

ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Ensayo de un Compresor Reciproco

Laboratorio de máquinas ICM-557.

Segundo semestre 2020.

Profesores:

Cristóbal Galleguillos Ketterer

Tomas Herrera Muñoz.

Ayudante:

Ignacio Ramos.

Alumno:

Cristóbal Ramos Correa.

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
DESARROLLO DEL CONTENIDOS.....	4
1.- Recopilación de datos previos	4
2.- La corriente media y el Rendimiento Global del motor eléctrico.....	5
3.- Los valores calculados.	6
4.- El Diagrama Sankey del análisis.	7
5.- Cuestionario	8
CONCLUSIONES	9
REFERENCIAS	10

INTRODUCCIÓN

A continuación, se analizará el comportamiento de un compresor reciproco sometido a distintas condiciones de operación.

Con la puesta en marcha se medirán propiedades tales como temperatura, potencia indicada y eléctrica, tensión y corriente, flujos de aire y agua.

Todo esto con el fin de comparar el total suministrado de la red eléctrica al compresor v/s el funcionamiento con perdidas de este.

DESARROLLO DEL CONTENIDOS

1.- Recopilación de datos previos

Los Valores destacados a continuación serán los utilizados para los cálculos y gráficos solicitados.

	Compresor						Estanque de baja presión		Agua de refrigeración		
	Presión	Velocid	Temperatura						Temperatura	tiempo	
	Pd	n	tecbp	tsebp	tecap	tecap	tebp	ΔP	tea	tse	10 l
	[kp/cm2]	[rpm]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mmca]	[°C]	[°C]	[s]
1	7,0	499,0	20	49	26	89	34,5	488	18	25	77
2	7,1	500,0	20	50	26,5	90,5	36	496	18	25	76
3	7,2	498,5	20	50	26,5	90,5	37	510	18	25	75

Motor Eléctrico						
Tensión	Corrientes			Potencia		
V	I1	I2	I3	W1	W2	Patm.
[V]	[A]	[A]	[A]	[kW]	[kW]	[mmHg]
372	17,4	15,4	14,6	6,55	3,36	756,9
373	17,3	15,3	14,5	6,62	3,4	756,9
372	17,6	15,3	14,5	6,65	3,35	756,9

DIAGRAMAS INDICADOS		
CBP	CAP	CBP y CAP
Área	Área	Ld
[cm²]	[cm²]	[mm]
5,3	5,5	66
4,8	5,8	66
4,8	5,4	66

Para facilitar el calculo de algunos parámetros se confeccionan las siguientes tablas de valores constantes :

Cp aire	Cv aire	ρ aire 20°C	Rendimiento Trasmisión
[J/kg°C]	[J/kg°C]	[kg/m3]	
226,980022	95,033158	1,2041	0,846

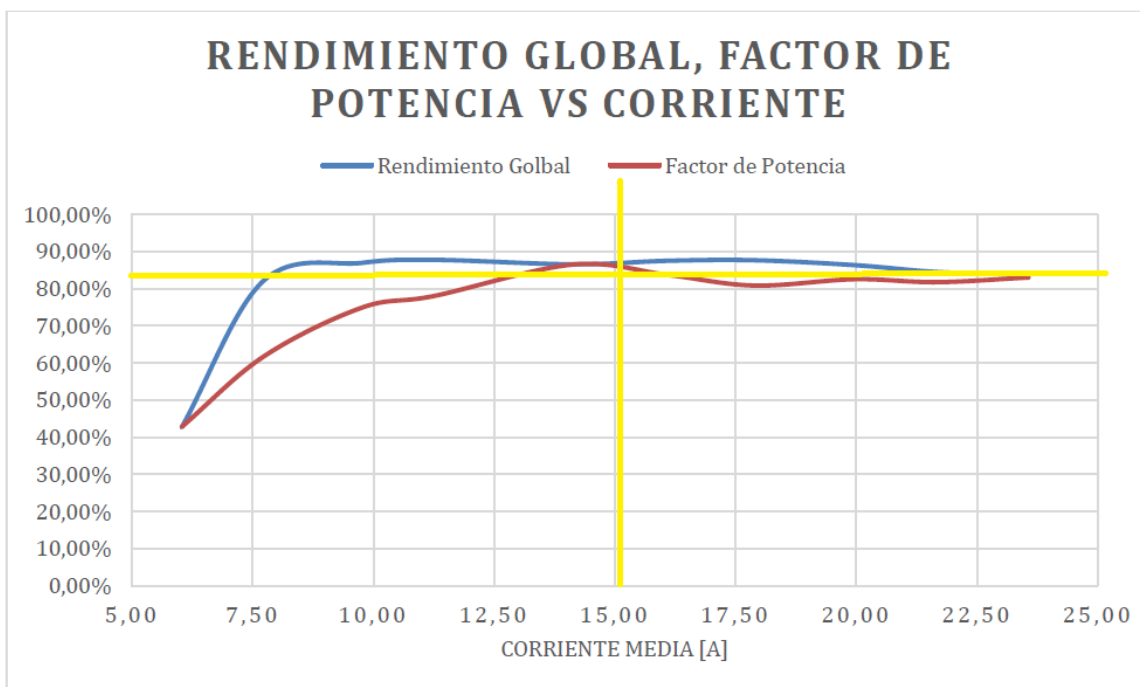
α	S	ρ agua	c agua
[-]	[cm2]	[kg/m3]	[J/kg°C]
0,6	3,80123436	1000	4180

2.- La corriente media y el Rendimiento Global del motor eléctrico.

Primeramente, calcularemos la Corriente media:

$$I_m = \frac{17,3 + 15,3 + 14,5}{3} = 15,7[A]$$

Ahora la insertaremos en el grafico entregado correspondiente a “Rendimiento Global Factor de potencia V/S Corriente:



Entonces el rendimiento global es de 84%.

3.- Los valores calculados.

A continuación, se presentan los valores calculados en base a las ecuaciones entregadas en la rubrica del informe y explicadas en la experiencia.

N elec	n motor elec	Nmotor	Nperdidas motor	Ncompresor	NI cbp	NI cap
Kw	%	Kw	Kw	Kw	Kw	Kw
10,02	87	8,717	1,303	8,28	2,97	3,13

NI	Nperdidas mec	n mec	n trans	N trans	Q TOTAL	QSRI
Kw	Kw	%	%	Kw	Kw	Kw
6,1	2,18	73,7	95	1,2	3,8	0,54

Qcil	N aire	n gl SC	n comp
Kw	Kw	%	%
3,26	0,44	4,4	5,313

Luego, los valores porcentuales de cada parámetro energético:

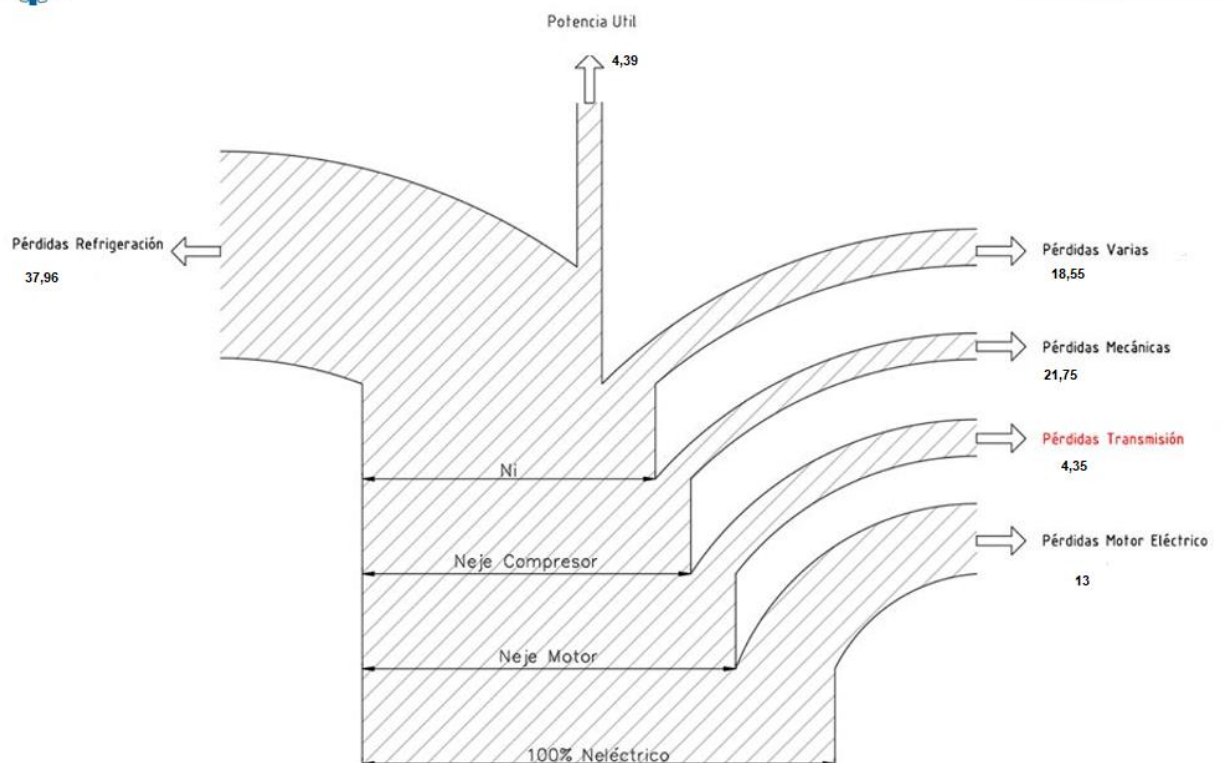
N elec	Nmotor	Nperdidas motor	Ncompresor	NI cbp	NI cap
%	%	%	%	%	%
100	87	13	82,7	29,6	31,24

NI	Nperdidas mec	Q TOTAL	QSRI	Qcil	Naire
%	%	%	%	%	%
61	21,77	37,96	5,4	32,6	4,39

4.- El Diagrama Sankey del análisis.



Diagrama Sankey.



5.- Cuestionario

¿El rendimiento global del sistema de compresión que comentario le sugiere?

Principalmente que posee grandes pérdidas, sin embargo, no parece ser algo tan anormal ya que estamos hablando de una maquina reciprocante que funciona en base a pistones y la fricción en estos es elevada, al ser elevada se presentan las medidas anteriormente mencionadas. A pesar de no considerarse algo tan anormal este nivel de perdidas, la potencia útil es de solo 4,39 kW y esto lo convierte en un proceso ineficiente.

¿El rendimiento global del compresor que comentario le sugiere?

A pesar de verse afectado por el tipo de transmisión (Poleas tipo V) y por como interviene en este el sistema eléctrico, se observa que el compresor posee un rendimiento bastante alto alcanzando un 82,7%

¿Qué efecto produce el rendimiento considerado para la transmisión?

Como se menciono anteriormente el rendimiento asociado a la transmisión afecta en el rendimiento global del compresor, por lo que directamente baja la potencia del compresor. A su vez también afecta a la misma transmisión.

¿Cómo sugiere usted determinar el rendimiento de transmisión?

Primeramente debemos fijarnos en la transmisión que posee la máquina, en este caso posee dos sistemas de poleas e independiente de su tipo, ambas eficiencias van a afectar en el rendimiento "global" de transmisión compuesto por estas dos, por ende ambos valores se deben de multiplicar.

¿Qué comentario le sugiere al calor total de refrigeración y sus componentes?

Primeramente llama bastante la atención que esta perdida es porcentualmente la mayor descrita en todo el Diagrama de Sankey con Perdidas Refrigeración= 37,96% (3,8kW). Es por esto que se plantea que tanta energía podría ser útil en vez de ser disipada al ambiente, posiblemente podría idearse un sistema de retorno energético para aprovecharla en el ciclo y/o en otro dispositivo a fin con la experiencia.

¿Dónde está incluido el calor retirado por el aceite?

Este está incluido en el porcentaje de pérdidas varias, ya que este calor no pertenece a ninguna de las otras pérdidas en específico, si nos fijamos en el Diagrama Sankey, en la esquina superior derecha este calor ocupa una porción del 18,55% calculado para esta salida.

CONCLUSIONES

De este ensayo se desprenden varias cosas importantes, principalmente la enorme cantidad de pérdidas que posee esta máquina recíproca, como estas afectan en su rendimiento y en la potencia final utilizada.

Luego que el diagrama de Sankey ordena mucho esta gran cantidad de valores analizados y que es una herramienta bastante eficiente para entrelazar todo el proceso desde la alimentación eléctrica hasta el trabajo mecánico de la máquina.

Con esto podemos darnos cuenta la presencia constante de la primera Ley de la Termodinámica en todo el proceso y ver, que toda transformación energética trae consigo pérdidas, por lo que resultaría muy interesante poder utilizar estas pérdidas en otro proceso energético que pueda ser a fin con la experiencia.

REFERENCIAS

PAPER DE LA EXPERIENCIA Y APUNTES DE LA ASIGNATURA.

DIAGRAMAS CONTENIDOS EN LA EXPERIENCIA

Funcionamiento del compresor reciprocante:

<https://es.slideshare.net/WillherPerozo/compresores-reciprocantes-79338354>