19[°C] es 2,1995 [kPa].

Se conocen los datos del fabricante:

Pd	Caudal Max
[Bar]	[m3/h]
5,5	78,8
7	78,1
9,5	64,8
12,5	51,12

(Tabla numero 2)

Y por último de la tabla anterior obtener, mediante interpolación, los datos de caudal máximo requeridos para este ensayo, los cuales son:

Pd	Caudal Max
[Bar]	[m3/h]
6	78,57
7	78,1
8	72,78
9	67,46

(Tabla numero 3)

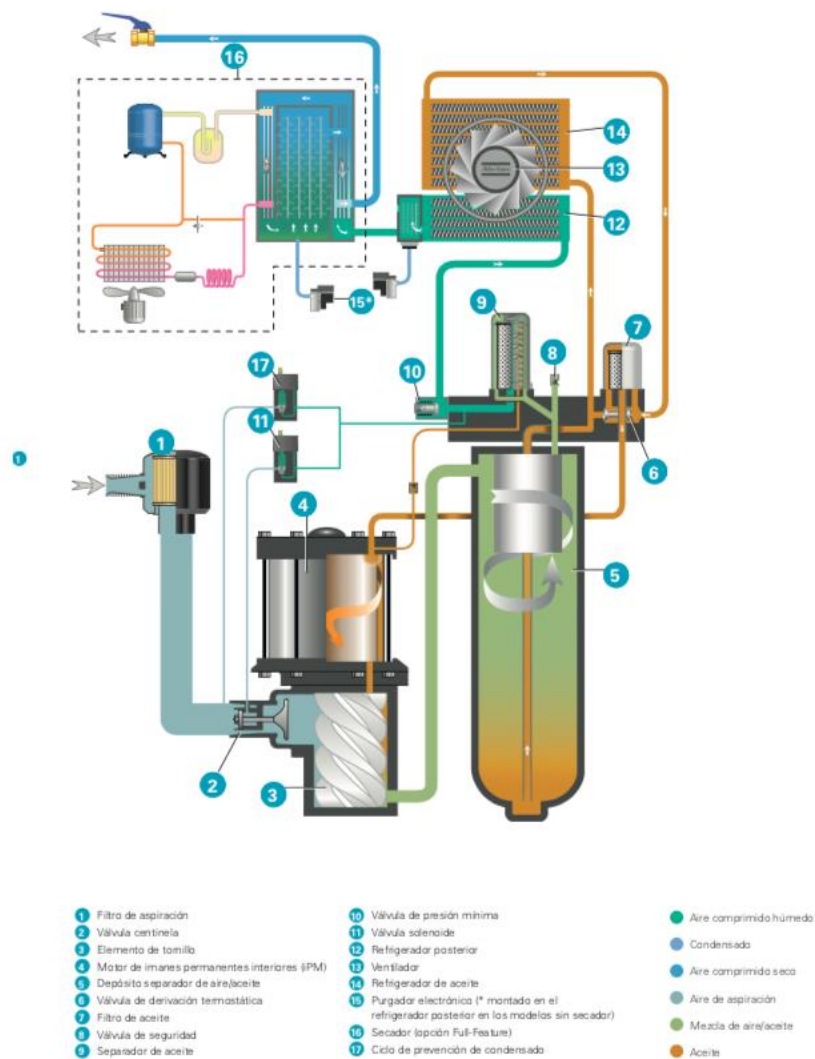
P.Des	Caudal Inicial	Velocidad	Caudal			
P_d	V	N	q_{Nxrh}	q_{Nx}	q_N	%
[bar]	[m ³ /h]	[RPM]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	-
5,5	71,7817	4315	73,1844	72,2990	72,8854	92,4942
6	72,6310	4350	73,7968	72,8544	72,8544	92,7294
7	70,7505	4350	72,1331	71,2721	71,2721	91,2575
8	66,1249	4176	67,4171	66,6083	69,3836	95,3334
9	61,4822	3984	62,4691	61,6713	67,3369	99,8175

(Tabla numero 4)

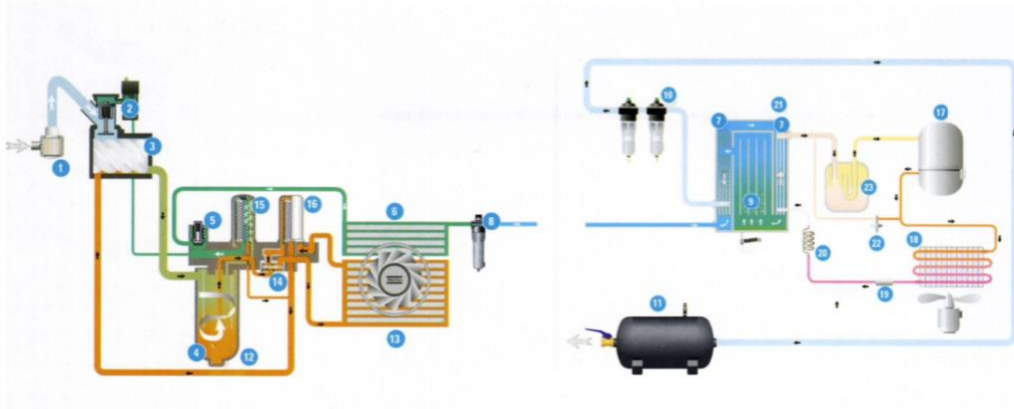
3.4.- Desarrollo.

3.4.1.- Describa utilizando un esquema del compresor y su operación.

DIAGRAMA DE FLUJO GA 7-37 VSD⁺



CIRCUITO DEL AIRE Y DEL ACEITE

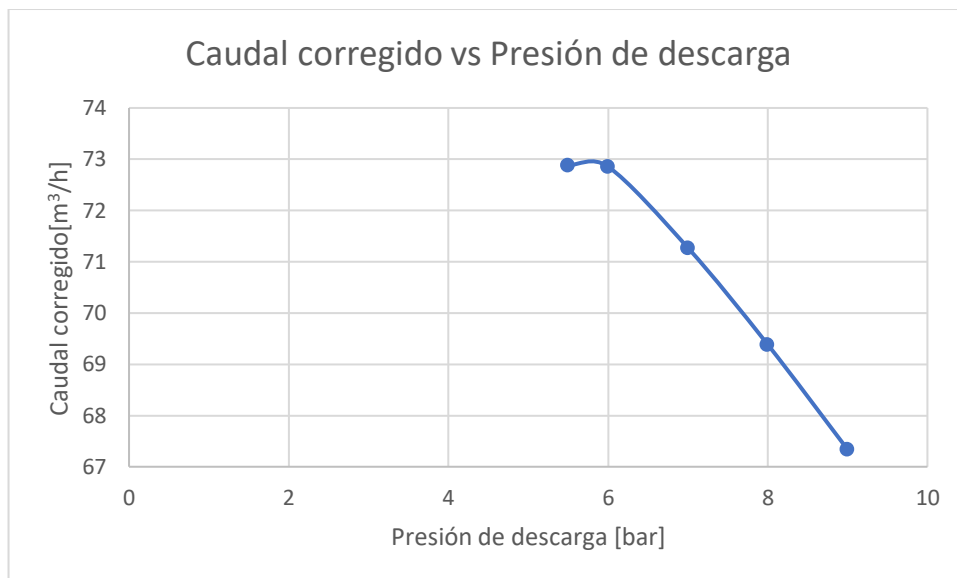


El funcionamiento de este compresor de tornillo es el siguiente:

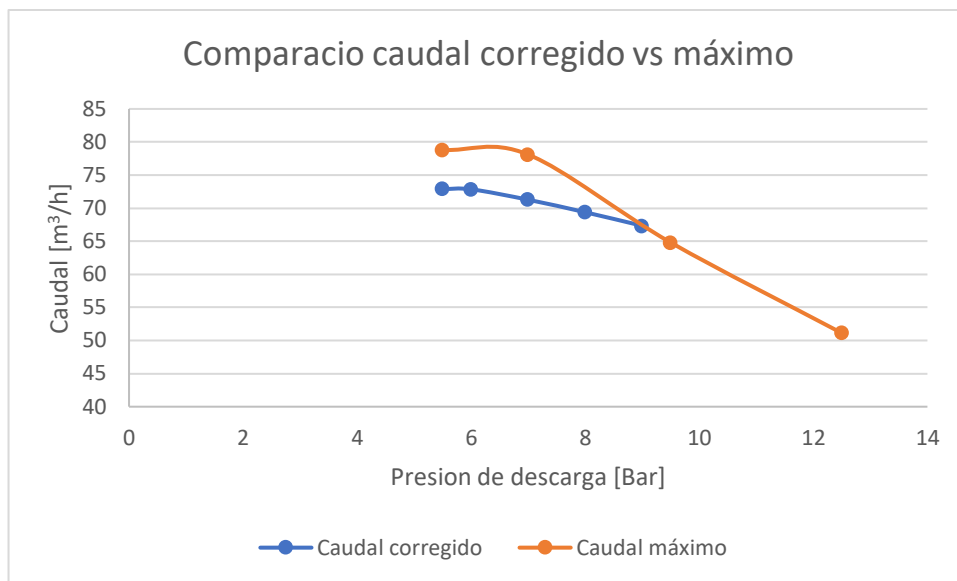
Entra aire a un sistema de filtros para pasar a ser comprimido por el compresor de tornillos, con el sistema de tornillo el aire se contamina con aceite por la lubricación del tornillo, como el aire queda contaminado pasa por separadores centrífugos para separar el aceite del aire, el aceite pasa por un filtro y un intercambiador de calor para poder así volver al cumplir su función de lubricación, en cambio el aire pasa por un sistema de enfriamiento que hace que se condense su humedad y así el aire salga seco.

3.5.- Gráficos.

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



3.5.1.1.- Compare los valores obtenidos con los que señala el fabricante.



3.5.1.2.- ¿Los valores están en el rango que le corresponde?.

Como ya se calcularon los caudales ensayados según la información entregada por el fabricante, se presenta que los caudales expuestos en los gráficos no sobrepasan a los del fabricante, por esto se asume que los valores si están en un rango real.

3.5.1.3.- ¿Qué comentario surge de lo anterior?.

Hay que tener en consideración que la información entregada por el fabricante es de un ensayo en condiciones optimas para este mismo, por esto hay que mantener la atención a las variables para poder tomar hacer este tipo de ensayo.

3.6.- ¿Qué significa el punto de rocío?

El punto de rocío es el momento en el cual se condensa el vapor de agua, es muy importante tener en consideración este fenómeno ya que el aire tiene vapor de agua.

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

P.Des	Temp Amb	Hum. Amb.	Punto Rocío	Masa agua Entrante	Densidad Aire seco	Masa agua Salida
p_d	t_{amb}	H_{amb}	PRP	-	ρ	-
[bar]	[°C]	%	[°C]	[gr(agua)/kg(aire seco)]	[kg/m3]	[mvw/mas3]
5,5	18	59,4	4	7,62	8,18	0,96
6	19	58,9	4	8,05	8,81	0,9
7	18	58,6	4	7,51	10,07	0,85
8	18	58,9	4	7,55	11,33	0,75
9	19	58,9	4	8,05	12,58	0,63

4.- Conclusión.

Es interesante saber que existe un sistema para “limpiar” el aire que esta contaminado, con un centrifugador, así como también los procesos después del centrifugador para obtener aire seco. El conocimiento de el punto de rocío es muy importante para el proceso, ya que hay que mantener las condiciones para evitar que esto ocurra.