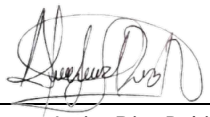
007.2025-MEMORIA DE CÁLCULO RED ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE CASA DE LA MUJER, MUNICIPIO DE SUBACHOQUE, CUNDINAMARCA

ELABORACIÓN		
Elaboró	**Vo. Bo.**	**Aprobó**
		
Álvaro Javier Diaz Rubio		Secretaria de planeación de Subachoque
Ing. Civil		

CONTROL DE CAMBIOS		
Versión	**Fecha**	**Descripción del cambio**
1	2/04/2025	Emisión para revisión del cliente

Contenido

1. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL 4
1.1 INTRODUCCIÓN 4
1.2 OBJETIVO 4
1.3 LOCALIZACIÓN 4
1.4 DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO 4
1.5 GENERALIDADES 4
1.6 DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL 5
1.6.1 PARAMETROS DE DISEÑO 5
1.6.2 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN 5
1.7 NORMAS DE DISEÑO 5
1.7.1 VELOCIDAD 5
1.7.2 NUMERO DE FROUDE (F) 5
1.7.3 RELACIÓN Q/Qo 6
1.7.4 RUGOSIDADES 6
1.7.5 FUERZA TRACTIVA 6
1.8 ALCANTARILLADO AGUAS NEGRAS 6
1.8.1 CAUDAL MÁXIMOS DE DISEÑO 7
1.8.2 CHEQUEO DE RAMALES HORIZONTALES DE DESAGÜE Y BAJANTES DE AGUAS NEGRAS 7
1.9 ALCANTARILLADO PLUVIAL 8
1.9.1 AREAS AFERENTES (A) 8
1.9.2 TIEMPO DE CONCENTRACION INICIAL 9
1.9.3 INTENSIDAD DE LA LLUVIA 9
1.9.4 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA 10
1.9.5 CAUDAL 10
1.9.6 CHEQUEO PARA BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS 11
1.10 SISTEMAS DE VENTILACION 12

1.11 CALCULO HIDRÁULICO DE COLECTORES FINALES DE ENTREGA 14
1.12 REDES INTERNAS SANITARIA 17
1.13 ALCANTARILLADO SANITARIO EXTERIOR 18
1.14 RED INTERNA DE AGUAS LLUVIAS 19
1.15 ALCANTARILLADO PLUVIAL 20

1. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la información del diseño de alcantarillado Sanitario y pluvial del presente proyecto. Se tiene en cuenta la información topográfica de la zona, precipitaciones e implantación arquitectónica.

1.2 OBJETIVO

Calcular los parámetros hidrológicos para diseñar las estructuras hidráulicas necesarias para captar y conducir las aguas pluviales al punto de entrega final y conducir las aguas servidas que generen el proyecto hasta el punto de entrega indicado.

1.3 LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Subachoque, Cundinamarca.

1.4 DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cuenta con oficinas de atención al público, sala de juntas, dos vitrinas comerciales, baterías de baños para hombre y mujeres, una cafetería y terraza transitable. La cubierta es inclinada a dos aguas.

1.5 GENERALIDADES

Se realiza el diseño de alcantarillado pluvial el cual mediante cajas de inspección serán conducidas las aguas lluvias provenientes del drenaje de la cubierta, y zonas aledañas al proyecto. Las aguas servidas del proyecto serán conducidas a cajas de inspección todo el caudal proveniente serán a caja de combinación proyectada junto con las aguas de escorrentía, finalmente serán conectadas al alcantarillado publico.

Se tienen en cuenta las normas del Código Colombiano de Fontanería, Norma ICONTEC NTC 1500, el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000. con la actualización de la resolución 0330 de 2017.

1.6 DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

1.6.1 PARAMETROS DE DISEÑO

Teniendo en cuenta la información Topográfica suministrada, cálculo de intensidad de lluvias, el presente estudio se desarrolló basándose en los siguientes parámetros:

1.6.2 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

Una vez identificadas todas las zonas de drenaje del proyecto se calcularon los caudales de diseño siguiendo la ruta crítica y con base en estos se realizó el chequeo de la capacidad hidráulica de los colectores y canales.

1.7 NORMAS DE DISEÑO

1.7.1 VELOCIDAD

VELOCIDADES MÁXIMAS

En general se recomienda que la velocidad máxima sea de 5 m/s, salvo en el caso de las tuberías plásticas en que dicha velocidad puede ser hasta 10 m/s.

VELOCIDADES MÍNIMAS

La velocidad mínima real permitida en el colector de alcantarillado pluvial o combinado es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínima de 2.0 Pa (0.2 Kg/m2) para el caudal de diseño y para el colector de alcantarillado sanitario la velocidad mínima es la genere para evacuar el caudal de diseño con una velocidad mínima entre 0.6m/s a 5.0 m/s o el esfuerzo cortante en la pared de la tubería de 1.5 Pa (0.15 Kg/m2).

1.7.2 NUMERO DE FROUDE (F)

El número de Froude de los tramos proyectados, NO PODRÁ ESTAR EN EL RANGO:

$$0.90 < F < 1.10$$

1.7.3 RELACIÓN Q/Qo

El valor máximo de la relación Q/Qo será 0.85 para cada sistema.

1.7.4 RUGOSIDADES

FORMA Y MATERIAL	"N" DE MANNING
Tubería de Cloruro de Polivinilo	0,010
Tubería prefabricada de asbesto-cemento	0,010
Tubería prefabricada de concreto	0,013
Tubería prefabricada de gres	0,014
Tubería de concreto reforzado, fundida in situ y con juntas elaboradas	0,015
Tubería de ladrillo común y vitrificado	0,016
Tubería de concreto reforzado, fundida in situ y con juntas rugosas	0,017
Canales, canaletas y cunetas de concreto simple o reforzado fundida in situ, con juntas rugosas	0,017

Tabla 1.Rugosidad Tuberías

1.7.5 FUERZA TRACTIVA

TIPO DE ALCANTARILLADO	Ft (K/m2)
Sanitario	0,15
Pluvial o Combinado	0,20

Tabla 2. Fuerza tractiva alcantarillado sanitario y pluvial

1.8 ALCANTARILLADO AGUAS NEGRAS

A continuación, se muestran los principales parámetros tenidos en cuenta para el cálculo del caudal de aguas negras aportado por el proyecto.

1.8.1 CAUDAL MÁXIMOS DE DISEÑO

Para el chequeo tramo a tramo de las redes sanitarias internas y los tramos entre cajas, se utilizó el método de las unidades de descarga de Hunter.

1.8.2 CHEQUEO DE RAMALES HORIZONTALES DE DESAGÜE Y BAJANTES DE AGUAS NEGRAS

En la tabla No.1 mostrada en las páginas siguientes, se presenta la determinación de los caudales y se chequea el diámetro de los bajantes de aguas negras.

Tabla 8.9.1 Unidades de desagüe de aparatos individuales y en grupo

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato como factor de carga	Dimensión mínima del sifón (pulgadas)
Máquina automática de lavar ropa, comercial [a,g]	3	(2)
Máquina automática de lavar ropa, residencial [g]	2	(2)
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 6,06 Lpf (1,6 gpd inodoro) [f]	5	-
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 (lavado del inodoro mayor a 6,06 Lpf (1,6 gpd))[f]	6	-
Bañera [b] (con o sin regadera o accesorios de hidromasaje)	2	(1 ½)
Bidé	1	(1 ¼)
Combinación de poceta y bandeja	2	(1 ½)
Lavamanos dental	1	(1 ¼)
Unidad o escupidera dentales	1	(1 ¼)
Lavadora para platos[c], doméstica	2	(1 ½)
Bebedero	1/2	(1 ¼)
Desagüe de emergencia para pisos	0	(2)
Desagües de piso[b]	2[h]	(2)
Poceta de piso	[h]	(2)
Lavaplatos, doméstico	2	(1 ½)

Lavaplatos con triturador de vertimientos, lavavajillas o ambos.	2	(1 ½)
Bandeja para lavar ropa (1 ó 2 compartimentos)	2	(1 ½)
Lavamanos	1	(1 ¼)
Ducha (basado en el gasto total nominal a través de regaderas y duchas de mano) Gasto nominal:		
0,36 L/s (5.7 gpm) o menos	2	(1 ½)
Más de 0,36 L/s hasta 0,78 L/s (Más de 5.7 gpm hasta 12,3 gpm)	3	(2)
Más de 0,78L/s hasta 1,63 L/s (Más de 12.3 gpm hasta 25,8 gpm)	5	(3)
Más de 1,63 L/s hasta 3,51 L/s (Más de 25.8 gpm hasta 55,6 gpm)	6	(4)
Poceta de servicio	2	(1 ½)
Poceta	2	(1 ½)
Orinal	4	d
Orinal, 1 galón por descarga o menos	2[e]	d
Orinal, sin suministro de agua	1/2	
Poceta de aseo (circular o múltiples) cada juego de grifos	2	(1 ½)
Inodoro, tanque con fluxómetro, público o privado	4[e]	d
Inodoro, privado (1,6 gpf)	3[e]	d
Inodoro, privado (descarga mayor a 1.6 gpf)	4[e]	d
Inodoro, público (1.6 gpf)	4[e]	d
Inodoro, público (lavado mayor a 1.6 gpf)	6[e]	d

Factores de conversión: 1 L = 0,3 galón. (gpf = galones por descarga).

a. Para (sifones) mayores de 3 pulgadas, use Tabla 8.9.2.
b. Una regadera sobre una bañera o una bañera de hidromasaje no aumenta el valor unitario de desagüe del aparato.
c. Véase los numerales 8.9.2 a 8.9.4.1 para métodos de cálculo del valor unitario de desagüe de aparatos no incluidos en esta tabla o para las velocidades de dispositivos con gastos intermitentes.
d. La dimensión del (sifón) debe ser consistente con la dimensión de la boca de salida del aparato.
e. Con el propósito de calcular las cargas en las redes y desagüe de edificaciones, los inodoros y orinales no se deben medir en una unidad de aparato de desagüe más baja, a menos que valores más bajos sean confirmados por ensayos.
f. Para aparatos agregados a grupos sanitarios, agregar el valor unidad de aparato de desagüe (UAD) de aquellos aparatos agregados al total del grupo de aparatos sanitarios.
g. Véase numeral 5.6.3 para requerimientos de tamaño para desagüe de aparato, desagüe de ramal y desagüe de la bajante de una cañería vertical de un lavarropas automático.
h. Véase los numerales 8.9.4 y 8.9.4.1.

1.9 ALCANTARILLADO PLUVIAL

1.9.1 AREAS AFERENTES (A)

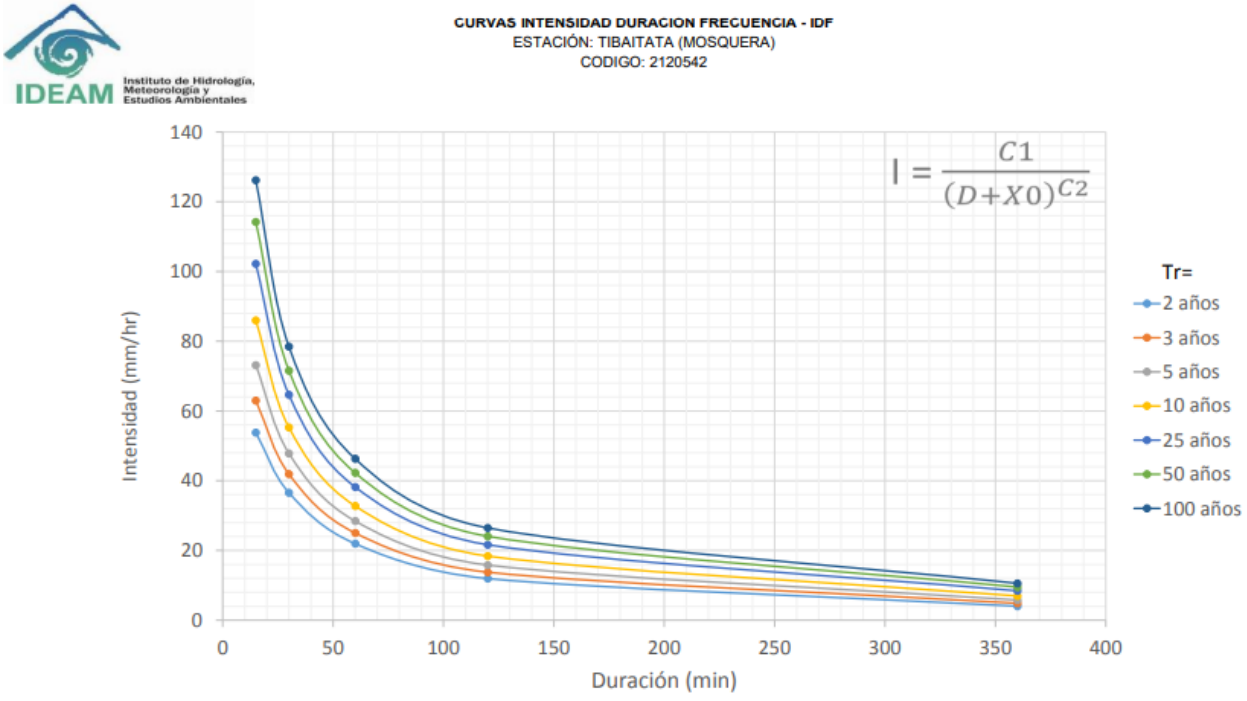
Donde se requiera usar el método de las áreas aferentes, estas se calcularán geométricamente en planta y se convertirán a Ha de acuerdo con las zonas que drenarán sus aguas al colector respectivo.

1.9.2 TIEMPO DE CONCENTRACION INICIAL

El tiempo de concentración inicial ó de acceso al sistema de evacuación se asumió en 10 minutos.

1.9.3 INTENSIDAD DE LA LLUVIA

La intensidad de la lluvia se determinará con las curvas de Intensidad - Duración - Frecuencia ó de aguaceros equivalentes en función del periodo de retorno y de estadísticas tomas por los entes competentes de la zona; para este proyecto se tomarán un tiempo de concentración de 10 minutos y un periodo de retorno de 10 años.



TR (años)	C1	X0	C2
2	2605.997	20.196	1.090
3	2075.064	15.627	1.021
5	1813.521	12.316	0.971
10	1675.869	9.577	0.928
25	1628.626	7.331	0.891
50	1636.827	6.164	0.872
100	1664.916	5.269	0.857

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	53.8	62.9	73.2	86.0	102.3	114.3	126.3
30	36.8	42.0	47.8	55.1	64.3	71.1	77.9
60	21.7	24.9	28.5	33.0	38.7	42.9	47.1
120	11.9	13.7	15.8	18.4	21.7	24.1	26.5
360	4.3	5.0	5.8	6.8	8.1	9.0	10.0

De acuerdo a la fórmula de las curvas IDF de la estación tabaitata, por lo cual se calcula una intensidad de lluvia de 190 Lps/Ha de acuerdo con curvas IDF pertenecientes al área de influencia del proyecto.

1.9.4 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

El coeficiente de escorrentía es función del tipo de suelo, la impermeabilización de la zona la pendiente del terreno y otros factores que determinan la fracción de lluvia que se convierte en escorrentía.

SECTOR	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C)
Comercial.	0,90
Desarrollo residencial con casas contiguas y predominio de zonas duras.	0,80
Desarrollos residenciales multifamiliares con bloques contiguos y con zonas duras entre ellos.	0,70
Desarrollos residenciales unifamiliares con casas contiguas y predominio de jardines.	0,60
Desarrollo institucional	0,95
Desarrollos residenciales con multifamiliares apreciablemente separados.	0,50
Áreas recreacionales con predominio de zonas verdes y cementerios tipo jardines.	0,30

Tabla 3.Coeficientes de Escorrentía

Se utilizará el siguiente coeficiente de escorrentía 0.95 Para zona institucional.

1.9.5 CAUDAL

$$Caudal = C * I * A.$$

Donde:

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de la lluvia lps / Ha

A = Área que drena en Ha

1.9.6 CHEQUEO PARA BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

En la tabla N° 3 mostrada en las páginas siguientes, se presenta la determinación de las áreas aferentes para cada bajante y se chequeará su capacidad tanto horizontal como vertical, con la capacidad máxima de cada bajante de aguas lluvias según su diámetro, teniendo en cuenta los caudales de aguas lluvias resultantes de la metodología mencionada anteriormente.

NTC 1500

Tabla 24. Dimensionamiento de desagües principales de cubierta, ramales y bajantes de aguas lluvias

Diámetro nominal mm	Caudal, máximo L/s	Áreas máximas permitidas proyectadas horizontalmente en m^2 para diferentes intensidades de lluvia					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
75	4,2	600	300	200	150	120	100
100	9,1	1286	643	429	321	257	214
125	16,5	2334	1117	778	583	467	389
150	26,8	3790	1895	1263	948	758	632
200	57,6	8175	4088	2725	2044	1635	1363

NOTAS:

1) Las dimensiones de bajantes y colectores están basadas en caudales correspondientes a una relación dellenado de 7/24.

2) Para precipitaciones diferentes de las indicadas, se deberá interpolar linealmente.

3) La tubería vertical puede ser redonda, cuadrada o rectangular. La sección cuadrada debe contener la sección circular equivalente. La sección rectangular debe tener por lo menos la misma área transversal que la sección circular equivalente, excepto que la relación de sus laterales no exceda 3 a 1

NTC 1500

Tabla 25. Definición de las dimensiones de tubería horizontal de agua de lluvia

Diámetro nominal, mm	Caudal (L/s) pendiente del 1,0%	Máximas áreas permitidas (m^2) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
100	4,9	700	350	233	175	140	116
125	8,8	1241	621	414	310	248	207
150	14,0	1988	994	663	497	398	331
200	30,2	4273	2137	1424	1068	855	713
250	54,3	7692	3846	2564	1923	1540	1282
300	87,3	12375	6187	4125	3094	2476	2062

375	156,0	22110	11055	7370	5528	4422	3683

Diámetro nominal, mm	**Caudal (L/s) pendiente del 2,0%**	**Máximas áreas permitidas (m^2) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones**					
		25 mm/h	**50 mm/h**	**75 mm/h**	**100 mm/h**	**125 mm/h**	**150 mm/h**
80	3,0	431	216	144	108	86	72
100	6,9	985	4921	328	246	197	164
125	12,4	1754	877	585	438	351	292
150	19,8	2806	1403	935	701	361	468
200	42,7	6057	3029	2019	1514	1211	1009
250	76,6	10851	5425	3618	2713	2169	1807
300	123,2	17465	8733	5816	4366	3493	2912
375	220,2	31214	15607	10405	7804	6248	5202

Diámetro nominal, mm	**Caudal (L/s) pendiente del 4,0%**	**Máximas áreas permitidas (m^2) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones**					
		25 mm/h	**50 mm/h**	**75 mm/h**	**100 mm/h**	**125 mm/h**	**150 mm/h**
80	4,3	611	305	204	153	122	102
100	9,8	1400	700	465	350	280	232
125	17,5	2482	1241	827	621	494	413
150	28,1	3976	1988	1325	994	797	663
200	60,3	8547	4273	2847	2137	1709	1423
250	108,6	15390	7695	5128	3846	3080	2564
300	174,6	24749	12374	8250	6187	4942	4125
375	312,0	44220	22110	14753	11055	8853	7367

NOTAS:

1) Los datos de las dimensiones para tuberías horizontal están basados en la tubería trabajando a tubo lleno.

2) Para precipitaciones diferentes de las indicadas, se deberá interpolar linealmente

1.10 SISTEMAS DE VENTILACION

Para la proyección de diámetros del sistema de ventilación en las redes sanitarias se usarán cálculos mediante las tablas que se anexan las cuales pertenecen a la NTC 1500.

NTC 1500

Tabla 19. Dimensiones de los tubos de ventilación principales

Diámetro de la bajante		Unidades de descarga ventiladas	Diámetro requerido para el tubo de ventilación principal: 38 mm (1 1/2 de pulgada)	51 mm (2 pulgadas)	64 mm (2 1/2 de pulgadas)	76 mm (3 pulgadas)	102 mm (4 pulgadas)	127 mm (5 pulgadas)	152 mm (6 pulgadas)	203 mm (8 pulgadas)
			Longitud máxima del tubo en metros							
38 mm	(1 1/2 pulgadas)	8	45,0							
38 mm	(1 1/2 pulgadas)	42	9,0	30,0	90,0					
51 mm	(2 pulgadas)	12	23,0	60,0						
51 mm	(2 pulgadas)	20	15,0	45,0						
64 mm	(2 1/2 pulgadas)	10	30,0							
76 mm	(3 pulgadas)	10	9,0	30,0	60,0	180,0				
76 mm	(3 pulgadas)	30		18,0	60,0	150,0				
76 mm	(3 pulgadas)	60		15,0	24,0	120,0				
102 mm	(4 pulgadas)	100		11,0	30,0	78,0	300,0			
102 mm	(4 pulgadas)	200		9,0	27,0	75,0	270,0			
102 mm	(4 pulgadas)	500		6,0	21,0	54,0	210,0			
127 mm	(5 pulgadas)	200			11,0	24,0	105,0	300,0		
127 mm	(5 pulgadas)	500			9,0	21,0	90,0	270,0		
127 mm	(5 pulgadas)	1100			6,0	15,0	60,0	210,0		
152 mm	(6 pulgadas)	350			8,0	15,0	60,0	120,0	390,0	
152 mm	(6 pulgadas)	620			5,0	9,0	38,0	90,0	330,0	
152 mm	(6 pulgadas)	960				7,0	30,0	75,0	300,0	
152 mm	(6 pulgadas)	1900				6,0	21,0	60,0	210,0	
203 mm	(8 pulgadas)	600					15,0	54,0	150,0	390,0
203 mm	(8 pulgadas)	1400					12,0	30,0	120,0	360,0
203 mm	(8 pulgadas)	2200					9,0	24,0	105,0	330,0
203 mm	(8 pulgadas)	3600					8,0	18,0	75,0	240,0
254 mm	(10 pulgadas)	1000						23,0	38,0	300,0
254 mm	(10 pulgadas)	2500						15,0	30,0	150,0
254 mm	(10 pulgadas)	3800						15,0	24,0	105,0
254 mm	(10 pulgadas)	5600						8,0	18,0	75,0

NTC 1500

Tabla 20. Diámetros mínimos para ventilación individual

Tipo de aparato	Diámetro mínimo para ventilación individual en mm (pulgada)
Lavamanos, lavaplatos, lavadero de ropas, sanitario, bañera, bidé de piso	38 (1 1/2)
Sanitario	51 (2)
NOTA: Para aparatos no especificados el diámetro mínimo de la tubería de ventilación será igual a la mitad del diámetro del colector de desagüe al cual ventila. En ningún caso será menor de 38 mm (1 1/2 de pulgada).	

NTC 1500

Tabla 21. Diámetros y longitud máxima de circuitos de ventilación

Diámetro del ramal horizontal de desagüe		Número máximo de unidades de descarga	Diámetro del tubo de ventilación: 38 mm (1 1/2 de pulgada)	51 mm (2 pulgadas)	64 mm (2 1/2 de pulgadas)	76 mm (3 pulgadas)	102 mm (4 pulgadas)	127 mm (5 pulgadas)
			Máxima longitud del tubo de ventilación (m)					
38mm	(1 1/2 pulgadas)	10	6,0					
51 mm	(2 pulgadas)	12	4,5	12,0				
51 mm	(2 pulgadas)	20	3,0	9,0				
76 mm	(3 pulgadas)	10		6,0	12,0			
76 mm	(3 pulgadas)	30		-	12,0	30,0		
76 mm	(3 pulgadas)	60		-	4,8	24,0		
102 mm	(4 pulgadas)	100		2,1	6,0	15,6	60,0	
102 mm	(4 pulgadas)	200		1,8	5,4	15,0	54,0	
102 mm	(4 pulgadas)	500			4,2	10,8	42,0	
127 mm	(5 pulgadas)	200				4,8	21,0	60,0
127 mm	(5 pulgadas)	1100				3,0	12,0	42,0

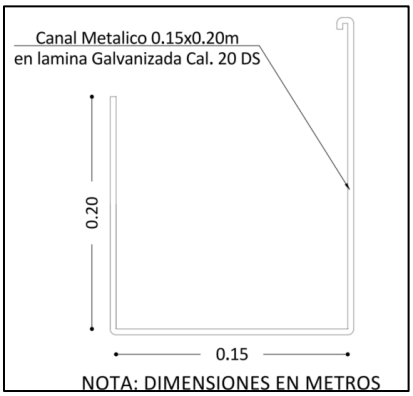
1.11 CALCULO HIDRÁULICO DE COLECTORES FINALES DE ENTREGA

En los cuadros que se presentan en las páginas se determinan los caudales pluviales y se realiza el chequeo de la capacidad hidráulica de los colectores finales, teniendo en cuenta la fórmula de ManninG.

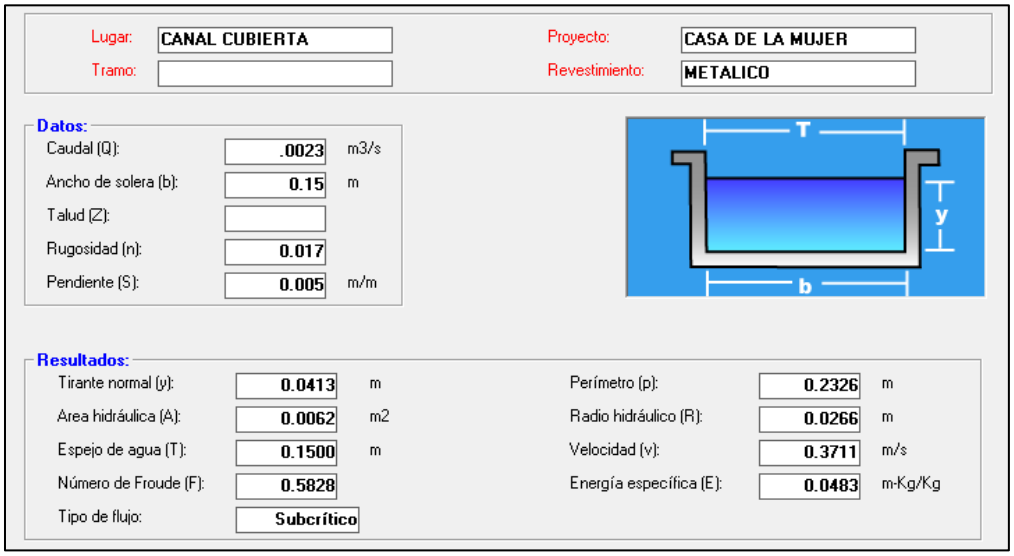
1.12 DISEÑO CANALES

Con el uso del programa Hcanales de uso libre, se determina la capacidad hidráulica y chequeo de las secciones transversales de los canales proyectados para los diferentes usos dentro del proyecto

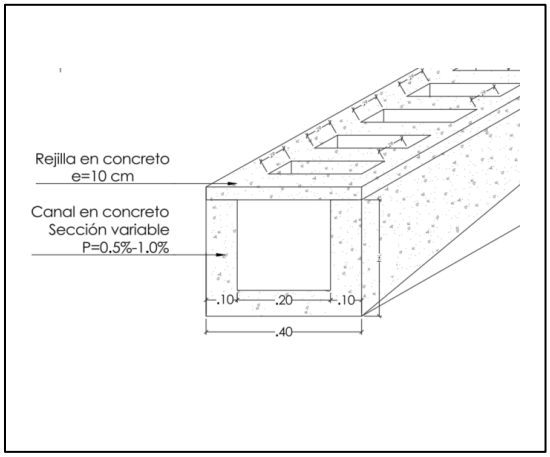
Canal Cubierta: se proyecta canales laterales para la cubierta a dos aguas:



- Base menor=0.15m
- Revestimiento=metálico
- Pendiente longitudinal=0.5%
- Área de escorrentía máxima= 0.0122 Ha
- Coeficiente de escorrentía: 1.0
- Intensidad=190 Lps/Ha
- Caudal de diseño= C*I*A =1.0*189*0.0122=2.3 Lps =**0.0023 m3/s**



Canal urbanismo: se proyecta canales perimetrales en nivel 0.00

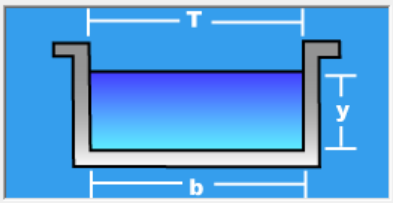


- Base menor=0.20m
- Revestimiento=concreto.
- Pendiente longitudinal=0.5%
- Área de escorrentía máxima= 0.0089 Ha
- Coeficiente de escorrentía: 0.9
- Intensidad=190 Lps/Ha
- Caudal de diseño= C*I*A =0.9*190*0.0089=1.52 Lps =**0.0016 m3/s**

Lugar:	CANAL CUBIERTA	Proyecto:	CASA DE LA MUJER
Tramo:		Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	.0016	m3/s
Ancho de solera (b):	0.20	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.005	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0216	m	Perímetro (p):	0.2432	m
Area hidráulica (A):	0.0043	m2	Radio hidráulico (R):	0.0178	m
Espejo de agua (T):	0.2000	m	Velocidad (v):	0.3703	m/s
Número de Froude (F):	0.8044		Energía específica (E):	0.0286	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

1.13 REDES INTERNAS SANITARIA

RAMALES HORIZONTALES DE DESAGÜE Y BAJANTES SANITARIOS

CÁLCULO DE BAJANTES

ÁLVARO JAVIER DIAZ RUBIO
ING. CIVIL - MAT. 68202-268200 STD

CASA DE LA MUJER

TABLA No. 1

CHEQUEO DE RAMALES HORIZONTALES Y BAJANTES VERTICALES DESAGÜE APARATOS SANITARIOS

APARATOS CONECTADOS POR RAMAL HORIZONTAL

BAÑOS NIÑÑOS Y NIÑAS Y SALA DE ESPERA — UBICACIÓN — PISO 1

ID	APARATO	CANT	UNIDADES DE DESCARGA	TOTAL UNIDADES
1	SANITARIO TANQUE	2	5	10
2	LAVAMANOS	3	2	6
3	SIFON DE PISO	2	1	2
4				
5				
6				

CALCULO RAMAL HORIZONTAL

Total unidades de descarga por ramal =	**18 UD**
Caudal de descarga	.83 lps
Diametro conexión ramal en pulgadas =	**4 "**
Capacidad máxima tuberia horizontal =	**173 UD**
Chequeo Capacidad ramal	**OK**

APARATOS CONECTADOS POR RAMAL HORIZONTAL

RED BAÑOS — UBICACIÓN — PISO 1 N+00

ID	APARATO	CANT	UNIDADES DE DESCARGA	TOTAL UNIDADES
1	BAÑOS NIÑÑOS Y NIÑAS Y SALA DE ESPERA	1	18	18
2	BAÑOS HOMBRES, MUJERES Y DISCAPACITADOS	1	32	32
3				
4				
5				
6				
7				
8				

CALCULO RAMAL HORIZONTAL

Total unidades de descarga por ramal =	**50 UD**
Caudal de descarga	1.83 lps
Diametro conexión ramal en pulgadas =	**4 "**
Capacidad máxima tuberia horizontal =	**173 UD**
Chequeo Capacidad ramal	**OK**

APARATOS CONECTADOS POR RAMAL HORIZONTAL

BAÑOS HOMBRES, MUJERES Y DISCAPACITADOS — UBICACIÓN — PISO 1

ID	APARATO	CANT	UNIDADES DE DESCARGA	TOTAL UNIDADES
1	SANITARIO TANQUE	4	5	20
2	LAVAMANOS	4	2	8
3	SIFON DE PISO	4	1	4
4				
5				
6				

CALCULO RAMAL HORIZONTAL

Total unidades de descarga por ramal =	**32 UD**
Caudal de descarga	1.35 lps
Diametro conexión ramal en pulgadas =	**4 "**
Capacidad máxima tuberia horizontal =	**173 UD**
Chequeo Capacidad ramal	**OK**

APARATOS CONECTADOS POR RAMAL HORIZONTAL

COCINA — UBICACIÓN — PISO 1

ID	APARATO	CANT	UNIDADES DE DESCARGA	TOTAL UNIDADES
1	LAVAPALTOS	1	2	2
2	SIFON DE PISO	1	1	1
3				
4				
5				

CALCULO RAMAL HORIZONTAL

Total unidades de descarga por ramal =	**3 UD**
Caudal de descarga	.19 lps
Diametro conexión ramal en pulgadas =	**2 "**
Capacidad máxima tuberia horizontal =	**8 UD**
Chequeo Capacidad ramal	**OK**

email: alvarojavier.diaz22@gmail.com - tel: 3176698004
BUCARAMANGA - COLOMBIA

ÁLVARO JAVIER DIAZ RUBIO
ING. CIVIL - MAT. 68202-268200 STD

CASA DE LA MUJER

TABLA No. 2

BAJANTES DE VENTILACION

ID VENTILACION	ID BAJANTE BAN	U.D. TOTALES VENTILADAS	DIAMETRO BAJANTE BAN	LONG. BAJANTE VENTILACION	DIAM VENTILACION
VEN #1	BAS #1	50	4 ''	15.0	3 ''
VEN #2	BAS #2	3	3 ''	8.0	2 ''

email: alvarojavier.diaz22@gmail.com - tel: 3176698004
BUCARAMANGA - COLOMBIA

1.14 ALCANTARILLADO SANITARIO EXTERIOR

CÁLCULO DE CAUDALES PARA TRAMOS

CÁLCULO HIDRÁULICO PARA TRAMOS

ÁLVARO JAVIER DIAZ RUBIO
ING. CIVIL - MAT. 68202-268200 STD

ALCANTARILLADO SANITARIO TRAMOS CAJAS
CALCULO HIDRAULICO DE COLECTORES
PROYECTO : CASA DE LA MUJER

		UNIDADES DESCARGA	UNIDADES DESCARGA	CAUDALES DE
TRAMO		PARCIALES	ACUMULADAS	DISEÑO
		DE APORTE	DE APORTE	
DE	A	AREA	AREA	Q diseño
(1)	(2)	RESID	RESID	lps
C.I.S.#1	C.I.S.#2	3.00	3.00	0.19
C.I.S.#2	CAJA COMBINACION	50.00	53.00	1.90

alvarojavier.diaz22@gmail.com - tel: 3176698004
BUCARAMANGA - COLOMBIA

ÁLVARO JAVIER DIAZ RUBIO
ING. CIVIL - MAT. 68202-268200 STD

ALCANTARILLADO SANITARIO TRAMOS CAJAS
CALCULO HIDRAULICO DE COLECTORES
PROYECTO : CASA DE LA MUJER

			CAUDAL TRIBUTARIO			CARACTERISTICAS GEOMETRICAS COLECTOR					CONDICIONES HIDRAULICAS DEL COLECTOR														PROFUNDIDAD A LA ENTRADA DEL COLECTOR						COTAS COLECTOR REFERIDAS A EJES				COTAS DEL COLECTOR REFERIDAS A LOS EJES DE LOS POZOS								
																									FLUJO SUPERCRITICO (F>1.10)						DE POZOS FLUJO SUPERCRITICO				FLUJO SUBCRITICO (F<0.90)								
		CAUDALES DE	OTROS APORTES		Caudal	"n"	Diam.	Diam.	Longitud	Pend.	Caudal			Altura	Vel. tubo	Vel			Fuerza	V^2			Froude	Caida en el Tramo	Diametro	Boquilla			Q/(Ds²(gDs)^05)		C. Agua	C. Batea	C. Batea	C. Teorica	COTAS DE ENERGIA			Caida en	Cotas de Energia		Cotas de Batea		Cota
TRAMO		DISEÑO			de diseno	Manning	Colector	Colector	entre	colector	tubo lleno			del agua	lleno	del agua			tractiva	-----					salida pozo		pozo				Pozo	Pozo	Pozo	Agua Pozo	COLECTORES QUE LLEGAN			pozo ent.	del colector		del colector		Rasante
					Q		d1	d1	pozos		Qo	Q/Qo	Y/d1	Y	Vo	V	θ	R	Ft	2g	H/d1	H			Ds	Long.	Dp	K			Entrada	Entrada	Llegada	Llegada	POZO DE ENTRADA			Dh	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada
DE	A	Q diseño	Lts/seg	Lts/seg	Lts/seg		m	pul	m	%	Lts/sg			m	m/sg	m/sg	rad	m	Kg/m2	m		m	F	m	m	m	m		hw2	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
(1)	(2)	lps	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(12)	(13)	(14)			(15)	(16)			(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
C.I.S.#1	C.I.S.#2	0.19			0.19	0.01	0.099	**3.90**	10.42	2.80	10.94	0.02	0.09	0.01	1.42	0.46	1.23	0.01	0.16	0.01	0.06	0.01	1.89	0.29	0.10	0.00	0.50	1.20	0.02	0.08	2675.41	2675.40	2675.11	2675.12									**2675.90**
C.I.S.#2	CAJA COMBINACION	1.90			1.90	0.01	0.182	**7.17**	2.50	1.00	33.16	0.06	0.18	0.03	1.27	0.58	1.73	0.02	0.20	0.02	0.12	0.02	1.25	0.03	0.18	0.00	0.50	1.20	0.04	0.15	2675.14	2675.11	2675.08	2675.12									**2675.90**
																																											2675.90

alvarojavier.diaz22@gmail.com - tel: 3176698004
BUCARAMANGA - COLOMBIA

1.15 RED INTERNA DE AGUAS LLUVIAS

CHEQUEO DE RAMALES HORIZONTALES DE DESAGUE Y BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

ÁLVARO JAVIER DIAZ RUBIO
ING. CIVIL - MAT. 68202-268200 STD

CASA DE LA MUJER

TABLA No. 3

AREAS PARA BAJANTES AGUAS LLUVIAS CHEQUEO BAJANTES Y RAMALES HORIZONTALES

BAJANTE BALL	AREA CUBIERTA (m2)	AREAS BALCON (m2)	AREA TOTAL (m2)	INICIO	DESVIO	FIN	CONEXIÓN A	Ø TUBERIA HORIZONTAL	Ø BAJANTE TUB. VERICAL	CAP. TUBERIA HORIZONTAL (m2)	CAP. TUBERIA VERTICAL (m2)	CHEQUEO CAP. HTAL	CHEQUEO CAP. VERTICAL
BAP # 1	25	0	25	CUBIERTA	PISO 2	PISO 1	CAJA	4''	4''	180	240	OK	OK
BAP # 2	41	0	41	CUBIERTA	PISO 3	PISO 2	CAJA	4''	4''	180	240	OK	OK
BAP # 3	47	0	47	CUBIERTA	PISO 4	PISO 3	CAJA	4''	4''	180	240	OK	OK
BAP # 4	64	0	64	CUBIERTA	PISO 3	PISO 2	CAJA	4''	4''	180	240	OK	OK
BAP # 5	60	0	60	CUBIERTA	PISO 4	PISO 3	CAJA	4''	4''	180	240	OK	OK

email: alvarojavier.diaz22@gmail.com - tel: 3176698004
BUCARAMANGA - COLOMBIA

1.16 ALCANTARILLADO PLUVIAL

CÁLCULO DE CAUDALES PARA TRAMOS DEL SISTEMA

CÁLCULO HIDRÁULICO PARA TRAMOS DEL SISTEMA

ALCANTARILLADO PLUVIAL

CAUDAL PLUVIAL Proyecto : **CASA DE LA MUJER**

IDENTIFICACION		AREAS PARCIALES DE APORTE					AREAS TOTALES DE APORTE					COEFICIENTE DE ESCORRENTIA					PARAMETROS DE DISEÑO CALCULO DE COEFICIENTE DE ESCORRENTIA EQUIVALENTE				observaciones
TRAMO		AREA RESID	AREA RECREAC	AREA INSTITU	AREA COMERC	AREA INDUST	AREA RESID	AREA RECREA	AREA INSTITU	AREA COMERC	AREA INDUST	SECTOR RESID	SECTOR RECREA	SECTOR INSTITU	SECTOR COMERC	SECTOR INDUST	Ci*Ai	AREA PARCIAL	AREA TOTAL	COEF. ESCORR	
DE	A	Ha					Ha										Ha			C	
C.I.P.# 1	C.I.P.# 2			0.0000					0.00					0.95			0.00	0.00	0.00	0.95	
C.I.P.# 2	C.I.P.# 3			0.0048					0.00					0.95			0.00	0.00	0.00	0.95	
C.I.P.# 3	C.I.P.# 6			0.0172					0.02					0.95			0.02	0.02	0.02	0.95	
C.I.P.# 4	C.I.P.# 5			0.0201					0.02					0.95			0.02	0.02	0.02	0.95	
C.I.P.# 5	C.I.P.# 6			0.0011					0.02					0.95			0.02	0.00	0.02	0.95	
C.I.P.# 6	AJA DE COMBINACION			0.0004					0.04					0.95			0.04	0.00	0.04	0.95	
JA DE COMBINAC	ENTREGA			0.0004					0.04					0.95			0.04	0.00	0.04	0.95	

ALCANTARILLADO PLUVIAL

ALCANTARILLADO PLUVIAL

CALCULO HIDRAULICO DE COLECTORES TRAMOS CAJAS Proyecto : CASA DE LA MUJER

TRAMO		CAUDAL DE DISEÑO							"n" Manning	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS COLECTOR				CONDICIONES HIDRAULICAS DEL COLECTOR									PROFUNDIDAD A LA ENTRADA DEL COLECTOR FLUJO SUPERCRITICO (F>1.10)						COTAS COLECTOR REFERIDAS A EJES DE POZOS FLUJO SUPERCRITICO				COTAS DEL COLECTOR REFERIDAS A LOS EJES DE LOS POZOS FLUJO SUBCRITICO (F<0.90)								Cota Rasante Entrada
DE	A	Tiempo de Concentr TC	Intensidad I lps/Ha	Coef. de Escorrent C	Area total AT (Ha)	Caudal BOMBEO Q Lts/seg	Caudal Total Aportes Q Lts/seg	Caudal de diseno Q Lts/seg		Diam. Colector dl m	Diam. Colector dl pul	Longitud entre pozos m	Pend. colector %	Caudal tubo lleno Qo Lts/sg	Q/Qo	Altura del agua Y m	Vel. tubo lleno Vo m/sg	Vel del agua V m/sg	Fuerza tractiva Ft Kg/m2	V^2 ----- 2g m	Froude F	Tiempo de recorrido tramo Tr	Caida en el Tramo m	Diametro salida pozo O2 m	Boquilla Long. m	0 pozo Dp m	K FIG.15	Z ----- 02^2.5	Hw FIG.15 m	C. Agua Pozo Entrada m	C. Batea Pozo Entrada m	C. Batea Pozo Salida m	C. Teorica Agua Pozo Salida m	COTAS DE ENERGIA COLECTORES QUE LLEGAN POZO DE ENTRADA			Caida en pozo ent. Db m	Cotas de Energia del colector Entrada m	Salida m	Cotas de Batea del colector Entrada m	Salida m	
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)			(8)	(9)	(10)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)
C.I.P.# 1	C.I.P.# 2	15.00	210	0.95	0.00	3.00	3.00	3.00	0.01	0.099	**3.90**	6.24	1.00	6.54	0.46	0.05	0.85	0.71	0.26	0.03	1.09	0.15	0.06	0.10			1.20																2675.90
C.I.P.# 2	C.I.P.# 3	15.15	210	0.95	0.00	3.00	3.00	3.96	0.01	0.099	**3.90**	3.71	1.30	7.45	0.53	0.06	0.97	0.85	0.35	0.04	1.23	0.07	0.05	0.10	0.00	1.20	1.50	0.41	0.15	2675.30	2675.24	2675.19	2675.25									2675.90
C.I.P.# 3	C.I.P.# 6	15.22	210	0.95	0.02	3.00	3.00	7.40	0.01	0.145	**5.71**	15.25	1.00	18.09	0.41	0.07	1.10	0.88	0.36	0.04	1.17	0.29	0.15	0.15	0.00	1.20	1.50	0.30	0.17	2675.26	2675.19	2675.04	2675.11									2675.90
																																									2675.90
C.I.P.# 4	C.I.P.# 5	15.00	210	0.95	0.02	0.00	0.00	4.01	0.01	0.145	**5.71**	6.82	1.00	18.09	0.22	0.05	1.10	0.74	0.29	0.03	1.19	0.15	0.07	0.15	0.00	1.20	1.50	0.16	0.12	2675.35	2675.30	2675.23	2675.28									2675.90
C.I.P.# 5	C.I.L.# 6	15.15	210	0.95	0.02	0.00	0.00	4.24	0.01	0.145	**5.71**	5.38	1.20	19.81	0.21	0.05	1.20	0.80	0.34	0.03	1.31	0.11	0.06	0.15	0.00	1.20	1.50	0.17	0.12	2675.28	2675.23	2675.17	2675.22									2675.90
C.I.P.# 6	AJA DE COMBINACIO	15.27	210	0.95	0.04	3.00	3.00	11.71	0.01	0.145	**5.71**	2.00	1.00	18.09	0.65	0.10	1.10	1.02	0.42	0.05	1.12	0.03	0.02	0.15	0.00	1.20	1.50	0.47	0.24	2675.09	2675.00	2674.98	2675.07									2675.90
IA DE COMBINACI	ENTREGA	15.30	210	0.95	0.04	3.00	5.78	14.57	0.01	0.145	**5.71**	4.00	2.00	25.58	0.57	0.09	1.55	1.38	0.81	0.10	1.61	0.05	0.08	0.15	0.00	1.20	1.50	0.58	0.28	2674.93	2674.84	2674.76	2674.85									2675.90
																																									2675.50