PROYECTO PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE PAICOL DEPARTAMENTO DEL HUILA

MEMORIA DISEÑO INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

I.C Enrique Cruz Salomon
MAT 02030 V. LL | TEL 3112690919 CALLE 14 B 34ª-49 NEIVA

CONTENIDO

1. GENERALIDADES.....2
1.1. NORMATIVIDAD APLICABLE - FUNDAMENTOS TÉCNICOS.....3
1.2. ECUACIONES Y FORMULAS APLICADAS.....3
1.3. DEFINICIONES.....5
1.4. MATERIALES A EMPLEAR.....8
1.5. RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA.....8
1.6. RED SANITARIA.....8
1.7. RED Y BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS.....9
2. INSTALACIONES HIDRAULICAS.....10
2.1. CALCULO DE LA DEMANDA.....12
2.2. ALMACENAMIENTO.....18
2.3. MACROMEDIDOR GENERAL.....19
SISTEMA DE DESAGÜES DE AGUAS LLUVIAS.....24
3. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.....27
3.1. PLANOS Y DOCUMENTOS.....28
3.2. INSTALACIONES EN GENERAL.....29
3.3. PRELIMINARES.....35
3.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS.....38
3.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL.....42
3.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS.....43
3.7. CONSTRUCCIONES CIVILES.....44

DISEÑO INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

PLAZA DE MERCADO MUNICIPIO DE PAICOL

DEPARTAMENTO DEL HUILA

1. GENERALIDADES

.

El presente documento contiene la memoria de cálculo y diseño, así como las especificaciones técnicas de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para la Plaza de mercado del Municipio de Paicol, Departamento del Huila.

Este proyecto consta de las siguientes zonas:

Administración
Locales comerciales
Locales de Mercado
Unidades sanitarias públicas
Locas operadores de turismo
Restaurante
Oficina de Personeria Municipal

Como se puede observer para el funcionamiento de la edificación se require la implementación de los servicios públicos necesarios

1.1. NORMATIVIDAD

Los diseños de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para la Plaza de Mercado se adelantaron siguiendo las en la normatividad vigente:

- CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA. Norma Técnic Colombiana NTC-1500. Segunda Actualización.
- REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO – Res-0330.

1.2. ECUACIONES Y FORMULAS APLICADAS

Las pérdidas en el sistema de distribución de agua potable se determinaron utilizando la expresión de Darcy – Weisbach:

$$h_f f \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

hf = pérdida de carga debida a la fricción. f = factor de fricción de Darcy
L = longitud de la tubería.
D = diámetro de la tubería.
V = velocidad media m/s
g = aceleración de la gravedad: g = 9.81 m/s^2.

El factor de fricción se halla a partir de la Ecuación de COLEBROOK & WHITE:

Para el cálculo de las perdidas menores se empleó la siguiente ecuación:

$$\mathbf{hm = K_m * (V^2/2g)}$$

Donde:
hm = Perdida menor en m.
Km = Coeficiente de perdidas menores del accesorio. V = Velocidad en m/s.

Para el cálculo de las redes de desagües se utilizó la formula de Manning:

$Q= 1/n\ AR^{2/3}\ S^{1/2}$

Donde:
n = Coeficiente de rugosidad del material
A = Área de la sección.
R = Radio hidráulico de la sección. S = Pendiente longitudinal.

Para el diseño del Sistema de evacuación de aguas llúvias se utilize la esxpresión indicada por el ing, Carmona para el cálculo de los bajantes de cubierta:

Donde:

$$Q=1.754\ d^{8/3}\ r^{5/3}$$

r = 7/24 Relación del área del anillo de agua y la sección.
d = Diámetro en pulgadas

Para estimación del caudal de guas llúvias de aguas lluvias se utilize el método racional:

Q = C * I * A

donde:

C =Coeficiente de permeabilidad
A = Área aferente
I = Intensidad (mm/hora)

1.4. MATERIALES A UTILIZAR

En la construcción de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, se emplearán tuberías tipo PVC

1.5. RED DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

Se utilizará tubería PVC RDE 21. Adicionalmente se utilizarán válvulas de compuerta o registros de globo para el control de flujo.

1.6. RED SANITARIA

Igualmente, se utilizará tubería PVC sanitaria, el cual garantiza drenaje eficiente de las aguas de lavado gracias a los bajos coeficientes de rugosidad de la tubería. Se recomienda, que las redes principales de alcantarillado sean construidas en PVC tipo Novafort.

1.7. RED Y BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS

Para la recolección de aguas lluvias, se utilizará tubería de PVC. Se recomienda que las redes principales de alcantarillado sean construidas en PVC tipo Novafort.

1.8 RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

De acuerdo con la NTC-1500, el sistema de distribución del suministro de agua debe diseñarse de manera que abastezca los aparatos y equipos con la mínima cantidad de agua necesaria para obtener un funcionamiento que satisfaga los requisitos de salubridad con presiones y velocidades adecuadas.

La velocidad máxima de diseño debe ser de 2.0 m/s para tubería de diámetro inferior a 75 mm; para diámetros de 75 mm o mayores, la velocidad máxima debe ser de 2,50 m/s.

Para estimar la demanda del suministro de agua de los diferentes aparatos sanitarios, expresada en unidades de consumo bajo diversas condiciones de servicio, se debe considerar la tabla. 1.7. CAUDAL MAXIMO PROBABLE SEGÚN METODO DE HUNTER

Para los equipos o aparatos no especificados en dicha tabla, se debe utilizar el caudal de operación especificado por el fabricante, el cual se suma al caudal establecido según el conteo de unidades de los otros aparatos del sistema.

El consumo probable estimado para los aparatos usados intermitentemente, expresado en ***UA***, y correspondientes al número total de unidades de consumo servidas por cualquier tubo de suministro, se puede obtener de la Curva de Demanda (Grafica de Hunter).

La tubería de suministro de agua deberá proveerse de un registro o válvula de paso, ubicado a continuación del medidor y dentro de la propiedad, de manera que pueda cerrarse el suministro a la edificación.

El esquema de funcionamiento propuesto para el proyecto será el siguiente:

1. Derivación de la red pública mediante acometida domiciliaria de 1", llegando a tanque de almacenamiento Subterráneo, ubicado bajo la escalera de acceso al segundo piso de la edificación.
2. Se instalará micromedidor a la entrada de la plaza con su respectiva válvula de corte general. Se controlará el nivel en los tanques individales instalados en la parte superior de las baterias sanitarias mediante flotador, con desagüe de rebose hacia la red pública de alcantarillado.
3. El volumen de almacenamiento total corresponderá al 100% del consumo diario.
4. La acometida domiciliará tendrá paso directo exclusivamente los tanques de almacenamiento.

1.8.1 CALCULO DE LA DEMANDA

El agua que alimentará los aparatos sanitarios de baños y duchas, se tomará delos tanques elevados

Para la determinación de las dimensiones de las tuberías de suministro de agua potable, se empleó el Método de Hunter Modificado (Código

Colombiano de Fontanería - NTC 1500), el cual es un método relativamente económico desde el punto de vista de estimación de los caudales o gastos de los aparatos.

Este método opera con gastos normales o promedios para los diferentes aparatos sanitarios. Esto obliga a introducir un valor diferente de las unidades de abasto **(UA).**

Una Unidad de Abasto (UA), es el gasto normal o promedio demandado por un lavamanos de dos grifos, en condiciones normales de funcionamiento.

El gasto mínimo de un lavamanos privado es de 0.19 LPS y el máximo 0.47 LPS, es decir que el gasto promedio es de 0.33 LPS. Es decir que:

1 UA 0.3 LPS

A continuación se relacionan las Unidades de Abasto requeridas por los aparatos sanitarios[1]:

UNIDADES DE CONSUMO POR APARATOS SANITARIOS			
APARATO	**OCUPACIÓN**	**CONTROL**	**U.A.**
Inodoro	Público	Fluxómetro	10
Inodoro	Público	Tanque	5
Lavamanos	Público	Llave	2
Ducha	Público	Llave	4
Fregadero de Servicio	Oficial	Llave	3
Fregadero de Cocina	Privado	Llave	4
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6
Inodoro	Privado	Tanque	3
Lavamanos	Privado	Llave	1
Ducha	Privado	Llave	2

1 Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de Abasto en Edificaciones. Samuel Melguiso

APARATO	**OCUPACIÓN**	**CONTROL**	**U.A.**
Cuarto de baño	Privado	Fluxómetro	8
Cuarto de baño	Privado	Tanque	6
Lavadero	Privado	Llave	3

1.8.2 UNIDADES DE CONSUMO POR APARATOS SANITARIOS

Teniendo en cuenta los valores consignados en la tabla anterior, se procede a determinar las unidades de abasto y los consumos para cada uno de los aparatos en las diferentes áreas de la Plaza de Mercado que se pretende abastecer.

Para efectos de facilitar el cálculo de las redes de suministro, se deben identificar todos y cada uno de los aparatos sanitarios. De acuerdo con los planos arquitectónicos suministrados, el parque consta de los siguientes aparatos:

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo,

K_p : Coeficiente (≤ 1) que ha de multiplicar a los caudales instalados para obtener Q_{max}.

n : número total de aparatos servidos

Esta fórmula es la establecida por la Norma

UNIDADES DE CONSUMO POR APARATOS SANITARIOS			
APARATO	USO	CONTROL	U.A
Inodoro	Público	Fluxómetro	10
Inodoro	Público	Tanque	5
Lavamanos	Público	Llave	4
Ducha	Público	Llave	4
Fregadero de Servicio	Oficial	Llave	2
Fregadero de Cocina	Privado	Llave	4
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6
Inodoro	Privado	Tanque	3
Lavamanos	Privado	Llave	1
Ducha	Privado	Llave	2
Cuarto de baño	Privado	Fluxómetro	8
Cuarto de baño	Privado	Tanque	6
Lavadero	Privado	Llave	3

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de la sumatoria de aparatos sanitarios existentes en las instalaciones de la plaza de mercado y las unidades de abasto requeridas para su abastecimiento.

CALCULO DE CAUDALES DE ABASTO PLAZA DE MERCADO VILLANUEVA				
NIVEL	ARTEFACTOS SANITARIOS	CANT.	UNIDADES DE ABASTO	TOTALES
1	INORO FUXOMETRO PRIVADO	6	10	60
	LAVAMANOS	6	4	24
	DUCHAS	0	4	0
	PH/ LOCAL/COME	69	4	276
	GRF/ EXTERIOR	4	2	8
	P.H. KIOSKO	13	4	52
	LAPLATOS HOTEL RESTAURANTE	20	4	80
				500
2	INODORO FLUXOMETRO PÚBLICO	13	10	130
	LAVAMANOS	15	4	60
	DUCHAS	0	3	0
	ORINAL	2	5	10
	GRIFO	4	3	12
				212
TOTALES		152		712

De acuerdo con la distribución arquitectónica, y la tabla anterior se localizan 66 aparatos sanitarios, que acumulan un total de 376 Unidades de consumo, es posible ver que la instalación tiene aparatos con fluxometro y con tanque.

El método "Hunter para Colombia" considera una curva diferente para unidades de tanque y otra para unidades de fluxómetro, mientras que el método original hasta aproximadamente mil (1000) unidades considera dos curvas y después de éste valor se genera una sola curva para los dos tipos de unidades.

TABLA 8. VALORES COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD (K)

No de aparatos	K	No de aparatos	K
1	1	18	0.24
2	1	19	0.24
3	0.71	20	0.23
4	0.58	21	0.22
5	0.5	22	0.22
6	0.45	23	0.21
7	0.4	24	0.21
8	0.38	25	0.2
9	0.35	26	0.2
10	0.33	27	0.2
11	0.32	28	0.2
12	0.3	29	0.2
13	0.29	30	0.2
14	0.28	31	0.2
15	0.27	32	0.2
16	0.26	33	0.2
17	0.25	34	0.2

En la tabla siguiente se presenta la estimación del caudal probable en función de la sumatoria de las Unidades de Abasto por el método de Hunter Modificado:

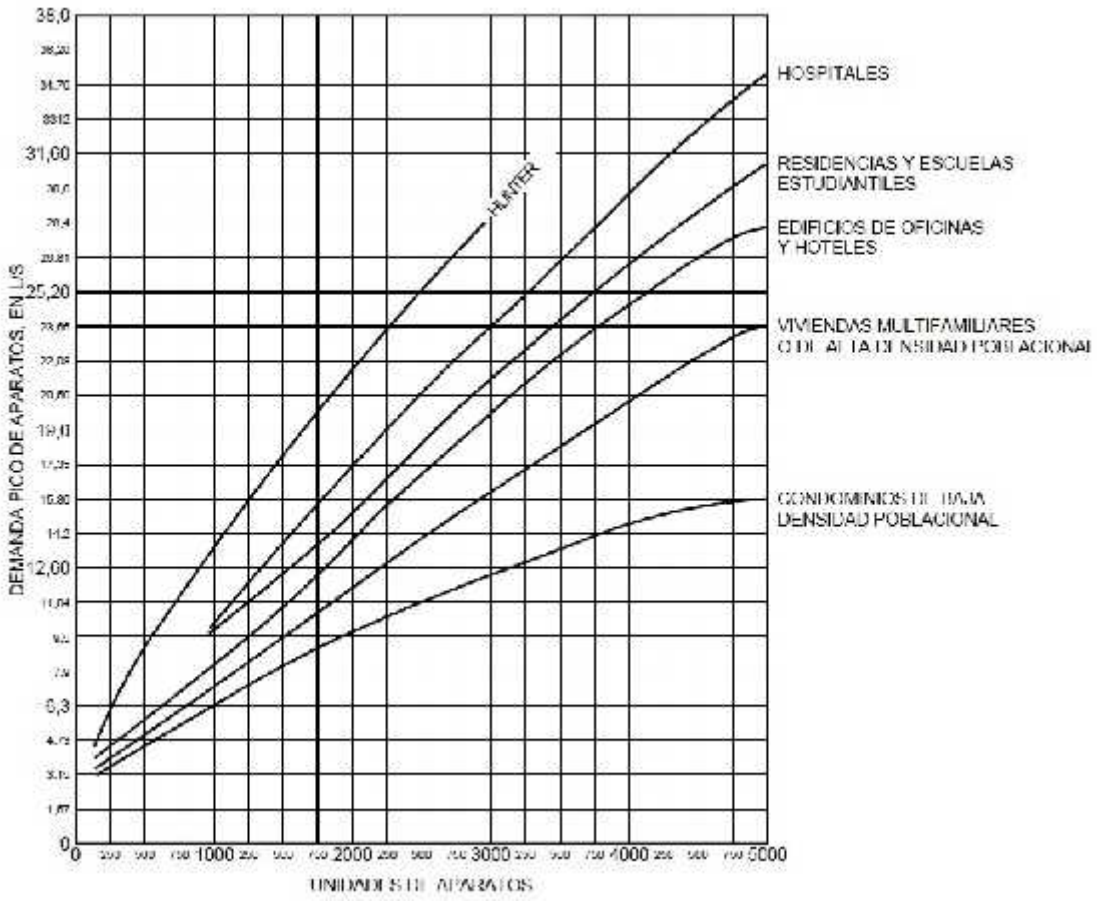
CAUDAL MAXIMO PROBABLE METODO DE HUNTER PARA COLOMBIA[2]

Tabla Nº 2. CAUDAL MAXIMO PROBABLE METODO DE HUNTER PARA COLOMBIA

Unidades	Caudal (l/s)		Unidades	Caudal (l/s)		Unidades	Caudal (l/s)	
	Fluxómetro	Tanque		Fluxómetro	Tanque		Fluxómetro	Tanque
1	0.63	0.13	66	1.91	0.68	775	5.97	3.16
2	0.67	0.14	69	1.93	0.70	811	6.17	3.27
3	0.71	0.15	73	1.96	0.72	850	6.37	3.39
4	0.75	0.16	76	1.98	0.74	931	6.80	3.66
5	0.78	0.17	82	2.02	0.78	1009	7.20	3.89
6	0.82	0.18	88	2.05	0.82	1091	7.61	4.13
7	0.86	0.19	95	2.09	0.86	1173	8.02	4.38
8	0.89	0.20	102	2.13	0.89	1254	8.41	4.61
9	0.92	0.21	108	2.17	0.92	1335	8.80	4.85
10	0.96	0.22	116	2.21	0.96	1418	9.19	5.08
11	0.99	0.23	124	2.25	1.00	1500	9.57	5.31
12	1.02	0.24	132	2.30	1.04	1583	9.94	5.55
13	1.05	0.25	140	2.35	1.07	1668	10.32	5.78
14	1.08	0.26	148	2.39	1.11	1755	10.69	6.02
15	1.11	0.27	158	2.45	1.15	1845	11.08	6.27
16	1.14	0.28	168	2.52	1.18	1926	11.41	6.49
18	1.19	0.30	176	2.57	1.21	2018	11.78	6.74
20	1.24	0.32	186	2.63	1.25	2110	12.14	6.99
21	1.27	0.33	195	2.69	1.28	2204	12.50	7.24
23	1.32	0.34	205	2.75	1.31	2298	12.86	7.49
25	1.36	0.36	214	2.80	1.34	2388	13.18	7.74
26	1.38	0.37	223	2.86	1.37	2480	13.51	7.98
28	1.42	0.39	234	2.92	1.40	2575	13.83	8.24
30	1.46	0.41	245	2.98	1.44	2670	14.15	8.49
31	1.48	0.41	270	3.13	1.51	2765	14.45	8.74
33	1.52	0.43	295	3.28	1.59	2862	14.76	9.00
35	1.55	0.45	329	3.48	1.69	2960	15.12	9.26
37	1.58	0.46	365	3.69	1.80	3060	15.49	9.53
39	1.62	0.48	396	3.87	1.90	3150	15.82	9.76
42	1.66	0.50	430	4.06	2.01	3620	17.61	11.01
44	1.69	0.52	460	4.23	2.11	4070	19.38	12.18
46	1.71	0.54	490	4.40	2.21	4480	21.04	13.24
48	1.74	0.55	521	4.58	2.32	5380	24.69	15.53
50	1.76	0.57	559	4.79	2.45	6280	28.13	17.78
52	1.78	0.58	596	5.00	2.58	7280	31.65	20.28
54	1.80	0.60	631	5.19	2.70	8300	35.21	22.93
57	1.83	0.62	666	5.38	2.82	9000	37.81	24.89
60	1.86	0.64	700	5.57	2.93	10000	41.52	28.01
63	1.88	0.66	739	5.78	3.05			

2 Seminario Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimiento Urbano de Agua João Pessoa (Brasil), 5 a 7 de junio de 2006

CURVA DE DEMANDA GRAFICA DE HUNTER (NTC-1500)



De acuerdo con la tabla de estimación de caudales probables en función de la sumatoria de unidades de abasto, por el método de Hunter Modificado[3], según el cual 1 UA = 1/3 L/s., se tiene que el caudal requerido para alimentar los aparatos debe ser de **4.69 LPS**[4].

No obstante, este valor es aplicable solo en el caso de que todos los aparatos funcionen simultáneamente. Como esto resulta poco probable, es necesario aplicar un coeficiente de simultaneidad, que para este caso, teniendo en cuenta el número de salidas (**167**, es de **0.20**:

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

Nº SALIDAS	VALOR DE K	Nº SALIDAS	VALOR DE K	Nº SALIDAS	VALOR DE K
1	1.0	9	0.35	17	0.24
2	1.0	10	0.33	18	0.24
3	0.7	11	0.32	19	0.23
4	0.57	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	0.26	23	0.21
8	0.37	16	0.25	24 o >	0.20

3 Fundamentos de Hidráulica e Instalaciones de Abasto en Edificaciones. Segunda Parte. Samuel Melguizo Bermúdez.

4 LPS = Litros por segundo.

Lo anterior implica que el caudal real de abastecimiento para la plaza de

comercio deberá ser de:

$$4.69*0.2 =$$
0.93LPS.

Con este requerimiento de caudal se necesitaría una tubería de alimentación con un diámetro igual a 1".

1.9 ALMACENAMIENTO

Por norma se debe garantizar un almacenamiento con capacidad de abastecer el proyecto por un periodo mínimo de 24 horas, es decir, se debe garantizar un almacenamiento para un día.

Se recomienda construir un tanque estructural de 50000 Lt.

La geometría del tanque para el caso particular se presenta de manera no convencional debido al punto donde se ubica (debajo de la escalera de acceso), esta localización se considera teniendo en cuanta que no cuenta con los espacios apropiados para ello, además allí se puede ahorrar costos en caseta y cerramiento de protección y aislamiento.

1.9.1 MACROMEDIDOR GENERAL

Con el objetivo de controlar el consumo, y de garantizar en todo momento operativo el uso eficiente del recurso, se requiere de la instalación de un medidor totalizador.

El medidor debe quedar instalado dentro de un nicho con dimensiones adecuadas para su instalación y mantenimiento. Las características hidráulicas de los medidores varían de acuerdo a las normas por los

cuales son fabricados. La selección de un medidor apropiado depende principalmente de las características del caudal a ser medido y no del diámetro de la tubería que éste atraviesa.

Caudal Nominal. Es el caudal en flujo uniforme expresado en metros cúbicos por hora o litro por segundo con pérdida de carga en el aparato de 10 mca y que indica la capacidad del medidor.

Pérdida de Carga. La variación de las pérdidas de carga de los medidores pueden ser observados independientemente de las curvas y las tablas de pérdida de las cargas dadas, puede calcularse cualquier punto de la curva de la pérdida de carga de un medidor cualquiera utilizando los respectivos caudales utilizando la siguiente fórmula:

$$J = (Qd/Qn)^2 H$$

Donde:

Qd = Caudal de diseño en m^3/H o LPS. Qn = Caudal Nominal en m^3/H o LPS.

H = 10 mca

J = Perdida en mca.

Para este fin, se usa la tabla de referencia 3.36 CAUDAL DE LOS MEDIDORES EN FUNCIÓN DEL % DE SU CAPACIDAD NOMINAL Y LA PERDIDA DE CARGA en m.c.a., Rafael Pérez Carmona.

Se propone instalar un macromedidor para el proyecto en general, el cálculo de medidor se muestra a continuación:

Dimensionamiento del medidor

DN(")	DN(mm)	Qd (LPS)	Qd (m^3/H)	Qn (LPS)	J (m)	E (%)
1“	25	1.96	7.0	1.27	3.6	65

Fuente: Tabla 3.36. Rafael Pérez Carmona, Instalaciones Hidráulicas,

Sanitarias y de Gas en Edificaciones.

Se hace referencia el MICROMEDIDOR CHORRO MULTIPLE CLASE B de CONTROLAAGUA, el cual cumple con las normas NTC-1063 y la ISO-

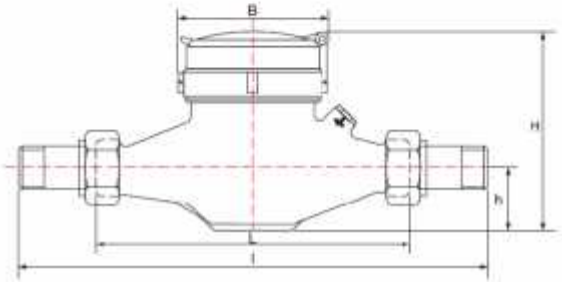
4064.

TABLA DE CAPACIDADES

Diámetro nominal DN(mm)	Caudal Mínimo Q_1 (L/h)	Caudal de Transición Q_2 (L/h)	Caudal Permanente Q_3 (m^3/h)	Perdida de carga a Q_4 MPa
15	25	100	1.5	0.06
20	25	100	2.5	0.08
25	40	200	3.5	0.05
30	80	300	5.0	0.095
40	150	600	10.0	0.085
50	400	2600	15.00	0.090

PESOS Y DIMENSIONES

L (mm)	l (mm)	H (mm)	h (mm)	B (mm)	Peso (kg)
110-130-145 160-165-170	180-210-225-240-245-250	115	36.5	97.5	1.450
160-190	258-288	115	36.5	97.5	1.610
260	378	123	43	97.5	2.300
260	378	123	43	97.5	2.370
300	438	155.5	64.5	130	4.500
300	461	197	77	154	9.500 Fil 14.000 Fl



De manera similar como ocurre en el cálculo de las instalaciones hidráulicas, para la determinación de los diámetros de las tuberías de desagüe, se tienen en cuenta las Unidades de Descarga (UD) por aparato sanitario, el cual es un equivalente de los caudales generados en cada uno de ellos.

A continuación se relacionan las Unidades de Descarga por aparato[6]:

Aparatos	Ocupación	Tipo de control del suministro	Unidades de descarga	Diámetro de la tubería de desagüe, mm (pulgadas)
Inodoro	Público	Fluxómetro	10	102 (4)
Inodoro	Público	Tanque de limpieza	5	102 (4)
Orinal	Público	Fluxómetro de Φ = 25,4 mm (1 pulgada)	10	51 (2)
Orinal	Público	Fluxómetro de Φ = 19,0 mm (3/4 de pulgada)	5	51 (2)
Orinal	Público	Tanque de limpieza	3	51 (2)
Orinal	Público	Llave	2	51 (2)
Lavamanos	Público	Llave	1	51 (2)
Tina / Ducha	Público	Válvula mezcladora	4	51 (2)
Fregadero de servicio	Oficial, etc.	Llave	3	51 (2)
Fregadero de cocina	Hotel, restaurante	Llave	4	51 (2)
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6	102 (4)
Inodoro	Privado	Tanque de limpieza	3	102 (4)
Lavamanos	Privado	Llave	1	51 (2)
Bidé	Privado	Llave	1	51 (2)
Tina	Privado	Llave	2	51 (2)
Ducha	Privado	Válvula mezcladora	2	51 (2)
Cuarto de baño	Privado	Un fluxómetro por cuarto	8	
Ducha separada	Privado	Válvula mezcladora	2	51 (2)
Fregadero de cocina	Privado	Llave	2	51 (2)
Lavadero de 1 a 3 compartimientos	Privado	Llave	3	51 (2)
Lavadora	Privado	Llave	2	
Lavadora	Pública	Llave	4	
Combinación de accesorios	Privado	Llave	3	
Poceta de aseo	Pública	Llave	3	
Lavaplatos eléctricos	Público/Privado	Llave	3 / 6	
Sifones de piso			1	51 (2)

6 Código Colombiano de Fontanería. NTC-1500.

Con base en lo anterior, procedemos a dimensionar los desagües de la misma forma que se procedió en el caso de las instalaciones hidráulicas, se determinaran los requerimientos por sección según la cantidad de aparatos sanitarios:

Los diámetros mínimos para las tuberías de desagüe, tanto vertical como horizontal, se deben determinar a partir del número total de unidades de aparato para desagüe de los aparatos conectados a dicha red. En el caso de tubos de desagües verticales, además del total de unidades de descarga, se debe considerar la longitud.

Diametro del tubo, mm (pulgadas)	38 (1-1/2)	51 (2)	64 (2-1/2)	76 (3)	102 (4)	152 (6)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
Unidades máximas									
Tubería de desagüe									
vertical	2[2]	16	32	48	256	1 380	3 600	5 600	8 400
Horizontal	1	8	14	35	216[3]	720[3]	2 640[3]	4 680[3]	6 200[3]
Longitud máxima									
Tubería de desagüe									
vertical, metros	05	05	110	212	300	510	750		
Horizontal (no limitada)									

1) No excluye el brazo del sifón

2) Excepto fregaderos, orinales, maquinas lavaplatos

3) Basado en una pendiente de 21 mm/m. Para una pendiente de 10 mm/m, multiplique las unidades horizontales de aparatos sanitarios por un factor de 0,0

Las Unidades de Descarga (UD) para la Plaza de Mercado se relacionan en el siguiente cuadro:

CALCULO DE CAUDALES DE ABASTO PLAZA DE MERCADO VILLANUEVA				
NIVEL	ARTEFACTOS SANITARIOS	CANT.	UNIDADES DE ABASTO	TOTALES
1	INODORO FLUXOMETRO PRIVADO	6	10	60
	LAVAMANOS	5	4	21
	DUCHAS	0	4	0
	P.H/LOCAL/COME	69	4	276
	GRIT/ EXTERIOR	4	2	8
	P.H. KIOSKO	13	4	52
	LAVPLATOS HOTEL RESTAURANTE	20	4	80
				500
2	INODORO FLUXOMETRO PÚBLICO	13	10	130
	LAVAMANOS	15	4	60
	DUCHAS	0	3	0
	ORINAL	2	5	10
	GRITO	4	3	12
				212
TOTALES		152		712

Para los desagües horizontales se establecen valores máximos así:

MAXIMO PARA RAMALES HORIZONTALES

DIAMETRO	U.D.
3”	20
4”	160
6”	620
8”	1400

para todos los casos en este proyecto, los desagues se podran trabajar con diametros de 3” y 4”. excepto los sifones que estarán proyectados en tuberia sanitaria de 2”.

MAXIMA CAPACIDAD EN BAJANTES

DIAMETRO	CAUDAL (LPS)		
Pulg.	r=1/4	r=7/24	r=1/3
2”	1.10	1.40	1.80
3”	3.20	4.20	5.20
4”	7.00	9.10	11.30
6”	20.70	26.70	33.40
8”	44.50	57.60	71.90
10”	80.80	104.00	130.40

1.9.10 SISTEMA DE VENTILACION

Se deben ventilar las tuberías de desagüe para proteger los sellos hidráulicos y airear los drenajes.
Se ventilan las tuberías de aguas negras para proteger los sellos hidráulicos y para proteger los drenajes. Con el anterior propósito se mantiene la presión atmosférica dentro del sistema y se evitan problemas que son: Pérdida de los sellos en sifones, retraso del flujo y deterioro de los materiales.

Pérdida del sello en los sifones: Es uno de los problemas más frecuentes en los sistemas de desagüe. Esta falta puede atribuirse directamente a ventilación inadecuada de los sifones y a las presiones negativas o positivas. Se pueden señalar al menos cinco clases distintas:

Autosifonamiento
Contrapresión
Evaporación
Atracción Capilar
Efecto del viento

El diámetro mínimo de ventilación individual para lavamanos, lavaplatos, orinales y sifones será de 1 ½" para sanitarios de 2". Las ventilaciones se construirán en tubería PVC aguas lluvias tipo liviano. Este sistema permitirá ventilar adecuadamente las unidades sanitarias conectadas al ramal de cada una de las bajantes de aguas negras.

2- SISTEMA DE DESAGÜES DE AGUAS LLUVIAS

La red de aguas lluvias se diseñó para evacuar todo el caudal de precipitación instantánea, teniendo en cuenta que en

construcciones no se pueden considerar reducción del tiempo de concentración, infiltración o evaporación a través del terreno ya que se trata de superficies impermeables.

Este sistema fue dimensionado con fundamento en la ecuación del método racional $Q= C*I*A$, Con una intensidad típica promedio
para cubiertas en Villanueva de 150 mm/hr (0.0417) y un C= 1 (asumido).

Los colectores de aguas lluvias pueden fluir a tubo lleno ya que no se requiere mantener presiones específicas, tampoco se requiere ventilación.

Los colectores horizontales se dimensionan utilizando las tablas de
Manning
.

Velocidad de flujo: Para desagües pluviales se ha encontrado, que la velocidad mínima a tubo lleno para arrastrar las pequeñas partículas en suspensión y evitar que se decanten es de 0.85 m/s siendo deseable 1.0 m/s. Sin embargo es preferible calcular la fuerza tractiva igual o superior a 0.15 kg/m2.

Dando cumplimiento a la normatividad nacional se plantea para este proyecto implementar redes de aguas residuales y de aguas lluvias independientes, al igual que sus acometidas domiciliarias

En este Proyecto se pretende captar y evacuar de manera rápida las aguas de su cubierta y acumuladas en zonas duras. Es decir que se debe optar por un buen sistema de drenaje.

El área total destinada para el proyecto es de aproximadamente 880m^2 de cubiertas incluyendo la zona verde interior.
Las aguas lluvias derivadas de las cubiertas se captan por bajantes en tubería PVC-S de 4"y se descargan a nivel de calzada mediante colectores horizontales con diámetros pertinentes.

A continuación s e presentan los resultados de los cálculos hidráulico de la red Hidrosanitaria para todo el proyecto. Se presentan las tablas de cálculos de las bajantes de aguas residuales (BAN), bajantes de Aguas lluvias (BALL), colectores aguas residuales y colectores de aguas lluvias.

3. ESPECIFICACIONES

Todas las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción, instalación y montaje de instalaciones hidráulicas y sanitarias. El contratista deberá ceñirse estrictamente a las mismas así como a los planos correspondientes elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra.

El constructor garantizará la calidad de su obra y efectuará un control de calidad sobre los materiales y cada una de las actividades a realizar en cumplimiento del objeto del presente. En el momento que existan dudas y se requiera corroborar la información se recurrirán a ensayos que verifiquen la calidad de la obra con costos imputables al contratista.

El contratista deberá verificar todas las instalaciones y sistemas hidráulicos y sanitarios, capacidad de los equipos, longitudes y dimensiones etc., para adecuarlos al servicio y suministro real propuesto.

En caso de divergencia, cualquiera que ellas fueren, entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del interventor cuyo concepto será definitivo.

Cuando sobre la base de las condiciones de ejecución de las actividades, el Contratista estime conveniente alguna modificación a los planos o

especificaciones, someterá a la consideración del Interventor los planos y estudios correspondientes.
Si la modificación fuere aprobada, los planos respectivos quedarán de propiedad de la entidad contratante sin costo adicional; en caso de rechazo el contratista se sujetará a los planos y especificaciones originales.

De igual forma el contratista se compromete a cumplir con todas disposiciones ambientales requeridas para minimizar cualquier impacto ambiental negativos que se pueda producir.

4. 3.1 PLANOS Y DOCUMENTOS

Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones hidráulicas y sanitarias y afines, el Contratista de estos sistemas se ceñirá a los documento existentes (planos), cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones o que se encuentren en estas pero no aparezca en los planos tendrá tanta validez como si se presentará en ambos documentos.

Para el recibo final de las obras, el contratista hará entrega al interventor de los planos record, para su visto bueno. A la vez este último hará entrega a la entidad contratante.

Igualmente entregará los documentos como garantías, soportes técnicos o especificaciones de fábrica para la respectiva operación y funcionalidad de los equipos suministrados.

Personal de Contratista

El contratista para la ejecución de las instalaciones Hidráulicas y Sanitarias de la obra, deberá contar con la dirección técnica de un profesional matriculado en la materia, ingeniero sanitario o ingeniero civil con experiencia en instalaciones hidráulicas y sanitarias, quien dirigirá y atenderá todas las necesidades de la instalación para el desarrollo de las distintas fases Técnicas de Trabajo, igualmente coordinará los diferentes aspectos de la ejecución de trabajo en coordinación con el interventor y hará asistencia técnica en la solución de todas las inquietudes que puedan presentarse, así mismo participará de todas aquellas reuniones de obras para las cuales se cite.

El contratista mantendrá durante la ejecución de la obra un capataz suficientemente competente y con la experiencia suficiente en obras de instalaciones hidráulicas y sanitarias para la ejecución de las actividades hidráulicas y sanitarias.

El contratista deberá cumplir cabalmente con la totalidad de estas especificaciones así como también con las recomendaciones para la instalación y operación de los diferentes equipos suministrado por parte de los correspondientes fabricantes.

Códigos y Reglamentos

Los trabajos e instalaciones deben ser ejecutados con materiales y mano de obra de primera calidad y en un todo de acuerdo con las normas y decretos vigentes, ICONTEC 1500, normas RAS 2000 etc.

3.2. INSTALACIONES EN GENERAL

Pases para tuberías

Todas las tuberías instaladas cuyas derivaciones tengan que cruzar los muros o estructuras para llegar a los cuartos de utilización, estarán provistas de pases de tubos, colocados en el sitio donde cada tubo hace su cruce con el muro o con la estructura. Lo anterior aunque en los planos no esté indicado.

El diámetro de los pases de tubo, para las tuberías debe tener mínimo el diámetro exterior del tubo que pasa, más una pulgada.

Redes

Las instalaciones hidro-sanitarias (red de suministro de agua y red sanitaria o de desagüe) utilizaran las tuberías de cloruro de polivinilo, de la mejor calidad y que cumplan con las exigencias de las normas ICONTEC NTC 1500.

Se revisará y probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser instalado, para asegurarse que no presente fugas ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento.

No se permitirá el taponamiento de las fisuras que puedan presentar las tuberías y accesorios, con ninguna sustancia. Cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del contratista.

Toda tubería, accesorio y demás, instalado, deberá ser debidamente protegido a fin de prever cualquier daño, golpe o rotura debido a las actividades propias de las obras que en el sitio se desarrollan. En caso de presentarse dicho inconveniente, el elemento deberá ser desmontado y cambiado a costa del contratista.

Pruebas

El agua para las pruebas será suministrada por el contratista. Las tuberías que hayan de quedar incrustadas dentro de las placas deben ser probadas, igualmente las tuberías colgadas.

En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes, fugas o roturas del material, deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios correspondientes. Las pruebas se repiten hasta no encontrarse ningún escape.

Tapones

Los tapones de limpieza indicados en los planos que van montados sobre tuberías incrustadas en el concreto, se colocarán en sitios accesibles, donde se les pueda usar para la limpieza y sondeo en caso de obstrucción.

Soportes

Las tuberías colgadas dentro de cielos falsos y por sótano o a la vista serán sujetas a la estructura con soportes especiales fabricados de acuerdo al detalle que debe presentar el contratista de instalaciones al contratante, en caso de que en los planos no se presente dichos detalles, este será presentado por el contratista a la interventoría para su respectivo Vo.Bo. La distancia entre un soporte y otro estará dada por las recomendaciones técnicas del fabricante de la tubería.

Longitud de tubos

En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocarán tubos de longitud completa y sólo se admitirán tubos cortados donde la naturaleza del trabajo así lo exija.

Pendientes

Todas las tuberías en posición horizontal, tanto entre las placas como las colgadas de ellas, deben tener pendientes no inferiores al 1%, salvo que los planos indiquen algo diferente, debiendo ser mayores en aquellos sitios donde la obra lo permita.

Desagües

Los desagües verticales dentro de los muros (lavaplatos, lavamanos etc.), se harán con tubería de PVC de diámetro no inferior a 1 ½", instalada desde los colectores horizontales al nivel de piso, en el sitio indicado por los planos.

Tuberias principales de aguas negras

Deben ser construidas en materiales de las mismas especificaciones de calidad anotadas, en tubería PVC sanitaria, no inferior a 4" de diámetro, similar a los desagües horizontales.

Sistema de reventilación

Todas las tuberías de desagüe horizontal para aguas negras, tendrán tuberías de reventilación colocadas al pie de las bajantes y en la prolongación posterior del tramo horizontal saliendo a la atmósfera sobre el techo.

Cuando en los planos se indiquen reventilación de ramales interiores o de aparatos, se instalará al lado de la conexión de desagüe, con el brazo de 45º por encima del piso, desde el cual se saca la tubería de reventilación hacia la montante o hacia el techo, según sea el caso, pasando por un lado, en forma que no interfiera con gabinetes, jaboneras ni otros accesorios.

Todos los tubos de reventilación rematarán en el techo a un mínimo de 0.30 m de del nivel de la cubierta con un sifón invertido. Todas las

tuberías de ventilación y reventilación para los desagües estarán sujetas enteramente a todas las normas de calidad, fabricación, armada, soportes y demás requisitos de trabajo, excepto los de prueba, indicados para las demás tuberías.

Aguas lluvias

Las tuberías y accesorios paras las aguas lluvias se suministrarán e instalarán como está indicado en los planos y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería de aguas negras.

Las canales y bajantes para aguas lluvias llenarán los mismos requisitos de las bajantes de aguas negras en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída, soportes y codos de entrega.

Sistema de acueducto

Como sistema de acueducto se considerara a las instalaciones hidráulicas PVC PRESION, con los diámetros indicados en los planos y con materiales de buena calidad. Incluye tuberías y accesorios desde: cisterna o tanque de almacenamiento, bombeo (succión y descarga), tanques elevados, descarga, distribución, control, funcionamiento, operación de cada aparato sanitario.

La repartición de agua potable funcionará por medio de una bomba con los controles eléctricos necesarios para su óptimo funcionamiento, la cual succionara desde la cisterna o tanque bajo y alimentara un tanques elevado, instalado en la placa alta y con la capacidad presentada en los planos, para distribuir por gravedad a la red y aparatos sanitarios, indicados en los planos para instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Sistema de Desagüe

Como sistema de desagüe se considerara a las instalaciones o red sanitaria construida en PVC SANITARIA, con los diámetros indicados en los planos y con materiales de buena calidad, direcciones y pendientes especificadas desde cualquier aparato (lavaplatos, rejilla etc.) pasando por los registros de inspección y demás, hasta la conexión al sistema de alcantarillado de la ciudad.

Instalación de Tuberías

Se ejecutara esta actividad, de acuerdo a los detalles indicados en los planos de instalaciones hidro-sanitarias, serán realizados con el equipo adecuado y el personal especializado a fin de llevar a buen término el correcto cumplimiento de los trabajos de manera que garantice el perfecto funcionamiento del sistema hidráulico, sanitario. Lluvias etc.

Preparación

Todas las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas en los planos de instalaciones hidro-sanitaria, y se colocará en el sitio sin necesidad de forzarla ni doblarla, la tubería se instalará en forma que se contraiga o se dilate libremente sin deterioro para ningún otro trabajo ni para sí mismo.

Reducciones y pendientes.

Todos los cambios en los diámetros de tubería, uniones y demás, se efectuarán con los accesorios técnicamente recomendados y las reducciones normales. Se tendrá en cuenta las pendientes indicadas en los planos de instalación sanitaria.

Todos los cambios en los diámetros de tubería, uniones y demás se efectuarán con los accesorios técnicamente recomendados y las reducciones normales. Se tendrá en cuenta las pendientes indicadas en los planos de instalación sanitaria.

Uniones y Accesorios

Para el correcto empalme, las uniones de tubería y accesorios deberán sellarse con un pegante apropiado, que garantice el sello hermético de la misma. El sistema para unir tubería PVC deberá estar basado en las recomendaciones del fabricante, igualmente su sistema de fijación, el cual tendrá la verificación del interventor.

Instalación de Aparatos Sanitarios.

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones para la instalación de aparatos sanitarios (duchas, lavaplatos etc):

a. Suministrar y colocar los aparatos especificados.

b. Al instalar la red de suministro de agua, deben dejarse los puntos de agua a las distancias horizontales y verticales indicadas por el fabricante de los artefactos o implementos sanitarios.

c. Al instalar la red sanitaria de aguas negras, deben dejarse las bocas de desagües de los aparatos sanitarios a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.

d. Deben probarse las instalaciones de agua y desagües sanitarios, antes de forrar los pisos y paredes de los cuartos que los contendrán.

e. Debe verificarse que los desagües no tengan obstrucción.

f. Debe verificarse la existencia de la ventilación requerida.

g. Debe seguirse paso a paso las instrucciones de los fabricantes para instalar cada tipo de aparato.

3.3. PRELIMINARES

Localización y replanteo

Descripción y Metodología

Consiste en las actividades correspondientes a verificar las cotas de

arranque de la tubería sanitaria (o punto sanitario más alejado de la red) versus la cota de entrega al alcantarillado público existente en el andén o caja domiciliaria. Con el fin de verificar la pendiente requerida para que las aguas residuales puedan ser evacuadas a gravedad y sin inconveniente alguno hacia el alcantarillado sanitario de la ciudad.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de metros lineales. El pago se hará a los precios unitarios estipulados en el contrato.

Suministro e instalación de tubería de 3/4" PVC P

Descripción y Metodología

La acometida de servicios de agua será de acuerdo a las especificaciones técnicas y se tendrán en cuenta las recomendaciones de la empresa de servicios públicos para domiciliarias de acueducto.

Materiales

El diámetro y la clase de tubería estarán indicados en los planos de instalación hidro – sanitaria y en los Ítems de cantidades de obra respectivos.

Medida y Forma de Pago

La medida será él número de metros lineales incluyendo los accesorios con sus respectivos soportes, y se harán por los ejes de las tuberías, tomando las distancia entre centros de las mismas.

El pago se hará a los precios unitarios estipulados en el contrato.

Suministro e instalación de flotador mecánico

Descripción y Metodología

El Contratista deberá suministrar el dispositivo de acuerdo al funcionamiento que se requiere en el sitio e igualmente ejecutar las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable para su correcto funcionamiento.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de unidades debidamente instalados y aprobado, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato

PUNTOS SANITARIOS (incluye prueba de estanqueidad)

Descripción y Metodología

Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos de instalación de los desagües (puntos sanitarios) en PVC sanitaria, según especificaciones anotados en los planos. Incluye los accesorios, uniones, elementos de fijación necesarios según el sitio y el caso.

Para reventilación

Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos de instalación de tuberías y accesorios necesarios para el óptimo funcionamiento de la ventilación y reventilación del sistema de aguas residuales, la cual será en PVC liviana, según especificaciones anotada en los planos. Incluye los accesorios, uniones, elementos de fijación necesarios según el sitio y el caso.

Para los sifones de piso y drenaje

Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos de instalación necesarios para el drenaje sifonado del agua residual del piso, serán en PVC sanitaria, según especificaciones anotados en los planos. Incluye los accesorios, uniones, elementos de fijación necesarios según el sitio y el caso.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de unidades de punto debidamente instalados y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

PUNTOS HIDRÁULICOS (Incluye cámara de aire y prueba hidrosanitaria)

Descripción y Metodología

Comprende el suministro de materiales de primera calidad y mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos necesarios para instalar las salidas de agua, tendientes a la óptima disposición y funcionamiento de los diferentes aparatos, según las especificaciones anotados en los planos. Incluye cámara de aire, accesorios, uniones y elementos de fijación necesarios según el sitio y el caso.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de unidades de punto debidamente instalados y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

3.4. SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS

Descripción y Metodología

Suministro

El Contratista deberá suministrar los aparatos (sanitarios, lavamanos etc) que aparecen en los planos o en el formulario de la propuesta, acordes al funcionamiento en el sitio, ejecutar las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable y a la red de desagüe sanitaria, según las instrucciones de los fabricantes y las Instrucciones generales de instalación adecuada.

Los sanitarios, lavamanos, lavaplatos, toalleros, duchas, jaboneras, papeleras, etc., se aceptan una vez aprobados por el Interventor, siendo todos los implementos de un mismo fabricante; es decir no se aceptan sanitarios de un fabricante, lavamanos de otro, etc.

Los aparatos sanitarios e incrustaciones serán de primera calidad y deben cumplir la norma ICONTEC o equivalente.

Por ningún motivo, se aceptan aquellos conocidos en el comercio como segunda o Sunset.

La grifería para cada aparato será la correspondiente al mismo, de acuerdo a su referencia y/o instalación original.

Montaje o Instalación de Aparatos Sanitarios

Comprende herramientas, equipos y la mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos necesarios para la instalación de los aparatos sanitarios, según especificaciones dadas.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de unidades debidamente instaladas y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Los aparatos sanitarios se pagarán por unidad colocada, probada y recibida y su precio incluye el costo por la el suministro e instalación del aparato, el cual incluye accesorios y griferías necesarias para su óptimo funcionamiento.

Las incrustaciones se pagarán según lo contratado (unidad, juego) colocado y recibido a satisfacción, incluyendo en el precio todos los costos directos e indirectos que se ocasionen.

Para Instalación de Rejillas para piso

Descripción y Metodología

Las rejillas se instalarán considerando el acabado del piso, se emboquillarán los bordes de la salida, simultáneamente con el material de acabado y cemento blanco, se asegurara el marco convenientemente para que no se mueva ni se suelte mediante tornillo de bronce y pasador metálico.

Medida y Forma de Pago

De acuerdo con el número de unidades colocadas e indicadas en los planos y a satisfacción del interventor.

TUBERÍA PVC PRESION (incluye prueba hidrostática)

Descripción y Metodología

Las tuberías para la red de presión, serán en PVC (cloruro de polivinilo) según se indique en los planos respectivos. Hay que evitar que la tubería se golpee al colocarlas pues los choques son perjudiciales (rotura, rasuras, abolladura, etc.)

Antes de que cualquier tubo sea colocado, será cuidadosamente inspeccionado en cuanto a defectos. Ningún tubo ni otro material que

este rayado o que muestre defectos prohibidos por las especificaciones de construcción podrá ser colocado.

Los tubos, válvulas y demás accesorios deben ser cuidadosamente limpiados de cualquier materia extraña que pueda haberse introducido durante o antes de la colocación. Cada extremo del tubo deberá mantenerse taponado siempre.

Uniones y Accesorios

Para el correcto empalme, las uniones de tubería y accesorios deberán sellarse con un pegante apropiado, que garantice el sello hermético de la misma. El sistema para unir tubería PVC deberá estar basado en las recomendaciones del fabricante.

Las salidas para aparatos deben cerrarse con tapones hasta el momento en que vaya a efectuar la instalación del aparato correspondiente. El corte de tubería deberá hacerse de forma técnica, de tal manera que no se presenten desalineamientos en los puntos de empalmes y uniones.

Prueba

A la tubería PVC PRESION se le realizara la prueba hidrostática, inyectando una presión de 100 libras por pulgada cuadrada, sostenida durante un periodo mínimo de cuatro horas, la cual deberá ser reciba por el interventor.

En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios en caso de fugas o rotura del material. Las pruebas se repiten hasta no encontrarse ningún escape.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de metros lineales instalados, incluyendo: accesorios, uniones, elementos de fijación, hechura de zanjas y relleno para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

TUBERÍA PVC SANITARIA

Descripción y Metodología

Los ramales de desagüe, lo mismo que los accesorios serán el tipo de tubería sanitaria PVC, se seguirán las normas del fabricante en lo referente a las soldaduras de las tuberías y accesorios. Para las tuberías que han de quedar empotradas en las losas, se tomarán las precauciones siguientes:

Se chequearán las pendientes de los distintos ramales luego que estén en su posición definitiva y antes de proceder al vaciado de las losas. En ningún caso se permitirán pendientes menores al 1%.

Los tapones de limpieza indicados en los planos que van montados sobre tuberías incrustadas en el concreto, se colocarán en sitios de fácil acceso, donde se les pueda usar para la limpieza y sondeo en caso de obstrucción.

Prueba

Se hará prueba en agua, tapando con accesorios la unión con las bajantes, llenando con agua el colector horizontal hasta el nivel de las bocas que reciben cada uno de los aparatos sanitarios, durante un periodo no menor de cuatro horas, antes de que dichos ramales queden taponados con el concreto.

En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes

deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios en caso de fugas o rotura del material. Las pruebas se repiten hasta no encontrarse ningún escape.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de metros lineales instalados, incluyendo: accesorios, uniones, elementos de fijación, hechura de zanjas y relleno para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

3.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL

Descripción y Metodología

El Contratista deberá suministrar e instalar las válvulas que aparecen en los planos o en el formulario de la propuesta y ejecutar las respectivas conexiones a las tuberías de agua potable, según las instrucciones de los fabricantes y las Instrucciones generales de instalación adecuada.

Se aceptan aquellas previamente aprobadas por el Interventor, siendo todos los implementos o elementos de un mismo fabricante.

Las válvulas serán de primera calidad y deben cumplir la norma ICONTEC o equivalente.

Cada válvula será la correspondiente para el óptimo funcionamiento de la red de agua y de acuerdo a referencia.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de unidades debidamente instaladas y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Las válvulas de control se pagarán por unidad colocada, probada y recibida y su precio incluye el costo por el suministro e instalación de la válvula, el cual incluye los accesorios necesarios para su óptimo funcionamiento.

3.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS

El Contratista deberá suministrar los equipos que aparecen en los planos o en el formulario de la propuesta, acordes al funcionamiento requerido en el sitio, ejecutar las respectivas conexiones a las tuberías de la red, según las instrucciones de los fabricantes y las Instrucciones generales de instalación adecuada y de diseño.

Los equipos se aceptan una vez aprobados y probados por el Interventor, siendo todos los accesorios de un mismo fabricante y afines con el equipo; no se aceptan accesorios hechizos o inconexos al funcionamiento del mismo.

Por ningún motivo, se aceptan equipos conocidos en el comercio como segunda.

Montaje o Instalación

Comprende herramientas, equipos y la mano de obra técnica y especializada para la ejecución de los trabajos necesarios para la instalación de los equipos, según especificaciones dadas por el fabricante.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de unidades debidamente instaladas y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Los equipos se pagarán por unidad aprobada, colocada, probada y en funcionamiento, incluye el suministro de manual de funcionamiento y operación, curva técnica de la capacidad e igualmente las garantías del fabricante correspondientes. Su precio incluye el costo por el suministro e instalación del aparato, el cual incluye los accesorios necesarios para su óptimo funcionamiento.

AGUAS LLUVIAS EN CUBIERTA

Descripción y Metodología

Las canales y bajantes para aguas lluvias llenarán los mismos requisitos de las bajantes de aguas negras en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída, soportes y codos de entrega.

Los ramales de desagüe, lo mismo que los accesorios serán en PVC, se seguirán las normas del fabricante en lo referente a las soldaduras de las uniones de canales y accesorios.

Prueba

Para los canales, bajantes y colectores se hará prueba en agua, tapando con accesorios las uniones entre elementos, llenando con agua hasta el nivel de las bocas, durante un periodo no menor de cuatro horas, para que sean recibidos por el interventor.

En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes deben corregirse inmediatamente, cambiando los elementos y accesorios en caso de fugas o rotura del material. Las pruebas se repiten

hasta no encontrarse ningún escape.

Medida y Forma de Pago

La medida será el número de metros lineales instalados, incluyendo: accesorios, uniones, elementos de fijación, hechura de zanjas y relleno para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

3.7. CONSTRUCCIONES CIVILES

Construcción de caja de paso

Descripción y Metodología

Estas cajas serán ejecutadas de acuerdo con los esquemas y normas suministradas por La Entidad, su estructura será en concreto reforzado

El fondo de la caja se hará en cemento lavado; las dimensiones interiores serán de 0.60 x 0.60 m y profundidad de acuerdo con lo que se muestra en el diseño.

Las tapas serán en concreto de 210 kg/cm2 (3.000 PSI) con marco en lámina de 2" x 1/8", con las características, refuerzos, y dimensiones que se indican en los planos; estas tapas serán suministradas y colocadas por el Contratista.

Medida y forma de pago.

Será por unidad construida y recibida por La Entidad. En el precio unitario quedarán incluidos el suministro y colocación del material, tapa con sus herrajes, el fondo, lleno y apisonado alrededor de la caja y equipos, herramientas, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para la cámara o caja completa, incluyendo la tapa en concreto reforzado, ángulos metálicos para apoyo de tapas; mano de obra, excavaciones, rellenos, retiro de material sobrante a cualquier

distancia y, en general, todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el Contratista para terminar completamente la obra.