



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

“ARAGON”

APUNTES DE INSTALACIONES SANITARIAS

T E S I S

Que para obtener el Título de:

INGENIERO CIVIL

Presenta:

MARIA DE LOS ANGELES HERNANDEZ MALDONADO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F. 1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

- I N D I C E -

CAPITULO	PAG.
I	
INTRODUCCION	1
II	
CONCEPTOS GENERALES	3
METODOS Y CALCULO DE INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y AGUA FRIA	5
SISTEMA DE PRESION HIDRONEUMATICO	5
FORMAS Y CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO	11
CISTERNA	16
SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE	16
CALCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA	22
METODO EMPIRICO	27
METODO ALEMAN	28
METODO DE RAY B. HUNTER	28
VELOCIDADES MAXIMAS Y MINIMAS	28
UNIDAD MUEBLE	29
CALCULO METODO DE RAY B. HUNTER	29
PERDIDAS POR FRICCION	31
III	
REDES DE EVACUACION DE AGUAS NEGRAS	42
BANADA DE AGUAS NEGRAS	44
SIST. DE EVACUACION DE AGUAS NEGRAS	48
VENTILACION PRIMARIA	56
VENTILACION SECUNDARIA	57
DOBLE VENTILACION	57
TUBERIAS Y MANIFESTALES	58
CONEXIONES	64
VALVULAS	72
ACCESORIOS	75

BAJADA DE AGUAS PLUVIALES	78
CALCULO DE E.A.P.	80
DESAGÜES COMBINADOS	84

CAPITULO IV

SISTEMAS CON TANQUE SEPTICO	87
TANQUE SEPTICO	88
USO Y CONSERVACION DE LAS FOSAS SEPTICAS	90
REQUISITOS PARA EL CAMPO DE OXIDACION	97
POZOS ABSORBENTES	97
PRUEBAS DE PERCOLACION PARA POZOS ABSORBENTES	102
OTRAS PRUEBAS	103

CAPITULO V

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	104
APENDICE	106
BIBLIOGRAFIA	111

CAPITULO I

C A P Í T U L O I

INTRODUCCION.

El presente trabajo tiene como objetivo recopilar una serie de información muy dispersa y extensa, encontrada en varios libros referente a las Instalaciones Sanitarias, dirigido principalmente al estudiante de Ingeniería, que curse dicha materia, como optativa, dentro del plan de estudios vigente para facilitar su conocimiento, complementando, con algunos ejemplos de aplicación del mismo tema, tratando de mantener el interés al lector y presentando la información de la forma más sencilla posible.

Nuestro trabajo consta de cinco capítulos, excluyendo el primero, por ser la descripción del contenido de cada uno de ellos.

En el Capítulo II, definiremos los principales conceptos de la materia, así también se explican algunos métodos de cálculo, para diámetros en tuberías, para agua fría y - agua caliente, además ejemplos de aplicación.

El Capítulo III, se analizará el cálculo de diámetros de tuberías para evacuación de aguas negras y aguas pluviales.

Capítulo IV, para zonas rurales se estudia la utilización de tanque séptico y algunos proyectos, para dicho tanque séptico.

Capítulo V, se observan las ventajas que puedan tener las diferentes aplicaciones en cada capítulo, de acuerdo a la recopilación de información obtenida.

Esto es el contenido general de nuestra tesis.

CAPITULO II

C A P I T U L O I I

CONCEPTOS GENERALES.

En este capítulo se mencionarán los más importantes conceptos generales y definiciones utilizados en Instalaciones Sanitarias, que nos permitirá comprender, con mayor facilidad los temas que se desarrollarán posteriormente.

- Instalación Sanitaria, se define como el -
tratamiento y distribución del suministro de agua, control de -
contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

- Sistema de Agua Potable, es el conjunto de
obras destinadas a captar, conducir, almacenar y distribuir el -
agua potable a una determinada población.

- Aguas Negras, son aguas ya servidas, que se
dividen en:

a) Emisiones que no son tóxicas ni directamente contaminantes.

b) Emisiones que no son tóxicas pero sí contaminantes (aguas domésticas).

c) Emisiones que contienen materiales venenosos y que puedan ser tóxicos (desechos industriales).

d) Emisiones contaminantes, debido a su contenido orgánico, y además son tóxicos (procedentes de la Industria del curtido).

- Agua Pluvial, proviene de la precipitación acumulada en los terrenos y calles, arrastra con ella el escurrimiento superficial.

Debido a este escurrimiento superficial, mencionaremos su clasificación de la siguiente manera:

ALCANTARILLAS

Soniterías: diseñadas para residuos domésticos.

Fluviales, transportan específicamente el agua pluvial y otras aguas superficiales hasta los puntos de disposición.

Combinados, diseñados para aguas negras y -- aguas pluviales.

Como es la que presta servicio a las propiedades colindantes.

Colector, maneja el flujo de dos o más ramas o un ramal con laterales.

MÉTODOS Y CÁLCULO DE INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y AGUA FRÍA

ABASTECIMIENTO DIRECTO.

Como su nombre lo indica no se requiere de ningún tipo de almacenamiento de agua, además se considerará que para un buen funcionamiento, deberá de tener la red pública, capacidad de presión y se tomará en cuenta una presión mínima en la red de 2 Kg/cm^2 (20m.c.a.), a la hora de mayor consumo.

El diseño de la tubería deberá de garantizar - una presión de 10 m.c.a en el último mueble.

ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD.

Cuando hay variación de presión necesaria para el abastecimiento de agua potable, se recurrirá al almacenamiento de, está, mediante tinacos o tanques elevados y en ocasiones - cisternas.

El sistema de abastecimiento por gravedad, consiste en hacer llegar el agua a los tinacos, de la cual se distribuirá de arriba hacia abajo a todas las instalaciones sanitarias que la requerirán.

Para una buena distribución se tomará en cuenta el Reglamento de Ingeniería Sanitaria de la S.S.A. que exige como mínimo elevar el tinaco a 2mts. arriba de la salida de la última regadera.

SISTEMA DE PRESIÓN HIDRONEUMÁTICO.

En este sistema se evita la disposición de tanque de reserva.

El procedimiento de una bomba hidroneumática es el siguiente; se aspira desde un tanque o directamente de una red, e impulsa el agua con un depósito metálico cilíndrico al subir el nivel del agua comprime el aire existente en el tanque hasta una presión máxima, el agua presurizada en esa forma fluye alimentando la instalación, disminuyendo en esa forma la presión del aire en el tanque. Un pistón interrumpe y reinicia el bombeo, de acuerdo con los máximos y mínimos de presión de aire, prefijados. El tanque hidroneumático suele estar equipado con compresor de aire o dispositivo equivalente, que automáticamente compensa las pérdidas de aire originados por su mezcla con el agua.

La capacidad esta determinada en función de la presión máxima necesaria y el caudal máximo simultáneo. Los más comunes varían entre 50 Lts y 500 Lts para presiones de 20 a 30 m.c.a y caudales de 6000 a 18 000 Lts/hr que se utilizan frecuentemente para alimentación de artefactos que no disponen de carga mínima.

CALCULO DE LA PRESION MINIMA.

Deberá de tener los siguientes datos:

- I). Altura en metros del fondo de la cisterna a la bomba.
- II). Altura en metros de la bomba al mueble más alto.
- III). Presión expresada en metros columna de agua que se desea en el último mueble.
- IV). Pérdidas por fricción en metros basada en la longitud total de tubería, desde el equipo al mueble más lejano.

Posteriormente de hacer la suma de I+II+III+IV = -
Carga Mínima (o carga manométrica).

La carga máxima se obtiene de la suma de la carga mínima + Diferencial de presión = Carga Máxima.

La Diferencial de presión es de 14 m. c. a. (1.4 kg/cm²).

Las partes que constituyen al equipo hidroneumático son:

- Válvula de pie (para succión) ó pichanche
- Bomba con motor eléctrico
- Tanque hidroneumático (vertical u horizontal)
- Compresor
- Controles automáticos para la operación de la bomba.
- Control automático para la operación del compresor
- Accesorios
- Tablero de control eléctrico

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DE CADA UNA DE LAS PARTES MENCIONADAS.

Válvula y una coladera que sirve para mantener la bomba y la tubería de succión llenas de agua, que es utilizada cuando la bomba esta instalada arriba del nivel del agua (Ver fig.2.1)

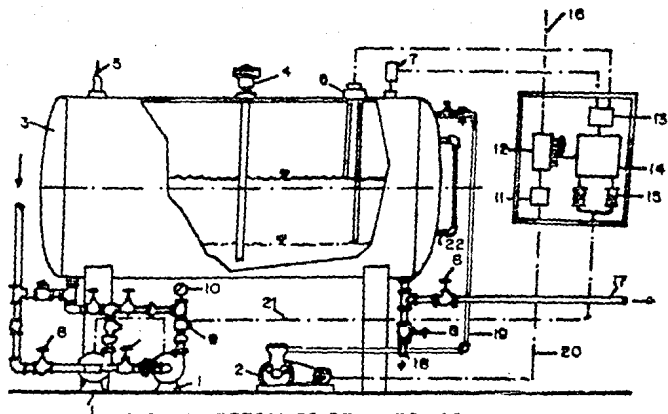
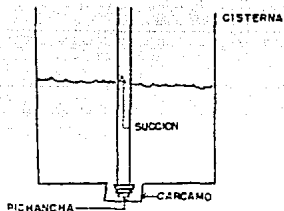


FIG. 2.2 ACCESORIOS DE UN EQUIPO
HIDRONEUMÁTICO.

- | | |
|--|---|
| 1: BOMBAS CENTRIFUGAS | 13: CONTROL DE NIVELES |
| 2: COMPRESOR DE AIRE | 14: ARRANCADOR MAGNÉTICO Y ALTERNADOR |
| 3: TANQUE HIDRONEUMÁTICO | 15: SELECTOR DE ARRANQUE |
| 4: VALVULA DE RELEVO | 16: DEL SUMINISTRO DE ENERGIA |
| 5: VALVULA DE SEGURIDAD | 17: LINEA DE SERVICIO |
| 6: PORTAELECTRODOS | 18: AL DRENAJE |
| 7: CONTROL DE PRESION | 19: LINEA DE DESCARGA DE AIRE DEL COMPRESOR |
| 8: VALVULAS DE COMPUERTA | 20: SUMINISTRO ELECTRICO AL MOTOR DEL COMPRESOR |
| 9: VALVULAS DE RETENCION | 21: SUMINISTRO ELECTRICO AL MOTOR DE LAS BOMBAS |
| 10: MANOMETRO | 22: INDICADOR DE NIVEL |
| 11: ARRANCADOR MAGNÉTICO DEL COMPRESOR | |
| 12: CONMUTADOR FUSIBLE DE ENTRADA | |

FIG.2.1



- Bomba con motor eléctrico, se utiliza una -
 bomba centrífuga (para pozo poco profundo), por lo regular este
 tipo de bomba se utiliza para casa - habitación, que consiste en
 un impulso centrífugo que hace circular el agua, que pasa por el
 tubo venturí al nivel de la bomba, produciendo una succión en un
 simple tubo de succión. (fig. 2.1)

- Tanque hidroneumático, su capacidad esta ba
 sada en la "Demanda Máxima Instantánea" del sistema, ó sea entre
 las presiones máxima y mínima que a continuación se dan:

15 Ciclos x Hr : 2' min de extracción

10 Ciclos x Hr : 3 min de extracción

6 Ciclos x Hr : 5 min de extracción

Basada en la cantidad de agua que se pueda -
 extraer del tanque, y así se conoce su porcentaje.

Conociendo el gasto máximo instantáneo y su
 porcentaje se obtiene, la capacidad total del tanque.

Mientras la capacidad total del tanque se mide desde su punto superior, hasta su punto más alto de la extracción del agua. (Ver. Fig. 2.2)

- Compresor, es un sistema que consiste en inyectar aire comprimido a los tanques hidroneumáticos.

- Controles, los sistemas hidroneumáticos equipados con cargadores de aire, utilizan controles de presión sencillos y económicos.

- Accesorios como:

Manómetros

Válvula de alivio

Un vidrio de nivel para observar los volúmenes de agua y aire del tanque

Válvulas de cierre amortiguado para prevenir el golpe de ariete

- Tablero eléctrico, que por lo regular consta de las siguientes partes:

a) Interruptor general y uno particular para cada uno de los motores eléctricos

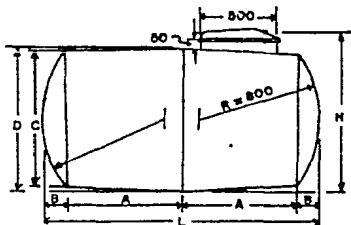
b) Un arrancador magnético para operación y protección del sistema de control

c) Un control de nivel que conecte los arrancadores de los motores al faltar agua en la cisterna

d) Un control de fallas que tenga alarma visual y auditiva

FORMAS Y CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO.

Dentro de los diferentes tipos de tinacos que se presentan, damos sus dimensiones y capacidades de cada uno de ellos. (Fig. 2.3.)



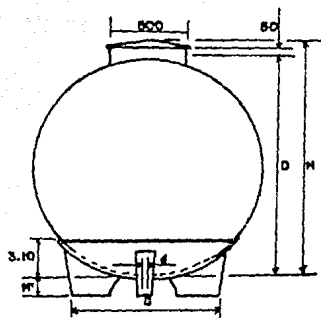
TINACOS HORIZONTALES

CAP	PESO	A	B	C	D	L	H
700	80	700	108	730	836	1016	936
1000	100	750	158	916	1016	1816	1116
1600							

MEDIDAS EN mm.

PESO EN KGS.

FIGS. 2.3

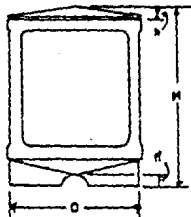


TINACOS ESFERICOS

CAR	PESO	ESPESOR	D	H	H'	e	S
1600	140	8	1480	1680	150	100	970
2600	260	12	1710	1910	175	118	1080
3000	300	14	1800	1940	200	130	1180

MEDIDAS EN MM. PESO EN KGS.

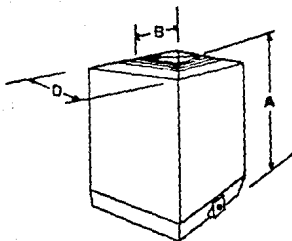
LA CAPACIDAD DE LOS TINACOS SE CALCULA DE ACUERDO A LA DOTACION ASIGNADA Y AL NUMERO DE PERSONAS CALCULADO EN FORMA APROX.



TINACOS VERTICALES

CAP LTS.	D	H	NUM. PATAS	h'	h	PESO EN KILOGRAMOS		
						TANQUE	TEPA	TOTAL
200	620	1040	3	80	110	42	8	50
400	850	1260	4	90	160	80	14	94
700	850	1740	4	120	180	110	14	124
800	1040	1550	4	140	200	150	18	168
1100	1040	1900	4	160	200	170	18	188
1200	1040	2300	4	160	200	212	18	230

MEDIDAS EN mm.

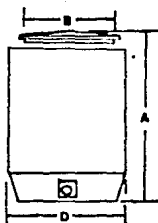


TINACO VERTICAL CUADRADO

MODELO	CAPACIDAD LTS.	PESO KGS.
C	400	75
C	600	116
C	1100	190

A	D	B	CAPACIDAD LTS.	PESO KGS.
1165	680	480	418	78
1305	800	450	646	116
1395	950	480	1100	190

MEDIDAS EN CM.



TINACO VERTICAL SIN PATAS

MODELO	CAPACIDAD LTS.	PESO KGS.
T	200	38
T	400	47
T	600	74
T	1100	133

A	D	B	CAPACIDAD LTS.	PESO KGS.
982	605	480	240	33
1092	850	480	535	60
1022	1000	480	605	74
1627	1065	480	1220	128

D REAL DIMENSIONES EN: mm.

CISTERNA.

Son depósitos de retención de agua, en la parte inferior del edificio, se ubican dentro o fuera de él.

Sus componentes son:

- Cárcamo de succión
- Tubos ventiladores
- Registro con escalera, que se cubrirá con una tapa metálica envolvente a 15 cm. arriba del nivel del piso terminado.
- Muros impermeabilizados
- Pendiente mínima 0.5% en el fondo hacia el -- cárcamo.

Además no se encontrará albañal ó conducto de aguas negras a una distancia menor de 3m y a un metro de separación de la colindancia.

CALCULO PARA LA CAPACIDAD DE UNA CISTERNA.

Para el consumo diario se recomienda almacenar un día.

Dos días si se trata de una red municipal

Y ocho días si no existe red municipal

Ejemplo:

Diseñar una Cisterna para una casa-habitación que consta de 4 recámaras, en cuyo caso se asigna una dotación de 250 lts/hab/día y una reserva de 250 lts/hab/día.

Datos

4 Recámaras

Dotación = 250 lts/hab/día

Reserva = 250 lts/hab/día

Número de Recámaras x 2 + 1 = Número de habitantes

$$4 (2) + 1 = 9$$

$$9 \times 250 = 2250 + 250 = 2500 \text{ lts/hab/día}$$

Reserva

Capacidad de la cisterna = 2 500 lts/hab/día

$$2 500 \times 2 = 5 000 \text{ lts}$$

Cap.tot.Edificio

$$3/4h = 0.75 \times 1.50 = 1.125$$

$$A = 5m^3 / 1.125 \text{ lts} = 4.44m^3 / \text{lts} = \sqrt{4.44} = 2.11$$

Se trata de una cisterna cuadrada

DOTACION DE AGUA POTABLE.

Sistema de agua potable; es el conjunto de - obras destinadas a captar, conducir, almacenar y distribuir el - agua potable a una determinada población.

Se define como dotación a la cantidad de agua que se asigna a cada habitante y que comprende todos los consumos de los servicios que se hacen en un día medio anual y que se expresa en lts/hab/día.

$$Vo. = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_{365} = \frac{\sum C_t}{365} = \text{Vol. Promedio}$$

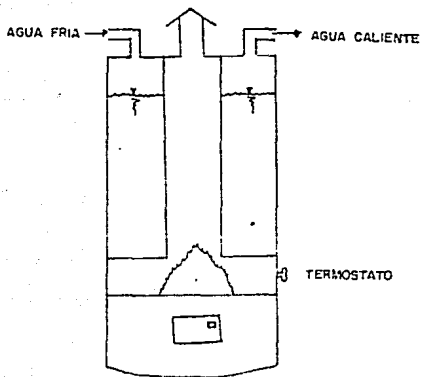
$\frac{\text{Vol. Promedio}}{\text{No. Habitantes}} = \text{lbs./hab/día (consumo x hab.)}$

SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE.

Suministro de agua caliente. Calentadores. Se dividen en dos:

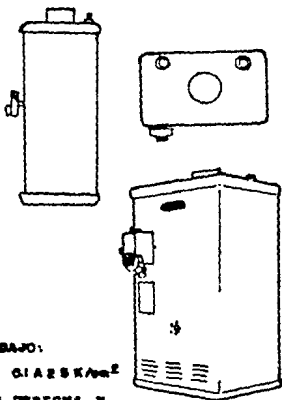
Por su funcionamiento { De Depósito
De paso

A continuación se ilustra un calentador de Depósito: (Ver Fig. 2.4)



CALENTADOR DE DEPOSITO.

CALENTADOR INSTANTANEO "MESA"



— PRESION DE TRABAJO:

0.125 kg/cm²

- AGUA FRIA A LA DERECHA Y CALIENTE A LA IZQUIERDA.
- TOMA DE GAS 1/2" DE Ø EN LA PARTE INFERIOR IZQUIERDA.

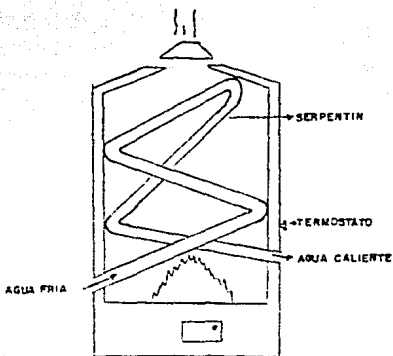
FIG. 2.4

Este tipo de calentador se encuentra bajo las denominaciones (Galones)

10	Galones	-----	1 Regadera
15	"	-----	1 Reg.
20	"	-----	2 Reg.
30	"	-----	3 Reg.
40	"	-----	4 Reg.
60	"	-----	6 Reg.
80	"	-----	8 Reg.

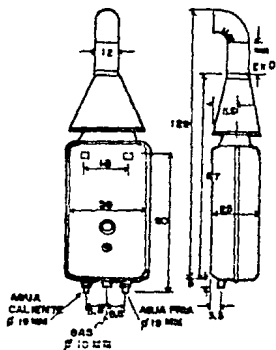
Calentador de Paso:

Este calentador se fabrica en dos capacidades solo para 1 y 2 regaderas. (Ver Fig. 2.5)



CALENTADOR DE PASO.

CALENTADOR INSTANTANEO "HELVEX"



DATOS TECNICOS

CALOR PRODUCIDO	216,803 Kcal/min
PRESION MINIMA DE AGUA	0.200 Kg/cm ²
PRESION MAXIMA DE AGUA	7.000
PRESION MINIMA DE GAS	26 grm/cm ²
PRESION DE GASEN BATERIA DEL QUEMADOR	21 grm/cm ²
CONSUMO NORMAL DE GAS	23.2 grm/min = 0.880 M ³ /hora

FIG. 2.5

CALCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA.

Esta instalación consta principalmente de una llave de incisión y propiamente va desde la llave de incisión, hasta la llave de la banqueta.

Para poder continuar debemos de conocer los siguientes conceptos:

- Consumo Diario, es el producto resultante de una dotación diaria por una población determinada dependiendo del tipo de casa-habitación.

$$\text{Consumo Diario} = \text{Dotación} \times \text{Población (No. de habitantes)}$$

Gasto Medio Diario. El gasto medio diario se calcula por la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = \frac{D}{86\ 400 \text{ seg.}}$$

Donde:

$$Q_{md} = \text{Gasto Medio Diario} \quad 86\ 400 = \text{Consumo Diario (lts) para 24 hrs.}$$

$$D = \text{Dotación}$$

- Gasto Máximo Diario, es el gasto en el día de mayor demanda.

$$Q_{Md} = C_d \times Q_{md}$$

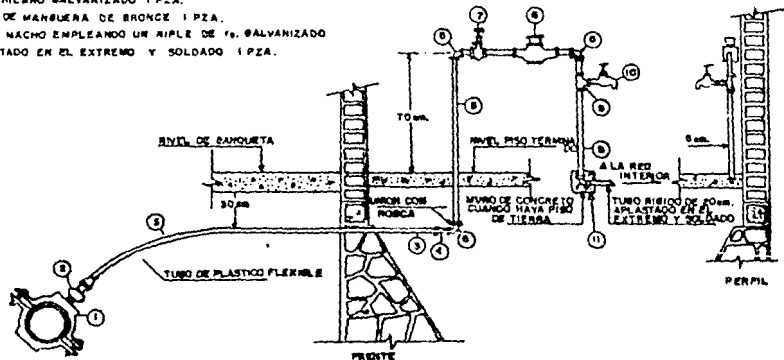
$$Q_{Md} = 1.2 \times Q_{md}$$

$$Q_{Md} = \text{Gasto Máximo Diario}$$

$$C_d = \text{Coeficiente de Variación Diario}$$

MATERIALES PARA TOMA DE 13 mm

1. ABRAZADERA PARA LLAVE DE INSERCIÓN PARA TUBO DE A.C. 1 PZA.
2. ADAPTADOR DE INSERCIÓN DE NYLON O DE POLIPROPILENO CON ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE 1 PZA.
3. TUBO DE PLÁSTICO DE POLIÉTILENO FLEXIBLE DE ALTA DENSIDAD CLASE 10 A 11 mm.
4. TRANSICIÓN O ADAPTADOR CON ROSCA MACHO DE NYLON O DE POLIPROPILENO CON ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE 1 PZA.
5. TUPO DE FIERRO GALVANIZADO 2 PZAS.
6. CODO DE 90 DE FIERRO GALVANIZADO 4 PZAS.
7. LLAVE DE BLOCO DE BRONCE ROSCA HEMBRA. 1 PZA.
8. MEDIDOR DE 13 mm PARA CONEXIONES DE 13 mm. PZA.
9. TE DE FIERRO GALVANIZADO 1 PZA.
10. LLAVE DE MANGUERA DE BRONCE 1 PZA.
11. TAPON MACHO EMPLEANDO UN RIPLE DE 1/2" GALVANIZADO APLASTADO EN EL EXTREMO Y SOLDADO 1 PZA.



NOTAS IMPORTANTES:

- 1- SI NO SE PONE MEDIDOR SE COLOCARA UN RIPLE DE 1/2" GALVANIZADO DE IGUAL TAMAÑO AL MEDIDOR Y UNA TUERCA DE UNION UNIVERSAL.
- 2- LAS ABRAZADERAS DE INSERCIÓN ÚNICAMENTE SE UTILIZAN EN LAS TUBERIAS DE A.C. HASTA 4" DE DIAMETRO.
- 3- LA PROFUNDIDAD MINIMA DE LA TUBERIA EN LA CALLE SERA DE 40 cm.

TOMA DOMICILIARIA.

El coeficiente de variación diaria es un coeficiente que nos permite pasar del consumo medio anual al consumo medio del día de mayor consumo, el coeficiente varía de 1.2 a 1.5, que por lo regular para casos prácticos se utiliza 1.2

- Gasto Máximo Horario, el coeficiente de variación horaria nos permite pasar del consumo medio anual al consumo máximo dentro del día de mayor consumo.

Coeficiente de Variación

$$C_h = 1.5 \text{ a } 2$$

y para casos prácticos usar

$$C_h = 1.5$$

$$Q_{Mh} = C_h \times Q_{md}$$

- Pérdidas por fricción, son las pérdidas de presión a las que están sometidas las tuberías ya que dependen del material con que este construido, el estado en que se encuentre la tubería, la longitud, el diámetro y la velocidad de circulación.

Su fórmula es:

$$h_f = f \frac{1}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

De acuerdo a lo anterior las leyes que rigen la pérdida por fricción son:

- a) Es proporcional la longitud de la tubería
- b) Es inversamente proporcional al diámetro de la tubería
- c) Es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad del fluido

En donde:

$$f = \begin{cases} 0.05 & \text{en o s de 13 a 25 mm} \\ 0.04 & \text{en o s de 32 a 50 mm} \\ 0.03 & \text{en o s de 60 a 150 mm} \end{cases}$$

l = longitud equivalente a la tubería
(tubería + conexiones)

d = diámetro

v = velocidad

g = aceleración de la gravedad

CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TONA DOMICILIARIA.

Como principio daremos los diámetros comerciales de tubería.

TABLA 2.1

pulg.	mm
1/4	6
3/8	10
1/2	13
3/4	19
1	25
1 1/4	32
1 1/2	38
2	50
2 1/2	64
3	76
4	100
6	150
8	200

Para abastecimiento por gravedad y tomando en cuenta que la red de abastecimiento deberá de garantizar una velocidad de 0.60 a 3.00 m/seg. Se calcula de la siguiente manera:

Conocemos nuestra fórmula:

$$Q = VA$$

Donde:

$$Q = \text{Gasto}$$

$$V = \text{Velocidad}$$

$$A = \text{Área}$$

Por supuesto que lo que queremos conocer es el área despejamos:

$$Q / V = A$$

$$A = QV$$

Aquí se considerará el gasto máximo para el cálculo de la toma domiciliaria.

Ejemplo:

Se trata de una casa-habitación, que se abastece por gravedad, consta de tres recámaras.

Datos:

$$2 \times 3 + 1 = 7 \text{ (Núm. de habitantes)}$$

$$\text{Dotación} = 300 \text{ l/hab/día}$$

$$\text{Consumo Diario} = 7 \times 300 = 2100 \text{ l/seg}$$

$$\text{Gasto medio diario} = 2100/12 \text{ hrs} = 175 \text{ l/seg}$$

$$\times 3600 = 630000 / 43200 = 1458.33 \text{ l/seg}$$

Gasto máximo diario

$$1458.33 \times 1.2 = 1750 \text{ l/seg}$$

Gasto máximo horario

$$1750 \times 1.5 = 2625 \text{ l/seg}$$

Ahora:

$$C = d = 0.0563 \text{ l/seg} = 0.1 \text{ l/seg.}$$

Desde:

$$A = Q/V = 0.01 \text{ l/seg.}$$

$$A = Q/V = \frac{0.1 \text{ l/seg}}{1.00 \pi/\text{seg}} = \frac{0.0001 \text{ m}^3/\text{seg}}{1.00 \pi/\text{seg}} = 0.0001 \text{ m}^2$$

$$A = 0.0001 \text{ m}^2$$

$$\text{AREA DEL CIRCULO} = \pi d^2 / 4$$

$$d^2 = 3.1416/A \quad d^2 = 0.785$$

$$A = \frac{0.785 d^2}{\pi} = \frac{\sqrt{A/0.785}}{\pi}$$

$$d = \sqrt{\frac{0.0001 \text{ m}^2}{0.785}} = \sqrt{0.00012 \text{ m}^2} = 0.01095$$

$$= 0.011 \text{ m}$$

$$d = 1.1 \text{ cm} = 11 \text{ mm}$$

Consultando la tabla de diámetros comerciales (Tabla 2.1) será de 11 mm ó bien de 1/2".

Ahora conociendo el Gasto Máximo Diario se puede calcular el diámetro de la toma, mediante el Nomograma de Ray-Hunter.

METODO EMPIRICO.

Este método utiliza, una tabla en la que se indica la descarga de cada tipo de mueble en galones por minuto, se multiplica esta cantidad por el número de muebles de cada tipo y se suman los gastos obtenidos.

El gasto total, corresponde al gasto de todos los muebles operando simultáneamente, esta cantidad se lleva a una tabla calculada por los diseñadores de este sistema, en la cual se obtiene el Gasto Máximo Instantáneo.

Este sistema, con ciertas modificaciones, actualmente en México ya no se utiliza.

METODO ALEMAN DE RAIZ CUADRADA.

Este Método utiliza como unidad de gasto la descarga de una llave de $3/8"$ (9.5 mm) operando bajo ciertas condiciones y se fija un "Factor de Carga" tomando la relación de gasto de este mueble con la del hidratante de $3/8"$ y el resultado se eleva al cuadrado.

Posteriormente al "Factor de Carga" de cada tipo de mueble, se multiplica por el número de estos, se suman los resultados y se saca la raíz cuadrada de esta suma. Este resultado se multiplica por el "Factor de Carga" del hidratante de $3/8"$ obteniendo la demanda máxima de la tubería de alimentación.

El obtener la raíz cuadrada, cubre el hecho de que no todos los muebles operen simultáneamente. Este método tiene poca aplicación.

METODO DE RAY E. HUNTER.

VELOCIDADES MAXIMAS Y MINIMAS

La velocidad es una de las condiciones importantes para el cálculo de las tuberías y la conducción del agua y se recomienda para el correcto funcionamiento de los accesorios y muebles sanitarios velocidades de 1m/seg. como mínima y 3m/seg como máxima, esto es con el fin de evitar ruidos extraños en las tuberías y evitar que las pérdidas por fricción aumenten al tener velocidades muy altas.

UNIDAD MUEBLE

Se ha tomado para velificar gastos y diámetros

una unidad llamada Unidad Mueble. El sistema de unidad ha sido forjado de acuerdo con pruebas, esto es: se probaron individualmente muebles sanitarios de tipo estandar y se midio cuidadosamente la cantidad de liquido que podria descargarse a través del orificio de salida, en un lapso de tiempo determinado, se descubrio que un lavabo que es uno de los muebles sanitarios más pequeños descarga todo su contenido, aproximadamente 7.5 galones - equivalente a 25 litros por minuto de agua. A esto fue lo que se le llamo UNIDAD MUEBLE.

En resumen: una unidad mueble es una cantidad equivalente a 25 lts/min.

METODO DE CALCULO.

Con el Método de Hunter, debemos de seguir los siguientes cuatro pasos:

1) Dar el valor en unidades mueble a cada uno de los muebles sanitarios de la instalación distinguiendolos por:

- | | | | |
|----|-----------------|---|----------------------|
| a) | Muebles de Uso | } | Público |
| | | | a |
| | | | Privado |
| b) | Tipo de Control | } | Válvula ó Fluxómetro |
| | | | Tanque |

2) Sumar los valores de unidades mueble acumulados en el sentido contrario al flujo del agua.

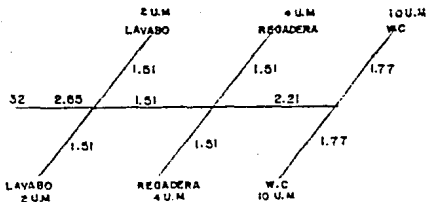
3) De la tabla de Hunter o Nomograma, se obtienen los gastos para cada tramo de la instalación.

4) Con los gastos obtenidos se diseñen los diámetros.

También tomaremos en cuenta las pérdidas por fricción. Y que el rozamiento que ocasiona el paso del agua a través de una tubería, y la pérdida de velocidad, que dependen del tipo de material en la tubería y las longitudes que recorren.

EJEMPLO: Por el método de Ray B. Hunter

Calcule: el Diámetro de la tubería de la siguiente figura.



Casa habitación
 Uso público
 Tipo de Control
 Válvula

Tubería de Cobre
 Tipo M.
 P.V.C.
 Tubo Galvanizado
 Fo. Fo.

U.M	Q (lts/seg)	D
10	1.77	50
20	2.21	50
4	1.51	38
32	2.65	50
28	2.51	50

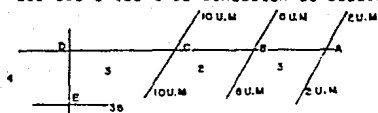
Todo lo que se ha hecho hasta ahora en cuanto alimentación de agua se refiere este método de Hunter comprende - la alimentación conjunta de agua fría + agua caliente, esto es que las tuberías, calculadas con el número de unidades muebles de la tabla son capaces de conducir el gasto de agua fría total + el -- gasto de agua a calentar si se tuviera un sistema de agua fría se parado y un sistema de agua caliente separado, los diámetros de -- ambos se calcularían con el 75% de los valores de unidades muebles de la tabla o nomograma de Hunter.

PERDIDAS POR FRICCIÓN.

Generalmente la pérdida más importante es la pérdida por fricción, que es el razonamiento que ocasiona el peso de agua a través de una tubería y la pérdida de velocidad.

Esto depende del material que este construido y de su longitud a recorrer.

EJEMPLO: Calcular las pérdidas por fricción - del tramo que a continuación se describe.



De válvula de uso Privado
Tubería de Cobre

$$hf = \frac{h_f\%}{100} \times L$$

TRAMO	U.M	Clifg/Angl	Diám)	h _f %	V(m/s)	L(m)	h _f (TRAMO)
A B	4	1.51	38	6.6	1.4	3	0.105
B C	18	2.03	38	11	1.7	2	0.33
C D	36	2.78	50	4.7	1.4	3	0.141
D E	36	2.78	50	4.7	1.4	4	0.186
E F	72	3.66	50	8.2	1.8	4	0.328
F G	108	4.36	50	13	2.2	4	0.52
G H	144	5.00	64	4.5	1.6	4	0.18
H I	144	5.00	64	4.5	1.6	10	0.45



**EQUIVALENCIAS DE LOS MUEBLES EN
UNIDADES DE GASTO (U.M)**

DIAMETRO PROFUNDIDAD	MUEBLE	SERVICIO	CONTROL U.M.
26 ó 32 mm.	EXCUSADO	PUBLICO	VALVULA 10
13	EXCUSADO	PUBLICO	TANQUE 6
13	FRESADERO	HOTEL, REST.	LLAVE 4
13	LAVABO	PUBLICO	LLAVE 2
19 ó 25	MINISTORIO PARED	PUBLICO	VALVULA 5
13	MINISTORIO PARED	PUBLICO	TANQUE 3
13	RESADERA	PUBLICO	MEZCLADORA 4
13	TINA	PUBLICO	LLAVE 4
13	VERTEDERO	OFICINA ETC	LLAVE 3
26	EXCUSADO	PRIVADO	VALVULA 6
13	EXCUSADO	PRIVADO	TANQUE 3
13	FRESADERO	PRIVADO	LLAVE 2
-	GRUPO BANO	PRIVADO	EXC. VALV. 6
-	GRUPO BANO	PRIVADO	EXC. TANQUE 6
13	LAVABO	PRIVADO	LLAVE 1
13	LAVADERO	PRIVADO	LLAVE 3
13	RESADERA	PRIVADO	MEZCLADORA 2
13	TINA	PRIVADO	MEZCLADORA 2

GASTOS PROBABLES EN LITROS POR SEG. EN FUNCION OZL NUMERO DE UNIDADES MUEBLE. METODO DE "HUNTER"

NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE		NUMERO DE UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE		NUMERO DE UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE	
	TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA
1	0.10		90	2.40	3.04	255	4.71	6.43
2	0.15		95	2.48	4.00	260	4.78	6.48
3	0.20	NO HAY	90	2.57	4.10	265	4.86	6.54
4	0.25	NO HAY	95	2.65	4.20	270	4.93	6.60
5	0.35	1.61	100	2.78	4.28	275	5.00	6.66
6	0.42	1.85	105	2.83	4.34	280	5.07	6.71
7	0.48	1.91	110	2.97	4.42	285	5.15	6.79
8	0.49	1.97	115	3.03	4.52	290	5.22	6.83
9	0.53	1.71	120	3.15	4.61	295	5.29	6.89
10	0.57	1.77	125	3.22	4.71	300	5.36	6.94
12	0.63	1.86	130	3.28	4.80	320	5.61	7.13
14	0.70	1.95	135	3.35	4.86	340	5.86	7.32
16	0.76	2.03	140	3.41	4.92	360	6.12	7.62
18	0.83	2.12	145	3.48	5.02	380	6.37	7.71
20	0.89	2.21	150	3.54	5.11	400	6.62	7.90
22	0.98	2.29	155	3.59	5.19	420	6.87	8.09
24	1.04	2.35	160	3.65	5.24	440	7.11	8.29
26	1.11	2.44	165	3.73	5.30	460	7.36	8.47
28	1.18	2.51	170	3.79	5.35	480	7.60	8.66
30	1.26	2.59	175	3.85	5.41	500	7.85	8.85
32	1.31	2.65	180	3.91	5.42	520	8.08	9.02
34	1.38	2.71	185	3.98	5.55	540	8.32	9.20
36	1.42	2.78	190	4.04	5.58	560	8.55	9.37
38	1.46	2.84	195	4.10	5.60	580	8.79	9.55
40	1.52	2.90	200	4.15	5.63	600	9.02	9.72
42	1.58	2.96	205	4.23	5.70	620	9.24	9.89
44	1.63	3.03	210	4.29	5.78	640	9.44	10.05
46	1.69	3.09	215	4.34	5.80	660	9.68	10.33
48	1.74	3.16	220	4.39	5.84	700	10.10	10.66
50	1.80	3.22	225	4.42	5.82	720	10.32	10.74
55	1.94	3.35	230	4.46	6.00	740	10.54	10.83
60	2.08	3.47	235	4.50	6.10	760	10.78	11.12
65	2.18	3.57	240	4.54	6.20	780	10.99	11.31
70	2.27	3.66	245	4.58	6.31	800	11.20	11.50
75	2.34	3.78	250	4.64	6.37	820	11.40	11.68

TABLA 2.3

NUMERO DE UNIDADES MUEBLES	GASTO PROBABLE		NUMERO DE UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE		NUMERO DE UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE	
	TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA
840	11.00	11.82	23.80	23.00	23.00	4100	34.90	34.90
860	11.80	11.98	24.00	23.40	23.40	4800	39.50	39.50
880	12.00	12.14	24.80	23.70	23.70	5000	43.50	43.50
900	12.20	12.30	25.00	24.00	24.00	5500	46.30	46.30
920	12.37	12.48	25.50	24.40	24.40	6000	49.00	49.00
940	12.55	12.62	26.00	24.70	24.70	6500	52.00	52.00
960	12.72	12.78	26.50	25.10	25.10	7000	55.00	55.00
980	12.90	12.94	27.00	25.50	25.50	7500	59.00	59.00
1000	13.07	13.10	27.50	25.80	25.80	8000	63.00	63.00
1050	13.49	13.50	28.00	26.10	26.10	8500	68.50	68.50
1100	13.90	13.90	28.50	26.40	26.40	9000	73.50	73.50
1150	14.38	14.38	29.00	26.70	26.70	9500	77.50	77.50
1200	14.85	14.85	29.50	27.00	27.00	10000	80.50	80.50
1250	15.18	15.18	30.00	27.30	27.30	10500	83.50	83.50
1300	15.50	15.50	30.50	27.60	27.60	11000	86.50	86.50
1350*	15.90	15.90	31.00	28.00	28.00	11500	89.50	89.50
1400	16.20	16.20	31.50	28.30	28.30	12000	92.50	92.50
1450	16.60	16.60	32.00	28.70	28.70	12500	95.50	95.50
1500	17.00	17.00	32.50	29.00	29.00	13000	98.50	98.50
1550	17.40	17.40	33.00	29.30	29.30	13500	101.50	101.50
1600	17.70	17.70	33.50	29.60	29.60	14000	104.50	104.50
1650	18.10	18.10	34.00	30.30	30.30	14500	107.50	107.50
1700	18.50	18.50	34.50	30.60	30.60	15000	110.50	110.50
1750	18.90	18.90	35.00	30.90	30.90	15500	113.50	113.50
1800	19.20	19.20	35.50	31.30	31.30	16000	116.50	116.50
1850	19.60	19.60	36.00	31.60	31.60	16500	119.50	119.50
1900	19.90	19.90	36.50	31.90	31.90	17000	122.50	122.50
1950	20.10	20.10	37.00	32.30	32.30	17500	125.50	125.50
2000	20.40	20.40	37.50	32.60	32.60	18000	128.50	128.50
2050	20.60	20.60	38.00	32.90	32.90	18500	131.50	131.50
2100	21.20	21.20	38.50	33.30	33.30	19000	134.50	134.50
2150	21.60	21.60	39.00	33.60	33.60	19500	137.50	137.50
2200	21.90	21.90	39.50	33.90	33.90	20000	140.50	140.50
2250	22.30	22.30	40.00	34.40	34.40	20500	143.50	143.50
2300	22.60	22.60	40.50	34.60	34.60	21000	146.50	146.50

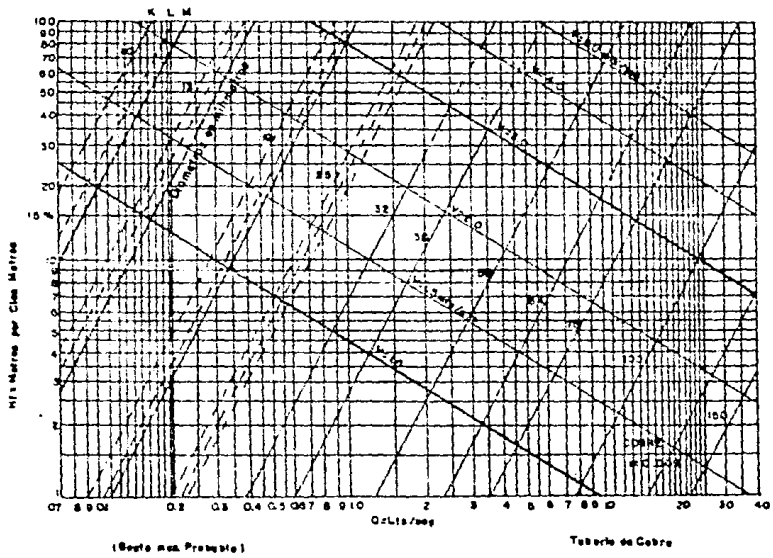


TABLA 2.5 NOMOGRAMA DE HUNTER

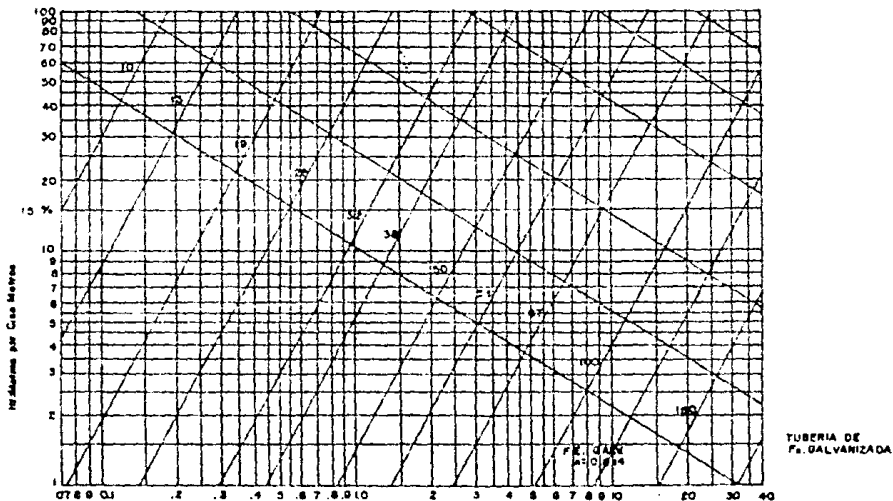


TABLA 2.4 NOMOGRAMA DE HUNTER

Cálculo para el Suministro de agua caliente:

Existen dos métodos usuales para estimar las necesidades de agua caliente en un edificio

- Por el número de habitantes del mismo
- Por el número de muebles sanitarios instalados.

Cálculo por el número de habitantes del mismo.

EJEMPLO:

Calcular las necesidades de agua caliente para una casa-habitación de 3 recámaras; si se tiene una dotación de - 150 lts/hab/día.

Solución

Número de habitantes

$$3 \times 2 + 1 = 7 \text{ hab.}$$

Dotación = 150 lts/hab/día

Requerimiento diario

$$7 \text{ hab.} \times 150 = 1\ 050 \text{ lts/día}$$

- a) Demanda horaria máxima de agua caliente
 $1\ 050 (1/7) = 150 \text{ lts.}$
- b) Agua Caliente necesaria para 4 horas diarias
 $150 \times 4 = 600 \text{ lts}$
- c) Capacidad del depósito de almacenamiento
 $1\ 050 (1/5) = \frac{1\ 050}{5} = 210 \text{ lts.}$
- d) Capacidad de calentamiento $1\ 050 (/7)$
 $= \frac{1\ 050}{7} = 150 \text{ lts.}$

* Ver tabla 2.6

EJEMPLO:

TABLA 2.6

TIPO DE EDIFICIO	DEMANDA HORARIA MAX. EN RELACION AL USO DIARIO.	DURACION EN HRS. DE CARGA "PICO"	CARACTERISTICAS DEL DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO.	CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO	AGUA CALIENTE NECESARIA 60°C
RECIDENCIAS, HOTELES APARTAMENTOS, ETC.,	1/7	4	1/5	1/7	150 LTS POR PERSONA DIA
EDIFICIOS DE OFICINA	1/8	2	1/5	1/8	7.5 LTS POR PERSONA DIA.
FABRICAS	1/3	1	2/3	1/8	20 LTS. POR PERSONA / DIA.
RESTAURANTS	—	—	1/10	1/10	7 LTS. POR PERSONA/DIA
RESTAURANTS 3 COMIDAS / DIA.	1/10	8	1/5	1/10	7 LTS POR PERSONA/DIA
RESTAURANTS COMIDA / DIA.	1/5	2	2/8	1/8	7 LTS POR PERSONA / DIA

Ejemplo:

Supongase un Hotel con 200 habitantes, calcular su capacidad de calentamiento.

Solución:

-Número de habitantes promedio

200

-Dotación

150 lts/hab/día

-Requerimiento Diario

200 hab x 150 lts/hab/día = 30 000 lts/día

A) Demanda horaria máxima (ver tabla 2.6)

$$\frac{1}{7} 30\,000 = 4\,285.7 \text{ lts}$$

B) Agua Caliente necesaria para 4 hrs.

$$4\,285.7 (4) = 17,142.8 \text{ lts.}$$

C) Capacidad del depósito de almacenamiento

$$(1/5) 30,000 = 6\,000 \text{ lts}$$

D) Capacidad de Calentamiento

$$(1/7) 30,000 = 4,285.71 \text{ lts.}$$

En viviendas, hoteles, casas de apartamentos - donde el consumo de agua caliente es casi uniforme durante todo el día, es apropiado usar un calentador grande y depósito pequeño en fábricas y otros edificios en el que el consumo máximo tiene una duración limitada, es preferible un depósito grande y un calentador pequeño, así entre los períodos de máximo consumo el calentador puede ir llenando lentamente el depósito de agua caliente.

La capacidad de calentamiento puede calcularse a partir del número de muebles, obteniéndose el máximo consumo probable.

La capacidad de almacenamiento será igual al máximo consumo probable multiplicado por el factor de capacidad de almacenamiento.

EJEMPLO:

Calcular la capacidad de calentamiento, de un edificio con los siguientes muebles (edificio de apartamentos).

20	Fregaderos	-----	20 (38)*	= 760
5	Vertederos	-----	5 (20)	= 100
20	Lavabos	-----	20 (8)	= 160
20	Regaderas	-----	20 (30)	= 600
20	Lavadoras	-----	20 (75)	= <u>1500</u>
				3120 lts/ser.

Ver Tabla 2.7

$$\text{Capacidad de calentamiento} = 3\ 120 \times 0,30 = 936 \text{ lts/hrs.}$$

$$\text{Capacidad de almacenamiento} = 3\ 120 \times 1,25 = 3\ 900 \text{ lts/hrs.}$$

TABLA 2.7
 DEMANDA DE AGUA CALIENTE EN LTS. POR HORA POR MUEBLE A 60°C EN HRS. DE SALIDA

MUEBLE	EDIFICIOS EN APARTAMENTOS	CLUBS	GIMNACIOS	HOSPITALES	HOTEL	PLANTAS INDUSTRIALES	EDIFICIOS OFICINAS	RECIDENCIAS	ESCUELAS
LAVABO	8	8	8	8	8	8	8	8	8
LAVABO PUBLICO	15	23	30	23	30	45	23	—	57
TINAS	75	75	110	75	75	110	—	75	—
LAVA-PLATOS	55	0.33	—	0.33	0.192	0.192	—	55	192
FREGADERO COCINA	1.8	75	—	75	75	75	—	38	38
LAVADORAS CHICAS	75	100	—	100	100	—	—	75	—
VERTEDEROS	20	40	—	40	40	—	—	20	40
REGADERA	30	550	850	300	300	850	—	300	850
FACTOR DE DEMANDA	30	0.30	0.40	0.25	0.25	0.40	0.30	0.30	0.40
FACTOR DE CAPACIDAD ALMACENAMIENTO	1.25	0.90	1.07	0.60	0.80	1.00	2.00	0.70	1.00

CAPITULO III

C A P I T U L O III

Redes de evacuación de Aguas Negras.

Este tipo de evacuación tiene por objeto retirar las aguas negras y las materias de desecho para evitar peligro a la salud.

Esta red de evacuación consta de:

- a) Albañal principal
- b) Rameles
- c) Bajadas

A) EL ALBAÑAL principal es el conducto o tubería que se extiende desde el parámetro de la fachada de nuestro edificio hasta el fondo del predio. En la planta baja de la construcción a este conducto se conectan los rameles que son horizontales y las bajadas o conductos verticales para entregar las aguas servidas de los diversos puntos de la edificación hacia nuestro Albañal Principal.

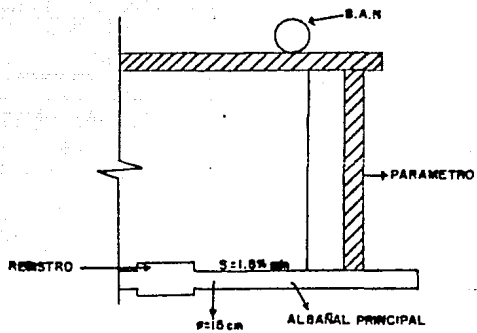


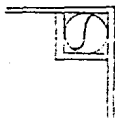
FIG. 3.1

Los Albañales tendrán por lo menos un ϕ de 15 cm. con las pendientes necesarias para garantizar el escurrimiento sin dejar azolve: Dichos albañales tendrán cajas de registro con dimensiones mínimas de 40 x 60 cm. localizadas cuando menos a 10 mt. de distancia entre sí. (ver fig. 3.2)

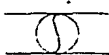
B) RAMALES. son las tuberías horizontales que recogen directamente las descargas de los muebles sanitarios y les conducen a las bajadas de aguas negras. La colocación de los ramales (cuando es posible) se hace oculta en el interior de los techos y pisos. Cuando se trata de instalaciones especiales en que por diseño se requiere que los ramales sean de diámetros muy grandes o comparativamente de los espesores de pisos y techos estos ramales pueden quedar aparente sostenidos de losas por abrazaderas.

C) BAJADAS DE AGUAS NEGRAS. en la planta baja se dispone el albañal principal y sus ramales a estos entregan sus aguas servidas de la construcción mediante tubos verticales llamados B.A.N. la colocación de éstas bajadas se procura que sea oculta ya sea en los ángulos de los muros si es posible o bien si los muros tienen espesor suficiente pueden quedar empotradas, semiempotradas o visibles en su defecto.

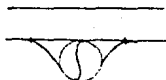
A1. B.A.N.



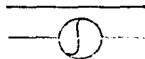
B1. B.A.N.

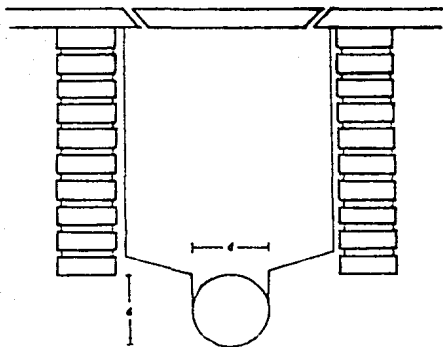


D1.



C1)





REGISTRO DE ALBAÑAL

CAMBIO DE DIAMETRO
EN ALBAÑALES

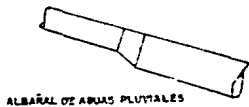
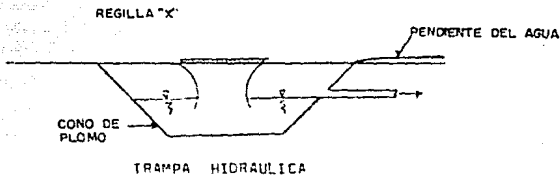


FIGURA 3.2

La red de desagüe se divide en:

- 1) Tuberías de desagüe
Los desagües de los muebles sanitarios son de mayor diámetro debido a que conducen sólidos y el gasto es mayor
- 2) Sifones o sellos hidráulicos
- 3) Tuberías o tubos de ventilación.

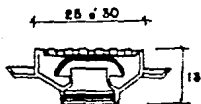
Cespel o trampa hidráulica (son individuales para cada muebles) Trampa de agua o regadero. (Ver. Fig. 3.3)



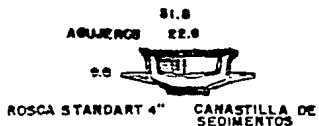
El principal objeto de las trampas o sifones es impedir el regreso de los gases del drenaje hacia los cuartos del edificio, para que funcionen debidamente, los sifones deben tener:

- a) Una obturación hidráulica lo suficientemen te profunda para impedir el paso de los gases.

COLADERAS "HELVEX"



**COLADERA PARA PISO CON CESPOL
DE CAMPANA INTEGRAL.**



**COLADERA PARA PISO CANASTILLA DE
SEDIMENTOS REMOVIBLE.**

FIG. 3.3

b) Tener respiraderas, para impedir el paso de los gases cuando estén circulando los desperdicios.

c) Tener algún medio para llegar a su interior con objeto de poderles limpiar en caso de que tapoenen.

d) Ser fuertes y con las paredes interiores tersas, con el objeto de impedir los taponeamientos.

Los tipos de sifones, más comunes son los de forma "p" ó "s" el mejor tipo de sifón para usarse en lavabos y fregaderos es el de forma "p", porque pueda ser ventilado con mayor facilidad. (Ver Fig. 3.4)

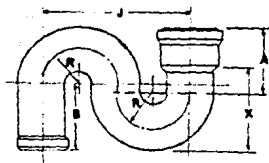
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS NEGRAS.

Es el conjunto de tuberías destinadas a dar salida a las aguas de desechos inútiles de nuestra edificación.

Las condiciones que debe de cumplir son:

A) Evacuar rápidamente las aguas alejandolas

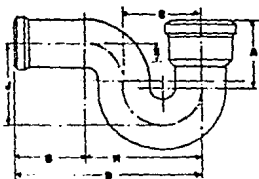
TRAMPA 'S'



D I M E N S I O N E S

DIÁMETRO NOMINAL		A		B		J		R		X		PESO APROX.
Cc	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	KGS.
8	2	78	8	88	5 1/8	205	8	81	2	102	4	2.200
10	4	140	8 1/2	140	5 1/8	308	12	76	3	100	7 1/2	11.000

TRAMPA 'P'



D I M E N S I O N E S

DIÁMETRO NOMINAL		A		B		C		D		H		J		X		PESO APROX.
Cc	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	Nº	PULG.	KGS.
8	2	78	8	98	3 1/2	102	4	221	2 1/8	100	8	108	4	88	1 1/2	2.800
10	4	140	8 1/2	147	8	192	8	406	14	220	8	168	8 1/2	29	1	2.200
12	6	190	7 1/8	127	8	203	8	482	17	280	12	276	8 1/2	—	—	14.000

FIG. 3.4

de los muebles sanitarios (6)

- B) Impedir el paso del aire, olores y microbios de las tuberías al interior de nuestra edificación.
- C) El material debe de resistir a la acción corrosiva.

Supongamos que es descargado el W.C. del piso superior, el agua de descarga llenará un sector del tubo de bajada formando un pistón hidráulico que al bajar comprime todo el aire, situado en la parte de abajo.

Esto da lugar a que los sifones ó espols de los muebles sanitarios; WC3, WC2, WC1, se produzca por la parte interior una presión mayor que la atmosférica que puede llegar a empujar el agua del sifón al interior de la habitación a este fenómeno se le llama sifonamiento por compresión. Lo contrario sucederá con el aire que queda en la parte superior se produce, una depresión de dicho aire que tiende a aspirar el agua del sifón (WC4) pudiendo vaciarlo a este fenómeno que se le conoce como sifonamiento por aspiración.

Para evitar dichos fenómenos de sifonamiento hay que disponer de una red de ventilación que impida se produzcan sifonamientos por aspiración y compresión.

Se pondrán ventilaciones de instalaciones sanitarias.

Como las descargas de los muebles sanitarios provocan presiones o depresiones tan grandes dentro de las tuberías que pueden en un momento anular el efecto de las trampas ó,

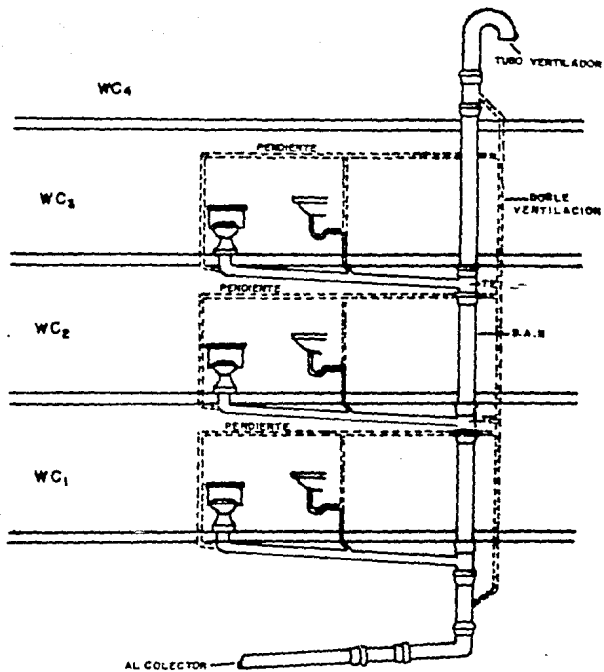


FIG. 3.8

UNIDADES MUEBLE

DESAGUES

MUEBLE	U.M.	(Diámetro) mm.
DESCOBERO	0,5	28
RELI	2	30
COLADORA DE RISO	-	30
EXCUSADO DE TANQUE	4	100
EXCUSADO DE VALVULA	6	100
FREGADERO DOMESTICO	2	38
FREGADERO DOMESTICO CON TRUJADOR	2	38
FREGADERO RESTAURANTE	2	38
GRUPO DE BAÑO CON EXCUSADO LAVABO Y TINA O RESADERA	-	-
EXCUSADO DE TANQUE	6	-
EXCUSADO CON VALVULA	8	-
LAVABO (DESAGUE CHICO)	1	38
LAVABO (DE DESAGUE GRANDE)	2	50
LAVABO BARBENA	2	38
LAVABO CIRUBIA	2	38
LAVABO COLECTIVO CADA JUEGO DE LLAVES	2	38
LAVABO DENTAL	1	38
LAVADERO	2	38
LAVADORA YNASTOS DOMESTICO	2	38
MIRISITORIO PEGOS PAL	8	78
MIRISITORIO DE PARED	4	80
MIRISITORIO COLECTIVO CADA 60cm	2	80
RESADERA	2	80
RESADERA GRUPO CADA CEROLLA	8	-
TINA	2	38
TINA GRANDE	2	38
UNIDAD DENTAL	1	38
VERTEDERO CIRUBIA	3	38
VERTEDERO SERVICIO	2	78
VERTEDERO SERVICIO TRAMPA	2	60
VERTEDERO COCINA	4	38

EQUIVALENCIA EN UNIDADES MUEBLE DE LOS MUEBLES NO ENLISTADOS

ORDEN O TRAMPA DEL MUEBLE	U.M.
38 O MENOR	1
38	1
50	2
64	2
78	4
100	6

TABLA 3.4

CAPACIDAD MAXIMA EN U.M. PARA ALBAÑALES Y RAMALES DE ALBAÑAL
Para diversos pendientes

diámetro	p e n d i e n t e			
	0.5%	1%	2%	4%
32 mm 1 1/4"	—	—	1 um	1 um
38 mm 1 1/2"	—	—	3	3
50 mm 2"	—	—	21	26
64 mm 2 1/2"	—	—	24	31
75 mm 3"	—	20 u.m.	27	36
100 mm 4"	—	180	216	250
150 mm 6"	—	700	840	1000
200 mm 8"	1400 u.m.	1600	1920	2300
250 mm 10"	2500	2900	3500	4200
300 mm 12"	3900	4600	5600	6700
375 mm 15"	7000	8300	10000	12000

TABLA 3.6

CAPACIDAD MAXIMA DE COLUMNAS DE DESAGUE EN U.M.

DIAMETRO	CON DESAGUE HASTA 3 NIVELES	CON DESAGUE EN + 3 NIVELES
32 mm.	2	2
38	4	8
50	10	24
64	20	48
75	30	60
100	240	500
150	960	1900
200	2200	3600
250	3800	560

TABLA 3.6

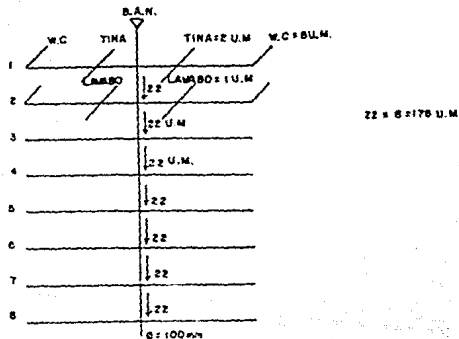
cescoles, sifones y sellos hidráulicos perdiéndose el sello hermético y dando oportunidad a los gases y malos olores, que penetran en las habitaciones, para evitar este efecto se utilizan tuberías de ventilaciones que desempeñan las siguientes funciones:

- A) Equilibran las presiones en ambos lados de los obturadores.
- B) Evitan las depresiones ó sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras o expulsadas dentro del local.
- C) Impiden en cierto modo la corrosión de los materiales que integran las instalaciones sanitarias al introducir aire fresco que ayuda a diluir los gases.

Ejemplo:

piso.

Diseñe las tuberías de 8 pisos con 2 baños por



MUEBLE	U.M.	Ømm	5%
Tina	2	38	2
W.C.	8	100	2
Lavabo	1	32	2
Tina	2	38	2
W.C.	8	100	2
Lavabo	1	32	2

176 U.M. de la Tabla 3.4 obtenemos las U.M. y su ϕ correspondiente, de la Tabla 3.5, con el resultado que obtenemos de U.M. = 176 U.M. Consultamos la Tabla número 3.6 y obtenemos un ϕ de 100mm, como resultado se origina una tubería de S.A.N. de 100mm con una pendiente de 2%.

Tipos de ventilación:

- a) Ventilación Primaria
- b) Ventilación Secundaria
- c) Doble Ventilación

VENTILACION PRIMARIA.

A la ventilación de la bajada de aguas negras se le llama Ventilación Primaria, o simplemente la ventilación vertical, por lo general este tubo de ventilación debe de sobre salir de la azotea a una altura conveniente. (Fig. 3.5)

Las ventajas de esta ventilación es acelerar

el movimiento de las aguas negras o residuales; y evitar hasta - cierto punto la obstrucción, además de ayudar a la ventilación - del alcantarillado público.

VENTILACION SECUNDARIA.

Esta ventilación se hace con el objeto que el agua de los opturadores en el lavabo de la descarga quede conectado a la atmósfera y así nivela la presión del agua de los opturadores en ambos lados evitando e impidiendo la entrada de gases en las habitaciones.

La ventilación secundaria consta de:

- a) Los ramales de ventilación que parte de - la cercanía de los opturadores o trampas hidráulicas.
- b) Las bajadas de ventilación que pueden estar conectadas en uno o varios muebles se pueden ventilar en grupo, los accesorios o muebles sanitarios de un mismo nivel.

Es necesario hacer ver en la necesidad de los sifones o trampas hidráulicas de los muebles sanitarios estén di señados en tal forma que se pueda renovar su contenido en cada - operación de descarga, evitando que el agua pueda descomponerse, dando origen a malos olores.

DOBLE VENTILACION.

Se da el nombre de doble ventilación cuando se ventilan los muebles en la instalación Sanitaria como la bajada de aguas negras.

TUBERIAS Y MATERIALES.

Diferentes tipos de tuberías:

TUBERIA DE HIERRO NEGRO No es propia para la conducción del agua en la distribución de este ni en el sistema de drenaje, ya que fácilmente se oxida y puede obstruirse en un período de tiempo muy corto. La tubería de Hierro Galvanizado es el artículo más utilizados para alimentaciones y drenajes en las instalaciones de plomería para casas, tanto por su economía como por su alta resistencia a la corrosión.

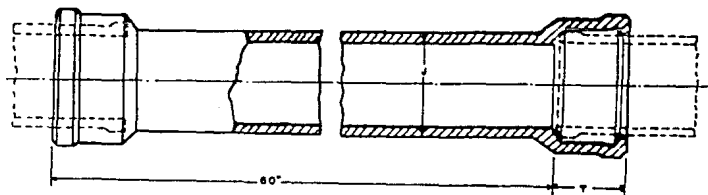
TUBERIAS DE HIERRO FORJADO GENUINAS Generalmente son marcadas como tales por el fabricante, y pueden obtenerse tanto en negro como galvanizadas. Comparándolas con las tuberías de hierro comunes, tienen una mayor resistencia a la corrosión, y, en consecuencia, su alto costo es compensado por su mayor durabilidad.

Las tuberías de Hierro Forjado y las de acero de fundición se venden, generalmente, en tramos sueltos de 6.40m (21") y sus diámetros interiores fluctúan entre 1/8" (0.32cm) y 12" (30.48cm), están aterrajadas en ambos extremos y tienen una unión o cople en uno de ellos.

TUBO DE FIERRO FUNDIDO Ha sido usado para drenajes durante muchos años. El tipo de tubería de Fierro Fundido más comúnmente usado, en trabajos domésticos es el de "campana y enchufe."

En la figura 3.6 muestran 2 tramos rectos típicos uno de un solo enchufe de campana y otro de dos. El grueso de las paredes de la tubería de Fe.Fo. para cualquier tamaño dado se puede encontrar en cualquiera de las siguientes pesos:

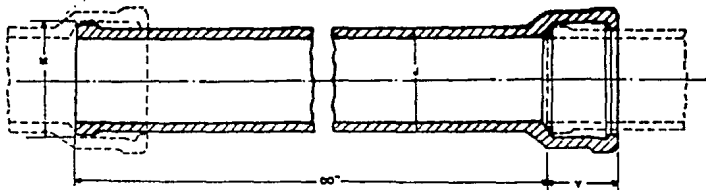
TUBO DE Fo.Fo. DE DOS CAMPANAS



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		J		Y		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	87	2 1/4	62	2 7/16	10.200
10	4	108	4 1/4	75	2 15/16	18.700
15	6	159	6 1/4	75	2 15/16	32.600
20	8	213	8 3/8	89	3 1/2	50.000

TUBO DE Fo.Fo. DE UNA CAMPANA



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		M	J		Y		PESO APROX.	
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	67	2 5/8	57	2 1/4	62	2 7/16	9.200
10	4	117	4 5/8	108	4 1/4	75	2 15/16	18.000
15	6	168	6 5/8	159	6 1/4	75	2 15/16	32.000
20	8	227	8 3/4	213	8 3/8	89	3 1/2	48.200

FIG. 3.6

- 1) Normal
- 2) Mediano
- 3) Tipo Pesado (xh)

El uso de la tubería más ligera (normal) está limitado o prohibido por la mayoría de los códigos de construcción para todo trabajo que no sea sobre el nivel del suelo, o en tubos ventilados sobre la junta de plomería colocada a mayor altura en el edificio. El tipo pesado de tubo de f.o. marcado con XH cerca de la campana, se usa comúnmente para líneas subterráneas de drenaje, dentro de los edificios, y en todos los drenaje, dentro de los edificios, y en todos los drenajes interiores sobre el nivel del suelo, incluyendo bajadas de aguas y tubos ventiladores. Los tamaños más comúnmente usados son 2" (5.08 cm.), 3" (7.62cm.), 4" (10.16cm.), 5" (12.70cm.), y 6" (15.24cm.), y generalmente se venden en tramos de 5 pies (1.524m.), medidos desde el extremo de la campana hasta el extremo del enchufe.

TUBERIA DE BRONCE. Ha reemplazado en gran parte a la de hierro galvanizado, en los últimos años. Ofrece todos los beneficios de la tubería de Hierro, con la ventaja de que no se corroe. Cuando en un edificio se instalan tuberías y juntas de bronce, duran tanto como el edificio, su larga vida reduce los costos de mantenimiento de la plomería.

Las superficies interiores más lisas de los tubos de bronce, permiten que el agua fluya con menos fricción. Por lo tanto, fluirán mayor volumen de agua por una tubería de bronce que por una de acero del mismo diámetro.

Este hecho se traduce en un ahorro en los costos de la tubería cuando se emplean tubos de bronce en lugar de -

los de acero. Cuando utilice tubo de bronce, use un tamaño más pequeño que el que requeriría si usara tubería de acero. Fig. 3.7

Este ahorro es tubería y juntas, además del período de vida más largo, hace más económico el empleo del bronce con respecto al acero. La tubería de bronce soporta presiones de 1 000 libras/pulg². Se fabrica en tramos de 12 pies (3.6 58m), y hasta 4" (10.16cm) de diámetro.

Los tubos de cobre y juntas con anillos de roborde han sido usados para los conductos de gasolina y aceite en los automóviles durante muchos años. A pesar de que las tuberías de cobre se han usado con éxito durante muchos años.

El hecho de usar la tubería de cobre se debe, en parte, a su facilidad para instalarse. Es lo suficientemente suave para doblarla fácilmente. Puede ser tendida entre el piso y las vigas durante largos tramos sin necesidad de juntas. Todo lo que se necesita a veces para una reparación, es remover una base o duela de madera. Es lo bastante rígida para que se tienda en largos tramos sin que se pandee demasiado, es económica, pues no se debilita en las juntas como en las tuberías atornilladas en las que se reduce el grueso original de las paredes.

Las tuberías de cobre se pueden clasificar de acuerdo con el grueso de sus paredes y de su dureza. El grueso de las paredes puede ser ligero (tipo L) o pesado (tipo K). Los tipos K y L son accesibles tanto en tubo duro (estirado al frío) como blando (templado). A no ser que haya razón para pensar que el agua que se utiliza es generalmente corrosiva, el tubo de tipo L tiene suficiente grueso, para distribución de agua en el exterior, se aconseja usar la tubería de paredes gruesas (tipo K - blando) (Tabla 3.1)

La tubería dura generalmente se vende recta y

INSTALACION NUEVA



SE NECESITA TUBO DE MAYOR DIAMETRO PARA UN FLUJO COMPLETO.

LAS PAREDES INTERIORES LIGERAS PROVEEN UN FLUJO COMPLETO CON UNA TUBERIA DE MENOR DIAMETRO.

DESPUES DE VARIOS AÑOS DE SERVICIO



FLUJO REDUCIDO: AGUA DE OLORES DE HERRUMBRE ES NECESARIO EL CAMBIO DE HERRUMBRE TAN BUENA COMO NUEVA.

FIG. 3.7 LAS VENTAJAS DEL TUBO DE BRONCE.

NORMA DE ESPECIFICACIONES PARA LOS TIPOS K y L
DE TUBOS DE COBRE SIN COSTURA

TAMAÑO NOMINAL, PULGADAS	DIAMETRO EXTERIOR cm	DIAMETROS INTERIORES, cm		ANCHO DE PAREDES, cm		VARIACION PERMITIDA DEL DIAMETRO EXTERIOR		Kg / M	
		TIPO K-L	TIPO K	TIPO L	TIPO K	TIPO L	TIPOS K y L TEMPLADO DURO	TIPO K	TIPO L
1/8	0.635	0.473	0.509	0.081	0.063	0.005	0.0025	0.126	0.102
1/4	0.954	0.790	0.775	0.081	0.078	0.005	0.0025	0.198	0.188
3/8	1.270	1.020	1.098	0.124	0.089	0.0064	0.0025	0.401	0.296
1/2	1.590	1.340	1.386	0.124	0.102	0.0064	0.0025	0.512	0.424
5/8	1.910	1.660	1.695	0.124	0.107	0.0064	0.0025	0.625	0.538
3/4	2.230	1.890	2.000	0.165	0.114	0.0076	0.0025	0.955	0.676
1	2.550	2.530	2.600	0.168	0.127	0.0089	0.0038	1.250	0.974
1 1/4	3.500	3.170	3.220	0.188	0.140	0.0102	0.0038	1.538	1.316
1 1/2	4.138	3.775	3.945	0.183	0.153	0.0114	0.008	2.030	1.708
2	5.400	4.978	5.068	0.212	0.178	0.0127	0.008	3.070	2.610

EN LA PRACTICA SE DEBE ESPERAR UNA LIGERA VARIACION CON RESPECTO A ESTOS PESOS.

TABLA 3.1

con un largo de 20'(6.10m). No se encuentra en serpentín.

La tubería blanda se puede encontrar en largos de 20'(6.10m), y en serpentines de 30'(9.15m), 45'(13.73m), 60'(18.30m), y 100'(30.48m) y en tamaños hasta de 1"(2.54cm) de diámetro. Los tamaños mayores vienen con un largo de 20'(6.10m).

Tubería de Plomo ha sido, por lo general, reemplazada por las de bronce y cobre.

Las ventajas de esta son su resistencia a la corrosión y su flexibilidad. Puedo doblarse fácilmente a lo largo de las esquinas y en cualquier forma especial que se requiera. La tubería de plomo se use para servicio bajo tierra y para obturadores hidráulicos y conexiones de desagüe de los desperdicios en los accesorios, tales como la taza del excusado. Consultar Tablo 3.2.

CONEXIONES.

Las conexiones, se usan con el objeto de unir, cambiar de dirección, hacer ramales, reducciones y tapones de tuberías.

Conexiones de Hierro Fundido para tuberías atorrizadas, se pueden usar sistemas de calentamiento y pueden soportar presiones de 125 lb/pulg²(8.79k por cm²) con absoluta seguridad. Existen conexiones más pesadas para presiones más elevadas.

Conexiones de Hierro Forjado, son más comunes que las de Hierro Fundido. Se pueden conseguir tanto galvanizadas como en hierro negro. Estas últimas se utilizan para sistemas de calentamiento y líneas de tuberías de gas. Las conexiones

TAMAÑO NOMINAL DEL TUBO	0.318 (1/8)	0.636 (1/4)	0.955 (3/8)	1.27 (1/2)	1.905 (3/4)	2.54 (1")
DIAMETRO INTERIOR APROXIMADO	0.636	0.955	1.27	1.590	2.070	2.699
DIAMETRO EXTERIOR APROXIMADO	0.955	1.350	1.745	2.070	2.54	3.334

TAMAÑO NOMINAL DEL TUBO	3.176 (1 1/4)	3.81 (1 1/2)	5.08 (2")	6.35 (2 1/2)	7.62 (3")	8.89 (3 1/2)	10.16 (4")
DIAMETRO INTERIOR APROXIMADO	3.495	4.110	5.239	6.51	7.779	9.05	10.16
DIAMETRO EXTERIOR APROXIMADO	4.110	4.775	6.035	7.305	8.89	10.16	11.430

TABLA 3.2 PARA DETERMINAR LOS TAMAÑOS DE TUBOS DE HIERRO O BRONCE EN cm.

de Hierro Galvanizado se usan para sistemas de alimentación de agua y conexiones para drenaje. Las Conexiones de Hierro Forjado pueden soportar presiones más altas que las de Hierro Fundido y al mismo tiempo son más uniformes en su tamaño exterior y menos voluminosas.

Conexiones de Bronce, usadas para conectar tubos de bronce, vienen en pesos tipo y extrapesado. Son fabricadas en los mismos estilos que las conexiones de Hierro Forjado.

En la figura 3.8 aparecen algunas conexiones más comunes.

Las conexiones se piden del mismo tamaño que el del tubo en el cuál se han de usar. Ver figura 3.9.

Las uniones universales se fabrican en dos tipos generales:

- a) Tipo de Empeque (que requieren de un empaque fibroso)
- b) Sobre asiento de bronce que no requiere empaque.

Este último ha reemplazado al primero en la mayoría de las instalaciones de plomería, y se usa universalmente en los sistemas compuestos de tubos y conexiones de bronce.

Conexiones para Drenaje están especialmente adecuadas para desarrollar trabajos de desague en los lugares en que se usan conexiones de tornillo. Ver figura 3.10.

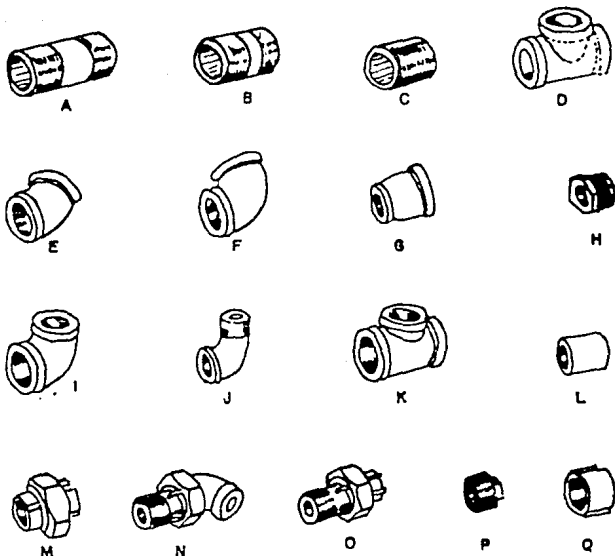


FIG. 3.8 CONEXIONES CON CUERDA PARA TUBOS DE HIERRO O BRONCE.

A.-TUBO ROSCADO DE UNION

B.-TUBO ROSCADO DE UNION (RIPLE)
SU LONGITUD VARIA CON EL DIAMETRO DE LA TUBERIA.

C.-TUBO DE UNION DE ROSCA CORRIDA.

D.-CONEXION EN FORMA DE "T"

E.-CODO DE 45° O "L".

F.-CODO DE 90° O "L"

G.-UNION REDUCTORA

H.-BOQUILLA REDUCTORA

I.-CODO REDUCTOR

J.-CODO DE ALIMENTACION

K.-REDUCCION EN FORMA DE "T"

L.-JUNTA O UNION.

M.-UNION UNIVERSAL.

N.-UNION UNIVERSAL EN CODO.

O.-UNION DE DEPOSITO

P.-TAPON DE TUBO.

Q.-CASQUILLO DE TUBO.

CONEXIONES



FIG. 3.9

CONEXIONES PARA DRENAJE DE FIERRO FUNDIDO CON ROSCA
PARA TUBOS DE HIERRO FORJADO.



CODO DE 90°



CODO DE 90°



CODO DE 45°



CODO DE 22 1/2°



CODO DE 11 1/8°

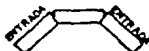


CODO DE 5 1/2°

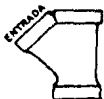
CORRIENTE
PRINCIPAL

CORRIENTE
PRINCIPAL

CORRIENTE
PRINCIPAL



DOBLANTE PRINCIPAL
DOBLE RAMAL EN "Y"
DE 45°



CONVERTE PRINCIPAL
"Y" DE TRAMO
RECTO



CORRIENTE
PRINCIPAL
"Y" REDUCTORA



SIFON DE "P" PARA
BAÑO CON LA BOCA
DE ENTRADA
BAJA

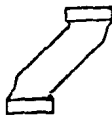


ORIFICIO PARA LIMPIAR
SIFON "P"

ORIFICIO DE
SALIDA



TUBO CONICO
DE UNION



TUBO EN FORMA
DE "3"



REDUCTOR DE
CAMARA

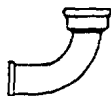
TUBOS Y CONEXIONES DE FIERRO FUNDIDO PARA DESAQUE



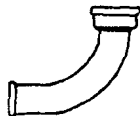
CURVA DE 1/4



CURVA DE 1/4 CON
ORIFICIO DE ENTRADA
EN UN COSTADO.



EXTENSION CURVA
CORTA



EXTENSION CURVA
LARGA



CURVA DE 1/4
LARGA, DE DOBLE
ENCHUFE



CURVA DE 1/8



1/16 DE CURVA



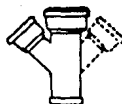
1/8 DE CURVA



1/8 DE CURVA



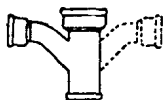
CURVAS DE RETORNO



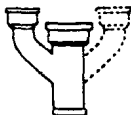
RAMALES SENCILLOS Y DOBLES EN FORMA DE "Y" INVERTIDA



RAMALES SENCILLOS Y DOBLES EN FORMA DE "Y" INVERTIDA



"Y" SENCILLO Y DOBLE CON CURVAS DE 1/8"



RAMALES SENCILLOS Y DOBLES EN FORMA DE "Y" CON CURVAS HACIA ARRIBA



RAMALES SANITARIOS A TOPE EN FORMA DE "T" SENCILLOS Y DOBLES



RAMALES SANITARIOS EN FORMA DE "T" SENCILLOS Y DOBLES

TUBOS Y CONEXIONES DE FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE



RAMALES SENCILLOS Y DOBLES EN FORMA DE "T" INVERTIDA



RAMALES A TOPE EN FORMA DE "T" SENCILLOS Y DOBLES



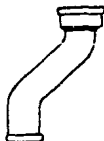
RAMALES DE DESCARGA SENCILLOS Y DOBLES



REDUCCIONES



CAMPANA DOBLE



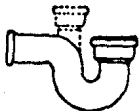
TUBO DERIVADOR DE "2" (1.10 CM) CON 1/8 DE CURVA



TUBO CONICO DE AUMENTO



SIFON EN FORMA DE "S" CON O SIN VENTILA DE CAMPANA



SIFON EN FORMA DE 1/2
"S" CON O SIN VENTILA
DE CAMPANA.



SIFONES CORRIDOS CON UNA
O DOS VENTILAS DE CAMPA-
NA O SIN ELLAS.



RAMAL PARA VACIAR EN
EN FORMA DE Y, CON -
TAPON DE BRONCE EN EL
RAMAL PRINCIPAL.



RAMAL PARA VACIAR EN
FORMA DE Y CON TAPON
DE BRONCE EN EL RAMAL



COMBINACION DE Y Y CURVA
DE 1/8" CON TAPON DE BRONCE
EN EL TRAMO PRINCIPAL.

FIG. 3.10

TESIS PROFESIONAL
BA. CE LOS AÑOS. HDEZ. WALDONADO

VALVULAS.

Una válvula, es un dispositivo que sirve para controlar el flujo de líquidos o gases a través de un tubo.

VALVULAS DE FLOTADOR. Estas válvulas se utilizan para controlar la entrada del agua al tanque del excusado. La cantidad de agua que tenga el tanque lleno, se determina por la altura del flotador, cuando la válvula esta cerrada. Cuando el agua se vacíe del tanque por medio de la acción de la palanca en la válvula esférica, el flotador cae, abriendo la válvula del flotador, para de esa manera permitir la entrada del líquido en el tanque, se provee con un tubo para reenvase, el cuál permite, que una pequeña cantidad de agua pase directamente a la taza por medio del tubo para desborde. Con esto queda asegurado el que la taza se llene a su altura máxima. Cuando el flotador llega a su posición original, se cierra la válvula y el tanque está listo para ser dosificado de nuevo. Figura 3.11

LLAVES O GRIFOS. Una llave es una válvula que controla la salida del agua de un tubo. La llave o grifo de presión, probablemente la mas usada en las casas, es un grifo controlado por medio de una arandela, la cuál es comprimida contra una base de asiento, al darle vuelta aun eje de tornillo, hay muchos tipos de llaves de presión, propios para usarse en accesorios de cocina y baños, pero su construcción es básicamente la misma. Figura 3.12

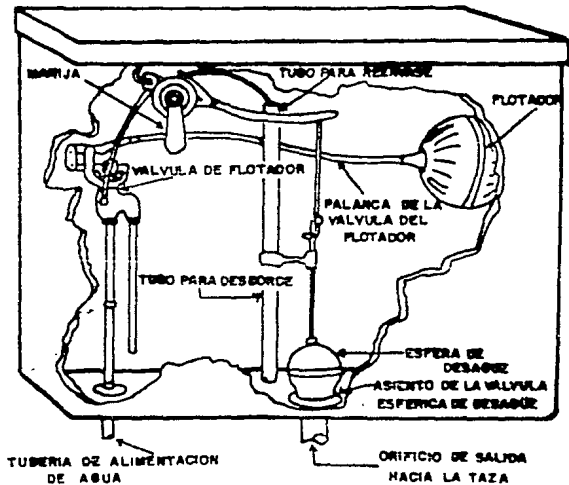


FIG. 3.11 MECANISMO DE UN TANQUE DE DESAGÜE.

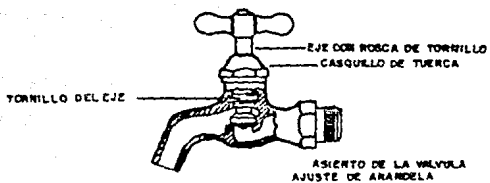


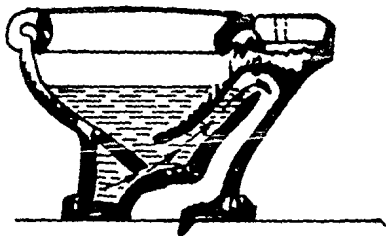
FIG. 3.12 LLAVE O GRIFO DE PRESION.

ACCESORIOS.

Los retretes están hechos, por lo general, de porcelana, colándose el sifón como parte del accesorio, con el objeto de asegurar el que sea impermeable y hermético. La mayoría de las tazas usadas en las casas, están fijas al piso, y provistas de un orificio de entrada para el chorro de desagüe, el cual puede quedar atrás, arriba, o a un lado del accesorio. Figura 3.13.

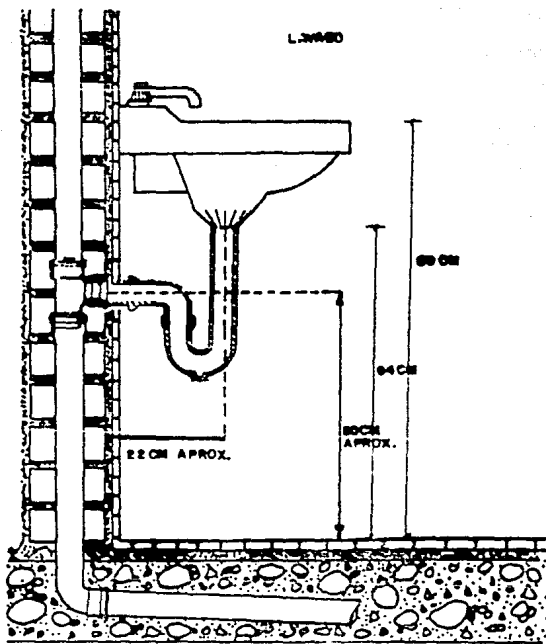
FREGADEROS. Son quizás los accesorios más importantes de plomería, especialmente en algunas habitaciones rurales, en donde el fregadero es el primer accesorio en instalarse.

Se debe tener cuidado al colocar los fregaderos a una altura apropiada, para evitar que las personas se agachen demasiado. La altura por lo tanto, debe ser un término medio de 35" (89cm) a 36" (91.50cm). Sobre el nivel del piso terminado. Fig. 3.14



**FIG. 3.13 SECCION RECTA DE UNA TAZA DE EXCUSADO
CON SURTIDOR DE AGUA FORMANDO SIFON.**

FIG. 3.14



BAJADA DE AGUA PLUVIALES (BAP).

Para desalojar las aguas pluviales de toda edificación, se requieren de bajadas que se conectan al albañal mediante ramales horizontales, el cuál las desaloja hasta la atarjea municipal.

El sistema de desagüe de aguas pluviales puede ser separado o combinado con el de aguas negras; se seleccionan de acuerdo al tipo de alcantarillado municipal, con el tratamiento o disposición de las aguas residuales en los lugares en que no exista red municipal. En cualquier caso, y a nivel de la superficie por desagües, a los tubos de bajada se les deben conectar coladeras con una superficie de recepción igual o mayor al área del tubo.

Cuando el sistema de agua pluvial está combinado con el de aguas negras, hay que instalar obturadores hidráulicos, ya sea en las coladeras o en el extremo de los ramales de conexión de las bajadas o al albañal, con objeto de evitar la salida de los malos olores.

Para el cálculo de las tuberías que conducirán aguas pluviales intervienen una serie de factores, por lo que es necesario normar el criterio para proyectar razonablemente los desagües pluviales y evitar así la posibilidad de inundaciones dentro de las construcciones.

Los daños y molestias ocasionadas por las aguas de lluvia incorrectamente analizadas, todavía se presentan con cierta frecuencia y esto se debe a que muchos casos se siguen reglar tradicionales para distribuir y dimensionar las bajadas de agua pluvial.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Para el diseño de la conducción del agua pluvial, se puede decir, que es la intensidad de la lluvia, o bien, la cantidad de agua que cae en la unidad de tiempo, generalmente expresada en cm/hora ó mm/hora.

Debido a la intensidad de los aguaceros, se ha demostrado, que los primeros 5 minutos de precipitación son los de mayor intensidad, siempre se toma como base el promedio de las intensidades máximas anuales de los aguaceros de 5 minutos de la localidad en estudio.

El promedio en un período de 49 años, en la ciudad de México rebasó 100 mm/hora, rebasada en 12 años y la de 200 mm/hora en 5 años. O sea que para la ciudad de México, D.F. debe proyectarse con intensidad no inferior a 100 mm/hora, ni mayor de 150 mm/hora. Haciendo como aclaración que no es de importancia sobrepasar este límite, si se toma en cuenta que el cálculo de los conductos verticales, se hace para manejar un gasto equivalente a 1/4 de tubo lleno, en consecuencia se deduce en una precipitación mayor, no se ve afectada su capacidad.

Si llegamos o encontrarnos con un cespel en la parte inferior de una bajada pluvial, no debe conectarse otra descarga pluvial intermedia, porque en caso de precipitación está no podrá descargar al tratar de salir por ella el aire comprimido en la bajada.

Los albañales de aguas pluviales pueden funcionar a tubo lleno, pero hay que tener mucho cuidado en las pérdidas de fricción no sean tan fuertes, que la pendiente hidráulica sea tal que pueda hacer subir el agua dentro de la columna y provoque un aumento de presión dentro del albañal y que es en muchos casos puede aflorar por los registros, levantando la tapa de estos. La capacidad de los albañales con 1% de pendiente aparecen en la tabla 3.7

CALCULO DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL.

Para otras pendientes expresadas en por ciento, la velocidad, el gasto y las superficies desagüadas, se obtienen multiplicando, los valores de la Tabla por la raíz cuadrada de la pendiente en por ciento.

En el dimensionamiento de los conductos circulares es importante considerar la velocidad con que el agua circula dentro de las tuberías y en una de las fórmulas empleadas para determinar la velocidad es la de Manning.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} s^{1/2}$$

Donde:

n = Coeficiente de Rugosidad

r = Radio Hidráulico

s = Pendiente Hidráulica

Se denomina pendiente hidráulica al cociente que resulta de dividir una diferencia de nivel (hf) entre una longitud dada:

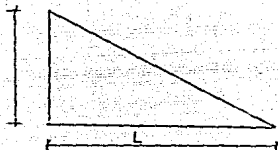
$$s = \frac{hf}{L}$$

Ejemplo:

$$\text{Si } L = 10 \text{ m}$$

$$hf = 10 \text{ cm}$$

$$S = \frac{0.10}{10} = 0.01 = 1\%$$



Las bajadas pluviales se calculan en función de una intensidad de lluvia y de una área que reciben y generalmente no deben de quedar a más de 20m de separación para evitar grandes rellenos en las azoteas; las pendientes recomendables - para garantizar un correcto escurrimiento en los techos es de - 1.5% como mínimo y 2% como máxima para evitar grandes zonas de relleno. (Ver figura 3.15)

Para el Cálculo de la bajada de agua pluvial
tenemos la siguiente fórmula

$$Q = C I A$$

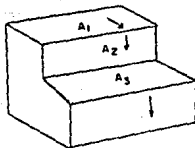
Donde:

C = Coeficiente de escurrimiento para azoteas

I = Intensidad de Lluvia (1.0) D.F.

i = 100 mm/hr (D.F.)

A = Area de la azotea tributeria que escurre
a la bajada.



Ejemplo:

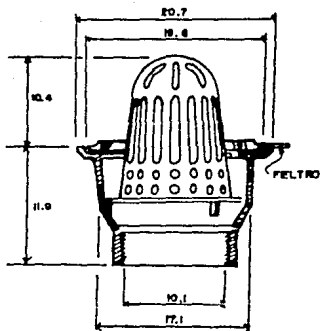
Calcular el coeficiente de escurrimiento aplicando la fórmula.

$$Q = C I A$$

$$Q = (0.028) (1.0) (240 \text{ m}^2) = 6.72$$

$$C = \frac{6.662}{(1.0)(240 \text{ m}^2)} = 0.028$$

De la Tabla 3.3 obtenemos Q, A, y Si tiene C



COLADERA "HELVEX" 444
PARA AZOTEA, CON ROSCA STANDART

FIG. 3.18

DESAGUES COMBINADOS.

Se llama desague combinado a la tubería que conduce aguas negras y aguas pluviales, el gasto de aguas de lluvia se suman al de aguas negras, tomando en cuenta que a las aguas negras su gasto máximo probable de acuerdo a lo siguiente:

$$Q_P = \frac{S \times I}{3600} = 1/\text{seg.}$$

Donde:

- Q_P = Gasto Pluvial
- S = Superficie desaguada (m^2)
- I = Intensidad de Lluvia (mm/hora)

Desague de aguas negras

$$Q_{AN} = \frac{\sum ud}{100}$$

Donde:

- Q_{AN} = Gasto de Aguas Negras (1/seg.)
- $\sum ud$ = Suma de unidades de desague de los muebles sanitarios

El gasto adicional de aguas negras, nunca se toma menor de 2.5 1/seg. (descarga de un excusado). Al aplicar la fórmula empírica.

El gasto total combinado, será igual a:

Q_t = Gasto Pluvial + Gasto de Aguas Negras

$$Q_t = \frac{S \times I}{3600} + \frac{\sum ud}{100}$$

EJEMPLO:

Para 265 m^2 de azotea, $i = 150$ mm/h y con muebles sanitarios que sumen 320 $\sum ud$

$$Q_p = \frac{265 \times 150}{3\ 600} = \frac{39\ 750}{3\ 600} = 11.04 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{AN} = \frac{320}{100} = 3.2 \text{ l/seg.}$$

$$Q_{TOT} = 11.04 + 3.2 = 14.24 \text{ l/seg.} \quad \therefore \text{ EL ALBAÑAL}$$

Combinado llevará un gasto total de 14.24 l/seg.

Consultando la Tabla 3.7 Necesitamos un diámetro de 200 mm y una pend. de 1% (S=1%)

CALCULO DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES.

DIAMETRO (mm.)	PARA I = 100 mm/h	PARA I = 150 mm/h	Q = l/seg (1/4 cop.)
50 mm.	38 m ²	25 m ²	1.049 l/seg.
75 mm.	111 m ²	74 m ²	3.083 l/seg.
100 mm.	240 m ²	160 m ²	6.662 l/seg.
150 mm.	707 m ²	471 m ²	19.64 l/seg.

ALBAÑALES

DIAMETRO	Q = l/seg s = 1% pond	PARA I = 100 mm/h	PARA I = 150 mm/h
100 mm.	4.47 l/seg	161 m ²	107 m ²
150 mm.	13.19 l/seg	478 m ²	317 m ²
200 mm.	23.426 l/seg	1023 m ²	688 m ²
250 mm.	51.039 l/seg	1855 m ²	1237 m ²
300 mm.	63.808 l/seg.	3017 m ²	2011 m ²

TABLA 3.7

CAPITULO IV

C A P I T U L O I V

SISTEMAS CON TANQUE SEPTICO. Un método más satisfactorio para deshacerse del agua negra es por medio de un tanque séptico. El tanque séptico se diferencia del pozo de aguas negras, en que éste último capta los sólidos de los desperdicios y permite la salida del líquido hasta que la tierra alrededor queda saturada. El tanque séptico éste diseñado en tal forma que la acción natural de las bacterias cambia a los sólidos en líquidos. El desecho final es mucho más fácil, seguro y con menos riesgos de fallas en el servicio.

Uno de los métodos más comunes para deshacerse del líquido o descarga fluida del tanque séptico, es por medio de un sistema subterráneo de tuberías de barro con las juntas acopladas (sin mezcla o cualquier otra clase de mortero impermeable), colocadas en capas de arena a una profundidad de -- 18" (45.70cm) bajo superficie, según las condiciones locales.

Los tanques sépticos, como los pozos negros, se construyen de tabique concreto o piedra. También existen - tanques sépticos, como los pozos negros se construyen de tabi-- que, concreto o piedra. También existen tanques sépticos, metálicos y, debido a su facilidad para instalarse, su buena construcción y facilidad para adquirirse.

Ahora bien sabemos que las fosas sépticas son en realidad tanques subterráneos herméticos de fermentación y - bajo ciertas condiciones un complemento de las instalaciones sa nitarias y que se construyen en lugares carantos de alcantari-- llado, en los cuales es difícil alejar los desechos líquidos con la facilidad y la sencillez que permiten aquellas instalaciones si se les presta la atención debida, resuelven en forma satisfac toria el problema de eliminación de pequeños volúmenes de aguas negras. Es fácil entender que se construyen fosas sépticas siem pre y cuando en las casas o edificios o contrucciones por servir exista provisión suficiente de agua y que como mínimo se disponga en los inodoros de una corriente de agua de 10 litros por descar ga.

La fosa séptica consta de:

- 1) Tanque Séptico
- 2) Campo de Oxidación

EL TANQUE SEPTICO es donde quedan aguas en re poso y en el se lleva a cabo la sedimentación y la fermentación de natas (putrefacción) en un tiempo determinado, el volumen de los sedimentos y de las natas sobre la superficie del líquido - disminuye y su carácter que en un principio es altamente ofensivo a la vista y al olfato, tiende a desaparecer.

es aquel formado por una red de tubos de albañal que pueden colocarse de las dos siguientes formas:

- a) Calafateados o unidos
- b) Sin calafatear o sin unirse

A) Cuando estén calafateados, o unidos los tubos, se les hacen pequeñas perforaciones en la parte baja respecto a su posición horizontal para facilitar la distribución del efluente.

B) Cuando no estén unidos unos a otros, se dejan separados aproximadamente 0.5 cm con el mismo fin.

El campo de oxidación en ocasiones es substituido por un pozo de absorción; éste es recubierto en sus paredes inferiores con piedra redonda o piedra de río y en el fondo debe tener grava, cascajo o cualquier otro material INERTE para facilitar la penetración del efluente, del cuál hablaremos más adelante.

TANQUE SEPTICO.

- 1) Capacidad mínima 1 500 lts.
- 2) Tirante mínimo del líquido 1.1 mts.
- 3) El largo debe de ser de 2 a 3 veces su ancho.
- 4) Diferencia de alturas entre las tuberías de entrada y de salida 5cm.
- 5) Distancia mínima de cualquier vivienda debe ser de 3mts.

(Ver Figura A.1)

USO Y CONSERVACION DE LAS FOSAS SEPTICAS.

A) Antes de poner en servicio un tanque séptico recién construido se debe llenar con agua mezclada con cubetas de lodos procedente de otros tanques sépticos con el fin de acelerar el desarrollo de los organismos anaerobios.

B) El tanque séptico se debe de inspeccionar como mínimo cada año cuando se trata de instalaciones domésticas y cada 6 meses cuando se trate de escuelas o servicios públicos.

C) Para hacer la limpieza o la inspección se debe tener la seguridad de que el tanque se ha ventilado adecuadamente pues los gases que se acumulan pueden causar explosiones o asfixia.

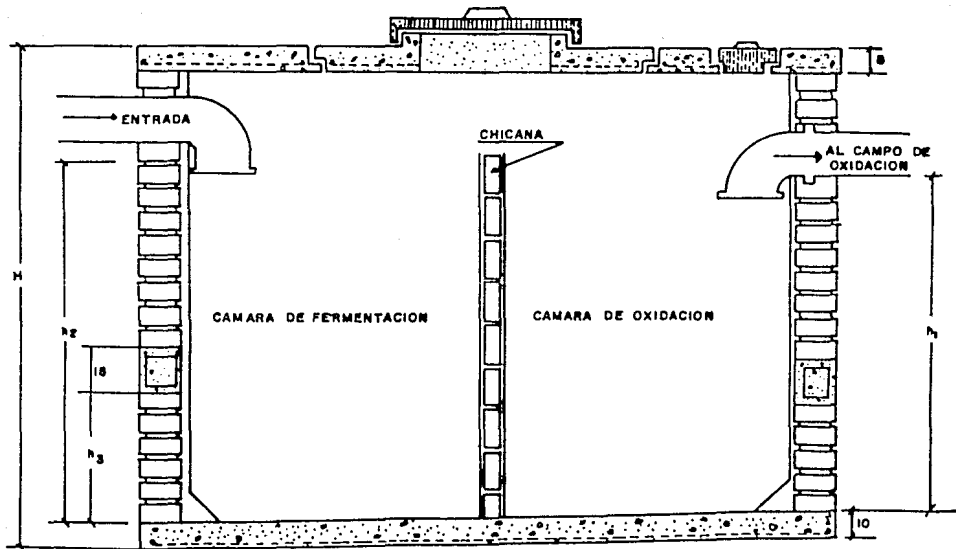
La inspección del tanque séptico tiene por objetivo determinar:

1) La distancia del fondo de la nata al extremo inferior del tubo de salida que no debe ser inferior a 8 cm.

El espesor de los lodos; comunmente la limpieza se efectúa por medios manuales o bombeandolos a un camión - tanque equipado con una bomba de extracción, es conveniente no extraer todos los lodos sino dejar una pequeña cantidad que -- servira para las futuras aguas negras.

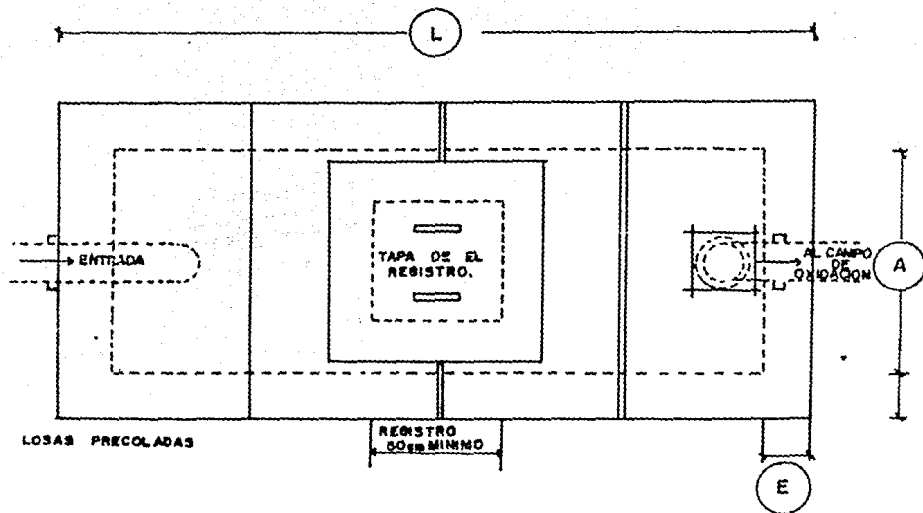
El tanque séptico no se debe lavar, ni desinfectar después de haber extraído los lodos, pues esto o la adición y otras substancias químicas perjudican el funcionamiento de organismos anaerobios.

FOSA SEPTICA TIPO



NOTA: TODAS LAS COTAS CON LETRA SON VARIABLES

FIG. 4.1



NOTA: TODAS LAS COTAS CON LETRA SON VARIABLES

FIG. 4.1

TABLA PARA DISEÑO DE TANQUES SEPTICOS

PERSONAS SERVIDAS EN:		CAPACIDAD DEL TANQUE EN LITROS	DIMENSIONES EN METROS								E	
SERVICIO DOMESTICO	SERVICIO ESCOLAR EXTERNO		L	A	h ₁	h ₂	h ₃	H	E			
									TABIQUE	PIEDRA		
HASTA 10	HASTA 30	1,500	1.90	0.70	1.10	1.20	0.45	1.65	0.14	0.30		
11 A 15	31 A 45	2,250	2.00	0.90	1.20	1.30	0.50	1.75	0.14	0.30		
16 A 20	46 A 60	3,000	2.30	1.00	1.30	1.40	0.55	1.85	0.14	0.30		
21 A 30	61 A 90	4,500	2.50	1.20	1.40	1.60	0.60	2.05	0.14	0.30		
31 A 40	91 A 120	6,000	2.90	1.30	1.50	1.70	0.65	2.15	0.25	0.30		
41 A 50	121 A 150	7,500	3.40	1.40	1.50	1.70	0.65	2.15	0.25	0.30		
51 A 60	151 A 180	9,000	3.60	1.50	1.60	1.80	0.70	2.25	0.25	0.30		
61 A 80	181 A 240	12,000	3.90	1.70	1.70	1.90	0.70	2.35	0.25	0.30		
81 A 100	241 A 300	15,000	4.40	1.80	1.80	2.00	0.75	2.45	0.25	0.30		

L LARGO INTERIOR DEL TANQUE

A ANCHO INTERIOR DEL TANQUE

h₁ TIRANTE MENOR

h₂ TIRANTE MAYOR

h₃ NIVEL DEL LECHO BAJO DE DALA CON RESPECTO A LA PARTE
MAS PROFUNDA

H PROFUNDIDAD MAXIMA

E ESPESOR DE MUROS

FOSAS SEPTICAS

ELECCION

- 1 PARA ZONAS RURALES Y SUBURBANAS CARENTES DE ALCANTARILLADO Y CON TERRENO SUFICIENTE PARA EL CAMPO DE OXIDACION.
- 2 ADECUADO PARA VIVIENDA INDIVIDUALES Y PEQUEÑOS GRUPOS DE VIVIENDAS.
- 3 DE CAPACIDAD Y FORMA ADECUADOS SEGUN LAS NECESIDADES.

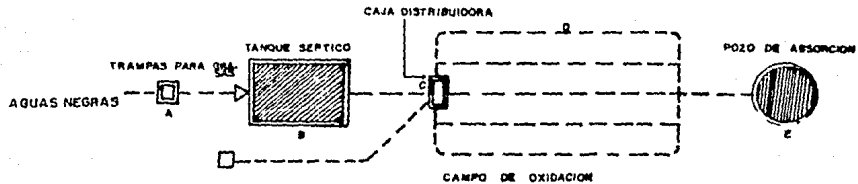
LOCALIZACION

- 1 SE HARA DE ACUERDO CON LA TOPOGRAFIA GENERAL DEL TERRENO.
- 2 EL TANQUE SEPTICO SE LOCALIZARA A UNA DISTANCIA MINIMA DE 3.00 MTS. DE LA VIVIENDA.
- 3 EL CAMPO DE OXIDACION SE LOCALIZARA A UNA DISTANCIA MINIMA DE DE 15mts DE CUALQUIER FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.
- 4 EL FONDO DEL CAMPO DE OXIDACION ESTARA A UNA DISTANCIA MINIMA DE 130MTS ARRIBA DEL NIVEL FREATICO.

ELEMENTOS QUE LA INTEGRAN

- A TRAMPAS PARA GRASAS, SE COLOCARAN CUANDO SE RECIBAN DESECHOS DE COCINAS.
- B TANQUE SEPTICO, ELEMENTO DONDE SE DESARROLLAN LOS PROCESOS DE SEDIMENTACION SEPTICO.
- C CAJA DISTRIBUIDORA, PARA MEJOR FUNCIONAMIENTO DEL CAMPO DE OXIDACION.
- D CAMPO DE OXIDACION, DEBE EXISTIR SIEMPRE QUE LAS CONDICIONES LOCALES LO PERMITAN.
- E POZO DE ABSORCION, SERA NECESARIO EN DETERMINADOS CASOS, EN SUBSTITUCION DE D.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



REQUISITOS QUE DEBE REUNIR EL CAMPO DE OXIDACION:

- 1) El número mínimo de líneas de tuberías de albañal será de dos.
- 2) La longitud máxima de cualquier línea de tubería es de 30 mts.
- 3) Separación mínima entre líneas de tuberías es de 1.8 m.
- 4) La profundidad de las zanjas varía entre 0.45 y 0.60 mts. aunque puede ser un poco mayor o un poco menor según condiciones del terreno.
- 5) La pendiente de las zanjas será mayor mientras más poroso sea el suelo, pero nunca mayor del 10% ni menor del 1%.
- 6) El fondo del pozo de absorción deberá estar en una distancia vertical mínima de 1.50 mts.
- 7) El campo de oxidación debe estar como mínimo de 15 mts. de cualquier fuente de abastecimiento de agua potable.
- 8) Las cajas distribuidoras, ubicadas inmediatamente después de las fosas sépticas, sirven para distribuir el efluente en partes proporcionales al número de ag lidas previstas para el proceso de oxidación.

POZOS ABSORBENTES.

Los pozos absorbentes son de construcción si milar y pueden usarse para completar los campos de percolación o en lugar de esos campos si las condiciones fueran favorables estos pozos también pueden usarse en serie con las fosas sépticas para drenar el líquido que rebosa el terreno circundante. Los resultados son similares a los obtenidos en fosas sépticas.

El agua que se encuentra entre el sedimento y las natas, se va transformando en un líquido claro como consecuencia de que privada la masa total del aire y de la luz, - se favorece la reproducción de unos microorganismos que proliferan en un ambiente desprovisto de oxígeno del aire, llamados bacterias anaerobias que como su nombre lo indica, no necesitan oxígeno del aire para vivir, sino que lo toman de la materia - que las rodea. Estas bacterias anaerobias, destruyen todas las bacterias patógenas acarreadas en el excremento transformando el estado del éste y convirtiéndolo en líquidos y gases en una tendencia favorable a reducir las formas peligrosas del excremento a productos minerales inofensivos, en consecuencia, las bacterias anaerobias realizan el proceso de putrefacción de las materias contenidas en las aguas negras conociéndose este ciclo como "proceso séptico".

Una vez destruidas las bacterias patógenas - contiguas en el excremento y éste convertido en gases y aguas, dichas aguas se convierten en una condición tal que al ponerse en contacto con el aire, rápidamente se oxidan y se transforman en inofensivos, este último cambio se debe a que las anaerobias son destruidas por otras bacterias llamadas aerobias al salir - aquellas al campo de oxidación.

En el campo de oxidación como su nombre lo indica, se lleva a cabo la oxidación que en este caso es la del - efluente.

Este campo se forma con una serie de drenas - colocados en el subsuelo de terrenos porosos procurando distribuir uniformemente el efluente para que se realice su oxidación al hacer contacto con el aire contenido en los huecos del terreno. En forma más clara, puede decirse que el campo de oxidación,

con materiales existentes en la región para evitar derrumbes - (tabique, troncos, teblas, etc.)

Tipos de
Letrinas

- a) Con taza
- b) Con sólo huecos, en la loza pero ésta a una altura entre 35 y 45cm. a partir del nivel del piso terminado.
- c) Con huecos en la loza a res del piso conocida como letrina de tres tiempos o - tipo presidio

Las formas del
foso

- 1) Cuadrado
- 2) Redondo
- 3) Rectangular

DIMENSIONES.

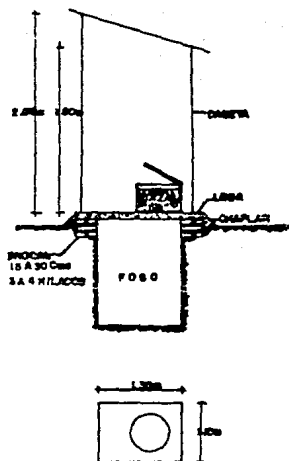
Tanto el largo como el ancho de los fosos deben ser de unos 22cm menores que las dimensiones de las losas - que los cubren sin embargo cuando se quiere dar mayor seguridad, la losa puede tener mayores medidas para aumentar la superficie de contacto.

La profundidad de los fosos se ha estanda rizado en 1.80m aunque hay que hacer notar que en ocasiones por - condiciones del terreno, este valor puede reducirse.

TIEMPO DE SERVICIO.

El tiempo de servicio depende principalmente

LETRINA SANITARIA



de la frecuencia de uso, pero en todos los casos, cuando el ni
vel del excremento llegue a 0.5m de la superficie del suelo, -
se debe retirar la losa, se llena el foso de tierra apisonando
la ligeramente, entonces se cambia o construye la letrina sani
taria en otro lugar bajo las mismas características constructi
vas de la anterior.

El uso de un pozo absorbente para la eliminación directa se debe restringir a una familia pequeña en lugar apertado donde el terreno sea absorbente y no haya peligro de contaminación del agua subterránea. Nunca deben utilizar pozos absorbentes en terrenos arcillosos.

El fondo de un pozo absorbente debe de estar, por lo menos, 2 pies (6.562 mts.) por encima del manto freático y 5 pies (16.405 mts.) por encima de la roca.

Los lotes que tengan menos de 10 pies (32.81 mts.) de tierra por encima de una formación rocosa no son, por lo general, apropiados para la construcción de pozos absorbentes y pozos para el suministro de agua, debido a los peligros de contaminación. Los pozos deben de situarse a más de 100 -- pies (328.1 mts.) de una fuente de suministro de agua, a 20 -- pies (65.62 mts.) de los edificios, y a 10 pies (32.81 mts.) - límites de propiedad. La distancia libre entre dos pozos debe ser, por lo menos, dos veces el diámetro de pozo mayor.

CAS PRUEBAS DE PERCOLACION PARA LOS POZOS ABSORBENTES

NORMAS DE CALIDAD.

Las normas legales para la calidad del agua - para recreo y suministro de la misma no son uniformes. Una norma típica puede limitar las bacterias coliformes a un promedio de 10 por milímetro.

CAPACIDAD DE CORRIENTE.

Una aproximación general de la capacidad de una corriente de agua para absorber una carga contaminante. Puedo

basarse en el factor de dilución, la relación entre la cantidad de agua de dilución y la de las aguas negras. La carga puede estimarse de acuerdo a la población contribuyente.

OTRAS PRUEBAS.

Sin embargo, se deben hacer las pruebas a la mitad de la profundidad y a la profundidad estimada total. Pug de hacerse una excavación mayor en la parte superior del hueco. Para facilitar la prueba.

Cuando las poblaciones en zonas rurales o semiurbanas carecen de abastecimiento de agua intradomiciliaria, no se cuenta con atarjeas y no se dispone de suficiente agua para alejar los desechos humanos, para confinar éstos y protegerlos debidamente y en forma económica, es recomendable la construcción de zanjas o letrinas sanitarias.

La distancia entre las letrinas a cualquier plaza habitable debe ser como mínimo de 5m y entre las letrinas a cualquier toma de agua potable debe de ser a 7.5 a 15m deben de construirse en terrenos secos y libres de inundaciones independientemente de que en terrenos con pendientes se deben localizar en las partes bajas de donde se encuentren los fuentes de suministro de agua, además de estar de 1.5 a 3.0 m sobre el nivel de las aguas subterráneas.

Una vez que están en servicio, hay que procurar no introducirles agua o algún desinfectante y evitar filtraciones hacia ellas.

Cuando por características y topografía del terreno exista la imperiosa necesidad de construir las en terrenos flojos, hay necesidad de ademar las paredes de las fosas --

CAPITULO V

C A P I T U L O V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se dijo al principio del presente trabajo, se logro integrar una serie de información dispersa, logrando con ello; una fuente bibliográfica, que sirva como apoyo a la materia de instalaciones sanitarias, adecuado, a las condiciones de normatividad de nuestro país, así como la conversión de unidades al sistema internacional de medidas.

Se dió especial énfasis a los métodos de cálculo para el diseño de tuberías, destacando el Método de Ray B. Hunter, por su fácil manejo, mayor exactitud y economía, descartando los otros por su inadaptabilidad.

Con respecto a materiales de tuberías, se recomienda el uso de cobre y bronce, para instalaciones interiores, con un mayor costo, con respecto a otros materiales, pero con una mayor durabilidad, y hierro galvanizado para exteriores, por su mantenimiento continuo.

En redes de evacuación, es también aplicable el método de Hunter. Para mantenimiento es recomendable, separar los residuos como son: aceite, basura, para evitar obstrucciones en los ductos y ser mas eficiente el mantenimiento de tuberías, - logrando con ello un mejor servicio.

Se presentan una serie de ejemplos ilustrativos en forma sencilla, para el diseño de diámetros de tubería en agua fría, caliente, evacuación de aguas negras, así como aguas - pluviales.

Referente al material de evacuación de aguas negras se recomienda el uso de P.V.C. para interiores evitando la cristalización del material por efectos de temperatura por el medio ambiente y Fo. Fo. para bajadas exteriores.

Para el diseño de tanques sépticos se recomien da considerar el clima, para obtener un buen servicio de este sig teta.

Se pretende interesar al Ingeniero Civil por esta área de conocimiento para planear y diseñar obras con fines habitacionales o comerciales.

A P E N D I C E

G L O S A R I O

-- **ACCESORIOS.**

Son todas las piezas que complementan una línea de tubería, tales como: conexiones, céspeles, registros, etc.

-- **ACOPLEMIENTO.**

Es la unión de dos piezas que puede lograrse por varios medios, cuya característica principal debe ser la hermeticidad.

-- **ADAPTADORES.**

Son las piezas que sirven para unir tubería de diferentes diámetros.

-- **ALBAÑAL.**

Ver colector principal

-- **AGUAS NEGRAS.**

Es el caudal de abastecimiento de agua, que desaloja una casa o edificio después de haber sido utilizado para diferentes usos.

-- **ALCANTARILLADO.**

Es una red de tuberías municipal que tiene por objeto eliminar las aguas negras y pluviales de una localidad.

-- **ANILLOS DE HULE.**

Elemento de sello en la unión espiga-campana.

-- **BAJADA DE AGUAS NEGRAS (BAN).**

Son las tuberías verticales que reciben la descarga de -

los ramales "horizontales" y descargan a su vez en el colector principal. Dichas tuberías se prolongan por lo general hasta las azoteas y funcionan como tubería de ventilación primaria.

-- BAJADA DE AGUAS PLUVIALES (BAP).

Son las tuberías que reciben el agua de lluvia y de lavado de las azoteas, terrazas, etc., las cuales descargan en el colector principal.

-- CAMPANA.

Es la parte de la unión cementada o integral al tubo o la conexión, que recibe la espiga y aloja al anillo que sirve como elemento de sello.

-- CAMARA DE DILATACION.

Es el espacio entre la terminación de la campana y el final de la espiga del tubo introducido en ella, que permite el movimiento longitudinal de la tubería, ocasionado por la dilatación y contracción, por cambios de temperatura.

-- CASQUILLO.

Es la parte de unión integrada al tubo o a la conexión que recibe el extremo liso y cuyo elemento de sello es el cemento.

-- CEMENTO DISOLVENTE.

Es una solución de resina de policloruro de vinilo en un disolvente apropiado, con algunas otras substancias que ayudan a regular sus características cementantes.

-- CESPOLES, OBTURADORES HIDRAULICOS O SIFONES.

Son depósitos que se colocan en los desagües de los mu

bles sanitarios y coladeras, y que por su diseño retienen un volumen de agua que actúa como obturación al paso de los gases procedentes de las tuberías.

-- **CESPOL DE ESTE.**

Es un tipo de obturador hidráulico, cuyo nombre se debe a su forma cilíndrica, que conectan los desagües de regaderas, vertederos, etc.

-- **CONEXIONES.**

Partes de una línea de tubería, cuya función es unir, y en algunos casos cambiar de dirección o derivar, codos, etc.

-- **COLECTOR PRINCIPAL O ALSAÑAL.**

Es la tubería que recibe la descarga de las columnas de bajada de aguas negras (BAN) así como la de los muelles sanitarios instalados en la planta baja de un edificio para conducirla hasta el sistema de alcantarilla de municipal o a una fosa séptica.

-- **CHAFLAN.**

Es el desbastado, en la parte extrema de la espiga de un tubo o conexión, que tiene por objeto facilitar su acoplamiento.

-- **DRENAJE.**

Es el sistema constituido por una red de canales o tuberías (con perforaciones o sin juntear) que sirve para desaguar una zona o un terreno que ha sido sometido a riego.

- **ESPIGA.**
Parte extrema de un tubo o conexión con chaflián y marca tope, que se introduce en la campana.
- **MARCA TOPE.**
Es la señal que el fabricante pone en la espiga de un tubo o conexión de PVC, para indicar hasta dónde introducir este en la campana.
- **MURCS HUMEDOS.**
Son aquellos que contienen instalaciones sanitarias o - hidráulicas prefabricadas.
- **MUEBLES SANITARIOS.**
Son los aparatos que se instalan en los edificios, tales como: excusados, lavabos, tinas de baño, bebederos, fregaderos, mingitorios, vertederos, bidés y por extensión regaderas, y a los que se les dota de agua y desagüe.
- **RAMALES "HORIZONTALES".**
Son las tuberías que reciben la descarga directa de los muebles sanitarios. Deben tener un diámetro y pendiente adecuados para desalojar, por gravedad, los líquidos con sólidos en suspensión.
- **REGISTROS DE BAJADA.**
Es una caja de concreto a la cual llegan las aguas negras y pluviales de una casa o edificio, y que permite la inspección y mantenimiento del sistema sanitario.
- **SIFONES.**
Son los aditamentos conocidos como céspedes para lavabo y para fregadero.

-- SISTEMA SANITARIO.

Es el conjunto de tubos, conexiones, accesorios y muebles sanitarios que ya instalados sirven para desalojar hacia una fosa séptica o a un colector municipal, las aguas negras y pluviales de las casas o edificios. Este sistema debe de estar complementado con un sistema de ventilación para el desalajo de gases.

-- TUBERIA.

Es el conjunto instalado de tubos y sus acoplemientos.

-- UNIDADES MUEBLE.

Es la relación de unidades, de descarga de los muebles sanitarios en función del gasto de un lavabo normal - que es de 25 litros por minuto.

- BIBLIOGRAFIA -

W. A. HARDENBERGH Y EDWARD S. RODIE
INGENIERIA SANITARIA
CONTINENTAL, 1966, 584 PAGES.

GORDON M. FAIR
ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES
MEXICO, LIMUSA, 1968, 2 V.

ING. SERGIO ZEPEDA C.
MANUAL DE INSTALACIONES
LIMUSA, 1986, 421 PAGES.

ING. BECERRIL L. DIEGO ONESIMO
DATOS PRACTICOS DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS
7MA. EDICION, 1990, 206 PAGES.

MARIANO RODRIGUEZ AVIAL
FONTANERIA Y SANEAMIENTO
MADRID 1971, 311 PAGES.

DIAZ DORADO
INSTALACIONES SANITARIAS
BUENOS AIRES, 1978, 207 PAGES.

ERNESTO MUNGUA VACA
INGENIERIA SANITARIA
MEXICO, U.N.A.M. FAC. ING. 1974, 211 PAGS.

S. S. A.
MANUAL DE PLOMERIA, 1966, 291 PAGS.

ASOCIACION MEXICANA DE INDUSTRIAS
MANUAL DE INSTALACIONES SANITARIAS CON TUBERIAS DE P.V.C.
50 PAGS.