



ESTUDIO OTTO VICENTE



Estudio Otto Vicente
Obligado 1145 apto 805
Montevideo, Uruguay
Tel/fax (598)27065685
www.ottovicente.com

Cliente	:	UTE
Edificio	:	Palacio la Luz
Ubicación	:	Montevideo
Sistema	:	
Contrato	:	
Archivo De Datos	:	CH-01 HELIPUERTO.WXF

MEMORIA EXPLICATIVA DE CALCULOS HIDRAULICOS SISTEMAS DE COMBATE DE INCENDIOS

1. Objeto

La presente Memoria describe el procedimiento de cálculos hidráulicos realizados por el Estudio Otto Vicente, para determinar las condiciones de operación de los sistemas hidráulicos de combate de incendio de acuerdo con lo indicado por las Normas de la National Fire Protection Association (NFPA) y las Instrucciones Técnicas de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB).

Para realizar los cálculos se utiliza el programa Hydracad Versión 50-52, realizado por Hydratec Inc. El mismo utiliza como base la fórmula de Hazen-Williams

2. Procedimiento y Programa Usado

El procedimiento de cálculo sigue los siguientes pasos:

- Determinación de Cargas de fuego y necesidades hidráulicas del riesgo
- Determinación de las zonas hidráulicamente más desfavorables
- Creación de un diagrama Isométrico, planos de planta, y de ser necesarios cortes, donde se indican:
 - Nodos
 - Tramos de cañerías con sus características de construcción, e indicación de longitud, y accesorios instalados
 - Posición y características de la bomba(s) supuesta(s)
- En plano de planta se cargan los datos de cañerías, alturas, tipo de rociadores y estaciones de control, en caso de que haya.
- Se cargan las condiciones de curva caudal presión de la bomba

- El programa realiza el diseño básico de la instalación, calcula en la zona hidráulicamente más desfavorable previamente establecidas y establece dimensiones, tipos de elementos, etc.
- Se realiza el cálculo a la demanda, imponiendo la densidad y/o presión mínima de agua para el área hidráulicamente más desfavorable, y obteniéndose caudales de trabajo y margen de seguridad de presión.
- De acuerdo a resultados se ajustan, secciones de caños, caudales y presiones de bomba y de ser necesario se re-calcula

3. Resultados

El programa de cálculo hidráulico genera el documentos de resultados por cada área de cálculo seleccionada.

- Gráfico caudal contra presión, mostrando la curva de descarga de la bomba y la de la instalación.
- Resumen de los accesorios utilizados
- Una hoja indicando los nodos del cálculo, presión, caudal, nivel respecto al punto más bajo de la instalación (level), factor de descarga (K), área de cobertura en caso de rociadores, y densidad de descarga (density).
- Una hoja indicando los tramos de cañería, nodo de comienzo (begin node) , nodo de fin (end node), caudal (flow), diámetro (diameter), tipo de caño (type) tipo de accesorios (fittings), valor C (C value), longitudes (real, equivalente de accesorios y total), pérdidas por fricción (fric loss), pérdidas por variación de altura (Elev loss), y velocidad en el tramo (velocity).

4. Glosario traducido

Tipos de caño

P3 = Plastiducto SDR-11
10 = Schedule 10
40 = Schedule 40

Caño PEAD P100 SRD11
Caño de acero ERW Sch 10 grado B o equiv.
Caño de acero ERW Sch 40 grado B o equiv.

Accesorios

T = Tee (flow turned 90 degrees)	T con flujo girando a 90°
E = 90 degree standard elbow	Codo 90° radio corto
EE = 45 degree standard elbow	Codo 45°
CV = Swing check valve	Válvula de retención a clapeta con resorte
GV = Gate valve	Válvula tipo exclusiva
BV = Butterfly valve	Válvula tipo mariposa

Otros términos

Pressure	Presión
Flow	Caudal
Level	Punto más bajo de la instalación
Density	densidad de descarga
Begin node	nodo de comienzo
End node	nodo de fin
Diameter	diámetro
Type	tipo de caño
Fittings	tipo de accesorios
C value	valor C
K factor	factor K de rociador (lpm/bar ^{1/2})
Fric loss	pérdidas por fricción
Elev loss	pérdidas por variación de altura
Velocity	velocidad en el tramo
Path	tramo
Pump	Bomba
JMP	Salto (cambio de nivel)

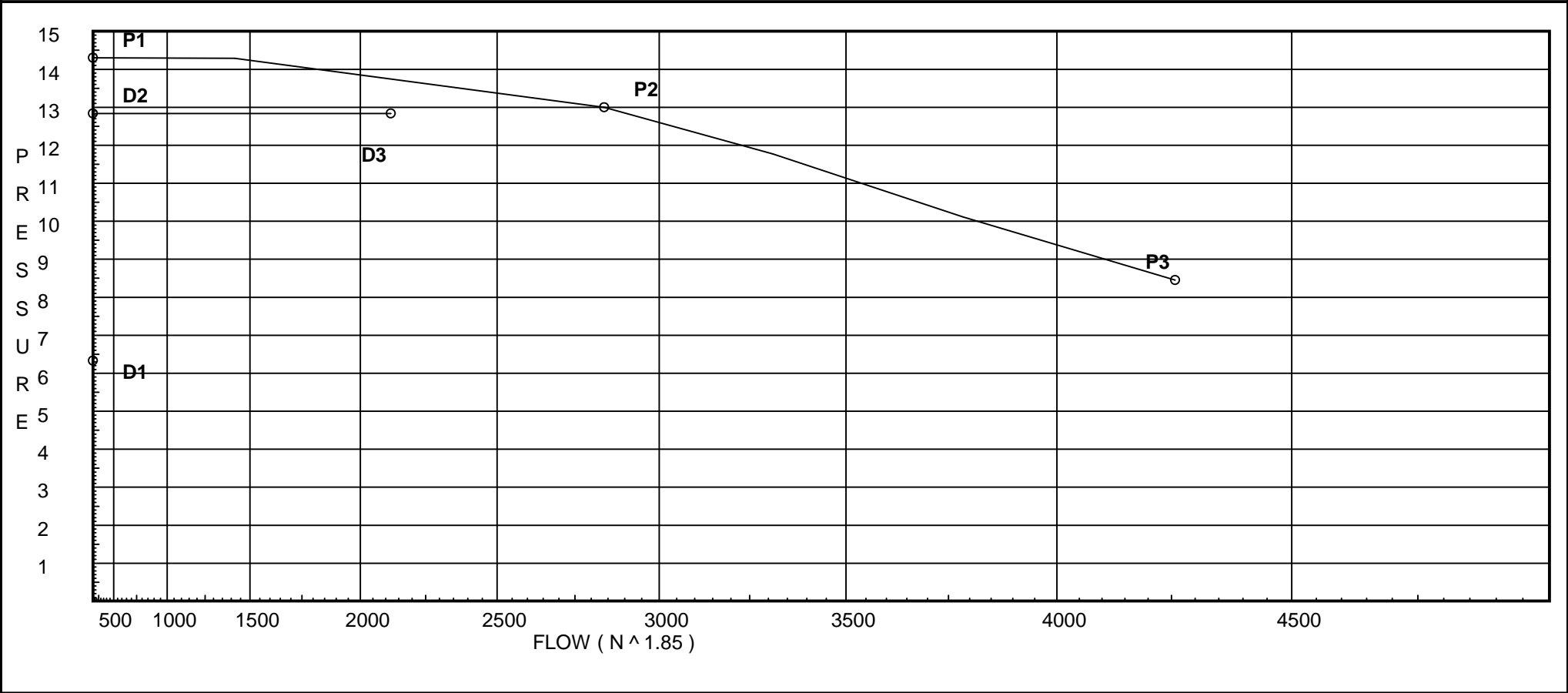


Ing Otto Vicente
Ingeniero Mecánico Industrial
RUT: 160128230010

Curva de Suministro de Agua C

Datos de la bomba:
P1 - Presion Descarga Cerrada : 14.3
P2 - Presión nominal de la Bomba : 13
P2 - Flujo nominal de la Bomba : 2839
P3 - Bomba de presión @ Flow Max : 8.45
P3 - Flujo Max.de la Bomba : 4258

Demanda:
D1 - Elevación : 6.333
D2 - Flujo del sistema : 12.834
D2 - Presión del sist. : 2120
D3 - La demanda del sist. : 2120
Margen De Seg. : 0.911



Resumen Accesorios Usado

Estudio Otto Vicente
UTE

		15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	24
E	NFPA 13 90' Standard Elbow	0	0.61	0.61	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	3.05	3.66	4.27	5.49	6.71	8.23	0	0	0	0	0
T	NFPA 13 90' Flow thru Tee	0	0.91	1.52	1.83	2.44	3.05	3.66	4.57	5.18	6.1	7.62	9.14	10.67	15.24	18.29	0	0	0	0	0
Xah	EN-12845 Globe Valve	0	0	0	10.0	12.0	16.0	21.0	26.0	30.0	34.0	48.0	64.0	84.0							

Unidades Resumen

Unidades Diámetro	Millimeters
Unidades de longitud	Meters
Unidades de Flujo	Liters per Minute
Unidades de presión	Bars

Nota: Leyenda de Montaje ofrece longitudes de tubería equivalente de accesorios como diferentes tipos de diámetros.
Longitudes equivalentes mostrados son estándar para diámetros reales de Sched 40 tubería y Factor Rugosidad C de 120 excepto como se indica con *. Los accesorios marcados con un * muestralas longitudes equivalentes de valores suministradas por los fabricantes basados en diámetros y Factor Rugosidad C de tuberías específicas y que no requieren ajuste. Todos los valores de los accesorios no están marcados con un * se ajustarán en el cálculo

Pressure / Flow Summary - STANDARD

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 3
Fecha 2016.05.10

Nodo No.	Elevación	K-Fact	pt Real	Pn	Flujo Real	Densidad	Area	Presión Req.
MRT	62.14		4.5	na	1320.0			
JP1	62.14		4.51	na				
1	60.13		5.46	na				
PRO2	60.13		5.57	na				
2	60.13		5.96	na				
3	58.0		6.27	na				
4	58.0		6.46	na				
JMP4	58.0		6.52	na				
JMP3	55.3		6.79	na				
JMP2	51.94		7.12	na				
JMP1	47.4		7.56	na				
PUMP	-2.5		12.83	na				
BI53	59.13		5.12	na	400.0			
5	60.13		5.22	na				
6	60.13		5.67	na				
7	60.13		5.71	na				
PRO1	60.13		5.72	na				
8	60.13		6.06	na				
BI52	59.13		4.97	na	400.0			
9	60.13		4.94	na				
10	60.13		5.45	na				
11	49.9		5.7	na				
12	49.9		5.7	na				
13	49.9		5.7	na				
14	49.9		5.7	na				
VRP	47.4		7.56	na				

La velocidad máxima es de 4.61 m/seg. y se produce en la tubería entre los nodos MRT y JP1

Cálculos finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 4
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
*EQUIVALENT K'S										
*REMOTE HEAD TO SUPPLY										
MRT	1320.00	77.927		0.0	0.350	4.500			Qa = 1320	
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
JP1	1320.0	0.0314		0.0	0.350	0.011			Vel = 4.61	
JP1	0.0	82.804	3E	8.588	17.600	4.511				
to		120.0	T	6.142	14.730	0.197				
1	1320.0	0.0233		0.0	32.330	0.753			Vel = 4.09	
1	400.00	108.2	E	4.015	6.150	5.461				
to		120.0		0.0	4.015	0.0				
PRO2	1720.0	0.0103		0.0	10.165	0.105			Vel = 3.12	
PRO2	0.0	108.2	E	4.015	0.710	5.566				
to		120.0		0.0	4.015	0.340			* * Pérdida fijo = 0.34	
2	1720.0	0.0104		0.0	4.725	0.049			Vel = 3.12	
2	0.0	108.2	2E	8.031	2.670	5.955				
to		120.0		0.0	8.031	0.209				
3	1720.0	0.0104		0.0	10.701	0.111			Vel = 3.12	
3	400.00	108.2	T	8.031	0.460	6.275				
to		120.0	E	4.015	12.046	0.0				
4	2120.0	0.0152		0.0	12.506	0.190			Vel = 3.84	
4	0.0	161.46	3E	16.103	11.370	6.465				
to		120.0		0.0	16.103	0.0				
JMP4	2120.0	0.0021		0.0	27.473	0.059			Vel = 1.73	
JMP4	0.0	161.46		0.0	0.100	6.524				
to		120.0		0.0	0.0	0.265				
JMP3	2120.0	0.0		0.0	0.100	0.0			Vel = 1.73	
JMP3	0.0	161.46		0.0	0.100	6.789				
to		120.0		0.0	0.0	0.329				
JMP2	2120.0	0.0		0.0	0.100	0.0			Vel = 1.73	
JMP2	0.0	161.46		0.0	0.100	7.118				
to		120.0		0.0	0.0	0.445				
JMP1	2120.0	0.0		0.0	0.100	0.0			Vel = 1.73	
JMP1	0.0	161.46	13E	69.778	106.240	7.563				
to		120.0		0.0	69.778	4.889				
PUMP	2120.0	0.0022		0.0	176.018	0.382			Vel = 1.73	
	0.0									
	2120.00					12.834			K Factor = 591.77	
Sistema de presión de la demanda						12.834				
Margen De Seguridad						0.911				
Presión Continua						13.745				
*NEW PATH										
BI53	400.00	54.787	3E	5.611	4.810	5.122			Qa = 400	
to		120.0		0.0	5.611	-0.098				
5	400.0	0.0191		0.0	10.421	0.199			Vel = 2.83	
5	0.0	54.787	E	1.87	1.840	5.223				
to		120.0	Xah	19.689	21.559	0.0				
6	400.0	0.0191		0.0	23.399	0.448			Vel = 2.83	
6	0.0	82.804	E	2.863	6.030	5.671				
to		120.0	T	6.142	9.005	0.0				
7	400.0	0.0025		0.0	15.035	0.038			Vel = 1.24	
7	0.0	108.2	E	4.015	4.690	5.709				
to		120.0		0.0	4.015	0.0				
PRO1	400.0	0.0007		0.0	8.705	0.006			Vel = 0.73	

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 5
Fecha 2016.05.10

Hyd. Ref. Punto	Qa Qt	Dia. "C" Pf/M	Acces. or Eqv.	Lg.	Caño Acces. Total	Pt Pe Pf	Pt Pv Pn	*****	Nota	*****
PRO1 to 8	0.0 400.0	108.2 120.0 0.0006	E	4.015 0.0 0.0	0.710 4.015 4.725	5.715 0.340 0.003				
									* * Pérdida fijo = 0.34 Vel = 0.73	
8 to 3	0.0 400.0	108.2 120.0 0.0007	2E	8.031 0.0 0.0	2.670 8.031 10.701	6.058 0.209 0.008				
	0.0 400.00					6.275			K Factor = 159.68	
*NEW PATH										
BI52 to 9	400.00	54.787 120.0 0.0192	E	1.87 0.0 0.0	1.300 1.870 3.170	4.972 -0.098 0.061			Qa = 400 Vel = 2.83	
9 to 10	0.0	54.787 120.0 0.0191	E T Xah	1.87 3.753 19.689	1.660 25.312 26.972	4.935 0.0 0.516			Vel = 2.83	
10 to 1	0.0	82.804 120.0 0.0025		0.0 0.0 0.0	3.980 0.0 3.980	5.451 0.0 0.010			Vel = 1.24	
	0.0 400.00					5.461			K Factor = 171.17	
*NEW PATH										
11 to 12	0.0	108.2 120.0 0.0		0.0 0.0 0.0	0.030 0.0 0.030	5.699 0.0 0.0			Vel = 0	
	0.0 0.0					5.699			K Factor = 0	
*NEW PATH										
13 to 14	0.0	108.2 120.0 0.0		0.0 0.0 0.0	0.030 0.0 0.030	5.699 0.0 0.0			Vel = 0	
	0.0 0.0					5.699			K Factor = 0	
*NEW PATH										
VRP to JMP1	0.0	108.2 120.0 0.0		0.0 0.0 0.0	0.180 0.0 0.180	7.563 0.0 0.0			Vel = 0	
	0.0 0.0					7.563			K Factor = 0	