

DE 1-2

unidad	salidas
Ducha	1

N.º	1
unidades total	1
caudal (l/s)	0.13
velocidad (m/s)	1.03
perdida h _v (m)	0.05
coef.C	0.0001
Perdida J	0.098
Diámetro	1/2"
Longitud H	1.4
Longitud V	1.2

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral 1/2	0.78	0.78
2	codon 1/2	0.2	0.2
3	1 codo 1/2 acero galvanizado	0.36	0.36
Perdidas totales por accesorios			1.36

Longitud total (m)	3.78
Perdida total J	0.36848
Presión inicial	2.61848
Presión final ducha	2.61848

Tabela 1.2

Coeficiente de simultaneidad

S	N _s	K _s	S	N _s	K _s
1	1.00	9	0.95	17	0.25
2	1.00	10	0.93	18	0.24
3	0.71	11	0.92	19	0.24
4	0.58	12	0.90	20	0.23
5	0.50	13	0.89	21	0.22
6	0.45	14	0.88	22	0.22
7	0.40	15	0.87	23	0.21
8	0.38	16	0.86	24	0.20

DE 2-3

UNIDAD	SALIDAS
lavadora	1
unidades anterior	1
	2

N.º	1
unidades total	1
caudal (l/s)	0.25
velocidad (m/s)	0.88
perdida h _v (m)	0.2
coef.C	0.0001
Perdida J	0.045
Diámetro	1/2"
Longitud H	4.7
Longitud V	1

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral	0.78	0.78
2	codon	0.2	0.2
Perdidas totales por accesorios			1.36

Longitud total (m)	7.06
Perdida total J	0.3177
Presión inicial	2.61848
Presión final lavamanos	4.13618

DE 3-4

UNIDAD	SALIDAS
Lavadora	1
Lavaplatos	1
unidades anterior	1
	2
	4

N.º	0.58
unidades total	6
caudal (l/s)	0.32
velocidad (m/s)	1.12
perdida h _v (m)	0.06
coef.C	0.0001
Perdida J	0.069
Diámetro	3/4"
Longitud H	3
Longitud V	0

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral 3/4	1.02	1.02
2	codon	0.2	0.2
3	Reducción de 3/4 a 1/2	0.08	0.08
Perdidas totales por accesorios			1.1

Longitud total (m)	4.2
Perdida total J	0.2829
Presión inicial	4.13618
Presión final lavamanos	4.47908

DE 4-5

UNIDAD	SALIDAS
Lavadora apart	1
Lavaplatos apart	1
unidades anterior	1
	2
	4
	3
	13

N.º	0.4
unidades total	6
caudal (l/s)	0.32
velocidad (m/s)	1.12
perdida h _v (m)	0.06
coef.C	0.0001
Perdida J	0.069
Diámetro	3/4"
Longitud H	3.85
Longitud V	0

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral	1.02	1.02
2	codon	0.2	0.2
Perdidas totales por accesorios			1.02

Longitud total (m)	4.87
Perdida total J	0.31803
Presión inicial	4.47908
Presión final S	4.87311

DE 5-6

UNIDAD	SALIDAS
Baño apart	1
Lavaplatos apart	1
unidades anterior	1
	2
	6
	3
	13
TOTAL	10

N.º	0.33
unidades total	3
caudal (l/s)	0.25
velocidad (m/s)	1.07
perdida h _v (m)	0.2
coef.C	0.0001
Perdida J	0.336
Diámetro	1/2"
Longitud H	0.5
Longitud V	0

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso directo 3/4	0.29	0.29
2	codon	0.2	0.2
3	Reducciones 1/2 a 3/4	0.11	0.11
4	Reducción de 3/4 a 1/2	0.08	0.08
Perdidas totales por accesorios			0.68

Longitud total (m)	0.96
Perdida total J	0.30184
Presión inicial	4.87311
Presión final S	5.37895

DE 6-ELEVADO

UNIDAD	SALIDAS
LAJAVE	1
unidades anterior	1
	6
	7
TOTAL	11

N.º	0.32
unidades total	3
caudal (l/s)	0.19
velocidad (m/s)	1.15
perdida h _v (m)	0.11
coef.C	0.0001
Perdida J	0.151
Diámetro	1/2"
Longitud H	0.2
Longitud V	7.313597

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso directo 1/2	0.29	0.29
2	codo 1/2	0.2	0.2
3	Te. paso lateral 3/4"	1.02	1.02
4	Valv. como 4x3/4"	0.1	0.1
5	Entrada normal 3/4" pcc	0.36	0.36
6	Reducciones de 3/4 a 1/2	0.08	0.08
7	codo 1/2		
Perdidas totales por accesorios			2.05

Longitud total (m)	8.95
Perdida total J	1.82647833
Presión inicial	5.37895
Presión final	6.99899

$$V = \frac{P9 + hv + j(H + Acc)}{1 - j} \quad (4.2)$$

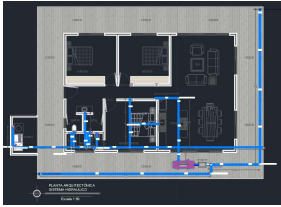
$$V = P9 + J + hv \quad (4.1)$$

$$J = jV + jH + jAcc$$

PUNTO O TRAMO	UNIDAD	Q	V	hv	C	J	φ	LONGITUD DE TUBERÍA EN				J	PRESION
	un	l/s	m/s	m.c.a.	fricción	m/m	pulg	HORIZ	VERT	ACC	TOTAL		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
1-2	2	0.13	1.03	0.05	0.0001	0.069	1/2"	1.4	1.2	1.160	3.760	0.368	2.618
2-3	4	0.25	0.88	0.2	0.0001	0.045	1/2"	4.7	1	1.960	7.860	0.318	4.196
3-4	6	0.35	1.12	0.06	0.0001	0.069	3/4"	3	0	1.100	4.100	0.283	4.479
4-5	6	0.32	1.12	0.06	0.0001	0.069	3/4"	3.85	0	1.020	4.870	0.336	4.875
5-6	9	0.25	1.07	0.2	0.0001	0.045	1/2"	0.5	0	0.480	0.960	0.302	5.377
6-TANQUE	9	0.18	1.5	0.11	0.0001	0.181	1/2"	0.2	7.31	2.050	0.94	1.927	0.900

Tabela 4.9
Cálculo instalación hidráulica sistema por gravedad
Propietario: Alexandra Panagoulas Pérez
Dirección: C/10 No. 90-20 Tel.: 252 3040
Edificación: Villa Claudia
Casa de subter PVC
Columnas: 9-9-10, en plano. Columnas 2-3-4-5-6-7-8 en tablas nos. 3.1 a 3.7
Columna 12 = 9 + 10 + 11 Columna 13 = 7+12
Columna 14 = 5 + 12 + 10 + (14 anterior + valor asumido).

Punto o Tramo	Unidad	Q	V	hv	C	J	φ	Longitud de tubería en				J	Presión
	un	l/s	m/s	m.c.a.	Fricción	m/m	ø	Horiz.	Vert.	Acc.	Total	m.c.a.	m.c.a.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000
1-2	2	0.13	1.03	0.05	0.00010	0.098	1/2	1.20	2.00	2.17	5.37	0.53	4.58
2-3	3	0.19	0.67	0.02	0.00010	0.028	3/4	3.00	0.00	3.95	6.95	0.20	4.80
3-4	7	0.38	0.75	0.03	0.00010	0.024	1	8.80	0.00	1.49	10.29	0.25	5.08
4-5	12	0.57	1.12	0.06	0.00010	0.048	1	6.00	1.00	3.26	6.26	0.19	16.84
5-6	7	0.38	3.00	0.46	0.00023	1.475	1/2	1.00	0.00	0.54	1.54	2.27	7.51
MED	7	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000
7-8	7	0.38	3.00	0.46	0.00023	1.475	1/2	1.00	0.00	0.00	1.00	1.475	11.45
8-9	12	0.57	1.12	0.06	0.00010	0.048	1	4.00	-1.00	0.87	5.87	0.28	10.79
9-10	130	3.15	1.56	0.12	150	0.046	2	8.00	12.03	4.31	24.34	1.12	0.00
9-11	110	2.84	1.4	0.1	150	0.038	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.24	13.45
11-12	110	2.84	1.4	0.1	150	0.038	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.24	16.11
12-13	65	2.52	1.24	0.08	150	0.031	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.19	16.84
13-14	70	2.21	1.09	0.06	150	0.024	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.15	21.63
14-15	60	2.02	1.77	0.16	0.0001	0.065	1 1/2	0.00	3.00	3.24	6.24	0.41	24.06
15-16	60	2.02	1.77	0.16	0.0001	0.065	1 1/2	0.00	3.00	2.51	5.51	0.36	26.54
16-17	40	1.58	1.38	0.10	0.0001	0.042	1 1/2	0.00	3.00	2.51	5.51	0.23	29.21
17-18	40	1.58	1.38	0.10	0.00010	0.042	1 1/2	0.00	3.00	2.51	5.51	0.23	31.88
18-19	30	1.26	1.11	0.06	0.00010	0.028	1 1/2	0.00	3.00	3.23	6.23	0.17	31.65



DE 1-2

unidad	salidas
Ducha	1
unidades total	1
caudal (l/s)	0.13
velocidad (m/s)	1.03
perdida h _v (m)	0.05
coef C _c	0.0001
Perdida J	0.098
Diámetro	1/2"
Longitud H	1.4
Longitud V	1.2

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral 1/2	0.76	0.76
2	codon 1/2	0.2	0.2
3	1 lavav 1/2 acero galvanizado	5.16	5.16
Perdidas totales por accesorios			6.12
Longitud total (m)		3.76	
Perdida total J		6.36848	
Presión inicial		2.61848	m.c.a
presión final ducha		2.61848	

Tabla 1.2
K Coeficiente de similitud

S	K _s	S	K _s	S	K _s
1	1.00	9	0.35	27	0.25
2	1.00	10	0.33	28	0.24
3	0.71	11	0.32	29	0.24
4	0.58	12	0.30	30	0.23
5	0.50	13	0.28	31	0.22
6	0.45	14	0.26	32	0.22
7	0.40	15	0.27	33	0.21
8	0.38	16	0.26	34	0.20

DE 2-3

UNIDAD	SALIDAS
Lavadora	1
unidades anterior	2
unidades anterior	4
unidades anterior	2

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral	0.76	0.76
3	codon	0.2	0.6
Perdidas totales por accesorios			1.36
Longitud total (m)		7.06	
Perdida total J		6.3177	
Presión inicial		2.61848	m.c.a
presión final lavamanos		4.13618	

DE 3-4

UNIDAD	SALIDAS
Lavadora	3
Lavadora	2
unidades anterior	4
unidades anterior	2
unidades anterior	4

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral 3/4	1.02	1.02
3	codon	0.2	0
1	Reducción de 3/4 a 1/2	0.08	0.08
Perdidas totales por accesorios			1.1
Longitud total (m)		4.1	
Perdida total J		0.2829	
Presión inicial		4.13618	m.c.a
presión final lavamanos		4.47908	

DE 4-5

UNIDAD	SALIDAS
Lavadora apart	2
Lavadora apart	2
unidades anterior	6
unidades anterior	4
Lavadora	3
Lavadora	1
unidades anterior	7

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso lateral	1.02	1.02
3	codon	0.2	0
Perdidas totales por accesorios			1.02
Longitud total (m)		4.87	
Perdida total J		0.313003	
Presión inicial		4.47908	m.c.a
presión final S		4.87311	

DE 5-6

UNIDAD	SALIDAS
Baño apart	2
Baño apart	2
unidades anterior	6
unidades anterior	7
Lavamanos apart	3
Lavamanos apart	1
TOTAL	13

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso directo 3/4	0.29	0.29
1	codon 1/2	0.2	0.2
1	Te. paso lateral 3/4"	1.02	1.02
1	Valv. como 4x 3/4"	0.1	0.1
1	Entrada normal 3/4" pvc	0.36	0.36
1	Reducciones de 3/4 a 1/2	0.08	0.08
1	codon 1/2	0.2	0.2
Perdidas totales por accesorios			2.05
Longitud total (m)		9.36	
Perdida total J		0.30184	
Presión inicial		4.87311	m.c.a
presión final S		5.37895	

DE 6-ELEVADO

UNIDAD	SALIDAS
LLAVE	2
unidades anterior	6
unidades anterior	7
TOTAL	11

#	Accesorio	perdida unitaria	Perdida total
1	Te. paso directo 1/2	0.29	0.29
1	codon 1/2	0.2	0.2
1	Te. paso lateral 3/4"	1.02	1.02
1	Valv. como 4x 3/4"	0.1	0.1
1	Entrada normal 3/4" pvc	0.36	0.36
1	Reducciones de 3/4 a 1/2	0.08	0.08
1	codon 1/2	0.2	0.2
Perdidas totales por accesorios			2.05
Longitud total (m)		9.36	
Perdida total J		1.82647833	m.c.a
Presión inicial		5.37895	
presión final		6.20542833	

$$V = \frac{P_9 + hv + j(H + Acc)}{1 - j} \quad (4.2)$$

$$V = P_9 + J + hv \quad (4.1)$$

$$J = jV + jH + jAcc$$

PUNTO O TRAMO	UNIDAD	Q	V	hv	C	J	φ	LONGITUD DE TUBERÍA EN				J	PRESION
	un	l/s	m/s	m.c.a	fricción	m/m	pulg	HORIZ.	VERT.	ACC.	TOTAL		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
1-2	2	0.13	1.03	0.05	0.0001	0.069	1/2"	1.4	1.2	1.160	3.760	0.368	2.618
2-3	4	0.25	0.89	0.2	0.0001	0.045	1/2"	4.7	1	1.960	7.860	0.318	4.196
3-4	6	0.35	1.12	0.06	0.0001	0.069	3/4"	3	0	1.100	4.800	0.283	4.479
4-5	6	0.32	1.12	0.06	0.0001	0.069	3/4"	3.85	0	1.020	4.870	0.338	4.875
5-6	9	0.25	1.97	0.2	0.0001	0.069	1/2"	0.5	0	0.480	0.960	0.352	5.377
6 TANQUE	9	0.18	1.5	0.11	0.0001	0.181	1/2"	0.5	7.31	2.050	0.94	1.927	0.900

Tabla 4.9
Cálculo instalación hidráulica sistema por gravedad
Propietario: Alejandro Panagoulakis Rivas
Dirección: CIL 10 No. 90-20 Tel: 252 3040
Eficacia: Villa Claudia
Clase de tubería: PVC
Columnas: 1-9-10, en plano. Columnas 2-3-4-5-6-7 y 8 en tablas nos. 3.1 a 3.7
Columna 12 = 9 + 10 + 11 Columna 13 = 7+12
Columna 14 = 5 + 13 + 10 + 14 (anterior o valor asumido).

Punto o Tramo	Unidad	Q	V	hv	C	J	φ	Longitud de tubería en				J	Presión
	Un	l/s	m/s	m.c.a	Friction	m/m	pulg	Horiz.	Vert.	Acc.	Total	m.c.a	
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000
1-2	2	0.13	1.03	0.05	0.00010	0.098	1/2	1.20	2.00	2.17	5.37	0.53	4.58
2-3	3	0.19	0.67	0.02	0.00010	0.028	3/4	3.00	0.00	3.95	6.95	0.20	4.80
3-4	7	0.38	0.75	0.03	0.00010	0.024	1	8.80	0.00	1.49	10.29	0.25	5.08
4-5	12	0.57	1.12	0.05	0.00010	0.048	1	6.00	0.00	2.28	9.08	0.44	4.78
5-6	7	0.38	3.00	0.46	0.00023	1.475	1/2	1.00	0.00	0.54	1.54	2.27	7.51
MED	7	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000
7-8	7	0.38	3.00	0.46	0.00023	1.475	1/2	1.00	0.00	0.00	1.00	1.475	11.45
8-9	12	0.57	1.12	0.05	0.00010	0.048	1	4.00	-1.00	0.87	5.87	0.28	10.79
9-10	130	3.15	1.56	0.12	150	0.046	2	8.00	12.03	4.31	24.34	1.12	0.00
9-11	110	2.84	1.4	0.1	150	0.038	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.24	13.45
11-12	110	2.84	1.4	0.1	150	0.038	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.24	16.11
12-13	85	2.52	1.24	0.08	150	0.031	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.19	18.84
13-14	70	2.21	1.09	0.06	150	0.024	2	0.00	3.00	3.26	6.26	0.15	21.63
14-15	60	2.02	1.77	0.16	0.0001	0.065	1 1/2	0.00	3.00	3.24	6.24	0.41	24.06
15-16	60	2.02	1.77	0.16	0.0001	0.065	1 1/2	0.00	3.00	2.51	5.51	0.36	26.54
16-17	40	1.58	1.38	0.10	0.0001	0.042	1 1/2	0.00	3.00	2.51	5.51	0.23	29.21
17-18	40	1.58	1.38	0.10	0.00010	0.042	1 1/2	0.00	3.00	2.51	5.51	0.23	31.88
18-19	30	1.26	1.11	0.06	0.00010	0.028	1 1/2	0.00	3.00	3.23	6.23	0.17	31.65

Calculo de la altura impulsión		
	Longitud	Unidades
Altura tanque elevado	1,4	m
Altura V calculada	5,37695	m
Altura casa	3,55	m
Total altura estática	10,32695	m

V tanque elevado	500	Lt
Tiempo llenado	1	Horas
	3600	seg

Q	0,13888889	Lt/s
---	------------	------

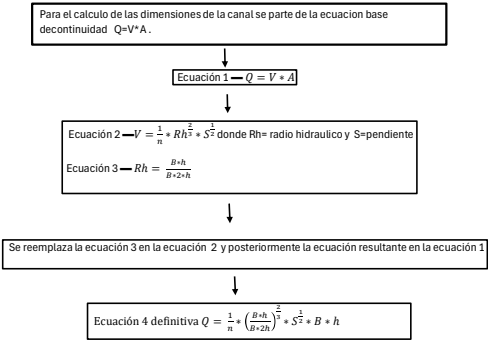
Altura tanque subterráneo	1,5	m
---------------------------	-----	---

ALTURA DE IMPULSION			
	unidad	salidas	
Bomba	6	1	
k1	1		
unidades total	6		
caudal (l/s)	0,38	0,00038	
velocidad (m/s)	0,75		
perdida hv (m)	0,03		
coef C	0,0001		
Perdida J	0,024		
Diametro	1"		
Longitud H	3,5	m	
Longitud V	12,36359703	m	
#	Accesorio	Perdida unitaria	Perdida total
1	Entrada normal 1" pvc	0,25	0,25
3	codos 1"	0,37	1,11
1	salida de tubería 1"	0,54	0,54
			1,9
Longitud total (m)		17,76359703	
Perdida total J		0,426326329	
Perdida total		0,456326329	
Altura de impulsión		12,81992336	m

SUCCION MAS IMPULSION			
	unidad	salidas	
Bomba succion	7	1	
k1	1		
unidades total	7		
caudal (l/s)	0,38	0,00038	
velocidad (m/s)	0,75		
perdida hv (m)	0,03		
coef C	0,0001		
Perdida J	0,024		
Diametro	1"		
Longitud H	0,5	m	
Longitud V	3,1	m	
#	Accesorio	Perdida unitaria	Perdida total
1	Entrada normal 1" pvc	0,25	0,25
1	codos 1"	0,37	0,37
1	val de pie coladera de 1"	4,49	4,49
			5,11
Longitud total (m)		8,71	
Perdida total J		0,20904	
Perdida total		0,23904	
Altura de succión		3,33904	m
Dinamica			

CALCULO DE LA NPSH (ALTURA DE SUCCION POSITIVA)			
	Temperatura media °C	Altura sobre nivel del mar	Tabla 4,3
Villavicencio	25	500	9,39
NPSH	6,05096	m.c.a	
A.M.S (Altura Maxima De Succion)	6,38596	m	
a	0,32	Perdida por temperatura	
b	0,625	perdida por m.s.n.m	
c	0,36	Perdida por presiones barométricas	
d	2,4	Por vacío imperfecto de la bomba (1,8-2,4)	
e	0,20904	j	
f	0,03	hv	
total	3,94404		

CALCULO DE LA POTENCIA			
Ht	Impulsion	12,81992336	m
	Succion	3,33904	m
	Total	16,15896336	m
	Se calcula a una altura	20	m
P.hp		0,01665587	Hp
Yt		1	Kg/l
Ht		20	m
Q		4,114	l/s
Constante de conversión		76	
n		65	%



DATOS	
n	0,012
B	0,2 m
S	1%
h	0,003918341 m
Q	0,004114 m ³ /s
2/3	0,666666667
1/2	0,5

Parte izquierda de la ecuación 4 (caudal) **0,004114** = **0,004114** Parte derecha de la ecuacion 4

Se soluciona mediante un buscar objetivo para que el resultado de la parte derecha sea igual a la parte izquierda (Caudal), cambiando el h de la ecuación 4

Dimensión de la canal	
Ancho del canal (cm)	20
Altura hallada (cm)	10

200,88

No	Método	Formula	Observación
1	Azevedo 2007	$V = \frac{0,050 \cdot P \cdot A}{1000}$	Global
2	Práctico Inglés 2009	$V = \frac{0,050 \cdot P \cdot A}{1000}$	Global
3	Práctico Alemán 2002	$V = 0,060 \cdot \min(val/L, D)$	Global
4	De Sequia 2009	$V = \frac{N \cdot Nd}{1000}$	Global
5	Decreto Mcpal 293-2006	$V = \frac{0,25 \cdot Nh \cdot Cd \cdot dr}{1000}$	Global
6	Rippl 1983	$V = \sum Dt - Qt$	Balance hídrico, solo se efectúa la suma cuando Dt>Qt
7	Práctico Australiano 2004	V se impone	Balance hídrico. Para llegar al valor correcto de V en cada iteración se comprueba que se cumpla Conf.
8	Simulación 1993	V se impone	Balance hídrico. Para llegar al valor correcto de V en cada iteración se comprueba que se cumpla Conf.
9	Aqua España	$V = \frac{Dd \cdot Fd \cdot Ps}{1000}$	Global (método español)
10	CEPIS	$V = \max \cdot (Dat - Qat)$	Balance hídrico (método español)
11	Driggs 2009	$V = \frac{A \cdot H}{1000}$	

$$Vall = \frac{P \cdot A \cdot C \cdot \eta}{1000}$$

$$D = \frac{Nu \cdot Nu \cdot Dot}{1000}$$

$$Dt = \frac{Nu \cdot Nd \cdot Dot}{1000}$$

$$Qt = \frac{C \cdot P \cdot A}{1000}$$

$$Dat = D(t-1) + \frac{Nu \cdot Nd \cdot Dot}{1000} \quad (13)$$

DATOS		
Variable	Descripción	Valor
P	Precipitación media anual	4591,00
A	Area de captación	102,76
T	Cantidad de meses con poca lluvia o secos	1,00
C	coeficiente de escorrentia	0,95
η	Factor de eficiencia del sistema de captación	0,85
Vall	Volumen de agua aprovechable	380,96
Nu	Número de usuarios	4,00
Na	Cantidad de días de un año	365,00
Dot	Dotacion (Lppd)	140,00
D	Demanda anual de agua no potable	204,40
N	Cantidad de días consecutivos sin lluvia	10,00
Dd	Demanda diaria de agua [L/d]	560,00
Nh	Cantidad de unidades habitacionales	2,00
Nd	Cantidad de días en el tiempo t	30,00
Dt	Demanda de agua en un tiempo t dado [m3]	16,80
Qt	Demanda de agua disponible en un tiempo t	448,18
Conf	Confianza del sistema	0,95
Fd	Factor de dimensionado, representa la pérdida de volumen útil por sedimentos	0,10
Ps	Periodo máximo entre dos episodios de lluvia	10,00
Dat	Demanda de agua acumulada en un tiempo t	5944,40
Pt	Precipitación media en el periodo t [mm]	575,00
dr	Días de reserva de agua	15,00
Kp	coeficiente de pérdidas	0,80
Hp	Lamina media anual	4591,00
A	Area superficie colectora para Driggs 2009	55,65
H	Lamina maxima en una hora periodo de referencia	86,81

$$Qat = Q(t-1) + \frac{C \cdot Pt \cdot A}{1000}$$

Tabla 4. Datos específicos para las distintas expresiones.

Método	Vol. de la cisterna (m³)	Comparación (%)
Driggs 2009	11	-
Azevedo 2007	21	190,1
Práctico Inglés 2009	13	118,2
Práctico Alemán 2002	11	100
Aqua España	9	81,8
De Sequia 2009	7	63,6
Decreto Mcpal 293-2006	7	63,6

MÉTODO	VOLUMEN
Driggs 2009	4,83
Azevedo 2007	19,81
Práctico Inglés 2009	23,59
Práctico Alemán 2002	10,59
Aqua España	0,56
De Sequia 2009	5,60
Decreto Mcpal 293-2006	4,20

MÉTODO	VOLUMEN
Driggs 2009	4,83
De Sequia 2009	5,60
Decreto Mcpal 293-2006	4,20

Volumen del tanque		5,00	
			15,19095905
			3,797739763
Ancho		1,55	
Largo		2,00	
Profundidad		1,60	
		4,96	
BARRAS	Refuerzo acero Tanque	Separacion entre barras	25 cm
#4			
7	acero ancho	4,85	33,95 MI
8	acero largo	5,30	42,4 MI

$$IRCA (\%) = \frac{\text{Puntajes de riesgos asignados a las características no aceptables}}{\text{Puntajes de riesgos asignados a todas las características asignadas}}$$

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE	RESULTADO	PUNTAJE DE RIESGO	CUMPLE	NO CUMPLE
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO						
Alcalinidad	mg CaCO ₃ /l	200	21,78	1	X	
Calcio	mg Ca/l	60	5,63	1	X	
Cloro residual libre	mg Cl ₂ /l	0,3-2	-0,1	15	X	X
Cloruros	mg Cl ⁻ /l	250	<2	1	X	
Color aparente	UPC	15	8	6	X	
Conductividad	µS/cm	1000	<84	3	X	
Dureza total	mg CaCO ₃ /l	300	15,67	1	X	
Hierro total	mg Fe/l	0,3	0,25	1,5	X	
Magnesio	mg Mg/l	30	11,2	1	X	
Nitratos	mg NO ₃ -l	10	<4,40	1	X	
Nitritos	mg NO ₂ -l	0,1	<0,07	3	X	
Fósforo	mg P/l	6,5-9	7,29	1,5	X	
Solubles sulfatos	mg/l	N/E	29,9			
pH	NTU	250	0,5	1	X	
Turbidez	NTU	2	1,8	15	X	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO						
Coliformes totales	NMP/100ml	0	<1	15	X	
Escherichia coli	NMP/100ml	0	<1	25	X	
TOTAL				80		

PUNTAJE DE RIESGOS NO ACEPTABLES	15
PUNTAJE DE RIESGOS ASIGNADOS	92
IRCA =	16,3043478

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE	RESULTADO
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO			
Alcalinidad	mg CaCO ₃ /l	200	22,64
Calcio	mg Ca/l	60	4,44
Cloro residual libre	mg Cl ₂ /l	0,3-2	<0,1
Cloruros	mg Cl ⁻ /l	250	<2
Color aparente	uPC	15	9
Conductividad	µS/cm	1000	<84
Dureza total	mg CaCO ₃ /l	300	11,18
Hierro total	mg Fe/L	0,3	0,25
Magnesio	mg Mg/l	30	<1,2
Nitratos	mg NO ₃ -l	10	<4,40
Nitritos	mg NO ₂ -l	0,1	<0,07
Pf		6,5-9	7,34
Sólidos totales	mg SGL/l	N.E	27,2
Turbidez	NTU	2	1,6
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
Coliformes totales	NMP/100ml	0	<1
Escherichia coli	NMP/100ml	0	<1
TOTAL			



TECNOLOGICO DE MONTERREY



IDEAM

LABORATORIO ACREDITADO

MT-CR-00173 17/03/2011
Versión 12/06/2012

REPORTE DE RESULTADOS

T.A.55195

Solicitante: JHON ALVAREZ RODRIGUEZ

Contrato: No Reporta

Dirección: Calle 24 No. 74-8. Dos Mañitas

Teléfono: 312.52.9811 - 3223.7063

MUESTRA No: # 1 (Limpia)

Fecha de toma: 2009-07-24

Departamento: Depto. del Valle

Venda/Barrio: Dos Mañitas

Coordinadas: 4.141 - 73.621

Clase de muestra: Agua Clorada

Fecha de recepción: 2009-07-29

Planta de muestra: No Reporta

Horas de toma: 18:30

Municipio: Buenavista

Fuente: C/24 No. 74-8. Dos Mañitas

Atributos: No Reporta

Forma de muestra: Por muestra

Fecha de emisión del reporte: 2009-08-08

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	FECHA DE VALORES DE ANÁLISIS	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE	RESULTADO
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO ₃ /L	NM 1320 B	2009-07-29	200	22.64
SOLUBILIDAD	mg CaCO ₃ /L	NM 1320 B	2009-07-29	200	4.46
HECHOLO RESIDUO LIBRE	mg CaCO ₃ /L	NM 4400 F-2	2009-07-29	0.3 - 0.8	0.1
COLORES APARENTE	mg Pt/L	NM 4400 F-2	2009-07-29	20	0.255
OPACIDAD	mg Pt/L	NM 1120 B	2009-07-29	20	0.001
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	NM 2110 B	2009-07-29	1,000	1.84
DUREZA TOTAL	mg CaCO ₃ /L	NM 2140 C	2009-07-29	500	11.18
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	NM 1800 F-4	2009-07-29	0.3	0.1
MANGANESO	mg Mn/L	NM 1800 F-4	2009-07-29	0.1	0.002
NITRÓGENO	mg N/L	NM 4500 N-4	2009-07-29	10	0.45
NITRÓGENO AMONIA	mg N/L	NM 4500 N-4	2009-07-29	10	0.16
FOSFÓRICO	mg PO ₄ /L	NM 4500 N-4	2009-07-29	0.1	0.001
PH		NM 4500 N-4	2009-07-29	6.5 - 8.5	7.26
SÓLIDOS TOTALES	mg TSS/L	NM 2140 B	2009-07-29	N.B.	27.39
SÓLIDOS SUSPENSOS	mg TSS/L	ASTM D210 B-18	2009-07-29	N.B.	0.025
TURBIDEZ	NTU	NM 1120 B	2009-07-29	2	1.6

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Coliformes Totales	NM 9213 B	2009-07-29	0	< 1
Enterobacterias coliformes	NM 9213 B	2009-07-29	0	< 1

Observaciones: Muestra sometida a análisis de campo en laboratorio. No se realizó en el laboratorio. 21/05/2012



OLGA PATRICIA CORREA
Ingeniero Químico
P.001001



ANGELLA BASTOS
Ingeniero Químico
P.002010

TECNOLOGICO DE MONTERREY

INSTITUTO DE AGUAS Y AMBIENTE