

MEMORIA TÉCNICA SISTEMA HIDROSANITARIO

“BLUE WATER”

Quito – Agosto del 2022



Identificación del Proyecto						
Tipo de Aprobación:	<i>Nuevo</i>	X	<i>Ampliatorio</i>		<i>Modificatorio</i>	
Nombre del Proyecto:	BLUE WATER					
Identificación del Predio:						
Dirección:						
Parroquia:	San Antonio.		Área del Terreno:	2956,31		
N° de Predio:	371971		Clave Catastral:	16313 08 012 000 000 000		
Datos Técnicos del Proyecto						
Ocupación: Residencial						
Número de Plantas: 2			Incluye Numero de subsuelos: 0			
No. Unidades:	<i>Vivienda</i> 12	<i>Oficinas</i> 0	<i>Comercio</i> 0	<i>Bodegas</i> 0	<i>Otros</i> 0	
Contacto del Proyecto						
Nombre: Ing. Iván Sánchez			Teléfono Convencional:	02672424		
E-mail:	sideingproyectos@gmail.com		Teléfono Móvil:	0987575744		



1 SISTEMA HIDRAULICO SANITARIO.

1.1 DESCRIPCION.

El Proyecto "BLUE WATER" se encuentra ubicado en el Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Quitumbe. La presente memoria contempla una descripción de los sistemas de agua potable, desagües y alcantarillado del proyecto.

El proyecto ha sido planificado para una ocupación residencial. El proyecto de Instalaciones Hidráulico Sanitarias comprende el cálculo y el diseño de los sistemas de agua potable fría, caliente, aguas servidas y pluviales

2 SISTEMA DE AGUA POTABLE.

El sistema de agua potable comprende los siguientes elementos: acometida, red de distribución de agua potable y sistemas de bombeo para todo el proyecto.

2.1 ACOMETIDA.

La empresa municipal de agua potable y saneamiento de la ciudad de Quito (EPMAPS-EP), autorizará una conexión domiciliaria de la red existente en el sector, esta conexión se ha previsto de 1 1/2 Pulg, contará con un medidor, contador de flujo, válvulas check y de compuerta, y se ubicará en un lugar de fácil visita para la EPMAPS-EP, como se indica en planos.

2.2 CALENTAMIENTO DE AGUA.

El calentamiento de agua será por medio de termo tanque eléctrico ubicado en el cuarto de máquinas de cada departamento del edificio, desde donde se preverá a la cocina y baños.

2.3 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable del proyecto se ha diseñado de la siguiente manera:

El proyecto comprende un cuarto de máquinas en el que se contiene bombas sanitarias, se dispone de una cisterna que satisface el caudal requerido sanitario del edificio.

La red de distribución de agua potable parte desde del cuarto de bombas, el diámetro del ramal principal en columna es de 2 1/2 " 2" y 1 1/2"



La distribución del agua potable será por medio la presurización normal de la red agua potable del distrito metropolitano de Quito.

Todos los baños de uso privado, público, puntos de agua y cocina deberán contar con una válvula de corte para independizar los circuitos en caso de daños.

El caudal de suministro de un aparato depende de su modelo y de la presión disponible antes del mismo. A continuación, se indican los datos de presión y caudal con los que se ha trabajado en el presente proyecto.

Tabla 1: cuadro de presiones y caudales dados en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-16).

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro Según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m.c.a.)	mínima (m.c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores/calderas caca	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, o hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

2.3.1 CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO PROBABLE.

El caudal máximo probable, es el que se puede presentar en la tubería de suministro y con el cual se debe diseñar. Empíricamente se ha tratado de determinar, pero los resultados siempre han sido diferentes, en este caso utilizaremos el método de probabilidades de Roy B. Hunter, presentado en Estados Unidos en 1932, adicional se utilizará la ecuación recomendada en la NEC-11, capítulo 16, misma que se indica a continuación:



$$Q_{MP} = K_s \times K_{SS} \times \sum Q_i$$

Donde,

K_s , Coeficiente de simultaneidad

K_{SS} , Coeficiente de simultaneidad para urbanizaciones.

$\sum Q_i$, Caudal instalado por vivienda.

Para determinar el caudal máximo probable se utilizará el coeficiente de simultaneidad, en este caso se utilizará la norma francesa para determinar este coeficiente, adicional se ha considerado la recomendación dada en la NEC-11, Capítulo 16 para la determinación de este coeficiente.

$$K_s = \frac{1}{(S - 1)^{\frac{1}{2}}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log(\log n))$$

Donde,

K_s , es el coeficiente de simultaneidad

S, es el número de salidas.

F, valor que toma varios factores, en este caso nosotros hemos tomado la recomendación de la norma Francesa NFP 41204, y nuestro F=0

Quedando la formula como se indica a continuación:

$$K_s = \frac{1}{(S - 1)^{\frac{1}{2}}}$$

Se obtienen los siguientes datos,



Tabla 2: Coeficiente de simultaneidad según el número de salidas K_s .

S	K_s	S	K_s	S	K_s
1	1,00	9	0,35	17	0,25
2	1,00	10	0,33	18	0,24
3	0,71	11	0,32	19	0,24
4	0,58	12	0,30	20	0,23
5	0,50	13	0,29	21	0,22
6	0,45	14	0,28	22	0,22
7	0,40	15	0,27	23	0,21
8	0,38	16	0,26	24	0,21

Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pag.7, sexta edición, 2010

Tabla 3: $K_2 = K_{SS}$, Coeficiente de simultaneidad para urbanizaciones o varios edificios.

Tabla 1.3
Coeficiente de simultaneidad para urbanizaciones
▼ N = Número de viviendas k_2 = Coeficiente
 $k_2 = (20 + 4N) / 12 (N + 1)$

N	K_2	N	K_2	N	K_2	N	K_2	N	K_2	N	K_2
1	1,00	11	0,44	21	0,39	31	0,38	41	0,37	51-	0,36
2	0,78	12	0,44	22	0,39	32	0,37	42	0,36	52	0,36
3	0,67	13	0,43	23	0,39	33	0,37	43	0,36	53	0,36
4	0,60	14	0,42	24	0,39	34	0,37	44	0,36	54	0,36
5	0,56	15	0,42	25	0,38	35	0,37	45	0,36	55	0,36
6	0,52	16	0,41	26	0,38	36	0,37	46	0,36	56	0,36
7	0,50	17	0,41	27	0,38	37	0,37	47	0,36	57	0,36
8	0,48	18	0,40	28	0,38	38	0,37	48	0,36	58	0,36
9	0,47	19	0,40	29	0,38	39	0,37	49	0,36	59	0,36
10	0,45	20	0,40	30	0,38	40	0,37	50	0,36	60	0,36

Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pag.8, Tabla 1.3, sexta edición, 2010

Tabla 4: Unidades de suministro

Tabla 1.4
Unidades de suministro

Aparatos	Público			Privado		
	Fría	Caliente	Total	Fría	Caliente	Total
Ducha o tina	2.00	2.00	4.00	1.50	1.50	2.00
Bidé o lavamanos				1.00	1.00	2.00
Lavaplatos				1.50	1.50	2.00
Lavaplate eléctrico	3.00	3.00	6.00	2.00	2.00	3.00
Lavadora	2.00	2.00	4.00	2.00	1.00	3.00
Inodoro con Fluxometro	10.00		10.00	6.00		6.00
Inodoro de tanque	5.00		5.00	3.00		3.00
Orinal de fluxometro	10.00		10.00			
Orinal de llave	2.00		2.00			
Lavamanos de llave	4.00		4.00			
Fregadero uso hotel	4.00		4.00	1.0		1.0
Lavadero				2.0		2.0



Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pag.9, Tabla 1.4, sexta edición, 2010

Tabla 5: Resumen de salidas y unidades de suministro de los diferentes equipos sanitarios.

	Salidas	Unidades	
Inodoro tanque	1	3	Privado
Lavamanos	2	2	Privado
Ducha o tina	2	2	Privado
Lavaplatos	2	2	Privado
Lavadero	1	2	Privado
Lavadora	2	3	Privado
Punto Manguera	1	2	Privado
RESUMEN			
Baño Completo	5	7	Privado
Baño Simple	3	5	Privado
Lavaplatos	2	2	Privado
Lavadero	1	2	Privado
Lavadora	2	3	Privado
Puntos Manguera	1	2	Privado
Baño Inodoro Fluxómetro	1	10	Público

Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pag.9, sexta edición, 2010

Con los datos anteriormente indicados se analizan las cantidades de equipos que existen en el proyecto, al final se suman las unidades de consumo y salidas que tiene en cada servicio destinado, para determinar el coeficiente de simultaneidad con las salidas encontradas y al multiplicar el factor encontrado por las unidades de consumo se obtendrá como resultado el caudal máximo probable (unidades de consumo probables), el caudal será obtenido en función de las unidades de consumo de las tablas de Flamant, teniendo en cuenta las velocidades mínima 0,6 m/s y máxima 2,5 m/s y óptima 1,2 m/s de acuerdo a NEC Capítulo 16.

Tabla 6: Ejemplo de datos de caudal y pérdidas usando la fórmula de Flamant en el ejemplo para 3 unidades de consumo se tiene un caudal de 0,19 l/s a una velocidad 1,5 m/s



1/2" $Q = AV$ $j = C \times Q^3 / V \times \varphi^7$

Unidades Sanitarias	Caudal Q			V m/s	h_v m	Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s			C				
						CPVC 0,1	Cobre 0,2	Acero 0,3	HG 0,4	Fundido 0,5
1	1	3,79	0,06	0,47	0,01	0,006	0,012	0,018	0,023	0,029
2	2	7,57	0,13	1,03	0,05	0,027	0,055	0,082	0,110	0,137
3	3	11,35	0,19	1,50	0,11	0,059	0,117	0,176	0,234	0,293
5	4	15,14	0,25	1,97	0,20	0,101	0,203	0,304	0,405	0,507
6	5	18,92	0,32	2,53	0,33	0,166	0,332	0,498	0,664	0,830
7	6	22,71	0,38	3,00	0,46	0,234	0,468	0,702	0,937	1,171

Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pags.48-58, sexta edición, 2010

Finalmente se elabora una tabla donde se recogen todos los datos de consumos y salidas de cada casa del proyecto, para finalmente obtener el caudal máximo probable.

Tabla 7. Resumen de caudal

	Baño completo	Baño Simple	Lavaplatos	Sauna	Lavadora	Punto Manguera	Salidas	Unidades de Consumo	COEF. Ks	Unidades totales	l/s	Velocidad	Diametro
1 Casa 1	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
2 Casa 2	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
3 Casa 3	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
4 Casa 4	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
5 Casa 5	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
6 Casa 6	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
7 Casa 7	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
8 Casa 8	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
9 Casa 9	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
10 Casa 10	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
11 Casa 11	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
12 Casa 12	2	1	1	0	1	1	17	46	0,25	11,50	0,38	1,93	3/4"
13 Casa comunal		2	2					14	0,28	3,92	0,21	2	1/2"
										TOTAL	4,77	2,33	2 1/2"

Tenemos un caudal máximo de 4,77 l/s , una vez calculado la demanda hidráulica en el proyecto.

Dotación utilizada y volumen de la cisterna

La dotación utilizada ha sido propuesta recogiendo las recomendaciones de la NEC-16 en la tabla 16.2 donde se indica lo siguiente:

Tabla 8: Dotaciones para edificaciones de uso específico.



Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m ² área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m ² /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m ² área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/ m ² área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/Ha	1 a 2

Fuente: NEC-16, tabla: 16.2, Enero 2013

En el presente proyecto no se ha previsto el requerimiento de una cisterna.



2.4 CÁLCULOS DE PARAMETROS SANITARIOS.

2.4.1 Cálculo de la intensidad de lluvia.

En cuanto a la intensidad de aguas lluvias de conformidad con los datos estadísticos meteorológicos e hidrológicos de la estación INAMHI –IÑAQUITO área en la que se ubica el proyecto, se aplica el uso de la fórmula correspondiente:

$$I = \frac{76.8002 \times T^{0.0818} \times [\ln(t + 3)]^{3.7343} \times (\ln T)^{0.2784}}{t^{1.5847}}$$

I = Intensidad de lluvia (Mm./h).

ln = Logaritmo natural.

t = tiempo (m) de concentración de lluvia más tiempo de recorrido.

T = Período de retorno en años.

En este caso se realizará el análisis para un periodo de retorno de 10 años y se adoptará el tiempo de concentración inicial comúnmente adoptado para la ciudad de Quito de 12 minutos, obteniendo el siguiente resultado.

$$I = \frac{76.8002 \times 10^{0.0818} \times [\ln(12 + 3)]^{3.7343} \times (\ln 10)^{0.2784}}{12^{1.5847}}$$

$$I = 94.08 \frac{mm}{h}$$

Por lo que se podría tomar un valor de **100 mm/h/m²**

La descarga agua de lluvia en el proyecto ha realizado un sistema de recolección de agua lluvia de todas las áreas del conjunto las cuales descargan a la vía principal, sin perjuicio de contaminación u otro.

Para la determinación de diámetros se ha calculado con un máximo probable de 100 mm/h/m²

El sistema de agua lluvia comprende las áreas de terrazas, balcones, jardineras, jardines privados, jardines comunales, área de circulación vehicular y peatonal descubierta.



Tabla 8: Cuadro de áreas de agua lluvia caudal máximo probable que puede recibir.

BLOQUE	ÁREA m ²	mm/s/m ²	Q (lt/s)	Q (m ³ /h)	Ø (in)
Casa 1	182,00	0,0278	5,06	18,21	4
Casa 2	130,18	0,0278	3,62	13,03	4
Casa 3	131,89	0,0278	3,67	13,20	4
Casa 4	144,55	0,0278	4,02	14,47	4
Casa 5	144,55	0,0278	4,02	14,47	4
Casa 6	139,25	0,0278	3,87	13,94	4
Casa 7	144,25	0,0278	4,01	14,44	4
Casa 8	137,01	0,0278	3,81	13,71	4
Casa 9	140,15	0,0278	3,90	14,03	4
Casa 10	149,17	0,0278	4,15	14,93	4
Casa 11	133,74	0,0278	3,72	13,38	4
Casa 12	182,09	0,0278	5,06	18,22	4
Espacio verde comunal y sala comunal	558,49	0,0278	15,53	55,89	
Área verde a la derecha de la casa 8	99,17	0,0278	2,76	9,92	4
Área verde a la izquierda de la casa 9	106,17	0,0278	2,95	10,63	4
Via de acceso	439,00	0,0278	12,20	43,94	
		TOTAL	82,33	296,40	10

El área total del predio es de 2552 m² dando como resultado una recolección de agua lluvia probable de 296,4 m³/h, este caudal nos ayuda a determinar el ramal principal horizontal de descarga a la red pública de alcantarillado.

2.4.2 Evidencia de unidades de descarga (aguas servidas).

Se han analizado las capacidades máximas de los ramales horizontales y se ha buscado que estas no superen las capacidades recomendadas, a continuación se indican dos tablas donde se representan las descargas que realizaran cada uno de los bajantes incluidos los de aguas lluvias.

Tabla 9. Máximas unidades de descarga para ramales horizontales

Ø "	U. de descarga	Q l/s
3	20	2,19
4	160	5,16
6	620	10,30
8	1400	23,4

Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pag.183, sexta edición, 2010



De igual forma se ha buscado no superar las unidades de descarga en las bajantes y así evitar problemas de sifonamiento.

Tabla 10: Máximo número de unidades por bajante

Bajante		Más de 3 pisos	
ϕ	Hasta 3 pisos	Total por bajante	Total por piso
3	30	60	16
4	240	500	90
6	960	1900	350
8	2200	3600	600
10	3800	5600	1000
12	6000	8400	1500

Fuente: Rafael Pérez Carmona, Pag.183, sexta edición, 2010

TABLA 11. Unidades de conteo en descarga sanitaria.

	Inodoro tanque	Lvamosos fría-caliente	Punto Manguera	Ducha Privado	Lavapaltos	Salidas	Unidades de Consumo	COEF. Ks	Unidades totales
1 Casa 1	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
2 Casa 2	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
3 Casa 3	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
4 Casa 4	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
5 Casa 5	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
6 Casa 6	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
7 Casa 7	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
8 Casa 8	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
9 Casa 9	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
10 Casa 10	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
11 Casa 11	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
12 Casa 12	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56
13 Casa comunal	3	3	1	2	1	16	19	0,24	4,56

Las unidades de descarga sanitaria para cada unidad de vivienda es de 19 unidades, de acuerdo a la tabla 10 podríamos utilizar bajantes de 3 pulg. Sin embargo se recomienda bajantes de 4 pulg al tener inodoros en los pisos superiores.



2.4.3 Tableros eléctricos para sistema de presurización de agua potable.

El sistema tendrá un tablero completamente pre cableado en fábrica de acuerdo al código NEMA 1 con un interruptor general que desconecta todo el sistema, transformador con fusibles para el sistema de control, luces indicadoras de energía, presión baja a la succión.

Las líneas de fuerza de la bomba se conectarán a un fusible trifásico (3 polos), un arrancador magnético trifásico con protector térmico y rearme, conmutador "MANUAL OFF-AUTO" y luz indicadora de funcionamiento.

El sistema contará con un presostato que será colocado a la salida del tanque hidroneumático, el mismo que permitirá accionar el funcionamiento de la bomba, en todos los sistemas.

2.4.4 Ensamblaje

Toda la tubería de interconexión de la bomba será de acuerdo a lo que solicita el fabricante. Se instalarán válvulas de compuerta a descarga de la bomba. Se instalarán manómetros a la descarga del sistema.

2.4.5 Acoples flexibles

Se deberá montar acoples flexibles a la descarga para evitar vibración en la tubería. Donde se requiera el sistema se montará sobre aisladores de vibración de caucho, de preferencia y por evitar contaminación se deberá instalar una válvula de pie por cada bomba, conectada a la succión independiente.

2.5 PLANOS.

El Contratista someterá para aprobación del propietario antes de iniciar las instalaciones tres juegos de planos de la disposición general de la tubería, de ser necesario planos de detalle de taller y fabricación.

3 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

3.1 TUBERÍA DE AGUA POTABLE

La tubería del ramal principal y sus derivaciones de agua fría podrán ser de PVC Presión de 2Mpa o cualquier otro material que garantice resistencia a presión y corrosión. La tubería del ramal principal de agua caliente y sus derivaciones serán de Cobre tipo M o cualquier otro material calificado para el efecto, como se indica en NEC-11, capítulo 16.



En las tuberías anteriormente indicadas se deberán respetar los diámetros mínimos indicados en los planos.

La tubería de agua caliente se sugiere tubería y accesorios de Cobre tipo M con soldadura de plata o tubería y accesorios de polipropileno con termofusión.

3.2 ACCESORIOS

Los accesorios a utilizarse deberán ser del mismo material de las tuberías y deberán cumplir las especificaciones correspondientes.

3.3 VÁLVULAS O LLAVES DE PASO

Para diámetro nominal de 1/2", 3/4".

Material del cuerpo:	Bronce
Tipo:	Compuerta de cuña separable o sólida, vástago ascendente
Uniones:	Brida o roscado NPT
Casquete o bonete:	Roscado
Presión de Trabajo:	250 PSI
Norma:	ASTM

3.4 VÁLVULAS DE CONTRA FLUJO O CHECK

Para diámetro nominal de 1/2" a 2 1/2":

Material:	Bronce
Tipo:	Compuerta de disco balanceante
Uniones:	Roscado hembra NPT
Presión de Trabajo:	250 PSI
Norma:	ASTM



4 INSPECCIONES Y PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

Ninguna tubería del sistema hidráulico de Agua Potable podrá ser sellado, cubierto o empotrado sin antes haber sido inspeccionado y probado, ante la presencia de un ingeniero delegado por el propietario y/o el fiscalizador.

Este requisito se refiere principalmente a tubería instalada o empotrada en mampostería o elementos estructurales. Resulta mucho más económico realizar las pruebas e inspecciones antes de su empotramiento a fin de no tener que realizar derrocamientos de obra realizada por daños en las redes.

Los equipos, materiales y mano de obra necesarios para realizar las pruebas de los sistemas serán proporcionados por el Contratista. Los certificados de materiales y pruebas serán complementados y entregados al Propietario y/o Fiscalización para revisión y control.

4.1 PRUEBA HIDROSTÁTICA

Una vez terminada la ejecución de una sección del sistema de agua potable o todo el sistema global, deberá probarse su impermeabilidad bajo una presión estática no menor de 150 PSI. Para ello se taponarán todas las salidas y se mantendrá la presión durante un tiempo mínimo de 24 horas, luego del cual se procederá a la inspección, cualquier descenso en la presión indicará fugas en el sistema.

4.2 LISTADO DE PLANOS HIDRÁULICOS.

A continuación, se detalla la referencia utilizada en los planos hídricos.

SISTEMA HIDROSANITARIO – AGUA POTABLE	
LÁMINA	DESCRIPCIÓN
H1	PLANTA BAJA
H2	PLANTAS TIPO / SALÓN COMUNAL.

5 SISTEMAS DE DESAGÜE

5.1 DRENAJE DE AGUAS SERVIDAS

El sistema de drenaje de aguas servidas comprende todas las tuberías y accesorios de los ramales horizontales de recolección de los artefactos sanitarios, sus conexiones con las tuberías de las columnas y bajantes de evacuación vertical y la prolongación hasta su descarga



en sus respectivas cajas de revisión para su descarga final a la red pública de alcantarillado municipal. Las columnas o bajantes irán por montantes creados para el efecto, y los tramos horizontales irán en el espacio que queda entre la losa y el cielo falso, en los subsuelos de las casas las tuberías irán vistas.

La red de desagües ha sido calculada en base a la tabla de Manning. Se refiere al gasto relativo que puede descargar cada artefacto, expresado en unidades de descarga y para los casos de varios artefactos conectados a un ramal.

El sistema de desagües de aguas servidas está constituido por tuberías de PVC DESAGÜE E/C presión de trabajo 50 PSI, tanto los bajantes como los ramales horizontales de cada piso, con prolongaciones de los bajantes hasta llegar a las diferentes cajas de revisión, las cuales se interconectan con tubería de PVC, de acuerdo a los diámetros indicados en los planos.

5.2 TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC

Las tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC) al igual que los respectivos accesorios cumplirán con las normas 1333 y 1374 del INEN. La unión de las tuberías y accesorios de PVC se harán mediante el uso de un compuesto limpiador y un pegante.

5.3 SUMIDEROS EN CUBIERTAS Y TERRAZAS

Los sumideros de cubiertas y terrazas para drenaje pluvial estarán formados por una rejilla de hierro de forma semiesférica tipo jaula, en forma tal que permita un rápido desalojo de agua lluvia, pero que impida la entrada de basura e insectos u otros materiales que puedan taponar los bajantes. En los espacios exteriores de la planta baja, los sumideros estarán formados por rejillas planas de aluminio.

5.4 INSPECCION Y PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

Ninguna porción del sistema hidráulico sanitario podrá ser sellado, cubierto o empotrado sin antes haber sido inspeccionado y probado. Este requisito se refiere principalmente a tubería instalada bajo tierra o empotrada en mampostería o elementos estructurales. Resulta mucho más económico realizar las pruebas e inspecciones antes de su empotramiento a fin de no tener que realizar derrocamientos de obra realizada por daños en las redes.



Los equipos, materiales y mano de obra necesarios para realizar las pruebas de los sistemas serán proporcionados por el contratista del sistema. El costo que involucra la inspección y prueba del sistema correrá a cuenta del contratista.

5.5 PRUEBA DE ESTANQUEDAD

El método de agua se aplicará al sistema de drenaje en su totalidad y/o por porciones del mismo. Si se aplica el sistema total, todas las aberturas de las tuberías deberán ser ajustadamente selladas con excepción de la abertura más alta; hecho esto se llenará con agua todo el sistema hasta el punto de desbordamiento.

El agua se mantendrá en el sistema por lo menos 30 minutos antes de realizar la inspección. Si durante la inspección no se detectan fugas en las uniones se deberá esperar por lo menos 24 horas a fin de comprobar que el nivel de agua en la abertura más alta no haya descendido, la inspección deberá hacerse nuevamente en las juntas y principalmente en los tubos a fin de detectar posibles fisuras. Durante esta prueba de 24 horas se debe tener una cierta tolerancia para posibles evaporaciones de agua durante este tiempo.

5.6 LISTADO DE PLANOS SANITARIOS.

A continuación, se detalla la referencia utilizada en los planos correspondientes al proyecto.

SISTEMA HIDROSANITARIO – AGUA POTABLE	
LÁMINA	DESCRIPCIÓN
S1	PLANTA BAJA
S2	PLANTA ALTA

.....

Ing. Iván Sánchez Vela

SENESCYT: 1001-09-954802