

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES3 ALTAMIRA

MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



CONTIENE:	CALCULOS TANQUE DE ALMACENAMIENTO	DISEÑO N°	62	HOJA:	2	DE	12
FECHA:	2/03/2022	ELABORO:	David Rodriguez	REVISO:	Ing.	Javier Torres	

VOLUMEN DE RESERVA REQUERIDO DE AGUA POTABLE

Para el cálculo del Volumen de agua requerido se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = Q \times t$$

Donde:

Q = Caudal Litros/día

[L/hab/día]

t = Tiempo de reserva de agua

[días]

Para el cálculo del caudal se debe conocer el área y el uso de los espacios del proyecto.

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE SEGÚN USO DEL AGUA			
Tipo de uso		Item	Valor
Uso comercial (Oficinas)	Q	Área [m2]	400
		Consumo de agua [L/m2/día]	20
		Caudal [L/día]	8000
	t	tiempo de reserva [días]	1
	V	Volumen requerido [L]	8000,0
Uso comercial (Locales comerciales)	Q	Área [m2]	600
		Consumo de agua [L/m2/día]	6
		Caudal [L/día]	3600
	t	tiempo de reserva [días]	1
	V	Volumen requerido [L]	3600,0
Uso por población flotante (Persona por m2)	Q	Área [m2]	250
		Consumo de agua [L/m2/día]	6
		Caudal [L/día]	1500
	t	tiempo de reserva [días]	1
	V	Volumen requerido [L]	1500,0
Uso Industrial	Q	Trabajadores	14
		Jornada	2
		Consumo de agua [L/trabajador/jornada]	100
		Caudal [L/día]	2800
	t	tiempo de reserva [días]	1
	V	Volumen requerido [L]	2800,0
Volumen de almacenamiento requerido total [L]			15900,0
Volumen de almacenamiento requerido total [m3]			15,9
Volumen de diseño tanque de agua potable [m3]			16,0

VOLUMEN DE RESERVA REQUERIDO DE AGUAS LLUVIAS

Para el cálculo del volumen de agua lluvias se estima un porcentaje del volumen de reserva requerido de agua potable:

$$V(t) = V(p) \times C$$

Donde:

V = Volumen de reserva aguas lluvias

[m3]

$$V(c) = V(t) \times t$$

V(p) = Volumen de reserva agua potable

[m3]

V(c) = Volumen de reserva agua lluvias crudas

[m3]

V(t) = Volumen de reserva agua lluvias tratadas

[m3]

C = Porcentaje estimado de consumo

t = Tiempo de reserva de agua

[días]

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO AGUA LUVIAS			
Tipo de uso		Item	Valor
Uso para reutilización	V (p)	Volumen de diseño tanque de agua potable [m3/día]	16
	C	Porcentaje estimado de consumo	40%
	t	tiempo de reserva [días]	1
Volumen de almacenamiento requerido total por día [m3]			6,4
Volumen de diseño tanque de agua tratada [m3]			7,0
Uso para reutilización	V (t)	Volumen de diseño tanque de agua tratada [m3/día]	7
	t	tiempo de reserva [días]	2
Volumen de almacenamiento requerido total por día [m3]			14,0
Volumen de diseño tanque de agua cruda [m3]			14,0

VOLUMEN DE RESERVA DESAGUE DE LAVADO DE CABINAS

Para el cálculo del volumen de reserva para tratamiento de aguas residuales de las zonas de lavado, se estima de la siguiente manera.

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES3 ALTAMIRA

MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA POR LAVADO			
Tipo de uso		Item	Valor
Uso comercial (Oficinas)	Q	No. de cabinas	148
		Frecuencia de lavado (cada n días hábiles)	5
		No. de cabinas lavadas por día	30,0
		Caudal aprox. de hidrolavadora [L/min]	15,0
		Tiempo de lavado por cabina aprox. [min]	15
	V	Consumo diario por cabina [L]	225,0
	V	Volumen requerido [L]	6750,0
	Volumen de almacenamiento requerido total [m3]		
Volumen de diseño tanque de agua cruda [m3]			7,0

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES3 ALTAMIRA

MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



CALCULO DE LA ACOMETIDA AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA RED DE SUMINISTRO

Para el cálculo de la acometida; la cual se calcula para el llenado del tanque de agua fría potable, agua fría tratada y tanque de incendio se toman como base los siguientes parámetros:

	TANQUE AFP	TANQUE AFT	TANQUE INCENDIO
Tiempo de Llenado:	8 horas	8 horas	16 horas
Volumen Almacenado:	16 m ³	7 m ³	52 m ³
Caudal de Llenado:	0,56 L/s	0,24 L/s	0,90 L/s
Longitud Acometida:	80,00 m	80,00 m	80,00 m
Long. Equiv. Acom.:	144,00 m	144,00 m	144,00 m
Presión en la red:	15,00 m	15,00 m	15,00 m
Presión residual en el flotador:	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Perdida del medidor	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Perdida Unitaria (J):	0,08 m/m	0,08 m/m	0,08 m/m
C (Hazen Williams):	150	150	150

Una vez se conocen los anteriores parámetros se calcula el diámetro requerido que cumpla con dichas condiciones, por el método de Hazen Williams:

$$\phi = \left(\frac{Q}{280 \times C \times J^{0.54}} \right)^{0.38}$$

ACOMETIDA GENERAL					
Diámetro Requerido:	0,052	m			
Diámetro Interno Req.:	0,0546	m	=	2	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	1,25 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

ACOMETIDA TANQUE AGUA POTABLE					
Diámetro Requerido:	0,024	m			
Diámetro Interno Req.:	0,0285	m	=	1	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	0,87 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

ACOMETIDA TANQUE INCENDIO					
Diámetro Requerido:	0,029	m			
Diámetro Interno Req.:	0,0381	m	=	1 1/4	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	1,42 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

ACOMETIDA TANQUE AGUA TRATADA					
Diámetro Requerido:	0,017	m			
Diámetro Interno Req.:	0,0218	m	=	3/4	pulg
Diámetro Interno Dis.:	1	pulg	=	0,0285	m
				Velocidad:	1,42 m/s
Diámetro de Diseño:	1	pulg			

MEMORIAS DE CÁLCULO
REDES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS



HOJA:	9	de	12
-------	---	----	----

REVISÓ: Javier Torres

Para el cálculo de unidades de desagües se realiza el inventario de aparatos sanitarios y se utilizan las unidades respectivas por cada aparato según la NTC 1500.

RED	PISO	ZONA O TRAMO	APARATO	#	UH	UH Totales
AR	1	SIFONES ZONA DE CABINAS	SIFON 3"	15	5	75
SUBTOTAL						75

Para el dimensionamiento de las bajantes se calcula el diametro requerido según su flujo máximo permisible utilizando la fórmula de "DAWSON-HUNTER".

Q = Caudal por la tubería [lps]
r = relacion de areas del anillo de agua
d = Diametro requerido [pulg]

$$= 7/24$$

DIMENSIONAMIENTO DE BAJANTES

B.A.R. N°	UNIDADES DE DESCARGA	Q [lps]	d [pulg]	d _{diseño} [pulg]
1	86,00	2,43	2,44	4
2	70,00	2,11	2,32	4
3	22,00	0,98	1,74	4
4	125,00	3,14	2,69	4

Para el cálculo de las tuberías de desagüe se utiliza la fórmula de "MANNING".

n = 0,009	: Tubería PVCS
R = Radio Hidráulico :	[m]
S = Pendiente Longitudinal	[m/m]
V = Velocidad en el tramo	[m/s]
Q = Caudal a tubo lleno	[m ³ /s]
A = Area Tubo	[m ²]

La pendiente de la tubería debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0.60 y 5 m/s. Para tuberías de diámetro inferior a 4" la pendiente mínima debe ser del 0.5%, para tuberías de diámetro igual o mayor a 4" la pendiente mínima debe ser 0.5%.

COLECTORES AGUAS RESIDUALES 1															
TRAMO	UNID. HUNTER ACUMULADAS	q DISEÑO [L/s]	PENDIENTE [%]	DIAM. CALC. [m]	DIA. NOM. CALC. ["]	DIAM. NOM. ["]	DIAM. INT. [m]	Q TUBO LL [L/s]	V TUBO LL [m/s]	V [m/s]	Ft Kglm2	q/Q	LONG. [m]	COTA CLAVE [m]	
														Initial	Final
A - C.11	86,0	2,43	1,0%	0,07	3	4	0,111	9,86	1,02	0,69	0,28	0,25	15,50	2872,04	2872,40
B - C.11	70,0	2,11	1,0%	0,06	3	4	0,111	9,86	1,02	0,67	0,28	0,21	5,00	2871,93	2871,88
C - C.11	15,0	0,69	1,0%	0,04	2	3	0,079	4,03	0,81	0,50	0,20	0,17	10,00	2871,98	2871,88
D - E	22,0	0,98	1,0%	0,05	2	4	0,111	9,86	1,02	0,52	0,28	0,10	22,40	2872,07	2871,85
F - C.12	22,0	0,98	1,0%	0,05	2	4	0,111	9,86	1,02	0,52	0,28	0,10	10,90	2871,51	2871,40

MEMORIAS DE CÁLCULO
REDES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

[illegible]

Se toma la cota 2872,40 como el nivel 0.00 del proyecto (Nivel por confirmar)

PROYECTO CABLE AEREO SAN CRISTOBAL - ES3 ALTAMIRA
MEMORIAS DE CALCULO
REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS



CONTIENE:	CALCULOS RED DE AGUAS LLUVIAS	DISEÑO N°	62	HOJA:	10	de	12
FECHA:	2/03/2022	ELABORO	David Rodriguez	REVISO:	Ing. Javier Torres		

CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

Para el cálculo de las tuberías de agua lluvia se utiliza la fórmula del "METODO RACIONAL".

$$Q = C \times I \times A$$

Con:

C = Coeficiente de Escorrentía (adimensional)
C = 1 para cubiertas y terrazas
C = 0,3 para zonas verdes
I = Intensidad promedio de la lluvia fl/s/m^2
I = 170 mm/h = 0,0472 fl/s/m^2
A = Área de Drenaje $[\text{m}^2]$ = fl/s/m^2 fl/s/m^2 fl/s/m^2

CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

Para el dimensionamiento de las bajantes se calcula el diametro requerido según su flujo máximo permisible utilizando la fórmula de "DAWSON-HUNTER".

$$d = (Q / (1,754 \times r^{0.73}))^{0.88}$$

Con:

Q = Caudal por la tubería $[\text{fl/s}]$
r = relacion de areas del anillo de agua
d = Diametro requerido $[\text{pulg}]$ = 7/24

La pendiente de la tubería debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0.60 y 5 m/s.

BALL No	ID AREA DRENADA	C	Area [m2]	I [fl/s/m2]	Q [fl/s]	d ["]	d _{diseño} ["]
1	Cubierta	1,000	360,00	0,0472	17,00	5,06	6,00
2	Cubierta	1,000	480,00	0,0472	22,67	5,64	6,00
3	Cubierta	1,000	444,00	0,0472	20,97	5,48	6,00
4	Cubierta	1,000	540,00	0,0472	25,50	5,89	6,00

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES DE AGUAS LLUVIAS

Para el cálculo de las tuberías de desagüe se utiliza la fórmula de "MANNING".

$$V = \frac{R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

Con:

n = 0,009 : Tubería PVCs
R = Radio Hidraulico $[\text{m}]$
S = Pendiente Longitudinal $[\text{m/m}]$
V = Velocidad en el tramo $[\text{m/s}]$
Q = Caudal a tubo lleno $[\text{m}^3/\text{s}]$
A = Area Tubo $[\text{m}^2]$

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

La pendiente de la tubería debe ser tal que garantice su capacidad para evacuar el caudal de diseño, con una velocidad comprendida entre 0.60 y 5 m/s.

COLECTORES AGUAS LLUVIAS																	
TRAMO	Área	Área Verde	Área (Dura)	q DISEÑO	PENDIENTE	DIAM. CALC	DIAM. N. CA	DIAM. NOM	DIAM. INT	Q TUBO LL	V TUBO LL	q/Q	V	Ft	LONG.	COTA CLAVE [m]	
	m ²	m ²	m ²	[L/s]	[%]	[m]	["]	["]	[m]	[L/s]	[m/s]		[m/s]	Kg/m2	[m]	Initial	Final
A - TQ	360	0	360.00	17.00	1.0%	0.14	6	6	0.164	27.98	1.32	0.61	1.16	0.41	37.00	2872.08	2871.71
B - TQ	480	0	480.00	22.67	1.0%	0.15	6	6	0.164	27.98	1.32	0.81	1.32	0.41	50.00	2872.26	2871.76
C - TQ	444	0	444.00	20.97	1.0%	0.15	6	6	0.164	27.98	1.32	0.75	1.28	0.41	35.00	2872.12	2871.77
D - TQ	540	0	540.00	25.50	1.0%	0.16	6	6	0.164	27.98	1.32	0.91	1.36	0.41	20.00	2871.36	2871.16
E - TQ	540	0	540.00	25.50	1.0%	0.16	6	6	0.164	27.98	1.32	0.91	1.36	0.41	10.00	2871.28	2871.18
C.1 - PZ	444	0	1875.00	88.54	1.5%	0.23	10	10	0.227	81.33	2.01	1.09	2.09	0.85	6.76	2867.65	2867.55

Se toma la cota 2872,40 como el nivel 0.00 del proyecto (Nivel por confirmar)

VOLUMEN DEL TANQUE RE RECOLECCION AGUAS LLUVIAS

TANQUE AGUAS LLUVIAS			
ZONA	AREA	q DISEÑO	
	m2	[L/s]	
CUBIERTAS	1875,00	88,54	
TOTAL	1875,00	88,54	

CAUDAL M3/m	m3/m	5,313
TIEMPO DE RECOLECCIÓN PARA LLENADO	min	6,15
VOLUMEN TOTAL TANQUE AGUAS LLUVIAS	m3	32,671875