



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-02 -Nivel 12.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

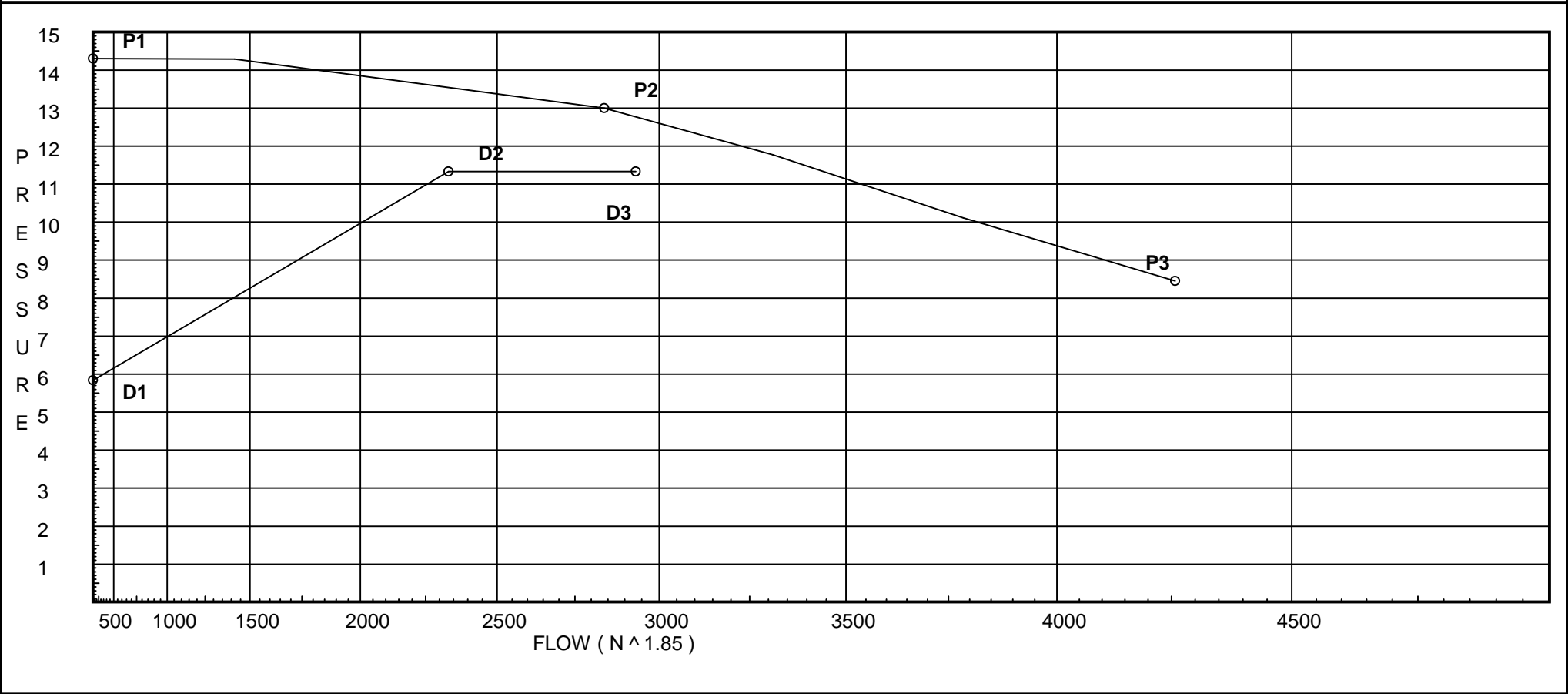
Curva de Suministro de Agua C

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 1
Fecha 2016.05.10

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 : 5.839
D2 - Flujo del sistema : 2332.58
D2 - Presión del sist. : 11.331
BIE (Demanda) : 600
D3 - La demanda del sist. : 2932.58
Margen De Seg. : 1.438



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
Avc	Estacion de Control y Alarma	0	0	0	0	0.914	2.743	2.438	5.182	0	6.401	0	6.706	15.24	0	0	0	0	0	0	0
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.
15	58.2	80.72	2.6	na	130.14	6.1	20.9	0.5
16	58.0		2.68	na				
17	58.0		2.8	na				
18	58.0		2.84	na				
19	58.0		2.95	na				
20	58.0		3.13	na				
21	56.9		3.39	na				
22	56.9		3.55	na				
23	56.9		3.6	na				
24	56.9		3.69	na				
25	56.9		3.73	na				
26	56.9		3.76	na				
27	56.9		4.25	na				
JMP3	55.3		4.97	na				
JMP2	51.94		5.3	na				
JMP1	47.4		5.75	na				
PUMP	-2.5		11.33	na				
28	58.2	80.72	2.68	na	132.07	6.1	20.9	0.5
29	58.2	80.72	2.78	na	134.64	6.1	20.9	0.5
30	57.1	80.72	2.49	na	127.49	6.1	20.9	0.5
31	57.3		2.54	na				
32	57.3		2.58	na				
33	57.3		2.89	na				
34	57.3		3.2	na				
35	56.9		3.6	na				
36	56.9		3.61	na				
37	56.9		3.61	na				
38	57.1	80.72	2.58	na	129.74	6.1	20.9	0.5
39	57.1	80.72	2.64	na	131.04	6.1	20.9	0.5
40	57.3		2.68	na				
41	57.1	80.72	2.89	na	137.3	6.1	20.9	0.5
42	57.1	80.72	2.74	na	133.62	6.1	20.9	0.5
43	57.3		2.79	na				
44	57.3		3.02	na				
45	57.3		3.16	na				
46	57.1	80.72	2.88	na	137.08	6.1	20.9	0.5
47	57.1	80.72	2.88	na	136.99	6.1	20.9	0.5
48	57.3		2.93	na				
49	57.3		3.17	na				
50	57.3		3.32	na				
51	57.1	80.72	3.03	na	140.53	6.1	20.9	0.5
52	57.1	80.72	2.8	na	135.01	6.1	20.9	0.5
53	56.9		2.96	na				
54	56.9		3.29	na				
55	57.1	80.72	3.11	na	142.32	6.1	20.9	0.5
56	57.1	80.72	3.06	na	141.1	6.1	20.9	0.5
57	57.3		3.2	na				
58	57.3		3.4	na				
59	57.1	80.72	3.28	na	146.15	6.1	20.9	0.5
60	56.9		3.38	na				
61	57.1	80.72	3.36	na	148.04	6.1	20.9	0.5
62	57.3		3.43	na				
63	57.3		3.6	na				
64	57.1	80.72	3.42	na	149.3	6.1	20.9	0.5
65	57.3		3.49	na				
66	57.3		3.66	na				
BI2	56.0		4.63	na	300.0			
JP22	56.0		4.75	na				
67	53.9		4.98	na				
68	53.9		5.03	na				
BI1	56.0		4.63	na	300.0			
JP21	56.0		4.75	na				
69	53.9		4.99	na				
11	49.9		3.2	na				
12	49.9		3.2	na				
13	49.9		3.2	na				
14	49.9		3.2	na				

Flow Summary - Standard

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 4
Fecha 2016.05.10

Nodo No.	Elevación	K-Fact	pt Real	Pn	Flujo Real	Densidad	Area	Presión Req.
VRP	47.4		5.75	na				

La velocidad máxima es de 6.28 m/seg. y se produce en la tubería entre los nodos 19 y 20

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	*****
*EQUIVALENT K'S										
*REMOTE HEAD TO SUPPLY										
15 to 16	130.14	26.645 120.0	E	0.61 0.0	0.200 0.610	2.599 0.020		K Factor = 80.72		
16 to 17	130.14	0.0802		0.0	0.810	0.065		Vel = 3.89		
16 to 17	0.0	26.645 120.0	E	0.61 0.0	0.830 0.610	2.684 0.0				
17 to 18	130.14	0.0799		0.0	1.440	0.115		Vel = 3.89		
17 to 18	0.0	36.63 120.0		0.0 0.0	2.300 0.0	2.799 0.0				
18 to 19	130.14	0.0174		0.0	2.300	0.040		Vel = 2.06		
18 to 19	132.07	36.63 120.0		0.0 0.0	1.770 0.0	2.839 0.0				
19 to 20	262.21	0.0621		0.0	1.770	0.110		Vel = 4.15		
19 to 20	134.64	36.63 120.0	E	1.128 0.0	0.240 1.128	2.949 0.0				
20 to 21	396.85	0.1338		0.0	1.368	0.183		Vel = 6.28		
20 to 21	0.0	54.787 120.0	2E	3.741 0.0	3.980 3.741	3.132 0.108				
21 to 22	396.85	0.0188		0.0	7.721	0.145		Vel = 2.81		
21 to 22	270.71	54.787 120.0		0.0 0.0	3.300 0.0	3.385 0.0				
22 to 23	667.56	0.0494		0.0	3.300	0.163		Vel = 4.72		
22 to 23	277.52	82.804 120.0		0.0 0.0	4.030 0.0	3.548 0.0				
23 to 24	945.08	0.0127		0.0	4.030	0.051		Vel = 2.93		
23 to 24	-59.72	82.804 120.0	T	6.142 0.0	2.360 6.142	3.599 0.0				
24 to 25	885.36	0.0111		0.0	8.502	0.094		Vel = 2.74		
24 to 25	148.04	82.804 120.0		0.0 0.0	2.300 0.0	3.693 0.0				
25 to 26	1033.4	0.0148		0.0	2.300	0.034		Vel = 3.20		
25 to 26	146.15	82.804 120.0		0.0 0.0	1.500 0.0	3.727 0.0				
26 to 27	1179.55	0.0193		0.0	1.500	0.029		Vel = 3.65		
26 to 27	149.31	82.804 120.0	E	2.863 0.0	18.100 2.863	3.756 0.0				
27 to 28	1328.86	0.0236		0.0	20.963	0.494		Vel = 4.11		
27 to 28	1003.72	108.2 120.0	T 3E	8.031 12.046	2.650 28.504	4.250 0.157				
JMP3 to JMP2	2332.58	0.0182	Avc	8.427	31.154	0.566		Vel = 4.23		
JMP3 to JMP2	0.0	161.46 120.0		0.0 0.0	0.100 0.0	4.973 0.329				
JMP2 to JMP1	2332.58	0.0		0.0	0.100	0.0		Vel = 1.90		
JMP2 to JMP1	600.00	161.46 120.0		0.0 0.0	0.100 0.0	5.302 0.445				
JMP1 to PUMP	2932.58	0.0100		0.0	0.100	0.001		Vel = 2.39		
JMP1 to PUMP	0.0	161.46 120.0	13E	69.778 0.0	106.240 69.778	5.748 4.889				
PUMP	2932.58	0.0039		0.0	176.018	0.694		Vel = 2.39		
	0.0									
	2932.58					11.331		K Factor = 871.20		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 6
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	*****
Sistema de presión de la demanda						11.331				
Margen De Seguridad						1.438				
Presión Continua						12.769				
*NEW PATH										
28	132.07	26.645	T	1.52	0.200	2.677		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	1.520	0.020				
18	132.07	0.0826		0.0	1.720	0.142		Vel = 3.95		
	0.0									
	132.07					2.839		K Factor = 78.38		
*NEW PATH										
29	134.64	26.645	T	1.52	0.200	2.782		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	1.520	0.020				
19	134.64	0.0855		0.0	1.720	0.147		Vel = 4.02		
	0.0									
	134.64					2.949		K Factor = 78.40		
*NEW PATH										
30	127.49	26.645	E	0.61	0.200	2.495		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	0.610	-0.020				
31	127.49	0.0765		0.0	0.810	0.062		Vel = 3.81		
31	0.0	36.63		0.0	2.580	2.537				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
32	127.49	0.0167		0.0	2.580	0.043		Vel = 2.02		
32	129.74	36.63	T	2.268	2.920	2.580				
to		120.0		0.0	2.268	0.0				
33	257.23	0.0599		0.0	5.188	0.311		Vel = 4.07		
33	268.34	42.73	E	1.511	1.350	2.891				
to		120.0		0.0	1.511	0.0				
34	525.57	0.1066		0.0	2.861	0.305		Vel = 6.11		
34	0.0	42.73	T	3.022	0.400	3.196				
to		120.0		0.0	3.022	0.039				
35	525.57	0.1064		0.0	3.422	0.364		Vel = 6.11		
35	59.73	82.804		0.0	2.220	3.599				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
36	585.3	0.0050		0.0	2.220	0.011		Vel = 1.81		
36	277.32	82.804		0.0	0.420	3.610				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
37	862.62	0.0119		0.0	0.420	0.005		Vel = 2.67		
37	141.11	82.804	2T	12.284	32.990	3.615				
to		120.0		0.0	12.284	0.0				
27	1003.73	0.0140		0.0	45.274	0.635		Vel = 3.11		
	0.0									
	1003.73					4.250		K Factor = 486.88		
*NEW PATH										
38	129.74	26.645		0.0	0.200	2.583		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	0.0	-0.020				
32	129.74	0.0850		0.0	0.200	0.017		Vel = 3.88		
	0.0									
	129.74					2.580		K Factor = 80.77		
*NEW PATH										
39	131.04	26.645	E	0.61	0.200	2.636		K Factor = 80.72		
to		120.0		0.0	0.610	-0.020				
40	131.04	0.0815		0.0	0.810	0.066		Vel = 3.92		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 7
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	*****
40 to 33	0.0 131.04	26.645 120.0 0.0810		0.0 0.0 0.0	2.580 0.0 2.580	2.682 0.0 0.209				
	0.0 131.04					2.891			K Factor = 77.07	
*NEW PATH										
41 to 33	137.30 137.3	26.645 120.0 0.0900		0.0 0.0 0.0	0.200 0.0 0.200	2.893 -0.020 0.018			K Factor = 80.72	
	0.0 137.30					2.891			K Factor = 80.75	
*NEW PATH										
42 to 43	133.62 133.62	26.645 120.0 0.0852	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	2.740 -0.020 0.069			K Factor = 80.72	
									Vel = 3.99	
43 to 44	0.0 133.62	26.645 120.0 0.0841		0.0 0.0 0.0	2.700 0.0 2.700	2.789 0.0 0.227				Vel = 3.99
44 to 45	137.09 270.71	35.052 120.0 0.0822	E	0.91 0.0 0.0	0.890 0.910 1.800	3.016 0.0 0.148				Vel = 4.68
45 to 21	0.0 270.71	35.052 120.0 0.0816	T	1.83 0.0 0.0	0.400 1.830 2.230	3.164 0.039 0.182				Vel = 4.68
	0.0 270.71					3.385			K Factor = 147.14	
*NEW PATH										
46 to 44	137.08 137.08	26.645 120.0 0.0884	T	1.52 0.0 0.0	0.200 1.520 1.720	2.884 -0.020 0.152			K Factor = 80.72	
	0.0 137.08					3.016			K Factor = 78.93	
*NEW PATH										
47 to 48	137.00 137.0	26.645 120.0 0.0889	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	2.880 -0.020 0.072			K Factor = 80.72	
									Vel = 4.10	
48 to 49	0.0 137.0	26.645 120.0 0.0881		0.0 0.0 0.0	2.700 0.0 2.700	2.932 0.0 0.238				Vel = 4.10
49 to 50	140.52 277.52	35.052 120.0 0.0856	E	0.91 0.0 0.0	0.890 0.910 1.800	3.170 0.0 0.154				Vel = 4.79
50 to 22	0.0 277.52	36.63 120.0 0.0693	T	2.268 0.0 0.0	0.400 2.268 2.668	3.324 0.039 0.185				Vel = 4.39
	0.0 277.52					3.548			K Factor = 147.33	
*NEW PATH										
51 to 49	140.53 140.53	26.645 120.0 0.0924	T	1.52 0.0 0.0	0.200 1.520 1.720	3.031 -0.020 0.159			K Factor = 80.72	
									Vel = 4.20	

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 8
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	*****
	0.0 140.53					3.170		K Factor = 78.93		
*NEW PATH										
52 to 53	135.01 135.01	26.645 120.0 0.0860	T	1.52 0.0 0.0	0.200 1.520 1.720	2.797 0.020 0.148		K Factor = 80.72		
53 to 54	0.0 135.01	26.645 120.0 0.0858		0.0 0.0 0.0	3.800 0.0 3.800	2.965 0.0 0.326		Vel = 4.04		
54 to 36	142.31 277.32	36.63 120.0 0.0689	T	2.268 0.0 0.0	2.360 2.268 4.628	3.291 0.0 0.319		Vel = 4.39		
	0.0 277.32					3.610		K Factor = 145.96		
*NEW PATH										
55 to 54	142.32 142.32	26.645 120.0 0.0948	T	1.52 0.0 0.0	0.200 1.520 1.720	3.108 0.020 0.163		K Factor = 80.72		
	0.0 142.32					3.291		K Factor = 78.45		
*NEW PATH										
56 to 57	141.10 141.1	26.645 120.0 0.0930	T	1.52 0.0 0.0	0.200 1.520 1.720	3.056 -0.020 0.160		K Factor = 80.72		
57 to 58	0.0 141.1	26.645 120.0 0.0935	E	0.61 0.0 0.0	1.540 0.610 2.150	3.196 0.0 0.201		Vel = 4.22		
58 to 37	0.0 141.1	26.645 120.0 0.0932	T	1.52 0.0 0.0	0.400 1.520 1.920	3.397 0.039 0.179		Vel = 4.22		
	0.0 141.10					3.615		K Factor = 74.21		
*NEW PATH										
59 to 60	146.15 146.15	26.645 120.0 0.0988	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	3.278 0.020 0.080		K Factor = 80.72		
60 to 25	0.0 146.15	26.645 120.0 0.0994	T	1.52 0.0 0.0	1.990 1.520 3.510	3.378 0.0 0.349		Vel = 4.37		
	0.0 146.15					3.727		K Factor = 75.70		
*NEW PATH										
61 to 62	148.04 148.04	26.645 120.0 0.1012	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	3.364 -0.020 0.082		K Factor = 80.72		
62 to 63	0.0 148.04	26.645 120.0 0.1018	E	0.61 0.0 0.0	1.060 0.610 1.670	3.426 0.0 0.170		Vel = 4.43		
63 to 24	0.0 148.04	36.63 120.0 0.0217	T	2.268 0.0 0.0	0.400 2.268 2.668	3.596 0.039 0.058		Vel = 2.34		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 9
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	*****
	0.0 148.04					3.693		K Factor = 77.04		
*NEW PATH										
64 to 65	149.30 149.3	26.645 120.0 0.1037	E	0.61 0.0 0.0	0.200 0.610 0.810	3.421 -0.020 0.084		K Factor = 80.72		
65 to 66	0.0 149.3	26.645 120.0 0.1036	E	0.61 0.0 0.0	1.060 0.610 1.670	3.485 0.0 0.173		Vel = 4.46		
66 to 26	0.0 149.3	36.63 120.0 0.0221	T	2.268 0.0 0.0	0.400 2.268 2.668	3.658 0.039 0.059		Vel = 2.36		
	0.0 149.30					3.756		K Factor = 77.04		
*NEW PATH										
23 to 35	59.72 59.72	82.804 120.0 0.0		0.0 0.0 0.0	1.680 0.0 1.680	3.599 0.0 0.0		Vel = 0.18		
	0.0 59.72					3.599		K Factor = 31.48		
*NEW PATH										
BI2 to JP22	300.00 300.0	66.929 120.0 0.0043	Xah	28.829 0.0 0.0	0.250 28.829 29.079	4.630 0.0 0.124		Qa = 300		
JP22 to 67	0.0 300.0	66.929 120.0 0.0042	T	5.024 0.0 0.0	0.900 5.024 5.924	4.754 0.206 0.025		Vel = 1.42		
67 to 68	-94.38 205.62	82.804 120.0 0.0007	3E	8.588 0.0 0.0	52.690 8.588 61.278	4.985 0.0 0.045		Vel = 0.64		
68 to JMP2	394.38 600.0	82.804 120.0 0.0054	T 2E	6.142 5.725 0.0	2.890 11.867 14.757	5.030 0.192 0.080		Vel = 1.86		
	0.0 600.00					5.302		K Factor = 260.57		
*NEW PATH										
BI1 to JP21	300.00 300.0	66.929 120.0 0.0042	Xah	28.829 0.0 0.0	0.250 28.829 29.079	4.632 0.0 0.123		Qa = 300		
JP21 to 69	0.0 300.0	66.929 120.0 0.0042	T	5.024 0.0 0.0	0.910 5.024 5.934	4.755 0.206 0.025		Vel = 1.42		
69 to 68	94.38 394.38	82.804 120.0 0.0025	E	2.863 0.0 0.0	14.990 2.863 17.853	4.986 0.0 0.044		Vel = 1.22		
	0.0 394.38					5.030		K Factor = 175.85		
*NEW PATH										
67 to 69	94.38 94.38	82.804 120.0 0.0001		0.0 0.0 0.0	7.230 0.0 7.230	4.985 0.0 0.001		Vel = 0.29		

Cálculos Finales - Hazen-Williams

Estudio Otto Vicente
UTE

Página 10
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	*****
	0.0 94.38					4.986		K Factor = 42.27		
*NEW PATH										
11	0.0	108.2		0.0	0.030	3.200				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
12	0.0	0.0		0.0	0.030	0.0		Vel = 0		
	0.0 0.0					3.200		K Factor = 0		
*NEW PATH										
13	0.0	108.2		0.0	0.030	3.200				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
14	0.0	0.0		0.0	0.030	0.0		Vel = 0		
	0.0 0.0					3.200		K Factor = 0		
*NEW PATH										
VRP	0.0	108.2		0.0	0.180	5.748				
to		120.0		0.0	0.0	0.0				
JMP1	0.0	0.0		0.0	0.180	0.0		Vel = 0		
	0.0 0.0					5.748		K Factor = 0		