



*CESFAM VILLA ALEGRE*

*Argentina N° 0875*

*Temuco*

*MEMORIA DE CALCULO*

*INSTALACION DE AGUA POTABLE*

Rev	Fecha	Emitido para	Preparó	Revisó	Aprobó	Modificaciones
11	28-02-2022	Revisión	JFR	AFV	AFV/JFR	
Proyecto N°		19152	Archivo		D-19152 AP Memoria de Calculo v_11	

# MEMORIA DE CALCULO DE AGUA POTABLE

## 1.- Generalidades

El presente proyecto se refiere a la construccion de la Red de Agua Potable Domiciliaria para CESFAM VILLA ALEGRE que se construira en Argentina N° 0875, comuna de Temuco.

## 2.- Solucion General

El proyecto se abastecerá a partir de la tubería matriz existente de HDPE de diámetro 110mm., ubicada en Av. Argentina, de acuerdo al Certificado de Factibilidad N° F-2020-0220, del 21/01/2020

## 3.- Memoria de Calculo

### 3.1 Numero estimado de usuarios

N° Usuarios	215	usuarios
N° Empleados	84	empleados
N° Asientos Sala Multiuso	25	asientos
Superficie Cafeteria	50	m2 cafeteria
Superficie Jardin	804	m2 de jardin

### 3.2 Dotaciones consideradas

Dotacion Usuarios	75	l/us./dia
Dotacion Empleados	150	l/emp./dia
Dotacion Asientos Sala Multiuso	40	l/as./dia
Dotacion Cafeteria	40	l/m2/dia
Dotacion Jardin	10	l/m2/dia

### 3.3 Materiales utilizados

Agua Fria	
Tuberías matrices y/o exteriores	HDPE PN10
Tuberías secundarias o interiores	CU L
Agua Caliente	
Tuberías matrices	CU L
Tuberías secundarias y/o distribucion	CU L

### 3.4 Calculo de gastos instalado, probable y consumo maximo diario

Gastos instalado y probable

Artefacto	Sigla	Consumo (l/min)	Cantidad	Total (l/min)
Inod. VA	WC VA	110	29	3190
Lavatorio	L°	8	100	800
B. Lluvia	B°Ll	10	10	100
Ducha Hig.	D°Hig	10	3	30
Lavaplatos	LP	12	2	24
Lavacopas	LC	12	22	264
Lavadero	LV	15	6	90
Turbion	Tb	10	1	10
Bebedero	Bb	5	2	10
Ll. jardin 13	Llj13	20	4	80

QI: Gasto Instalado (l/min)	4598
QMP: Gasto Maximo Probable (l/min)	581

# MEMORIA DE CALCULO DE AGUA POTABLE

## Consumo Maximo Diario

Son 215 usuarios x 75 l/us./dia	16,125	l/dia
Son 84 empleados x 150 l/emp./dia	12,600	l/dia
Son 25 asientos x 40 l/as./dia	1,000	l/dia
Son 50 m2 cafeteria x 40 l/m2/dia	2,000	l/dia
Son 804 m2 de jardin x 10 l/m2/dia	8,040	l/dia
Total	39,765	l/dia
Qmd	39.77	m3/dia

### 3.5 **Calculo de presiones**

Ver anexo.

### 3.6 **Calculo del medidor**

#### **Por dotacion**

CMD 39.77 m3/dia  
Corresponde MAP de diametro 50 mm.

Por Consumo  
No corresponde

SE INSTALARA MAP DE D= 50 mm. CON ARRANQUE DE 50 mm., REEMPLAZANDO MAP EXTTE.,  
N° CLIENTE 722415

### 3.7 **Calculo y características de obras y equipos especiales**

Ver anexo

### 3.8 **Calculo del consumo del periodo punta**

Qmd =		0.460	l/seg
Qmaxd =	Qmd x factor de maximo consumo	0.690	l/seg
Qmaxh =	Qmaxd x factor de maximo consumo	1.036	l/seg

### 3.8 **Bases tecnicas del sistema de riego**

Llaves de riego con presion de trabajo según memoria de presiones



Angel Fernandez Valdes  
Constructor Civil



Santiago, 28 de febrero de 2022

## Anexo Calculo de Presiones

### MEMORIA DE CALCULO DE PRESIONES AGUA POTABLE MATRIZ DE AGUA POTABLE (NCh 2485 of. 2000)

#### 1 PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS DE AGUA FRIA

##### 1.1 Formulas a utilizar

Para tuberias de diametro menor a 100mm.  
Fair Whipple Hsiao

$$J = \frac{676,745 \times Q^{1.751}}{D^{4.753}}$$

Para tuberias de diametro igual o mayor a 100mm.  
Hazen Williams

$$J = \frac{10,67 \times Q^{1.85}}{D^{4.85} \times C^{1.85}}$$

#### 2 PERDIDA DE CARGA EN PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS DE UNION

##### 2.1 Formulas a utilizar

$$J_s = \frac{K \times V^2}{2g}$$

#### 3 REFERENCIAS

P. Disponible	43.000 mca
P.R.	-3.50

Equipo de Presion: ver anexo y plano.

#### 4 CUADRO DE PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS

Tramo	Longitud	Material	Diamet.	Caudal		Veloc.	Perdida de Carga					Cota		Presion
				Instal.	Max. Probable		J Unit.	J Tramo	KxV2/2g	Total Tramo	Acum.	Piezom.	Terreno o Artef.	
1-2	6.0	CU L	100	4598	582	1.26	0.019	0.112	1.951	2.063	2.063	3.063	-2.50	41.888
2-3	5.8	HDP10	110	4598	582	1.32	0.016	0.093	0.159	0.253	2.315	5.515	-0.30	37.485
3-4	9.8	HDP10	110	2464	379	0.86	0.007	0.071	0.049	0.120	2.436	5.936	0.00	37.064
4-5	17.7	HDP10	110	2464	379	0.86	0.007	0.129	0.023	0.151	2.587	5.787	-0.30	37.213
5-6	32.0	HDP10	110	2444	376	0.85	0.007	0.230	0.022	0.252	2.839	6.039	-0.30	36.961
6-7	3.3	HDP10	110	2196	350	0.79	0.006	0.021	0.048	0.069	2.907	6.107	-0.30	36.893
7-8	3.0	HDP10	110	2168	347	0.79	0.006	0.019	0.019	0.037	2.945	6.145	-0.30	36.855
8-9	6.9	HDP10	110	2148	344	0.78	0.006	0.042	0.019	0.061	3.005	6.205	-0.30	36.795
9-10	23.2	CU L	75	2124	342	1.30	0.023	0.533	0.463	0.996	4.001	11.001	3.50	31.999
10-11	4.0	CU L	75	1534	273	1.04	0.015	0.062	0.071	0.133	4.134	15.134	7.50	27.866
11-12	10.7	CU L	50	646	151	1.26	0.036	0.383	0.429	0.812	4.946	18.946	10.50	24.054
12-13	4.0	CU L	50	646	151	1.26	0.036	0.143	0.146	0.289	5.234	19.234	10.50	23.766
13-14	2.5	CU L	50	286	86	0.72	0.013	0.033	0.034	0.068	5.302	19.302	10.50	23.698
14-15	2.6	CU L	32	138	52	1.07	0.047	0.123	0.035	0.158	5.459	19.459	10.50	23.541
15-16	5.6	CU L	19	20	17	0.91	0.064	0.359	0.101	0.460	5.919	19.919	10.50	23.081
16-17	8.4	CU L	13	12	12	1.33	0.198	1.662	1.198	2.860	8.779	22.779	10.50	20.221
14-18	8.6	CU L	32	148	55	1.13	0.052	0.447	0.202	0.649	5.951	17.451	8.00	25.549
18-19	0.6	CU L	25	94	40	1.25	0.081	0.048	0.048	0.096	6.048	17.548	8.00	25.452
19-20	1.8	CU L	25	70	33	1.03	0.058	0.104	0.033	0.136	6.184	17.684	8.00	25.316
20-21	4.3	CU L	19	40	23	1.23	0.109	0.468	1.144	1.613	7.797	19.297	8.00	23.703
21-22	0.8	CU L	19	30	19	1.01	0.078	0.062	0.031	0.094	7.891	19.391	8.00	23.609
22-23	0.8	CU L	19	20	18	0.96	0.071	0.057	0.028	0.085	7.976	19.476	8.00	23.524
23-24	2.8	CU L	13	10	10	1.11	0.144	0.402	0.719	1.122	9.097	22.597	10.00	20.403

Tramo	Longitud	Material	Diamet.	Caudal		Veloc.	Pérdida de Carga					Cota		Presión
				Instal.	Max. Probable		J Unit.	J Tramo	KxV2/2g	Total Tramo	Acum.	Piezom.	Terreno o Artef.	
4-25	8.5	CU L	75	2138	343	1.30	0.023	0.196	0.466	0.662	3.097	10.097	3.50	32.903
25-26	4.0	CU L	75	1401	257	0.97	0.014	0.056	0.063	0.119	3.216	14.216	7.50	28.784
26-27	5.6	CU L	50	642	150	1.25	0.035	0.198	0.232	0.430	3.646	17.646	10.50	25.354
27-28	0.9	CU L	50	642	150	1.25	0.035	0.032	0.144	0.176	3.821	17.821	10.50	25.179
28-29	3.1	CU L	50	642	150	1.25	0.035	0.110	0.048	0.158	3.979	17.979	10.50	25.021
29-30	2.1	CU L	50	642	150	1.25	0.035	0.074	0.048	0.122	4.101	18.101	10.50	24.899
30-31	1.0	CU L	19	24	16	0.85	0.058	0.058	0.022	0.080	4.181	18.181	10.50	24.819
31-32	3.1	CU L	19	16	15	0.80	0.052	0.160	0.020	0.179	4.360	18.360	10.50	24.640
32-33	9.6	CU L	13	8	8	0.89	0.097	0.934	0.000	0.934	5.294	17.794	9.00	25.206

#### MATERIALES

CPVC : PVC Clorado 4120, RD 11

CU L : Cobre tipo L

CU M : Cobre tipo M

HDP10 : Polietileno de alta densidad PN 10

HDP12 : Polietileno de alta densidad PN 12,5

HDP16 : Polietileno de alta densidad PN 16

PPB12 : Polipropileno tipo Beta PN12,5

PPB16 : Polipropileno tipo Beta PN16

PPR10 : Polipropileno tipo 3 bicapa PN10

PPR16 : Polipropileno tipo 3 bicapa PN16

PPR20 : Polipropileno tipo 3 bicapa PN20

PVC : PVC Hidraulico clase 10

## Anexo Calculo y características de obras y equipos especiales

### CALCULO DEL ESTANQUE DE ACUMULACION DE AGUA POTABLE

#### Caudal Medio Diario Total

Son 215 usuarios x 75 l/us./dia	16,125	l/dia
Son 84 empleados x 150 l/emp./dia	12,600	l/dia
Son 25 asientos x 40 l/as./dia	1,000	l/dia
Son 50 m2 cafeteria x 40 l/m2/dia	2,000	l/dia
Son 804 m2 de jardin x 10 l/m2/dia	8,040	l/dia
Total	39,765	l/dia
	39.77	m3/dia

#### Prevision

Se considera una prevision equivalente al 200% del CMDt

#### Volumen Teorico

VT =	CMDt x Pre	=	79.53	m3
Volumen minimo para 1 hora bombeo =			34.92	m3

#### Volumen del Estanque

N° de estanques	2	unidades
Largo Util (unitario)	10.00	m.
Ancho Util (unitario)	2.00	m.
Altura de Aguas	2.00	m.
Altura Total Estanque	2.80	m.
Volumen Sanitario Total	80.00	m3

Se construirán 2 estanques de 40 m3 de capacidad cada uno.

## Anexo Calculo y características de obras y equipos especiales

### CALCULO VACIADO DEL ESTANQUE DE ACUMULACION DE AGUA POTABLE

#### 1.- Dimensiones del Estanque

Largo 10.00 m.  
Ancho 2.00 m.  
Altura Max. 2.00 m.

#### 2.- Parametros de descarga

D. descarga 50 mm.  
Cd 0.5

#### 3.- Calculo del tiempo de vaciado

Tiempo (min)	Volumen Estanque (m3)	Altura Agua (m)	Caudal (m3/seg)	Volumen descargado unitario	Volumen descargado total
0	40.000	2	0.006	1.876	1.876
5	38.124	1.91	0.006	1.832	3.708
10	36.292	1.81	0.006	1.787	5.495
15	34.505	1.73	0.006	1.742	7.237
20	32.763	1.64	0.006	1.698	8.935
25	31.065	1.55	0.006	1.653	10.588
30	29.412	1.47	0.005	1.609	12.197
35	27.803	1.39	0.005	1.564	13.761
40	26.239	1.31	0.005	1.519	15.281
45	24.719	1.24	0.005	1.475	16.755
50	23.245	1.16	0.005	1.430	18.186
55	21.814	1.09	0.005	1.385	19.571
60	20.429	1.02	0.004	1.341	20.912
65	19.088	0.95	0.004	1.296	22.208
70	17.792	0.89	0.004	1.251	23.459
75	16.541	0.83	0.004	1.206	24.665
80	15.335	0.77	0.004	1.162	25.827
85	14.173	0.71	0.004	1.117	26.944
90	13.056	0.65	0.004	1.072	28.016
95	11.984	0.60	0.003	1.027	29.043
100	10.957	0.55	0.003	0.982	30.024
105	9.976	0.50	0.003	0.937	30.961
110	9.039	0.45	0.003	0.892	31.853
115	8.147	0.41	0.003	0.847	32.700
120	7.300	0.37	0.003	0.801	33.501
125	6.499	0.32	0.003	0.756	34.258
130	5.742	0.29	0.002	0.711	34.968
135	5.032	0.25	0.002	0.665	35.634
140	4.366	0.22	0.002	0.620	36.254
145	3.746	0.19	0.002	0.574	36.828
150	3.172	0.16	0.002	0.528	37.356
155	2.644	0.13	0.002	0.482	37.838
160	2.162	0.11	0.001	0.436	38.275
165	1.725	0.09	0.001	0.390	38.664
170	1.336	0.07	0.001	0.343	39.007
175	0.993	0.05	0.001	0.296	39.303
180	0.697	0.03	0.001	0.248	39.550
185	0.450	0.02	0.001	0.199	39.749
190	0.251	0.01	0.000	0.149	39.898
195	0.102	0.01	0.000	0.095	39.993
200	0.007	0.00	0.000	0.025	40.018

205

Tiempo estimado total de vaciado:

3.33 horas

## Anexo Calculo y características de obras y equipos especiales

### CALCULO EQUIPOS DE IMPULSION

#### 1.- CALCULO DE PERDIDAS

---

Diferencia de cota	14.000 m.
Perdida en matriz	9.097 m.c.a.
Altura minima	15.000 m.c.a.
Total Perdidas	38.097 m.c.a.

#### 2.- REQUERIMIENTO

---

Q.I.	4598 Lts/min.
Q.M.P.	582 Lts/min.
Q. diseño	880 Lts/min.
Presion de trabajo	43.000 m.c.a.

#### 3.- SELECCIÓN DE MOTOBOMBAS

Se instalaran 4 motobombas, 3 en servicio y 1 de reserva.

Marca	Pedrollo
Modelo	2CP 40/180C
potencia	5.5 HP
voltaje	380 Volt
Frecuencia	50.0 Hz

Pa = 43 m.	Qa = 300 l/min.
Pb = 53 m.	Qb = 213 l/min.

#### 4.- CALCULO DE ESTANQUE HIDRONEUMATICO

---

Q.M. =	$\frac{Qa + Qb}{2}$	256.50 Lts/min.
--------	---------------------	-----------------

Para motores de :	5.5 HP
T	2 min.

V.R. =	$\frac{Q.M. \times T}{4}$	128.25 Lts.
--------	---------------------------	-------------

V.H. =	$\frac{VR \times (Pb + 1)}{Pb - Pa}$	807.98 Lts.
--------	--------------------------------------	-------------

Se instalará 1 estanque hidroneumatico vertical(es) marca Varem de 1000 lts de capacidad

### CALCULO SENTINA SALA DE BOMBAS

Caudal min. Impulsion	375 Lts/min
Altura min. elevacion	6.00 m.

Se instalarán 2 Bombas sentina, 1 funcionando y 1 de reserva

Marca	Pedrollo
Modelo	VX 15/50-N
Potencia	1.5 HP
Voltaje	380 Volt
Caudal impulsion	400 Lts/min
Altura elevacion	7.5 m.