

MEMORIA Y CÁLCULO HIDRAULICO DEL SISTEMA PARA LUCHA CONTRA INCENDIO

Esta memoria y el cálculo hidráulico, corresponden al Liceo de Pintadito en Artigas.

Es importante destacar que se debe cumplir con todo lo que figure en el IT 05 “Sistemas de Tomas de Agua y Bocas de Incendio” del Dec. 260/2013, aunque algo no esté mencionado en esta memoria, eso no exime de su cumplimiento.

Para realizar la misma y el cálculo se tuvo en cuenta lo siguiente:

- 1) La clasificación por destino es D, la carga de fuego es de 300 Mj/m^2 , por lo tanto el sistema es **Tipo 2** y como el área es menor a 2500 m^2 se requiere un caudal de 150 l/min en el puntero y una reserva de agua de 8 m^3 .
- 2) La ubicación del depósito de agua y las bocas de incendio (dos de 45 mm).

Depósito de agua

El depósito de agua para reserva del sistema de incendio debe tener una capacidad mínima de 8 m^3 .

El depósito debe estar provisto de un sistema de drenaje y un sistema que mantenga la capacidad efectiva de uso en forma permanente. Es recomendable que la reposición de agua del mismo sea con un caudal de 80 l/min.

Cañería

La cañería que va soterrada será de PEAD, PE 100 SDR 21 de 63 mm de diámetro, para una presión máxima de trabajo de 8 bar.

Las uniones entre los caños y accesorios se realizarán por termo fusión o electro fusión.

Los tramos de cañería de PEAD irán soterrados a 50 cm de profundidad y recubiertos en todo su perímetro por una capa de arena.

La cañería que está expuesta será de acero con costura galvanizada en caliente que cumpla con la norma UNIT 134, su diámetro nominal será de 50 mm (2").

Las conexiones se realizarán con elementos apropiados que resistan las solicitaciones a las que estarán sometidos manteniendo la estanqueidad del sistema.

Todos los tramos de cañerías que estén expuestos deben estar pintados de color rojo bermellón.

Soportes

Los soportes deben ser metálicos, su espaciado como máximo debe ser de 4 m y deben ser capaces de resistir 5 veces el peso del tramo de cañería soportado lleno de agua mas una carga de 100 kg.

Como protección a la corrosión serán pintados con una mano de fondo antióxido y dos manos de esmalte sintético.

Bomba de agua

Debe ser del tipo centrífuga accionada por un motor eléctrico y de acuerdo al cálculo hidráulico en el punto de diseño debe entregar 300 l/min a 5,3 bar, la presión a caudal 0 debe estar comprendida entre 5,3 bar y 7,4 bar y con un caudal del 450 l/min la presión no debe ser menor a 3,4 bar.

En la cañería de salida, próximo a la electro bomba, debe instalarse un manómetro con la escala adecuada para que la presión de diseño del sistema quede comprendida en el tercio central de la misma.

Al final del documento se aprecia la curva de una bomba de un proveedor que se ajusta a estos requerimientos, pero puede haber bombas de otros proveedores que también se ajusten a los mismos.

Accionamiento de la electro bomba

En este caso el accionamiento de la electro bomba principal es automático y su apagado manual desde un comando que estará ubicado en el panel de control de la misma, que estará dentro de la sala de bombas.

Electro bomba Jockey

La bomba Jockey tendrá un caudal máximo de 20 l/min la presión de operación debe ser como mínimo 5 m.c.a superior a la presión de trabajo de la bomba principal a caudal cero.

El encendido y apagado de la electro bomba Jockey debe ser automático, comandado por presóstatos.

Se recomienda que la diferencial de presión entre los accionamientos secuenciales de las bombas sea de aproximadamente 10 m.c a.

Alimentación del motor eléctrico

La alimentación debe partir desde los conductores que están por encima de la llave de corte general del local; y la llave para la bomba debe estar señalizada con la leyenda

“ALIMENTACIÓN DE LA BOMBA DE INCENDIO – NO APAGAR”.

El cableado debe tener la sección adecuada para que la caída de tensión a la entrada del motor no supere el 10 % de la tensión nominal y debe estar protegido contra daños mecánicos, químicos, fuego y humedades.

El panel de control que acciona el motor de la electro bomba debe tener las siguientes indicaciones:

- a) Panel energizado
- b) Bomba en funcionamiento
- c) Falta de fase
- d) Falta de energía en el comando de energía.

CÁLCULO HIDRAULICO

Para realizar el cálculo hidráulico se tuvo en cuenta lo siguiente:

- 1) El caudal requerido en el puntero y el alcance del chorro. $Q = 150$ l/min. y alcance del chorro mayor a 8 m.
- 2) La ubicación del depósito y las bocas de incendio.
- 3) La presión requerida a la entrada de un puntero modelo L 45, fabricado de acuerdo a norma UNE para cumplir con los requisitos solicitados en el punto 1. Con una presión a la entrada de 2 bar el puntero suministra un caudal mayor a 150 l/min, con un alcance del chorro de más de 15 m. Ver Fig. 1. Considerando que punteros de otra procedencia pueden tener comportamientos diferentes, tomamos 3,5 bar como presión de entrada.
- 4) La pérdida de carga que ofrecen los dos tramos de manguera y la llave de globo para este caudal es de 7 m de columna de agua. Ver Fig. 2

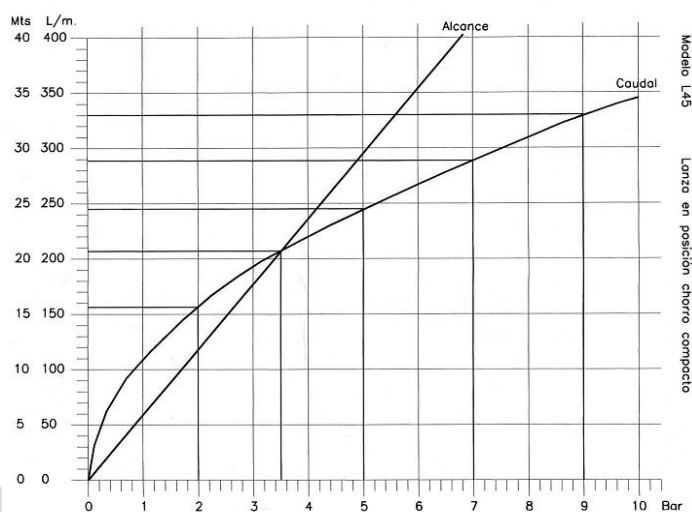


Fig. 1

Manguera UNE-23.091/2A 45 m.m.

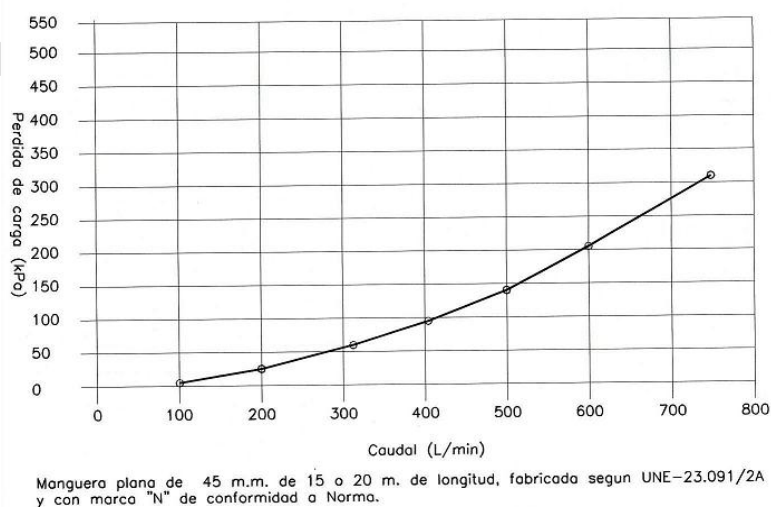


Fig. 2

Per. Ing. Mec. Eduardo Deri

099 196 501 / www.vulcano.com.uy

Tramo	Dn	Di	C	Q	D H	V	Lo	Le	Pi	hf	hm	Pf m	Pf b
0 - 1	50	53,4	120	300	0,0	2,2	0,3	5,3	0	0,67		-0,67	-0,07
1 - 2	bomba	53,4	120	300	53,1	2,2			-0,67	0,00		52,43	5,14
2 - 3	50	53,4	120	300	0,0	2,2	0,6	15,6	52,43	1,99		50,44	4,95
3 - 4	50	53,4	120	300	0,5	2,2	0,5	5,5	50,44	0,70		50,24	4,93
4 - 5	63	57	150	300	0,0	2,0	14,0	19,0	50,24	1,16		49,07	4,81
5 - 6	63	57	150	300	0,0	2,0	48,0	53,0	49,07	3,25		45,82	4,50
6 - 7	63	57	150	150	0,0	1,0	0,6	5,6	45,82	0,10		45,73	4,49
7 - 8	63	57	150	150	0,0	1,0	2,4	7,4	45,73	0,13		45,60	4,47
8 - 9	50	53,4	120	150	-2,0	1,1	2,0	7,0	45,60	0,25		43,36	4,25
9 - 9'	45	45	120	150	0,0	1,6			43,36	0,00	7,0	36,36	3,57
6 - 10	63	57	150	150	0,0	1,0	7,0	12,0	45,82	0,20		45,62	4,48
10 - 11	63	57	150	150	0,0	1,0	31,0	36,0	45,62	0,61		45,01	4,42
11 - 12	63	57	150	150	0,0	1,0	1,6	6,6	45,01	0,11		44,90	4,40
12 - 13	50	53,4	120	150	-2,0	1,1	2,0	7,0	44,90	0,25		42,65	4,18
13 - 13'	45	45	120	150	0,0	1,6			42,65	0,00	7,0	35,65	3,50

Letra	Significado	Símbolo
Dn	Diámetro nominal de la cañería	mm
Di	Diámetro interno de la cañería	mm
C	Factor de Hazen-Williams	-
Q	Caudal	l/min
D H	Diferencia de altura entre extremos del tramo	m
V	Velocidad	m/seg
Lo	Longitud del tramo	m
Le	Longitud del tramo incluyendo pérdidas por accesorios	m
Pi	Presión inicial del tramo	m
hf	Perdida de carga en el tramo	m
hm	Perdida de carga llave de globo y tramo de manguera	m
Pf m	Presión final del tramo	m
Pf	Presión final del tramo	bar

La pérdida de carga en la manguera se saca de la curva adjunta UNE 23.091/ 2A

Tramo	Dn	Di	C	Q	D H	V	Lo	Le	Pi	hf	hm	Pf m	Pf b
0 - 1	50	53,4	120	450	0,0	3,3	0,3	5,3	0	1,43		-1,43	-0,14

Verificación de cavitación en la bomba a 1,5Q*

$$NPSH_{disp} = 10 \cdot P_o + H - P_v - \Delta h > NPSH_{req \text{ máximo}} (NPSH_{bomba} \times 1,3 \text{ ó } NPSH_{bomba} + 1)$$

1,033 P_o = presión atmosférica (kg/cm²)

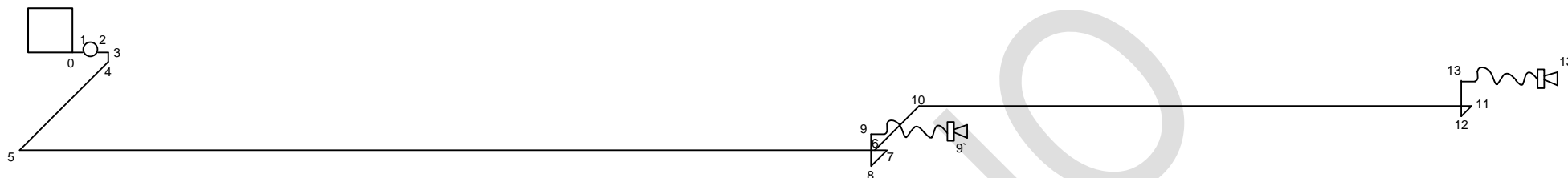
0,00 H = diferencia de alturas entre la superficie del agua y el eje de la bomba (m)

0,21 P_v = presión de vapor (m.c.a.) | T (°C) = 18
"Ecuación de Antoine"

1,43 Δh = pérdida de carga en la succión (para Q=450LPM)

NPSH _{disp} =	8,69	> 4,8 = NPSH _{requerido}	OK
------------------------	------	-----------------------------------	----

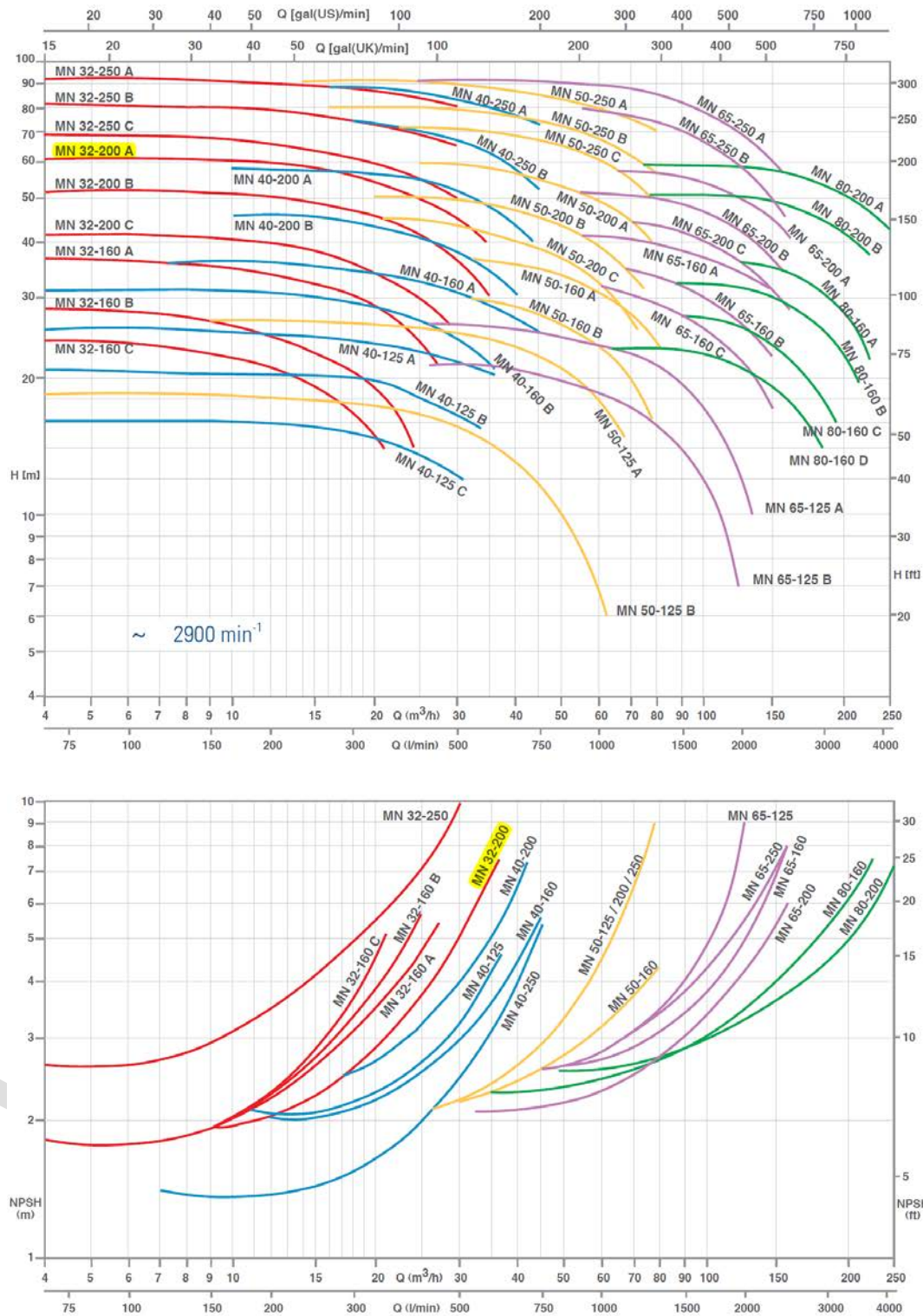
ISOMETRICA



Tramo	Dn	C	D H	Lo
0 - 1	50	120	0,0	0,3
1 - 2	bomba	120	53,1	
2 - 3	50	120	0,0	0,6
3 - 4	50	120	0,5	0,5
4 - 5	63	150	0,0	14,0
5 - 6	63	150	0,0	48,0
6 - 7	63	150	0,0	0,6
7 - 8	63	150	0,0	2,4
8 - 9	50	120	-2,0	2,0
6 - 10	63	150	0,0	7,0
10 - 11	63	150	0,0	31,0
11 - 12	63	150	0,0	1,6
12 - 13	50	120	-2,0	2,0

Para cumplir el caudal y la presión de diseño se seleccionó la electro bomba MN 32 200 A, cuya curva podemos apreciar a continuación que eroga un caudal de 300 l/min a 5,5 bar, a caudal 0 entrega una presión de 6,1 bar, que es mayor que la presión de diseño y menor que 1,4 veces esta y a un caudal de 450 l/min entrega una presión de 4,9 bar que es mayor al 65 % de la presión de diseño.

CURVA DE ELECTROBOMBA – Marca FORAS, mod. MN 32 200 A



E. Deri

Per. Ing. Mec. Eduardo Deri