



Sesión N°6

“Ensayo Compresor de Tornillo”

Laboratorio de Máquinas ICM 557

Segundo semestre 2020

Profesores:

Cristóbal Galleguillos Ketterer

Tomás Herrera Muños

Contenido

Objetivos.....	1
Procedimientos.....	1
Formulas	2
Resultados	2
Esquema de funcionamiento.....	3
Gráfico de Caudal vs Presión de descarga y análisis	4
Datos entregados por el fabricante.....	5
PRP	5
Conclusión	6

Objetivos

- Analizar el comportamiento de compresor de tornillos como máquina de una instalación industrial.
- Determinar la capacidad a distintas presiones.

Procedimientos

A)

1. Poner en marcha la instalación, programando el compresor a una presión de 7 [bar].
2. Cerrar la descarga del estanque de almacenamiento.
3. Descargar parcialmente el estanque y observar cómo actúan los sistemas automáticos.

B)

4. 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:

- Presión 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 (EBP) [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 del comienzo del ensayo.

Formulas

Durante el ensayo utilizaremos la siguiente fórmula para determinar a partir de los datos medidos la capacidad del compresor de tornillo

$$V = 8.62 * \alpha * S * T_a * \sqrt{\frac{H}{T * P_a}}$$

Donde:

V	Capacidad, caudal de aire libre [m3/h]
$\alpha=0.6$	Coeficiente de caudal del diafragma
S=3.7994	Sección del orificio del diafragma en [cm2]
T _a	Temperatura absoluta de aspiración del compresor [K]
T	Temperatura Absoluta del estanque de baja presión [K]
H	Presión en el manómetro diferencial [cm _{ca}]
P _a	Presión barométrica [cm _{ca}]

Resultados

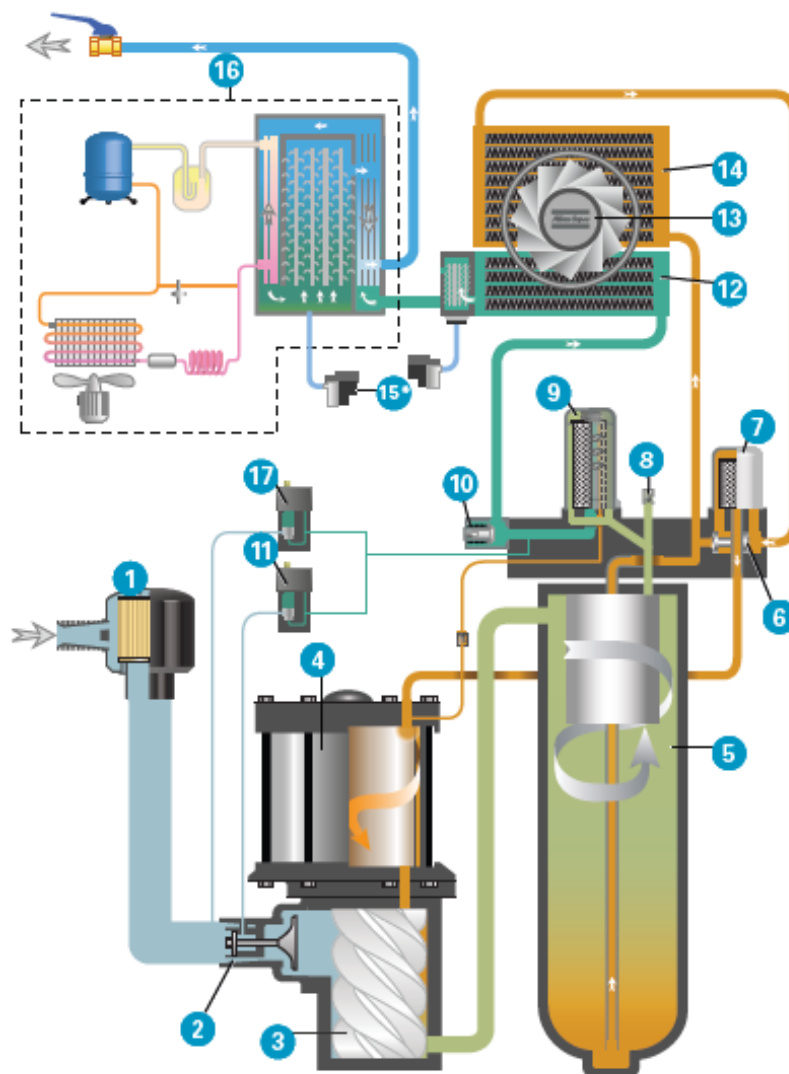
Variables medidas en el laboratorio:

COMPRESOR DE TORNILLO										
P.Des	Veloc.	Temp Amb	Hum. Amb.	Temp Desc.	Punto Rocío	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 _{H-g}]
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

A partir de las ecuaciones previamente señaladas obtenemos los siguientes resultados.

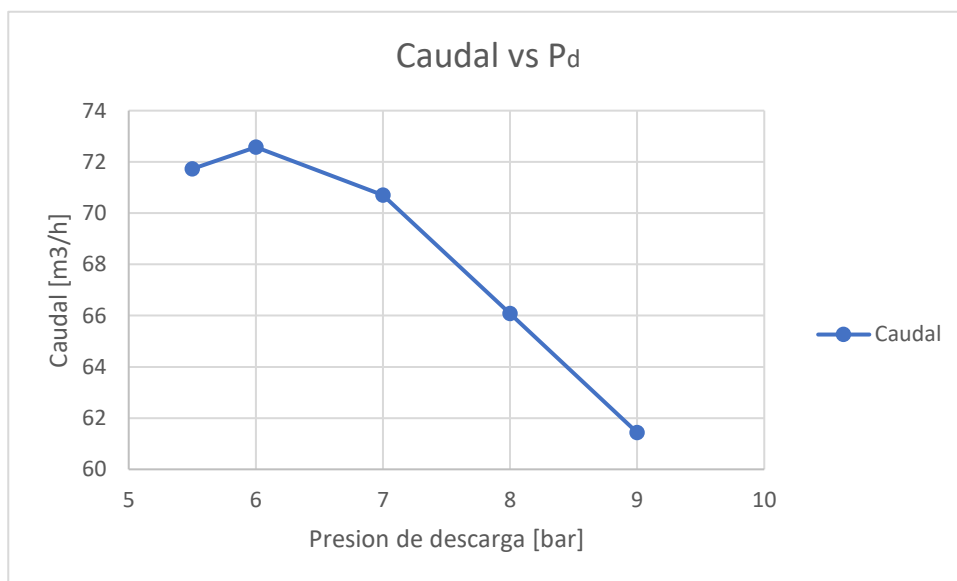
Capacidad		velocidad
[m3/h]	[%]	[RPM]
71,7267408	98	4315
72,5755214	100	4350
70,6963116	100	4350
66,0741825	100	4176
61,4351963	100	3984

Esquema de funcionamiento



(1) El aire ambiente ingresa al sistema pasando por un filtro de aire encargado de extraer cualquier tipo de impurezas no deseadas en el aire, para luego ingresar al compresor de tornillo (3) a través de la válvula de aspiración (2), donde se elevara la presión del aire, dentro del compresor el aire se mezcla con aceite por lo que luego de ser comprimido es llevado a un depósito separador de aire/aceite (5) y un separador de aceite (9) posteriormente este aire comprimido húmedo es llevado a un sistema de refrigeración (12) y un separador de agua para así disminuir su humedad, finalmente este aire comprimido entra a un secador (16) para que nuestro producto final sea aire totalmente seco.

Gráfico de Caudal vs Presión de descarga y análisis



Datos entregados por el fabricante

Tipo	Presión de trabajo		Capacidad FAD* (mín.-máx.)			Potencia Instalada del motor		Nivel sonoro**	Peso, WorkPlace	Peso, WorkPlace Full-Feature
	bar(e)	psig	l/s	m³/h	cfm	kW	CV	dB(A)	kg	kg
Versión a 50/60 Hz										
GA 7 VSD+	5,5	80	72-21,9	25,9-78,8	15,2-46,4	7,5	10	62	193	277
	7	102	70-21,7	25,2-78,1	14,8-46,0	7,5	10	62	193	277
	9,5	138	6,8-18,0	24,5-64,8	14,4-38,1	7,5	10	62	193	277
	12,5	181	7,3-14,2	26,3-51,12	15,5-30,1	7,5	10	62	193	277

A partir de los datos que nos entrega el fabricante podemos observar que el compresor de tornillo se encuentra en óptimas condiciones, debido a que nuestros niveles de capacidad generados por el compresor se encuentran dentro de los parámetros de funcionamiento indicados por el fabricante, lo cual demuestra que funciona correctamente.

PRP

Uno de los factores a tener en cuenta a la hora de trabajar con esta clase de compresores es el llamado “Punto de Rosio”, este punto de Rosio o también llamada temperatura de Rosio es aquella en la que las partículas de vapor de agua que se encuentran en el aire a presión ambiente empiezan a condensarse produciendo así rocío o neblina, en otras palabras, pasando de su estado gaseoso a líquido. En ese caso podemos encontrar el PRP que vendría siendo “Punto de Rosio a presión”, este concepto es similar al anterior, solo que esta vez no es a presión ambiente, si no, a presiones superiores a la atmosférica, lo cual modificara el valor de esta temperatura.

Finalmente, a continuación, presentamos el resultado del calculo de contenido de humedad del aire que entra y que sale del compresor:

Pd	[Pd] _{abs}	Hum. Amb.		Hum. Final definitiva	
		Hamb[%]	masaag.entr. [gvw/kg]	masasal. perdida [gvw/kg]	masaagua sal. [gvw/kg]
5,5	6,51	59,4	7,66	0,1189	7,54
6	7,01	58,9	8,13	0,1036	8,02
7	8,01	58,6	7,56	0,0858	7,47
8	9,01	58,9	7,6	0,0674	7,53
9	10,01	58,9	8,13	0,0511	8,08

Conclusión

Mediante las pruebas realizadas en el laboratorio, observamos que los datos obtenidos a las distintas presiones de descarga no entregan valores de capacidad dentro del rango proporcionado por el fabricante, es por esto por lo que podemos suponer que el compresor de tornillo GA7 VSD FF que se encuentra en la escuela de Ingeniería mecánica se encuentra funcionando de manera óptima.

También analizamos el como funciona el compresor de tornillo y sus diferentes etapas para realizar la compresión.