

Selección de componentes en un circuito hidráulico

VERIFICACION DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR

Por Ing. Claudio Picotti de Solución Hidráulica - Parte 11 del Indice de Temas

Indice de Temas:

1. Elección del tipo de fluido hidráulico.
2. Definición de la presión de trabajo.
3. Dimensionamiento y selección de los cilindros.
4. Selección de la bomba.
5. Dimensionamiento y selección del motor eléctrico de la bomba.
6. Dimensionamiento y selección del tanque y enfriador.
7. Selección de los filtros del sistema.
8. Selección de las válvulas direccionales.
9. Selección de las válvulas de control.
10. Verificación que la presión de la bomba sea suficiente.
11. Verificación del intercambiador de calor:
12. Dimensionamiento de las cañerías.
13. Comprobación de los movimientos.

En esta ocasión continuamos con las verificaciones que comenzamos en la edición anterior con la Presión de la bomba (punto 10). Ahora vamos a verificar que el enfriador sea suficiente para evacuar las pérdidas generadas

11. Verificación del intercambiador de calor:

En función del ΔP total del circuito y el Q máx., calculamos la cantidad de calor generado, y posterior verificación del intercambiador de calor seleccionado. Confirmación que la viscosidad elegida del aceite sea la correcta en función de la temperatura de régimen esperada.

Sabiendo entonces que la bomba seleccionada es:

1 Bomba: $Q_{bomba} = 40$ lts/min.

Qefectivo a $P_{trabajo}$ (150 bar), 35 lts/min.

Y viendo la conclusión de la entrega anterior, a saber: "para que la Presión disponible en la carga sea de 150 bar (de cálculo), cuando por los componentes colocados circule un caudal de 35 lts/min, es necesario que en la limitadora de la bomba regule 176 bar. Por supuesto que habría que considerar también los ΔP s en la tubería, mangueras y conectores por lo que todavía deberíamos incrementar más aún el valor de 176 bar. Además por supuesto de un rango de seguridad. Digamos tomar un valor de 190 bar".

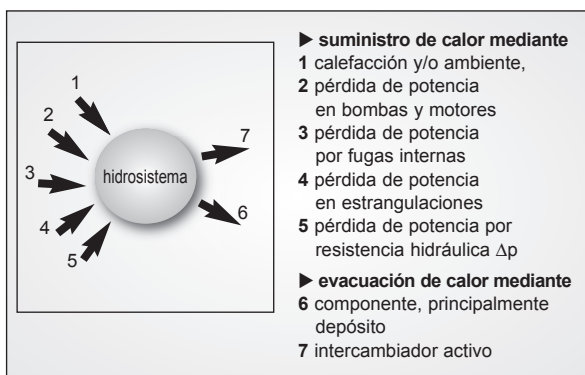
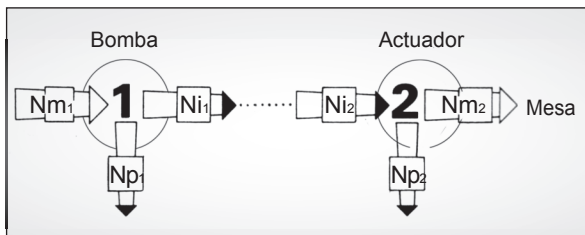
O sea por un lado el cálculo del motor eléctrico de la bomba :

$$N (cv) = \frac{P \times Q}{450 \times \eta}$$

donde la Presión (bar) y el Caudal (lts/min)



Vemos que en el denominador figura el Rendimiento η . El mismo es representativo de las pérdidas ocurridas en todo el equipo. Recordando, el tema de las pérdidas visto en el punto 6:



Para mensurarlas exactamente deberíamos calcular en cada parte del ciclo, los ΔP s en cada válvula y/o tramos del circuito y las fugas, en el tiempo en que dichas pérdidas ocurran. Dado que es difícil en primer lugar saber la magnitud de las pérdidas y más aun predecir la duración de ellas, es que normalmente se estiman las pérdidas totales como un 30% de la potencia total en un sistema estándar.

$$N \text{ (cv)} = \frac{150\text{bar} \times 40\text{l/m}}{450} = 13,3 \text{ cv}$$

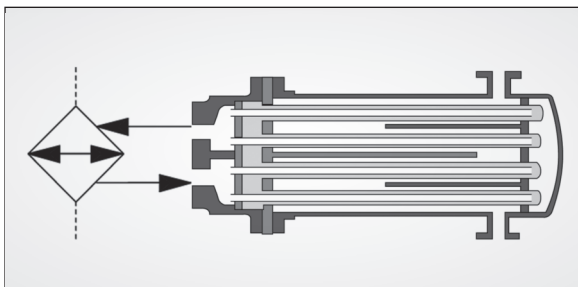
Acá hemos calculado el motor de la bomba sin pérdidas.

Antes estimamos que eran del 30% ($\eta = 0,7$). Ahora podemos calcularlas exactamente, serían

$$N \text{ (cv)} = \frac{40\text{bar} \times 35\text{l/m}}{450} = 3,1 \text{ cv}$$

que serían un 23 %

Parte debería evacuarlas el tanque (la menor) y la mayor parte el enfriador.



Entre el tanque y el enfriador debemos evacuar en su totalidad, las pérdidas producidas por el equipo. Siempre es posible jugar con la colocación de un tanque más chico y un enfriador más grande o viceversa.

Como todo proyecto mecánico siempre la solución es un compromiso técnico-económico.

Suponiendo que solo el enfriador las disipe (nos ponemos del lado de la seguridad) deberíamos elegir un enfriador que disipe los 3.1 cv.

Usando la tabla utilizado en el punto 6.

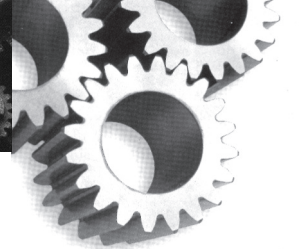
	J	kJ	kW h	kcal	kp m
1 J = (= a N m = 1 W s)	1	0,001	$2,78 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$	0,102
1 kJ =	1000	1	$2,78 \cdot 10^{-4}$	0,239	102
1 kW h =	3600000	3600	1	860	367000
1 kcal =	4200	4,2	0,00116	1	427
1 kp m =	9,81	0,00981	$2,72 \cdot 10^{-6}$	0,00234	1

Seria entonces, $3.1 \text{ cv} \times 0.75 = 2.3 \text{ kw}$ ahora $2,3 \text{ kw} \times 860 = 2000 \text{ Kcal}$ aprox.

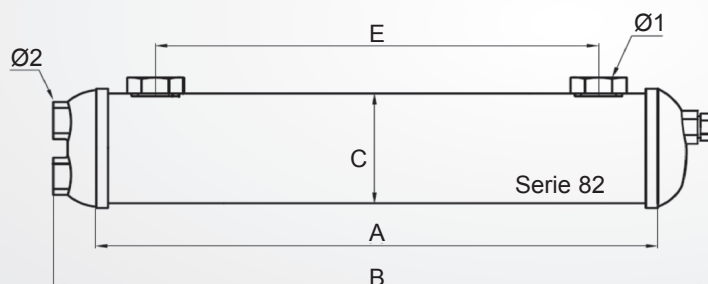
Entonces deberíamos seleccionar un intercambiador que disipe esa 2000 kcal, con un caudal de unos 40 lts/min.

Seleccionamos el modelo 82-300, que nos da por demasia, la disipación necesaria.

Dado que la cantidad de Kcal en este caso no es mucha, podríamos haber probado también con un enfriador aire-aceite, de menor poder disipativo.



SERIE	MODELO	A	B	C	E	Ø1	Ø2	ACEITE	CAPACIDAD	AGUA	PESO
		mm				BSP	BSP	Lts/mint	Kcal/hora	Lts/min	Kg
82	170	170	235	82	90	1/2"	1/2"	10 - 15	1.500 - 3.000	20	2,7
	300	300	365	82	220	1/2"	1/2"	15 - 35	3.000 - 7.000	25	5,7
	380	380	445	82	300	3/4 "	1/2"	35 - 50	7.000 - 11.000	35	7,1
	480	480	545	82	400	3/4 "	1/2"	50 - 70	11.000 - 15.000	50	7,5



Serie construida con tubos y placas en cobre.
Cuerpo, separadores y tapas de latón.
Presión de trabajo Lado camisa 10 Bar
Consultar por otras variantes.

Motor Eléctrico

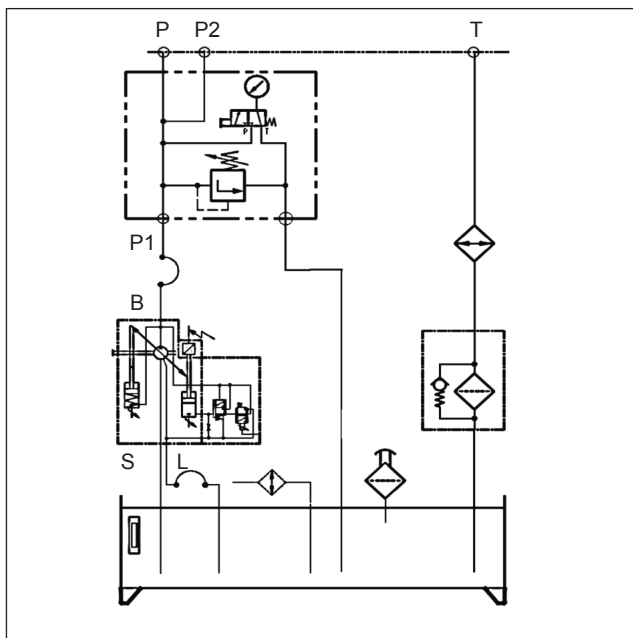
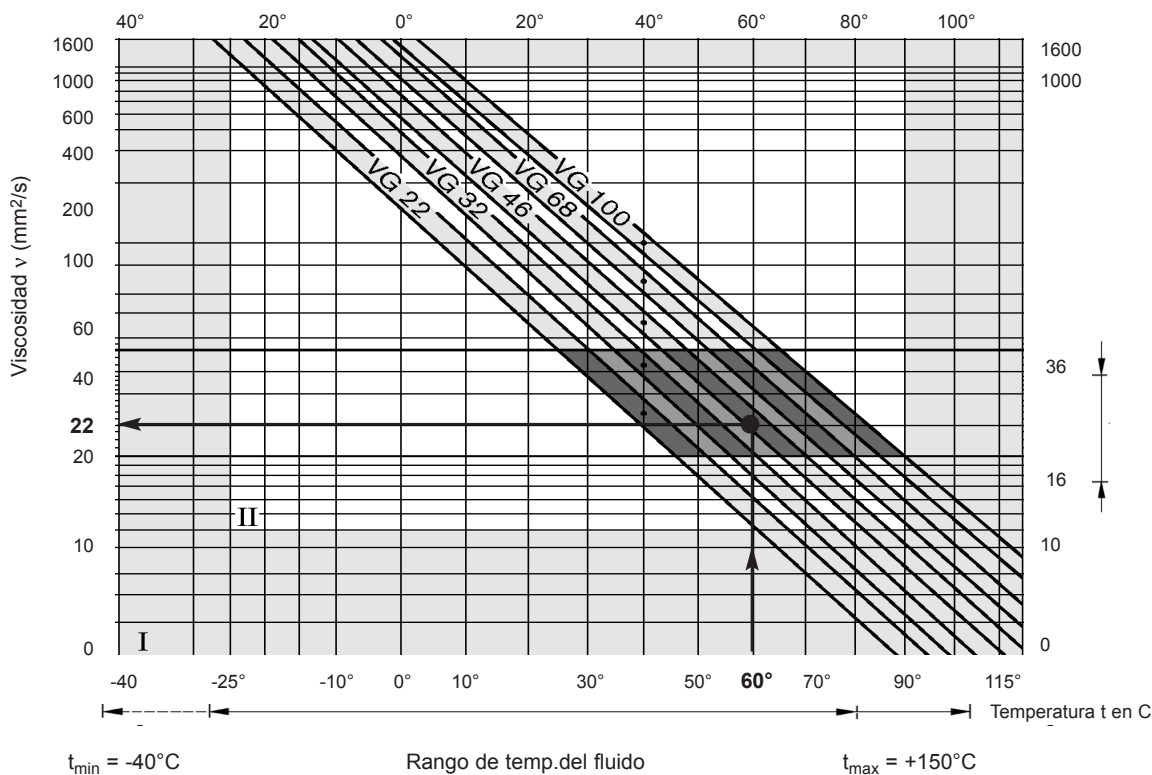
Recordemos lo visto en punto 6, que al dimensionar el motor debemos considerar las pérdidas, en esta caso exacta. O sea $13.3 \text{ cv} + 3.1 \text{ cv} = 16.4 \text{ cv}$ por lo que tomamos uno de 20 cv, el inmediato superior.

INFORMACION TECNICA de los motores IE1 e IE2 MOTORES DE 4 POLOS (1500 RPM/50Hz)

	POTENCIA		RPM	A	Eff %	Cosφ	Par Arr/Par Nom	Corr Arr/Corr Nom	Par Máx/Par Nom	Nivel Sonoro LwdB (A)	Peso kg
	KW	CV									
MA802-4	0,75	1,0	1420	1,8	79,6	0,75	2,3	6,5	2,3	56	13,0
MA90S-4	1,1	1,5	1420	2,6	81,4	0,75	2,3	6,6	2,3	59	17,5
MA90L-4	1,5	2,0	1420	3,5	82,8	0,75	2,3	6,9	2,3	59	18,5
MA100L1-4	2,2	3,0	1440	4,7	84,3	0,81	2,3	7,5	2,3	64	28,3
MA100L2-4	3	4,0	1440	6,2	85,5	0,82	2,3	7,6	2,3	64	33,0
MA112M-4	4	5,5	1445	8,1	86,6	0,82	2,3	7,7	2,3	65	58,0
MA132S-4	5,5	7,5	1450	11,1	87,7	0,82	2	7,5	2,3	71	60,2
MA132M-4	7,5	10	1450	14,7	88,7	0,83	2	7,4	2,3	71	103
MG160M-4	11	15	1450	20,8	89,8	0,85	2,2	7,5	2,3	73	109
MG160L-4	15	20	1470	27,8	90,6	0,86	2,2	7,5	2,3	73	130
MG180M-4	18,5	25	1470	34,1	91,2	0,86	2,2	7,7	2,3	76	162
MG180L-4	22	30	1470	40,3	91,6	0,86	2,2	7,8	2,3	76	170
MG200L-4	30	40	1470	54,6	92,3	0,86	2,2	7,2	2,3	76	240



Diagrama de selección



Respecto al tema del aceite, deberíamos saber el volumen del tanque, si lo estimamos

40 lts x 5 (bomba fija) = 200 lts.

Esos 200 lts de aceite si consideramos una Conductividad térmica de 0.147 w/m °C, nos da $200 \text{ lts} \times 0.147 = 29^{\circ}\text{C}$ de sobre elevación de temperatura, con lo que si estimamos unos 30°C de temperatura máxima inicial nos daría un temp máx total de 60°C .

Admisible para trabajar con un aceite HLP VG 46 que a 60°C nos da una Viscosidad mínima de casi 20 ctk, aceptable para el correcto funcionamiento del equipo.

Nos veremos en la próxima edición.

Continuará en la próxima edición