Municipio de Chía

Secretaría de Obras Públicas

Proyecto

Construcción del Parque de la Mujer

MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN RECURSOS HIDRICOS URBANOS

Septiembre de 2022

CONTENIDO

1. DIAGNÓSTICO 2
2. SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA 4
2. MEMORIA DE CALCULO PARA RED DE AGUAS NEGRAS 13
2.1 OBJETIVO 13
2.2 NORMAS DE DISEÑO 13
2.3 SISTEMA RED DE DESAGÜES 13
2.4 MANEJO DE AGUAS NEGRAS 13
3. MEMORIA DE CALCULO AGUAS LLUVIAS 14
3.1 MANEJO DE AGUAS LLUVIAS 14
3.2 CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO 15
4. MANTENIMIENTO 16

1. DIAGNÓSTICO

1.1 Localización

El proyecto para la adecuación y mejoramiento del parque de La Mujer del municipio de Chía se ubica en la variante al municipio de Cota, predios el Arrayan y el Remanso de la vereda Fonquetá. El proyecto se implanta en el lote identificado con el código catastral 00-00-0002-0509-000 y 00-00-0002-1277-000, con matrículas inmobiliarias respectivamente 50N-569707 y 50N1119346 que comprende un área de 11.497 m2.

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

Ilustración 1: Localización del parque, Fuente: Google Maps



El terreno del parque se caracteriza por estar rodeado del Rio Frio en su paso por el municipio, la vía variante al Municipio de Cota y un área de desarrollo urbanístico; por su carácter público y por congregar a la comunidad, de esta forma, el entorno natural, en concordancia con el movimiento de la carretera se considera un sitio adecuado para las actividades recreativas de los habitantes del sector y de los visitantes al municipio. El predio actualmente es propiedad del municipio de Chía.

1.2 Objeto y Alcance

El presente proyecto tiene por objeto la elaboración del diseño hidráulico, sanitario y de manejo de aguas lluvias desde la acometida de la red de suministro de agua potable, hasta las redes de desagües de aguas residuales y de aguas lluvias del parque de La Mujer del municipio de Chía.

1.3 Descripción del Proyecto

Del proyecto de construcción hacen parte de la proyección, las áreas de servicios y el área de jardines, y áreas de circulación desde la red matriz del acueducto municipal, de una acometida desde la vía pública para el suministro y hacia la red de alcantarillado existente

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

municipio de Chía que se encuentra en al costado sur oriental del predio, a donde se hará la descarga de las aguas residuales y lluvias.

El proyecto para desarrollar se encuentra ubicado en un lote de 11497 m2 y contará con el servicio de suministro de agua potable necesario para su correcto funcionamiento; el predio de la referencia es propiedad del municipio de Chía y se encuentra dentro del perímetro urbano del municipio.

El sistema de suministro de agua potable diseñado para el proyecto, tomará el agua de la red de acueducto del municipio instalada en la glorieta de la vía variante, en tubería de PVC RDE 26 de diámetro de 1¼".

La conexión de acometida pasará a través de un centro general de medición para realizar posteriormente la distribución a la red de salidas de agua potable, descritas en los planos anexos a esta memoria; en razón a la topografía del predio, y del servicio de agua potable municipal, no se requiere sistema de almacenamiento, ni de sistema de bombeo.

El sistema de medición, ubicado junto a la acometida, contará con una válvula de compuerta, sello elástico, extremos bridados para controlar el flujo a la entrada de la red de suministro, y contará también con un sistema de filtro en Yee para garantizar la retención de impurezas o suciedades que por cualquier circunstancia puedan circular por las redes de acueducto, permitirá que el suministro de agua a la red, se realice sin ocasionar pérdidas excesivas de presión en las redes de acueducto de la zona.

Del centro de medición de suministro de agua potable se conectarán tuberías y accesorios hacia la red de distribución que se construirá bajo el nivel del terreno, a lo largo de la red descrita en los planos en tubería de PVC unión mecánica RDE 26.

2. SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

Será necesario realizar el cierre de la válvula principal en el momento en que se requiera realizar reparaciones a la red, con el fin de evitar que se acumule aire dentro de las tuberías

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

y pueda presentar fallas en el servicio a los usuarios, así mismo para evitar el ingreso de arenas y otras sustancias que puedan deteriorar las tuberías y accesorios de los cuales se compone la red.

El acueducto municipal debe contar con la capacidad de realizar el suministro constante de agua a la red objeto de este proyecto, en cantidad y presión constante, para poder suministrar de manera adecuada cada uno de los puntos de salida de agua diseñados.

2.1 Cálculo del caudal de suministro

El cálculo del caudal requerido se presenta a continuación:
Unidades constructivas = 1
Número de usuarios estimado del proyecto = 100 usuario.
Consumo medio por usuario por día = 20 L (estimado)
Eventos de gran ocupación mensuales = 2 (estimado)
Consumo total mensual = 60.0 m3 / mes (estimado / depende de los eventos)
Número de días de reserva = 0,0 días
Estimado de horas de apertura del parque = 12 hr
Caudal de diseño = 0.05 lt/s

2.2 Cálculo de acometida y V.R.P.

Para el cálculo de la acometida del sistema de suministro se calcula el consumo total que tendrá el proyecto:
Número de total de usuarios: 100 personas
Consumo promedio mensual estimado: 60 m3/mes.
Consumo total diario: 2.0 m3/día
Caudal de suministro: 0.05 l/s
Longitud de acometida estimada: 18 m
Presión mínima en la red: 15 mca
Tipo de tubería propuesta PVC Presión
Coeficiente de rugosidad ks = $1.5x10^{-6}$ (PVC)

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

Utilizando la fórmula de Darcy - Weisbach para el cálculo de pérdidas de altura piezométrica en tuberías, la cual se presenta a continuación, se tiene:

$$hf = f \frac{l \times v^2}{d \times 2g}$$

Donde:
hf = Pérdida de altura (m)
f = coeficiente de perdidas de Darcy
l = longitud (m)
d = Diámetro (m)
v = velocidad (m/s)
g = aceleración de la gravedad (m/s^2)

Calculando con un diámetro de 1 ¼" se tiene:

$$hf = 0.013 \frac{18 \times 0.75^2}{0.03814 \times 2(9.81)}$$

Pérdida de presión = 0.18 m
Pérdida por accesorios = 8.2 m
Pérdidas por acometida = 8.38 m

Se selecciona un diámetro para la acometida de 1¼", para garantizar que flujo de aguas hacia la red de suministro no genere caídas de presión excesivas en la red de acueducto del sector, se deberá instalar una Válvula Reguladora de Presión calibrada para mantener una presión máxima de 8.0 psi a la salida de la válvula.

2.3 Generalidades

El sistema de suministro construido bajo el nivel de terreno, tomará el agua de la red matriz del acueducto municipal a través de una tubería acometida de PVC de presión de diámetro 1¼" para conducirla hacia la red instalada al interior de la construcción en tubería PVC Unión mecánica de 1" de diámetro, para la edificación.

2.4 Equipo de bombeo

La red matriz del municipio, cuenta con la presión suficiente para suministrar adecuadamente los requerimientos de suministro del parque, por lo tanto no requiere apoyo de un sistema de bombeo de respaldo para el adecuado uso de los aparatos sanitarios proyectados.

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

En razón a la topografía del municipio, y a que la red de suministro de agua potable tiene presión constante y flujo permanente (según información de la administración municipal), no se requiere almacenamiento de agua potable, ni se requiere sistema de bombeo dentro de las instalaciones del proyecto.

2.5 Especificaciones

- Los planos y las especificaciones son complementarios entre sí, de tal manera, que cualquier detalle que figure en los planos pero no en las especificaciones o que se halle en estas pero no en aquellos, tendrá tanto valor como si se encontrare en ambos documentos.
- El constructor deberá examinar cuidadosamente los planos y memorias y si encontrase discrepancias u omisiones en cualquiera de sus partes o si tuviese dudas acerca de su significado deberá solicitar al consultor las aclaraciones del caso.
- Antes de iniciar los trabajos de construcción, el constructor deberá inspeccionar y examinar el sitio y los alrededores de la obra e informarse por su cuenta de la naturaleza del terreno y del subsuelo, la forma y características del sitio, las cantidades, localización y naturaleza de la obra y la de los materiales necesarios para su ejecución, transporte y mano de obra.
- Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos pero que deba formar parte de la construcción, no exime al constructor de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores.
- Será obligación del constructor ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones, para lo cual someterá a aprobación de la interventoría su trabajo. Se supone que las cotas, diámetros y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será obligación del constructor verificar los planos antes de iniciar los trabajos. (Cualquier discrepancia deberá ser aclarada con el consultor o interventor). Durante la construcción la interventoría tiene el derecho de revisar todo el proceso constructivo, estado de las obras o de los materiales, ordenar la remoción de cualquier parte del trabajo que no cumpla con lo estipulado en las especificaciones

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

o planos y ordenar el retiro de cualquier material que no reúna las condiciones requeridas.

- El constructor será responsable por cualquier obra mal ejecutada o construida, poniendo en entredicho la estabilidad y calidad de la misma.
- La instalación de la tubería y accesorios de los diversos sistemas diseñados en el presente proyecto deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en los planos respectivos, siguiendo cuidadosamente las recomendaciones de instalación, unión y soporte dadas por los fabricantes y en las presentes especificaciones.

2.6 Especificaciones para el sistema de suministro de agua fría

Toda la red a construir al interior de las unidades de servicios (sanitarias o de riego de jardines) para el suministro y distribución de aguas se diseña para ser construida en tubería PVC-PRESION RDE-21, exceptuando los tramos de φ½" que deberán ser instalados con tubería PVC-PRESION RDE-13.5, para ambos casos con uniones soldadas, de acuerdo con las recomendaciones presentadas en el numeral de especificaciones u otras que el fabricante proporcione, como de obligatorio cumplimiento.

El sistema de suministro propuesto consiste en un sistema impulsado por gravedad. El sistema de distribución a los servicios tendrá controles mediante registro de corte al ingreso de la red principal y la entrada de cada unidad de servicios.

Las diversas conexiones a los aparatos serán construidas en tubería de PVC con uniones soldadas mediante accesorios, dejando una cámara de aire de treinta (30) cm, en la conexión de cada aparato para evitar ruidos y vibraciones indeseables, generadas por el fenómeno de golpe de ariete.

2.7 Especificaciones para el sistema de almacenamiento de agua fría

De acuerdo a la información suministrada por la administración municipal, no se requiere almacenamiento de agua potable para el proyecto, en razón al uso que se le dará a la

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

edificación, que no es de ocupación constante, además de que se tiene garantizado un flujo de agua permanente y con presión constante.

2.8 Recomendaciones de construcción

El sistema de soldadura de la tubería PVC – Presión es a base de soldadura líquida y se deben seguir las siguientes recomendaciones durante el proceso de construcción:

- Probar la unión de tubo y accesorio, en caso de que el tubo quede flojo en el accesorio, pruebe otro tubo u otro accesorio.
- Limpiar el extremo del tubo y campana del accesorio con limpiador-removedor.
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. (No se debe usar una brocha de cerda Nylon u otras fibras sintéticas).
- No se debe quitar el exceso de soldadura de la unión. - En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.
- Es muy importante no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Deje secar la soldadura una (1) hora antes de mover la tubería y espere 24 horas antes de probar la línea o presurizar.
- No hacer la unión si la tubería o el accesorio están húmedos. No se debe permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida.
- No trabajar (soldar) bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura debe permanecer cerrado excepto cuando está aplicándose la soldadura.
- Al terminar se debe limpiar la brocha con limpiador removedor.
- No diluir la soldadura con limpiador. Son incompatibles.

2.9 Prueba de presión.

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

Para verificar la correcta instalación de la tubería de PVC PRESIÓN, se recomienda hacer las siguientes pruebas de presión:

Después de haberse instalado todas las tuberías y antes de tapar y colocar los muebles, se procederá a tapar todas las salidas temporalmente. La prueba se inicia verificando que todos los registros estén abiertos, seguidamente se realiza el llenado y se permite en los puntos más altos la salida del aire. Después se suministra presión con el equipo adecuado, provisto de válvula cheque y un manómetro de presión con carátula de φ 4", con capacidad de hasta 200 psi, para someter la instalación a la presión de prueba de 100 psi. Esta presión se debe mantener durante 6 horas continuas.

La prueba descrita se puede llevar a cabo por tramos de acuerdo con el avance de la obra; para verificar la correcta instalación de la tubería de PVC UNION MECÁNICA, se recomienda hacer la prueba de presión mencionada, elevando la presión hasta 150 psi, durante mínimo 8 horas.

2.10 Tubería enterrada.

Los tramos de tubería PVC UNIÓN MECÁNICA que serán instalados enterrados deberán construirse siguiendo las siguientes indicaciones.

- Construir una zanja de 40 a 60 cm de profundidad.
- Hacer una cama horizontal de arena gruesa o recebo (libre de piedras) de 5 cm.
- Mantener libre de agua la zanja, durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de la tubería.
- Ensamblar la tubería por secciones, a nivel del terreno, del lado opuesto a donde está el material de la excavación, y luego bajarla al fondo de la zanja.
- Hacer una prueba hidrostática de presión después de 24 horas de haber soldado las uniones. Generalmente se hace la prueba de presión de la instalación antes de rellenar la zanja, si se rellena antes de hacer la prueba deben dejarse todas las uniones expuestas.
- Rellenar la zanja mediante arena gruesa o recebo libre de piedras.

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

CALCULO DE UNIDADES DE CONSUMO		
UNIDAD SANITARIA		
Aparato	Unidades	Salida
Sanitario	18	6
Ducha	2	1
Lavamanos	6	6
Lavaplatos	1	1
Llave de jardín	6	6
	33	20

k1	0.23	
Salidas	20	
Unidades	33	8

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

RUTA CRITICA SUMINISTRO DE AGUA FRIA

BATERIAS SANITARIAS

PARQUE DE LA MUJER - MUNICIPIO DE CHIA

Aparato Critico: Llave de jardín 05

Tramo		Unidad		Caudal	Vel.	Mat.	Diam	Diam	Area	Long.	km	hm	Re	f-friccion	hf	H	Altura	Presión
Inicio	Final	Propia	Acum	L/s	m/s		plg	m	m2	m	-		-	-	m	m	m	m.c.a.
5	4	1	1	0,13	0,35	PVC	3/4	0,02181	0,000374	29,26	0,80	0,005	6651,39	0,035	0,29	0,29	1,00	8,00
4	3	1	2	0,13	0,20	PVC	1	0,02848	0,000637	51,7	1,28	0,003	5093,64	0,037	0,14	0,15	0,00	8,15
3	2	2	4	0,25	0,39	PVC	1	0,02848	0,000637	21,01	1,28	0,010	9795,45	0,031	0,18	0,19	0,00	8,34
2	1	8	12	0,57	0,50	PVC	1 1/4	0,03814	0,001142	7,15	0,30	0,004	16677,03	0,027	0,06	0,07	0,00	8,41
1	0	0	12	0,57	0,50	PVC	1 1/4	0,03814	0,001142	18	14,00	0,178	16677,03	0,027	0,16	0,34	0,00	8,75

3. MEMORIA DE CALCULO PARA RED DE AGUAS NEGRAS

3.1 Objetivo

El presente documento contiene las memorias de cálculo de desagües para aguas negras de todos los aparatos y zonas que requieren de dicho servicio del proyecto de construcción de la adecuación del parque de la mujer del municipio de Chía.

3.2 Normas de diseño

El informe se desarrolla con base a la Norma ICONTEC NTC 1500.

3.3 Sistema red de desagües

La red sanitaria está construida en tubería PVC en diámetros de 2” hasta 6” en los tramos horizontales, diámetros que tienen capacidad suficiente para transportar los caudales de las instalaciones proyectadas, hacia un sistema de cámaras de inspección ubicadas en zonas externas del proyecto hasta conducirlas a una cámara de inspección final que entrega al colector de aguas residuales público descrito en los planos de diseño.

3.4 Manejo de aguas negras

Para el dimensionamiento de la red sanitaria, se utilizó el método de Hunter; para el diseño, primero se asignan unidades a cada uno de los aparatos, estas unidades se convierten a caudal y con ese caudal se determina el diámetro más apropiado para la red.

Caudal Máximo probable (caudal de diseño): Es el caudal más alto que probablemente se puede presentar en cada tramo de tubería y es con el que se diseña el sistema, se toma como sistema de diseño el tramo que colecta las baterías sanitarias correspondientes.

El área aprobada para la construcción del proyecto es de 11497m2 aproximadamente, contenidos en diferente áreas de recreo para la acomodación de los usuarios, para aproximadamente 100 personas.

Número total de personas en la construcción = 100
Consumo promedio por persona dentro de las instalaciones de 20lt/día/per

Según tablas de Hunter:

Unidades de diseño: 33 u
Caudal de Diseño: 2.74 l/s
Diámetro de diseño: 6 ”
Caudal máximo: 16.23 l/s
Pendiente mínima: 0.5%
Velocidad: 0.89 m/s

ruta crítica desagüe de agua residual Parque De La Mujer desagües														
De	A	Unid	q	Long	Pend	Diam	Diam. Int	n	v	Q	Y	Fuerza Tractiva	Cotas Batea	
			l/s	m	%	plg	mm		m/s	l/s	m	kg/m2	Inicial	Final
1	2	11	1,81	5,1	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,19	1	1,00	0,81
2	3	23	2,38	2,9	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,0145	1	0,81	0,80
3	4	31	2,56	11,8	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,059	1	0,80	0,74
4	5	31	2,56	18,83	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,09415	1	0,74	0,64
5		31	2,56	0	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,09415	1	0,64	0,55
1	2	11	1,81	5,1	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,19	1	1,00	0,81
2	3	23	2,38	2,9	0,5%	6"	160,04	0,009	0,89	16,23	0,0145	1	0,81	0,80

Las redes a diseñar serán en diámetros de Ø2”, y Ø6”. Con cambios de dirección de 90º y una pendiente mínima de 0.5%, donde se recogerán sanitarios, lavamanos, y sifones de piso, hasta entregarlos a las redes exteriores.

En los casos de reventilaciones de los tramos proyectados se utilizarán tuberías de reventilación correspondiente para proveer la suficiente aireación a los ramales horizontales al momento de generarse la descarga evitando así la perdida de los sellos hidráulicos en los sifones y garantizando el correcto funcionamiento de los aparatos.

4. MEMORIA DE CALCULO AGUAS LLUVIAS

4.1 manejo de aguas lluvias

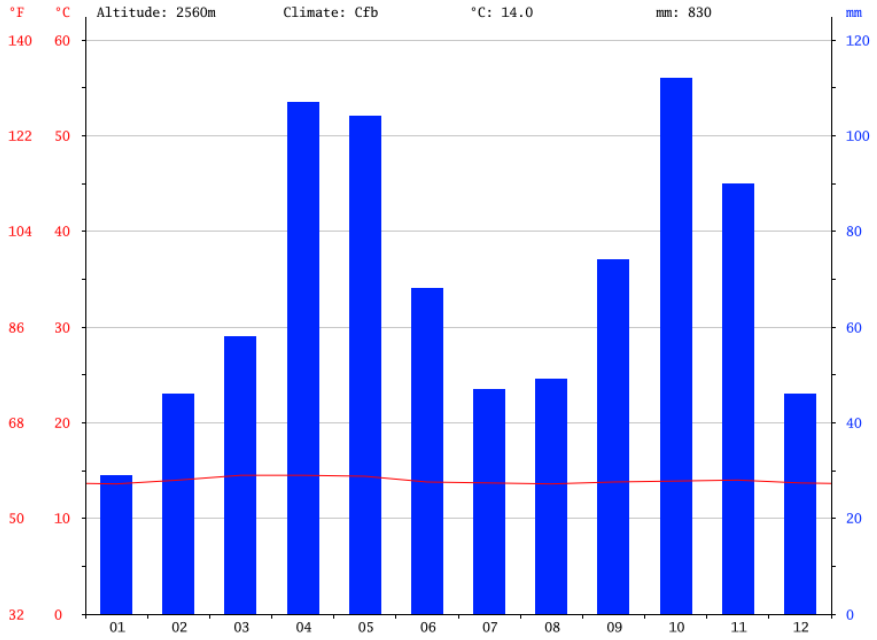
Para el manejo de aguas lluvias, se construirán sumideros a nivel del piso, localizado según los diseños, se utilizarán cámaras de tipo SL-100, que entregarán directamente a la red combinada de aguas residuales, la cual descargará las mismas en colector que transportará las aguas residuales hasta la red existente localizado en el costado sur oriente del proyecto.

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

4.2 Cálculo del caudal de diseño

Para la estimación del caudal de diseño se utiliza el método racional, el cual determina el caudal pico de aguas lluvias con base en la intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje y un coeficiente de escorrentía determinado. La ecuación del método racional es: Q = CIA

Q = caudal pico en l/s
I = intensidad de la precipitación en mm/hora
C = coeficiente de impermeabilidad o escorrentía
A = área aferente en Ha



Intensidad máxima horaria en el municipio de Chía = 112 mm/h, tomamos 125 mm/h/m^2 = 0.0311 mm/h/s
Coeficiente de impermeabilidad o escorrentía = 0.0347
Área de recolección = 1,650 m^2 - estimada
Q = 0.0347 * 0.0311 * 1650 m2 = 1.78 l/s

El diámetro de los colectores de agua lluvias será de Ø12” el mismo de las aguas residuales de las baterías sanitarias, el sumidero a utilizar, será tipo SL-100 Toda la tubería para desagüe de aguas lluvias debe ser en tubería PVC sanitaria.

Cada colector llegará a un colector principal que conducirá las aguas al cuerpo de agua corriente descrito anteriormente en una tubería de PVC de 12”.

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com

5. MANTENIMIENTO

A continuación, se presentan los principios generales de diseño que deben ser considerados para cumplir con los requisitos de mantenimiento.

Desagües Aguas Negras
Las cajas de inspección planteadas deben quedar a la vista e inspeccionables o en su defecto correctamente demarcadas para facilitar su limpieza y/o sondeo al momento

Desagües Aguas Lluvias
Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema planteado se debe contemplar la limpieza de las canales y/o placas planas diseñadas con el fin de impedir el taponamiento de los soscos y tragantes contemplados.

Filosofía De Diseño
Basados en la norma NTC 1500 se respetarán y aplicarán los requisitos mínimos para las conexiones de fontanería mencionados anteriormente, con el fin de garantizar el óptimo funcionamiento de cada aparato requerido e instalado.

Pruebas Prueba De Desagües
Antes de cubrir todas las tuberías, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2.00 metros durante dos (2) horas, tiempo en el cual se revisa que no haya escapes. En caso de presentarse fuga en la tubería, accesorio o unión tubería-accesorio, ésta deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

Prueba De Flujo
Antes de montar los aparatos se deberán efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable, de aguas lluvias y la red de desagües Se efectuará una purga o barrido del sistema de tuberías, de tal manera que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías.



RAÚL FRANCISCO MANCERA NIETO
Ingeniero Civil
Especialista en Recursos Hídricos
M.P. 25202095642CND

RAUL FRANCISCO MANCERA NIETO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS URBANOS
raulfran1976@hotmail.com