ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

Para el cálculo de la tubería de suministro estamos utilizando el método de las unidades de consumo por aparato sanitario según : **NTC 1500:2023** - (Unidades de Hunter)

I. CÁLCULO VOLUMEN DE RESERVA AGUA POTABLE

CONSUMOS DIARIOS

De acuerdo con el uso de la construcción tomamos: Centro de Desarrollo Infantil CDI

Consumo (Lts/Persona-día)	50		(NTC 1500: 2004 - Tabla 6.)
Número de Personas	130		
Volumen de agua potable requerido para suministro (Lts)	6,500	Lts	
Volumen de reserva de agua potable para 1 día	6,500.00	Lts	
Volumen agua reserva de incendio	28,400.00	Lts	(* ver cálculo en numeral V.)
Volumen total requerido Agua Potable + Incendio (lts)	34,900.00	Lts	

VOLUMEN DE DISEÑO 35 m3

II. TANQUES DE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE E INCENDIO

2.1. DIMENSIONES TANQUE AGUA POTABLE + INCENDIOS

Largo	=	5.10	m
Ancho	=	3.60	m
Area	=	18.36	m2
Lamina	=	2.00	m
Borde libre	=	0.30	m
Tapa de acceso (Cuadrada)	=	0.8 x 0.8	m
Volumen útil	=	36.72	m3

VOLUMEN ÚTIL DEL TANQUE **36.72** m3

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

III. CALCULO ACOMETIDA

TIEMPO DE LLENADO = 8 Horas

$$Q = \frac{\text{VOLUMEN DE TANQUE (Red. Suministro)}}{\text{TIEMPO DE LLENADO}} = \frac{6{,}500.00 \text{ Lts}}{28{,}800.00 \text{ Seg}}$$

Q = 0.23 Lts/seg

LONGITUD DE TUBERIA 2"	=	40.00	mts.
LONGITUD EQUIVALENTE	=	8.00	mts.
LONGITUD TOTAL	=	48.00	mts.

PRESION GARANTIZADA POR EL ACUEDUCTO = = 10.00 m.c.a.

$$J = \frac{10.00 \text{ mts.}}{48.00 \text{ mts.}} = 0.208 \frac{\text{mts.}}{\text{mts.}}$$

$$\text{DIAMETRO} = \left(\frac{Q}{280 * C * J^{0.54}} \right)^{0.38}$$

DIAMETRO	=	0.014	mts
	=	0.540	Pulgadas
DIAMETRO DE DISEÑO	=	1/2	Pulgadas
VELOCIDAD	=	1.78	m/seg < 2.00 m/seg

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

IV. CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PRESION DE AGUA POTABLE :

Para el cálculo de presiones en los extremos, se utiliza la ecuación de "**BERNOULLI**".

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + hf_{1-2}$$

DONDE:

Z1	=	Altura en el punto inicial
P1	=	Presión en el punto inicial
V1	=	Velocidad en el punto inicial
Z2	=	Altura en el punto final
P2	=	Presión en el punto final
V2	=	Velocidad en el punto final
&	=	Peso Especifico.
hf1-2	=	J*L1-2
L1-2	=	Longitud de Tubería + Longitud Equivalente por Accesorio.

4.1. EQUIPO DE PRESION AGUA POTABLE

NUMERO TOTAL DE UNIDADES DE CONSUMO "HUNTER" 152.0 Q= 3.49 Lts/seg

CABEZA DINAMICA TOTAL

1-	Presión en punto critico		14.08	m.c.a.	
2-	Altura estática en punto critico		0.50	m.c.a.	
3-	Pérdidas en el medidor		0.00	m.c.a.	
4-	Pérdidas en la descarga		6.43	m.c.a.	
Presión Necesaria en la Descarga.			21.01	m.c.a.	
5-	Altura estática en la succión		1.00	m.c.a.	
6-	Perdidas en la succión				
	Longitud tubería	=	2.50		
	Longitud equivalente	=	10.00		
	Longitud Total	=	12.50		
	Js	=	.043	m/m	
	Diámetro	=	2 1/2	Pulgadas	
	Q (caudal max) 100%	=	3.49	Lts/Seg	
	C (coeficiente rugosidad)	=	100		
	Velocidad Máxima	=	1.13	m/seg	< Rango 1.0 - 1.20 m/s OK
	Perdidas de la succión	= Lt*J =	0.53	m.c.a.	
CABEZA DINAMICA TOTAL		=	22.55	m.c.a.	
C.D.T. DE DISEÑO		=	23.00	m.c.a.	

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

BOMBA No. 1

Caudal		=	3.49	lts/seg	
Cabeza Dinámica Total C.D.T.		=	23.0	m.c.a.	
Potencia = &*Q*H/76n	n= 60%	=	1.76	H.P.	
Potencia de Diseño		=	1.76	H.P.	
Potencia Comercial		=	2.00	H.P.	
Diámetro de succión		=	2 1/2	pulg.	
Velocidad en la succión		=	1.13	m/seg < 1.10 m/s	OK
Fraccionamiento	100%				

BOMBA No. 2

Caudal		=	3.49		
Cabeza Dinámica Total		=	23.0		
Potencia = &*Q*H/76n	n= 60%	=	1.76	H.P.	
Potencia de Diseño		=	2.00	H.P.	
Potencia Comercial		=	7.50	H.P.	
Diámetro de succión		=	2 1/2	pulg.	
Velocidad en la succión		=	1.13	m/seg < 1.2 m/s	OK
Fraccionamiento	100%				

FRACCIONAMIENTO DE BOMBAS

Se instalarán dos (2) bombas, cada una para el 100% del caudal total . Las bombas funcionaran alternadas

CALCULO DE LA CABEZA NETA DE SUCCION DISPONIBLE - N.P.S.H.

Calculo en metros por columna de agua.

NSPH = (Po - Hs1 - Pv) + ((V^2)/2g) + (Ds/2)

ALTITUD = 2600 Mts. sobre el nivel del mar.

Po =	Presión atmosferica Para San Fco. Po=	7.50	
HSL = He+Hf de succión		1.53	
Pv =	Presión de vapor		
Para temperatura del agua =		18.00	°C
Pv =		0.28	m.c.a.
V^2/2G = Cabeza de Velocidad (succión) V^2/2G =		0.07	m.c.a.
D/2 =	Diámetro de succión	0.03	mts
N.P.S.H.=		5.78	m.c.a.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

CALCULO DEL TANQUE HIDROACUMULADOR

DATOS:

Potencia	2.00	H.P.		
Caudal Total	3.49	Lts/Seg		
Cabeza Dinámica Total	23.00	m.c.a.	28	P.S.I.

RANGO DE PRESIONES:

		Pa	=	28	P.S.I.
		Pb	=	43	P.S.I.
Tiempo de Regulación	T =	2 minutos	=	120	Seg

CALCULOS:

Qm =	Qt * 0,4	=	1.40	Lts/Seg
Vr =	Qm* T/4	=	42	
Vt =	Vr*((Pb+14.7)/(Pb-Pa))	=	160	Lts
Volumen del tanque necesario		=	42	Gls
Volumen comercial del tanque		=	200	Lts

NOMENCLATURA:

Qt = Caudal Total de Bombeo en Lts/Seg
Qm = Caudal de Diseño del Tanque en Lts/Seg
Pa = Rango Inicial de Presión en P.S.I.
Pb = Rango Final de Presión en P.S.I.
T = Tiempo de Regulación en Seg
Vr = Volumen de Regulación o Bolsa
Vt = Volumen del Tanque

RUTA CRITICA EQUIPO DE PRESION AGUA POTABLE

TRAMO		UNIDADES DE CONSUMO	CAUDAL LTS/SEG	DIAMETRO PULGADAS	VELOCIDAD M/SEG	LONGITUD (METROS)			PERIDIDA UNITARIA KM/M	PERIDIDA TOTAL METROS	PRESION EXTREMO FINAL (M)
						TUBERIA	ACCESORIO	TOTAL			
WC											14.08
WC	N152	5	0.28	1/2	1.08	0.64	0.13	0.77	77.60	0.06	14.64
N152	N151	7	0.38	1/2	1.46	1.28	0.26	1.54	136.52	0.21	14.85
N151	N143	7	0.38	1/2	1.46	3.61	0.72	4.33	136.52	0.59	15.44
N143	N142	9	0.47	1/2	1.81	4.26	0.85	5.11	202.30	1.03	16.47
N142	N133	27	1.17	1	1.63	4.90	0.98	5.88	93.04	0.55	17.02
N133	N8	44	1.64	1 1/4	1.43	7.96	1.59	9.55	55.39	0.53	17.55
N8	N14	56	1.96	1 1/4	1.71	5.63	1.13	6.76	77.03	0.52	18.07
N14	N133	85	2.50	1 1/2	1.67	3.60	0.72	4.32	62.79	0.27	18.34
N13	N41	85	2.50	1 1/2	1.67	9.68	1.94	11.62	62.79	0.73	19.07
N41	N76	104	2.79	1 1/2	1.86	5.88	1.18	7.06	76.93	0.54	19.61
N76	N162	146	3.41	1 1/2	2.27	8.58	1.72	10.30	111.51	1.15	20.76
N162	BOMBA	152	3.49	1 1/2	2.33	1.80	0.36	2.16	116.40	0.25	21.01

Diseño: Ing Julián Pasuy - I.C. Esp. Igeniería Hidráulica

Sanitario de tanque (Wc) ubicado en el cuarto de baño de la recepción

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

V. CALCULO DEL EQUIPO DE PRESION RED CONTRA INCENDIO:

Teniendo en cuenta que corresponde a un Riesgo Leve se considera la operación de un (1) toma (Gabinete) con un caudal de 250 GPM (15.77 Lts)

- Ocupación:	Centro de Desarrollo Infantil CDI	
- Clasificación del riesgo:	Leve (RL)	
-Caudal de diseño	15.77	Lts
- Duración:	30	min
- Volumen de diseño	28.39	m3

CABEZA DINAMICA TOTAL

1-	Presión en punto critico		70.00	m.c.a.
2-	Altura estática en punto critico		2.15	m.c.a.
3-	Pérdidas en el medidor		0.00	m.c.a.
4-	Pérdidas en la descarga		7.70	m.c.a.
Presión Necesaria en la Descarga.			79.85	m.c.a.
5-	Altura estática en la succión		1.00	m.c.a.
6-	Perdidas en la succión			
	Longitud tubería	=	3.50	
	Longitud equivalente	=	2.00	
	Longitud Total	=	5.50	
	Js	=	0.06	m/m
	Diámetro en pulgadas	=	4	Pulgadas
	Q (caudal)	=	15.77	Lts/Seg
	C (coeficiente rugosidad)	=	100	
	Velocidad de Succión	=	1.92	m/s < 2 m/s OK
	Perdidas de la succión	= Lt*J =	0.35	M
CABEZA DINAMICA TOTAL		=	81.20	m.c.a.
C.D.T. DE DISEÑO		=	82.00	m.c.a.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO - BOMBA LIDER

Caudal			=	15.77	lts/seg
Cabeza Dinámica Total C.D.T.			=	82.0	m.c.a.
Potencia = &*Q*H/76n	n=	75%	=	22.69	H.P.
Potencia de Diseño			=	22.69	H.P.
Potencia Comercial			=	25.00	H.P.
Diámetro de succión			=	4	pulg.
Velocidad en la succión			=	1.92	m/seg

FRACCIONAMIENTO DE BOMBAS

Se usará una Bomba lider para el 100% del caudal total y una bomba jockey

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO.- BOMBA JOCKEY

Caudal			=	0.79	lts/seg	
Cabeza Dinámica Total C.D.T.			=	82.0	m.c.a.	
Potencia = &*Q*H/76n	n=	50%	=	1.70	H.P.	
Potencia de Diseño			=	1.70	H.P.	
Potencia Comercial			=	2.00	H.P.	
Diámetro de succión			=	2	pulg.	
Velocidad en la succión			=	0.36	m/seg	< 1.20 m/seg OK

CALCULO DE LA CABEZA NETA DE SUCCION DISPONIBLE - N.P.S.H.

Calculo en metros por columna de agua.

NSPH = (Po - Hs1 - Pv) + ((V^2)/2g) + (Ds/2)

ALTITUD = 2600 Mts. sobre el nivel del mar.

Po =	Presión atmosferica Para San Francisco. Po=	7.50	
HSL = He+Hf de succión		1.35	
Pv =	Presión de vapor		
Para temperatura del agua =		18.00	oC
Pv =		0.28	m.c.a.
V^2/2G = Cabeza de Velocidad (succión) V^2/2G =		0.19	m.c.a.
D/2 =	Diámetro de succión	0.05	mts
N.P.S.H.=		6.11	m.c.a.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) REGIONAL PUTUMAYO

Diseño No. : 1.0
Fecha : Marzo 2025

MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - CUARTO DE BOMBAS

RUTA CRITICA EQUIPO DE PRESION RED CONTRA INCENDIO

TRAMOS		UNIDADES	CAUDAL LTS/SEG	DIAMETRO PULGADAS	VELOCIDAD M/SEG	LONGITUD (METROS)			PERIDIDA UNITARIA KM/M	PERIDIDA TOTAL METROS	PRESION EXTREMO FINAL (M)
						TUBERIA	ACCESORIO	TOTAL			
CB											70.00
CB	N4		15.00	4	1.82	28.71	5.74	34.45	58.34	2.01	74.16
N4	N3		15.00	4	1.82	18.47	3.69	22.16	58.34	1.29	75.45
N3	N4		15.00	4	1.82	15.21	3.04	18.25	58.34	1.06	76.52
N2	G1		15.00	2 1/2	4.86	4.40	0.88	5.28	631.57	3.33	79.85

Diseño: Ing Julián Pasuy - I.C. Esp. Igeniería Hidráulica

Aparato critico: Toma de bomberos ubicado Gabinete 1 cerca a la entrada principal