

2 of 28



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**MANUAL DE INSTALACION HIDRAULICA Y  
SANITARIA PARA EDIFICACION**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**INGENIERO CIVIL**

P R E S E N T A N :

GUILLERMO BRAVO MACIEL  
ABEL MORALES VILLASEÑOR  
SERGIO PEREZ HERNANDEZ

MEXICO, D. F.

1989

**FALLA DE ORIGEN**



## **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.



	pág.
Tuberías utilizadas en las instalaciones sanitarias .....	53
Conexiones de hierro galvanizado .....	59
Sistema de unión para tubería de cobre rígida .....	72
Válvulas .....	76
Tinacos .....	86
 Capítulo VI. Proyecto .....	 91
 Capítulo VII. Detalles constructivos .....	 120
Obras adicionales y equipos especiales en las instalaciones.	
Ductos <u>verticales</u> para instalaciones en edificios .....	149
 Simbología .....	 162
Conclusiones .....	163
Bibliografía .....	165

## CAPITULO I

## INTRODUCCION

El presente manual tiene como finalidad dar a conocer la importancia de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para edificación.

Este manual será de gran ayuda para quien se dedica a la construcción de la edificación porque en él se abarca lo que son los trámites legales para una toma domiciliaria, se explican los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, los componentes de drenaje, una amplia información técnica sobre los diferentes muebles y aparatos para las instalaciones.

El proyecto explica amplia y detalladamente todos los cálculos como son gastos, pérdidas, diámetros, detalles constructivos para las redes de agua, drenaje, y la instalación de los muebles sanitarios.

## CAPITULO II. TRAMITES LEGALES.

Trámites que se requieren para instalar, reducir, ampliar y cambiar de lugar una toma de agua de diámetro mayor (19, 26, 32, 38, 51, 76, 102 mm  $\phi$  etc.).

El usuario debe dirigirse a la oficina de conexiones de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del D.D.F. para pedir información acerca de requisitos y recoger solicitud (anexo 1).

El usuario debe llenar la solicitud con los datos de instalación, datos del propietario, nombre, firma y croquis de localización indicando las calles colindantes y la distancia de la esquina más próxima donde requiere el servicio.

El usuario con la solicitud debe dirigirse a la Delegación correspondiente a recabar las firmas y sellos de la certificación del número oficial y ruptura de pavimento.

El usuario debe solicitar el alineamiento y número oficial en la Delegación correspondiente.

El usuario debe elaborar el estudio cuantitativo de demanda de uso de agua  $m^3$ /día teniendo en cuenta las siguientes características:

- superficie total del terreno.
- área construida.
- número de casas o departamentos.
- área de la casa o departamento (tipo).
- número de recámaras.
- número de baños.
- sala comedor.
- cocina.
- cuarto de servicio.

Descripción de la casa o departamento indicando:

- locales comerciales (áreas)

- áreas de oficina
  - áreas de bodegas industriales
  - áreas de estacionamiento
  - áreas de jardín
  - dotación 150 lts./hab.-día
- (ver ejemplo anexo II)

Oficio de uso especial del suelo. El usuario de be tramitarlo en la Delegación correspondiente.

El usuario sacará copia fotostática de la última boleta de agua pagada.

El usuario sacará copia fotostática de la última boleta predial pagada.

El usuario debe solicitar la licencia de construc ción en la Delegación correspondiente.

Se harán los pagos por concepto del art.48 título III de la Ley de Hacienda del D.D.F. por contribución de mejoras a los servicios de agua potable y alcantarillado a razón de \$15,000.00 m<sup>3</sup>/día.

Estos pagos se efectuarán en la Tesorería del D. F., previamente se recaban la orden de cobro en la De legación o en la Oficina de Conexiones, según donde se haya realizado el trámite.

En resumen, los requisitos necesario son:

- solicitud debidamente requisitada
- copia fotostática del alineamiento y no. ofi - cial.
- estudio cuantitativo.
- copia fotostática de uso especial del suelo.
- copia fotostática de la última boleta de agua pagada.
- copia fotostática de la última boleta predial pagada.

- copia fotostática de la licencia de construcción
- copia fotostática de los recibos pagados por contribución de mejoras.

Una vez recabado deberán presentarlos en la oficina de Conexiones.

**Nota:** De no presentarse el propietario a efectuar el trámite, será necesario una carta poder para el gestor o tramitador.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SOLICITUD DE TOMA DE AGUA

FOLIO:

DATOS DE INSTALACION

NUMERO DE BOLETA PREDIAL

REGION MANZANA LOTE CORO D.V.

TIPO DE SOLICITUD

INSTALACION

CAMBIO DE USAR

AMPLIACION

REDUCCION

DIAMETRO SOLICITADO

M.M.

UBICACION DEL PREDIO

(CALLE, NUMERO EXTERIOR, NUMERO INTERIOR) o (MANZANA Y LOTE)

COLONIA

COLONIA, PUEBLO o BARRIO

CODIGO POSTAL

USO DEL AGUA

DOMESTICO

COMERCIAL

INDUSTRIAL

OTROS

DESCRIPCION GIRO MERCANTIL

DATOS DEL PROPIETARIO

R. F. C.

LETRAS NUMEROS DET.

NOMBRE

(APELLIDO PATERNO, MATERNO, NOMBRE (S))

DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES o ENVIO DE BOLETAS DE COBRO

(CALLE, NUMERO EXTERIOR, NUMERO INTERIOR) o (MANZANA Y LOTE)

COLONIA

COLONIA, PUEBLO o BARRIO

CODIGO POSTAL

PRESUPUESTO

CERTIFICACION Nº OFICIAL o MANZANA Y LOTE

EL NUMERO \_\_\_\_\_ ES OFICIAL

LA MANZANA \_\_\_\_\_ LOTE \_\_\_\_\_

FIRMA DEL REVISOR \_\_\_\_\_

FECHA

DIA MES AÑO

SE AUTORIZA RUPTURA DE PAVIMENTO

\_\_\_\_\_ FIRMA

\_\_\_\_\_ FIRMA DEL PROPIETARIO

EXPEDIENTE DEL SOLICITANTE

CROQUIS AL REVERSO

LLENAR LOS DATOS COMPLETOS SIN ABBREVIATURAS

ANEXO 1

5

## ANEXO II

## ESTUDIO CUANTITATIVO DE DEMANDA DE USO DE AGUA DE UNA CASA HABITACIONAL

La casa habitacional con dos locales comerciales, cuenta con una toma domiciliaria de 19 mm  $\phi$  y por necesidad del proyecto de ampliación y obra nueva se requiere cambiar de lugar la toma de agua con las siguientes características:

- superficie del terreno	588m <sup>2</sup>
- área construida	67m <sup>2</sup>
- área por construir	386m <sup>2</sup>
- total área construida	453m <sup>2</sup>
- área libre (patio)	352m <sup>2</sup>
- número de recámaras	4
- número de baños	5
- locales comerciales	90m <sup>2</sup> (dos locales)

Demanda: 150 lts/hab-día

*150 lts. X 9 hab.	=	1350 lts-día
área de locales comerciales = 90m <sup>2</sup> X 6lts/m <sup>2</sup>	=	540 lts-día
área patios = 352m <sup>2</sup> X 2lts/m <sup>2</sup>	=	704 lts-día
		<hr/>
		2594 lts-día

Ver Índice de Demanda de Agua (Anexo III)

Consumo Total	=	2.6 m <sup>3</sup> -día
Aprovisionamiento (cisterna) = 6400 lts.	=	6.4 m <sup>3</sup>

para 1 recámara	= (1 x 2) + 1	= 3 personas
para 2 recámaras	= (2 x 2) + 1	= 5 personas
para 3 recámaras	= (3 X 2) + 1	= 7 personas

En el caso de que se tengan más de 3 recámaras, se agregan solamente 2 personas por cada recámara adicional.

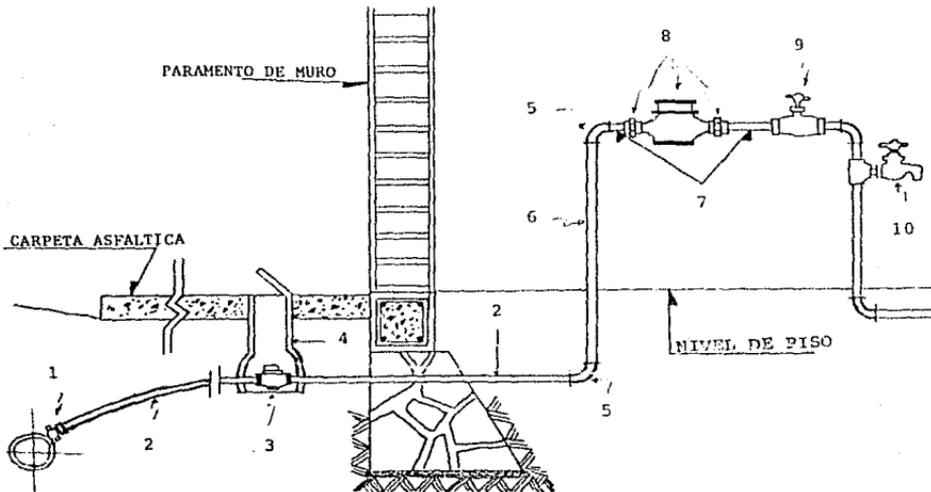
INDICES DE DEMANDA DE AGUA  
USOS NO DOMESTICOS

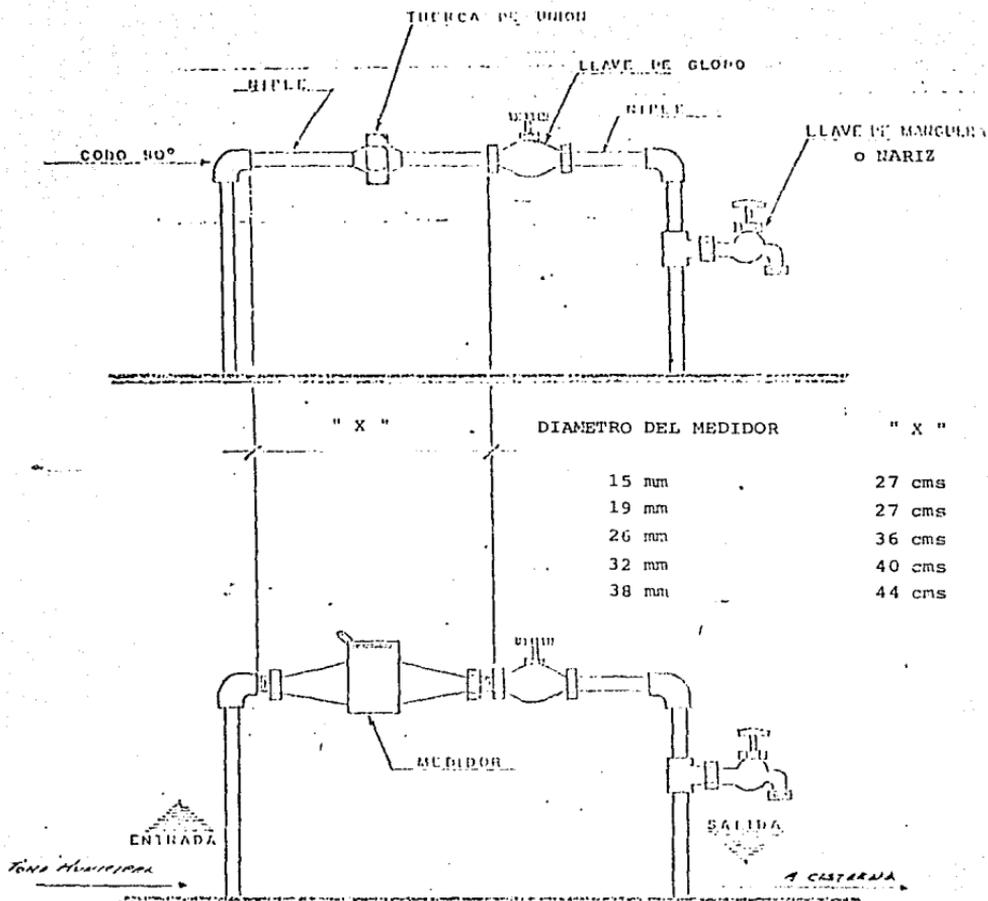
Indice	Unidad de Medida	Usos
2	lt/m <sup>2</sup>	bodegas canchas de tenis iglesias
3	lt/m <sup>2</sup>	bibliotecas y patios gasolinera (sin servicio de lavado y engrasado)
6	lt/m <sup>2</sup>	consultorios fábricas (sin consumo indus- trial, sin regadera) centros y locales comerciales salones de fiestas
10	lt/butaca lt/m <sup>2</sup>	cines, teatros, auditorios oficinas
35	lt/banca lt/asiento	jardín de niños comedores (en fábrica y ofici- nas) loncherías
70	lt/banca	centros de educación
150	lt/asiento	restaurantes
50	lt/asiento	squash (2/canchas/8horas)
200	lt/cama	albergues o asilos
150	lt/asiento	bares
500	lt/cuartos sencillos	hoteles
	lt/máquina (3kg)	lavanderías automáticas
1 000	lt/cama lt/cuarto doble lt/regadera	hospitales (todos los servicios, hoteles baños públicos)
1 500	lt/cuartos triples	hoteles
2 000	lt/suite	hoteles

La conexión se hace directamente de las tuberías del servicio público y consta de los siguientes elementos:

1. Llave de inserción
2. Tramo de longitud variable de tubo de plomo
3. Válvula de paso con llave de cuadro
4. Caja de banqueta de fierro fundido
5. Codos de acero galvanizado
6. Tramo de tubo de acero galvanizado cédula 40
7. 2 niples de acero galvanizado cédula 40 de 10cm
8. Medidor. Cada extremo del medidor está provisto de una tuerca unión.
9. Llave de globo
10. Llave de nariz

El diámetro de la toma debe de estar de acuerdo con el gasto o demanda del predio.





Detalle de preparación, cuadro para recibir medidor según oficina de medidores de la Dirección de Aguas y Saneamiento.

Trámites que se requieren para la conexión de albañal de diámetro mayor, ampliación y cambio de lugar (20, 25, 30, 38, 45 cm  $\emptyset$  etc).

El usuario debe dirigirse a la oficina de Conexiones de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del D.D.F. a recoger solicitud (anexo IV).

El usuario debe llenar la solicitud con los datos de instalación, datos del propietario, nombre, firma y croquis de localización indicando las calles colindantes y la distancia de la esquina más próxima donde requiere el servicio.

El usuario con la solicitud debe dirigirse a la Delegación correspondiente a recabar las firmas y sellos de la certificación del número oficial y ruptura de pavimento.

El usuario debe solicitar el alineamiento y no oficial en la Delegación correspondiente.

El usuario debe elaborar la memoria de cálculo del desalojo de aguas negras y pluviales. (Ejemplo anexo V).

El usuario debe solicitar la licencia de construcción en la Delegación correspondiente.

Se harán los pagos por conceptos del art. 48 título III de la Ley de Hacienda del D.D.F. por contribución de mejoras a los servicios de agua potable y alcantarillado a razón de \$15,000.00 por  $m^3$ /áfa.

Estos pagos se efectuarán en la Tesorería del D.F. previamente se recaba la orden de cobro en la Delegación o en la oficina de Conexiones, según donde se haya regularizado el trámite.

Oficio de uso especial del suelo. El usuario debe tramitarlo en la Delegación correspondiente.

El usuario sacará copia fotostática de la última boleta predial pagada.

Una vez autorizada su solicitud, tendrá una vigencia de 30 días para efectuar sus pagos, de lo contrario se dará por cancelado su trámite.

En resumen, los requisitos necesarios son:

- solicitud debidamente requisitada
- copia fotostática del alineamiento y no. oficial
- memoria de cálculo del desalojo de aguas negras y pluviales
- copia fotostática de la licencia de construcción
- dos copias fotostáticas de los recibos pagados por contribución de mejoras
- copia fotostática de uso especial del suelo
- copia fotostática de la última boleta predial pagada

Una vez recabados deberán presentarlos en la oficina de Conexiones.

Nota: en caso de que el propietario del predio no acuda a realizar el trámite, será necesario una carta poder para el tramitador o gestor.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SOLICITUD DE CONEXIONES DE ALBAÑAL

FOLIO

\_\_\_\_\_

DATOS DE INSTALACION

NUMERO DE BOLETA PREDIAL \_\_\_\_\_

REGION MANZANA LOTE COND D.V.

TIPO DE SOLICITUD

INSTALACION  CAMBIO DE USAR  AMPLIACION  RECONSTRUCCION

DIAMETRO SOLICITADO \_\_\_\_\_ CM

Nº CONEXIONES \_\_\_\_\_

UBICACION DEL PREDIO

\_\_\_\_\_  
(CALLE, NUMERO EXTERIOR, NUMERO INTERIOR) (MANZANA + LOTE)

DELEGACION \_\_\_\_\_

COLONIA

\_\_\_\_\_  
(COLONIA, PUEBLO O BARRIO)

CODIGO POSTAL \_\_\_\_\_

TIPO DE DESCARGA

DOMESTICO  COMERCIAL  INDUSTRIAL  OTRO DESCRIPCION GIRO \_\_\_\_\_

DATOS DEL PROPIETARIO

NOMBRE

\_\_\_\_\_  
(APPELLIDO PATERNO, MATERNO, NOMBRE(S))

A F C \_\_\_\_\_  
LETRAS NUMEROS DET.

DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES O ENVIO DE BOLETAS DE COBRO

\_\_\_\_\_  
(CALLE, NUMERO EXTERIOR, NUMERO INTERIOR) O (MANZANA + LOTE)

COLONIA

\_\_\_\_\_  
(COLONIA, PUEBLO O BARRIO)

CODIGO POSTAL \_\_\_\_\_

PREGUPUESTO

CERTIFICACION NO OFICIAL O MANZANA Y LOTE

EL NUMERO \_\_\_\_\_ ES OFICIAL

LA MANZANA \_\_\_\_\_ LOTE \_\_\_\_\_

FIRMA DEL REVISOR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_  
DIA MES AÑO

SE AUTORIZA RUPTURA DE PAVIMENTO

\_\_\_\_\_  
FIRMA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL PROPIETARIO

COPIOS AL REVERSO

LLENAR LOS DATOS COMPLETOS SIN ABREVIATURAS

ANEXO IV

## ANEXO V

## MEMORIA DE CALCULO PARA LA DETERMINACION DEL DIAMETRO DE CONEXION A LA RED MUNICIPAL

## Cálculo del Gasto Sanitario.

El método para el cálculo del gasto sanitario, se tomará el método de Hunter que se basa en el número de unidades mueble de descarga (u.d), de acuerdo proporcionados para la revisión de la conexión y al manual de Helvex.

Se construye la siguiente tabla para calcular el número total de u.d.

muebles	mueble de descarga equivalente	cantidad	total
Gp. de baño:			
lavabo			
inodoro			
regadera	6	15	90
lavadero	2	15	30

120 Unidades  
Mueble

(ver anexo VI)

Según las tablas para el método de Hunter, las que nos dan el gasto en litros por segundo y de acuerdo al suministro por tanque, tenemos que para 120 u.m. el gasto sanitario es de:

$$Q_{\text{máx}} = 3.15 \text{ lts/seg}$$

## Cálculo del Gasto Pluvial.

Para el cálculo del gasto pluvial, se utilizará el

método racional americano, ya que el área es pequeña (menor a trece hectáreas), de acuerdo a la fórmula:

Q= 2.778 CIA donde: Q= gasto de diseño en lts/seg.  
 2.778= constante de dimensionamiento para el sistema métrico decimal.  
 C= coeficiente de escurrimiento.  
 I= intensidad de lluvia en mm/hr  
 A= área de la cuenca en Ha.

La intensidad de lluvia y el coeficiente de escurrimiento se calcula de acuerdo a los métodos recomendados por la DGCOH en el manual de Hidráulica Urbana tomo 1, para el calculo de la intensidad de lluvia, se utiliza la ecuación:

$hp = hp/td$  donde: hp= altura de precipitación.  
 td= tiempo de duración.

Ambas variables dependen de la zona en la que se ubica el predio. Para determinar la altura de precipitación se utilizan los valores de la fig. 3.6 del citado manual. Este valor se debe ajustar para el periodo de retorno, tiempo de duración y área del predio en estudio, de acuerdo a la siguiente expresión.

$hp = hp' \cdot Ftr \cdot Ftd \cdot Fa$  donde: hp'= valor de precipitación asociado al periodo de retorno de 5 años y un tiempo de duración de 30 min.  
 Ftr= factor de asociación al periodo de retorno a utilizar.

F<sub>td</sub>= factor de asociación al tiempo de duración a utilizar.

F<sub>a</sub>= factor de reducción de acuerdo al área de la cuenca.

Si tomamos los valores siguientes:

Tr= 2 años ( para redes interiores).

td= 60 min.

A=  $392.19 \text{ m}^2 = 0.039219 \text{ Ha.}$

Tenemos los siguientes factores de ajustes:

F<sub>tr</sub>= 0.74 (gráfica 3.9 pág. 88)

F<sub>td</sub>= 1.20 (gráfica 3,8 pág. 87)

F<sub>a</sub>= 1.00 (gráfica 3.13 " 94)

Por lo que la altura de precipitación nos queda de la siguiente manera:

hp' = 29 mm. (para d=30 min., tr= 5 años de la fig. 3.6 del M.H.U.)

hp<sub>c</sub> = 29 mm. (0.74) (1.20) (1.00) para d=60 min., tr=2años  
hp = 25.752 mm.

Con lo que tenemos una intensidad de lluvia de:

i = 25.752mm/60min (60 min/lhr)

i = 25.752 mm/hr.

El coeficiente de escurrimiento se determina de acuerdo al uso del suelo del predio estudiado por lo que:

C = 0.65 (para un multifamiliar) tabla 3.11 pág. 130  
MHU.

Con los valores anteriores y sustituyendo en la ecuación

ción para el cálculo del gasto tenemos que:

$$Q = 2.776 (0.65) (25.752) (0.039219)$$

$$Q = 1.82 \text{ lts/s}$$

Cálculo del Gasto de Diseño.

Obteniendo los datos sanitarios y pluviales, se obtiene el gasto de diseño sumando los dos valores encontrados así:

$$Q_{\text{dis}} = Q_{\text{máx pluvial}} + Q_{\text{sanit.}}$$

$$Q_{\text{dis}} = 3.15 \text{ lts/s} + 1.82 \text{ lts/s}$$

$$Q_{\text{dis}} = 4.97 \text{ lts/s}$$

Cálculo del Diámetro del la Descarga.

Aplicando la ecuación de Manning:

$$V = R^{(2/3)} S^{(1/2)} / n \quad \text{donde: } V = \text{velocidad de circulación en m/s.}$$

R= radio hidráulico que en tubo lleno D (D:diámetro tubería en metros)

S= pendiente del conducto

n= coeficiente de rugosidad de Manning.

Se determinan las condiciones para flujo establecido a tubo lleno, proponiendo un diámetro 0.20 y una pendiente de 6 milésimas, tenemos que:

$$V_{\text{TLL}} = (0.05)^{2/3} (0.006)^{1/2} / 0.013 \quad R = \frac{0.20}{4} = 0.05$$

$$V_{\text{tll}} = 0.80 \text{ m/s}$$

Aplicando la ecuación de continuidad:

$$Q = VA \quad \text{donde} \quad Q = \text{gasto de circulación en m}^3/\text{s}$$

$$A = \text{área del tubo en m}^2$$

Podemos conocer el gasto de circulación a tubo lle  
no ( $Q_{TLL}$ ) para el diámetro propuesto el área es:

$$A = 0.785398 \text{ Ha.} \quad Q = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{3.1416 (0.2)^2}{4}$$

$$A = 0.785398 (0.2)^2$$

$$A = 0.0314 \text{ m}^2$$

siendo:

$$Q_{TLL} = 0.0314 \text{ m}^2 (0.80 \text{ m/s}) = 0.02513 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{TLL} = 25.13 \text{ lts/s}$$

Con lo cual se obtiene la relación de gasto de cir-  
culación a gasto de tubo lleno (RQ)

$$RQ = Qd/Q_{TLL}$$

$$RQ = 4.97 / 25.13$$

$$RQ = 0.19$$

Y del monograma de Manning se obtienen los siguien  
tes valores para las características propuestas del con  
ducto:

$$RV = 0.785 \quad (\text{relación de velocidad})$$

$$RV = 0.295 \quad (\text{relación de tirante})$$

Para así obtener las condiciones reales de funcio  
namiento hidráulico:

$$V_r = 0.785 (0.80)$$

$$V_r = 0.628 \text{ m/s}$$

$$r_r = 0.295 \text{ (0.20)}$$

$$r_r = 0.059 \text{ m} , \quad r_r = 5.90 \text{ cm} \quad \text{donde } r_r = \text{velocidad real de circulación}$$

$r_r = \text{tirante real de trabajo}$

Con lo anterior se puede concluir que con un tubo de 0.20 mts. de diámetro y una pendiente mínima de 6 milésimas, lo que nos da una capacidad a tubo lleno de 25.13 lts/s.

Se puede realizar la conexión sin ningún problema de funcionamiento hidráulico estando dentro de los límites de velocidad mínima y máxima marcada por las normas.

## ANEXO VI

## UNIDAD MUEBLE DE DESAGUE

Mueble	U.M.	Diámetro (mm)
Bebedero	0.5	25
Bidet	3	38
Coladera de piso	-	50
Excusado de tanque	4	100
Excusado de válvula	8	100
Fregadero doméstico	2	38
Fregadero doméstico con triturador	3	38
Fregadero restaurante	3	38
Grupo de baño con excusado, lavabo, tina o regadera. Excusado de tanque	6	-
Excusado de válvula	8	-
Lavabo (desagüe chico)	1	32
Lavabo (desagüe grande)	2	38
Lavabo barbería	2	38
Lavabo cirugía	2	38
Lavabo colectivo, cada juego llaves	2	38
Lavabo dental	1	32
Lavadero	2	38
Lavaderos trastos domésticos	2	38
Mingitorio pedestal	8	75
Mingitorio pared	4	50
Mingitorio colectivo, cada 60 cm.	2	50
Regadera	2	50
Regadera grupo cada cebolla	3	-
Tina	2	38
Tina grande	2	38
Unidad dental	1	32
Vertedero cirugía	3	38
Vertedero servicio	3	75
Vertedero servicio trampa	2	50
Vertedero cocina	4	38

Para solicitar el trámite de instalación de toma de agua de diámetro menor (13 mm Ø), el usuario se debe dirigir a su Delegación correspondiente.

El usuario debe dirigirse a su Delegación correspondiente para recoger solicitud por ser de diámetro menor. (anexo VII).

El usuario debe llenar la solicitud con los datos de instalación, datos del propietario, nombre, firma y croquis de localización, indicando las calles colindantes y la distancia de la esquina más próxima donde requiere el servicio.

El usuario con la solicitud debe dirigirse a la Delegación correspondiente a recabar las firmas y sellos de la certificación del número oficial y ruptura de pavimento.

El usuario debe solicitar el alineamiento y no oficial en la Delegación correspondiente.

El usuario sacará copia fotostática de la última boleta predial pagada.

Para el cambio de lugar de la toma, los mismos documentos agregando copia fotostática de la última boleta de agua pagada.

Cuando el predio fue subdividido y requieren de la instalación, los documentos serán los mismos, agregando copia fotostática de la subdivisión y traslado de dominio.

Cuando el predio fue fusionado y requieren de la instalación, los documentos serán los mismos, agregando copia fotostática de los predios fusionados.

Se harán los pagos por conceptos del art. 48 título III de la Ley de Hacienda del D.D.F., que por contribución de mejoras a los servicios de agua potable y alcantarillado a razón de \$15,000.00 por m<sup>3</sup>/dfa.

Estos pagos se efectuarán en la Tesorería del D.F., previamente se recaba la orden de cobro en la Delegación o en la oficina de Conexiones, según donde se haya realizado el trámite.

En resumen, los requisitos necesarios son:

- solicitud debidamente requisitada
- copia fotostática del alineamiento y no. oficial
- copia fotostática de la última boleta predial pa  
gada
- copia fotostática de la última boleta de agua pa  
gada
- copia fotostática de la subdivisión y traslado de dominio
- copia fotostática de los predios fusionados
- copia fotostática de los recibos pagados por con  
tribución de mejoras

Una vez recabados deberán presentarlos en su Delegación correspondiente.

Nota: de no presentarse el propietario a efectuar el trámite, será necesaria una carta poder para el tra  
mitador o gestor.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
SOLICITUD DE TOMA DE AGUA

FOLIO:  

<b>DATOS DE INSTALACION</b>		NUMERO DE BOLETA PREDIAL _____	
TIPO DE SOLICITUD <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> INSTALACION    CAMBIO DE USUA    AMPLIACION    REDUCCION		REGION MANZANA LOTE COM. D.V. _____	
UBICACION DEL PREDIO _____ (CALLE, NUMERO EXTERIOR, NUMERO INTERIOR) O (MANZANA Y LOTE)		DIAMETRO SOLICITADO _____ M.M.	
COLONIA _____ (COLONIA, PUEBLO O BARRIO)		CODIGO POSTAL _____	
USO DEL AGUA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> DOMESTICO    COMERCIAL    INDUSTRIAL    OTROS		DESCRIPCION GIRO MERCANTIL _____	

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>		R. F. C. _____	
NOMBRE _____ (APELLIDO PATERNO, MATERNO, NOMBRE (S))		LETRAS    NUMEROS    DEF.	
DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES O ENVIO DE BOLETAS DE COBRO _____ (CALLE, NUMERO EXTERIOR, NUMERO INTERIOR) O (MANZANA Y LOTE)			
COLONIA _____ (COLONIA, PUEBLO O BARRIO)		CODIGO POSTAL _____	

PRESUPUESTO          
---

CERTIFICACION N° OFICIAL O MANZANA Y LOTE	
EL NUMERO _____	ES OFICIAL _____
LA MANZANA _____	LOTE _____
FIRMA DEL REVISOR _____	

SE AUTORIZA RUPTURA DE PAVIMENTO    _____ F I R M A
--

FECHA _____ DIA    MES    AÑO
_____ F I R M A DEL PROPIETARIO

LLENAR LOS DATOS COMPLETOS SIN ABBREVIATURAS

D G C O M

CROQUIS AL REVERSO

ANEXO VII

Para solicitar el trámite de instalación de albañal de diámetro menor (15cm C), el usuario se debe de dirigir a su Delegación correspondiente.

El usuario debe dirigirse a su Delegación correspondiente para recoger solicitud por tratarse de diámetro menor. (Anexo VIII)

El usuario debe llenar la solicitud con los datos del propietario, nombre, firma y croquis de localización indicando las calles colindantes y la distancia de la esquina más próxima de donde se requiere el servicio.

El usuario con la solicitud debe dirigirse a la Delegación correspondiente a recabar las firmas y sellos de la certificación del no. oficial y ruptura de pavimento.

El usuario debe solicitar el alineamiento y no. oficial en la Delegación correspondiente.

El usuario sacará copia fotostática de la última boleta predial pagada.

Cuando el predio fue subdividido y requiere de la instalación, los documentos serán los mismos, agregando copia fotostática de la subdivisión y traslado de dominio.

Cuando el predio fue fusionado y requiere de la instalación, los documentos serán los mismos, agregando copia fotostática de los predios fusionados.

Se harán los pagos por concepto del art. 48 título III de la Ley de Hacienda del D.D.F. por contribución de mejoras a los servicios de agua potable y alcantarillado a razón de \$15,000.00 m<sup>3</sup>/día.

En resumen, los requisitos necesarios son:

- solicitud debidamente requisitada
- copia fotostática del alineamiento y no. oficial
- copia fotostática de la última boleta predial

- copia fotostática de la subdivisión y traslado de dominio
- copia fotostática de los predios fusionados
- copia fotostática de los recibos pagados por contribución de mejoras

Una vez recabados deberán presentarlos en su Delegación correspondiente.

Nota: de no presentarse el propietario a efectuar el trámite, será necesaria una carta poder para el tramitador o gestor.

**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL** 25  
**DELEGACION BENITO JUAREZ** ANEXO VIII  
**OFICINA DE AGUAS Y SANEAMIENTO**

REG. NUM. \_\_\_\_\_ PTO. NUM. \_\_\_\_\_ ORDEN DE TRABAJO \_\_\_\_\_

México, D. F., a \_\_\_\_\_

MOZA DE  
CONEXIONES

Propietario de la casa Núm. \_\_\_\_\_  
de la calle \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_

con domicilio particular en la casa Núm. \_\_\_\_\_

de la calle \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_

Solicita para la primera la \_\_\_\_\_ manifestando  
que la banqueta es de \_\_\_\_\_ y el pavimento \_\_\_\_\_

MOZA DE  
NUMEROS OFICIALES

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL INTERESADO

**MANO DE OBRA**

\_\_\_\_\_ Mts. Tierra \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_ Ml \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Empedrado \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Tepetate \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Emparrillado \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Pavimentos \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_  
 100% sobre \$ \_\_\_\_\_ por trabajo urgente \_\_\_\_\_  
 50% sobre \$ \_\_\_\_\_ por trabajo de noche \_\_\_\_\_  
 Por \_\_\_\_\_ inspecciones) \_\_\_\_\_ \$ \_\_\_\_\_

S E L L O

EL \_\_\_\_\_ N.º NUMERO  
OFICIAL \_\_\_\_\_

AUTORIZACION  
PAVIMENTOS

**REPARACION DE PAVIMENTOS**

\_\_\_\_\_ Mts. Empedrado \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_ Ml \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Cemento (banqueta) a \$ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Macadam \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ , , Asfalto \_\_\_\_\_ a \$ \_\_\_\_\_  
 IMPORTE TOTAL \$ \_\_\_\_\_

S E L L O

Fecha del Presupuesto: México, D. F., a \_\_\_\_\_

BOLETA DE PAGO POR MANO DE OBRA NUM. \_\_\_\_\_

BOLETA DE PAGO POR REPARACION DE PAVIMENTO NUM. \_\_\_\_\_

Fecha de la orden de trabajo: México, D. F., a \_\_\_\_\_

Presupuesto \_\_\_\_\_ P. O. EL JEFE DEL SERVICIO  
DE SANEAMIENTO

RECEBIDA CON FECHA:

EL INSPECTOR

DATOS DEL PRESUPUESTO AL SERVICIO \_\_\_\_\_

SILLO DE REG. BOL. \_\_\_\_\_

CONFORMIDAD DEL PROPIETARIO \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES  
A LA VUELTA

NOTA.- Las conexiones en emparrillado y concreto deberán cobrarse según el costo el cual se la obra.

### CAPITULO III. COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

Todas las viviendas están compuestas por varios elementos como son los constructivos y los estructurales que, además, requieren de instalaciones que sean funcionales y hagan confortable la estancia en las mismas.

Estas instalaciones pueden ser eléctricas, sanitarias e hidráulicas, en algunos casos ha de suministrarse aire - acondicionado.

De las instalaciones arriba mencionadas, trataremos aquí de las hidráulicas y las sanitarias.

Las instalaciones hidráulicas dentro de la vivienda tienen la función de dotar agua, ya sea fría o caliente a determinados sitios que ya fueron anteriormente elegidos en la vivienda o edificio; esto requiere de varios componentes del sistema como son tubos, muebles y el equipo necesario que conduzcan continua, segura y en cantidad suficiente el agua, además, con una presión adecuada para satisfacer las necesidades como son limpieza, lavado, bebida, cocina, baño u otros, para el bienestar de las personas que habiten este edificio.

Las instalaciones hidráulicas pueden ser de dos tipos, a continuación mencionaremos los más usuales:

a) Directo. Consiste en hacer llegar directamente el agua al medidor a todos los sitios elegidos, aprovechando la presión de la red municipal; esto solamente se aplica cuando se tiene la seguridad de que el servicio municipal es continuo durante las 24 horas del día y que además la presión es suficiente. Por lo que respecta a la presión se puede comprobar, simplemente, instalando un manómetro.

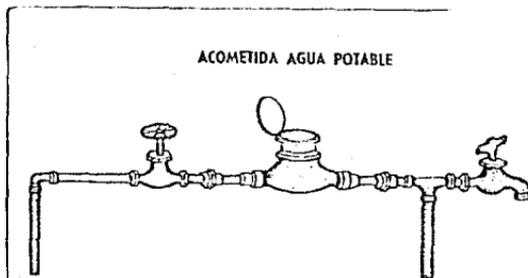
b) Por gravedad. Consiste en surtir los artefactos con el agua que baja de un tinaco. Esto se instala cuan-

do no se puede o no se desea el sistema directo. El agua se lleva por bombeo ( o aprovechando la presión de la red municipal, en horas de buena presión) y del tinaco baja por gravedad a los muebles o grifos de cada piso, si hay que bombear se debe construir una cisterna.

c) Existen otros como los sistemas hidroneumáticos o el bombeo, pero no son usuales en la construcción.

A continuación se dará una nomenclatura de los elementos para estar más familiarizados con éstos. En lo anterior y lo que sigue, usaremos términos que podrían causar alguna confusión o que requieren mayor claridad, para evitar esto presentaremos sus conceptos más usuales:

Toma domiciliaria. Sitio por el cual se liga la red particular con la red municipal. Con el croquis a continuación se muestra su localización y algunos otros detalles de esta toma.



**Edificio.** Cualquier construcción destinada a habitación de personas (viviendas, oficinas, talleres, mercados, etc.)

**Instalación hidráulica.** Sistema de tubos y equipo que sirve para dotar de agua, fría o caliente, a sitios elegidos de un edificio.

**Instalación sanitaria.** Sistema de ductos y aparatos para evacuar las aguas negras o pluviales de un edificio.

**Válvula.** Accesorio para dar salida al agua de los tubos a voluntad. También se les conoce como "llaves de agua".

**Montante.** Tubo por el que sube agua (a los muebles, al tinaco, o los ramales). Generalmente se alimentan de los tubos horizontales en el sótano.

**Ramal.** Es un sinónimo de derivación.

**Céspol.** Tramo de tubo, generalmente en forma "s" a las salidas del agua de los muebles (algunos lo traen interconstruidos) que retienen parte del agua de las descargas, para impedir el paso de gases de las aguas negras a los locales de un edificio.

**Toma.** Instalación para dotar de agua potable de la red municipal a un edificio.

**Válvula.** Pieza para impedir, voluntariamente, el paso del agua en los tubos.

#### CAPITULO IV. COMPONENTES DEL SISTEMA DE DRENAJE.

Instalaciones sanitarias. Aguas residuales y pluviales.

Son sistemas de ductos y artefactos, cuya función es evacuar las aguas residuales y pluviales de una vivienda.

La colocación de estas instalaciones debe prever el mínimo de reparaciones, limpiezas y molestias y el máximo de duración y funcionamiento.

La evacuación de las aguas residuales puede realizarse hacia el alcantarillado municipal, o a un sistema con fosa séptica ( si no existe alcantarillado).

Problemas que pueden causar las aguas residuales:

Los residuos o desechos transportados por las aguas alcanzan su descomposición de 2 a 12 horas con producción de gases tóxicos, olores desagradables y problemas bacterianos, por lo que deben ser alejados de las viviendas mediante un sistema seguro de instalaciones adecuadas, o sea, las instalaciones sanitarias proporcionan salud y bienestar a los habitantes del edificio.

Albañal. Conducto para evacuar las aguas residuales o pluviales de los edificios, llevándolas hasta las atarjeas.

Atarjea. Conducto que recibe las aguas de los albañales, llevándolas a los colectores.

Bajada. Tubo por el que baja el agua de los tinacos a los ramales de los muebles hidráulicos o sanitarios de un edificio. También se usa en el caso de aguas negras o pluviales.

Columna. Tubo vertical por el que sube (montante) o baja (bajante) agua potable.

**Colector.** Tubo que recibe agua de otros (ramales, bajante, albañales, atarjeas).

**Derivación.** Tubo que sale de la columna, en cada piso, para llevar el agua a los muebles. En el caso de las aguas negras o pluviales, el que recibe el agua de los muebles o la lleva a un colector o columna.

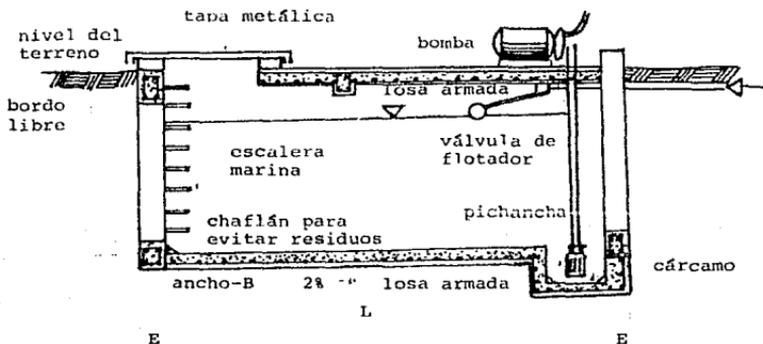
**Distribuidor.** Tubo horizontal principal, generalmente se localiza en el sótano o en la azotea de los edificios llevando agua a las columnas. Según la figura que representan se les divide en: ramificado (o en peine) y en anillo, éste último es el más recomendable.

Plantas del ramificado, ya sea en el sótano o en azotea.

Hay diferentes tipos, en general, se tiene un sólo, por gravedad.

Sólo en casos muy especiales se requiere el sistema por bombeo o neumático.

**Cisterna.** Depósito artificial, subterráneo, para almacenar agua potable.



CISTERNA BAJO TIERRA

### Muebles y Equipo Sanitario.

Deberán especificarse los muebles sanitarios y accesorios, por medio de una relación concisa de todas las características y marcas de fábrica que no dejen lugar a dudas o falsas especificaciones. Estos datos comprenderán medidas, materiales de que estén fabricados, acabados y accesorios propios que constituyan características de lo especificado.

Cuando se trate de equipos de bombeo se anotarán marcas, gasto, revoluciones por minuto, diámetros de la tubería de succión y descarga, tipo de bomba, potencia del motor (para 60 ciclos), indicar si el motor es trifásico o monofásico, si la bomba será accionada con interruptor automático de flotador y alturas de carga de bomba.

Conexiones a las bajadas. Las conexiones de los desagües a las bajadas se harán con piezas curvas o a 45° (no con piezas a 90°) y que tengan además, una boca hacia arriba para conectar el tubo ventilador de la sección que se especifique.

Llaves para agua. Las llaves para obturación de salidas de agua deberán ser sin defectos de fundición y de cierre hermético, que deberá verificarse mediante obturadores de cuerda con asiento metálico bien ajustado o de empaque de material especial, según se especifique. Asimismo, deberán tener todos los ajustes y empaques necesarios para evitar fugas de agua.

Bebedores. Serán del tipo especificado y situados de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

**Lavaderos.** La clase y tipo de lavaderos que deberán instalarse serán de acuerdo con lo que se especifique, así como la forma de alimentación de agua. Los de empotrar, de concreto precolado deberán estar en perfectas condiciones en el momento de su instalación. En cuanto a los desagües, tanto del lavadero como de su pileta, se harán sobre una coladera en el piso, a la que se formarán unos bordes de cemento que impidan que con las descargas bruscas el agua se derrame sobre el piso. El desagüe del lavadero será de tubo galvanizado de 1½" sujeto con "rejilla de contra" en forma que garantice buen servicio y durabilidad, a juicio del supervisor de obra.

**Excusados.** Los excusados serán de la clase y tipo especificados con sus accesorios propios y no adaptados. En todos los casos la unión de la boca de desfoque de las tazas con la del tubo o codo del piso se hará por medio de un tramo de tubo de plomo de 10 cm. de diámetro por 20 cm. de largo mínimo, bien ajustado para evitar fugas. Las pijas para sujetar las tazas se empotran en taladros hechos en el piso y ahogados con plomo fundido. Para colocar la taza sobre el piso se forma una cama de masticado en toda su base y se sujeta enseguida con las pijas. El codo sobre el que se descarga el excusado, y que, además, tenga que recibir las aguas de otros muebles sanitarios como lavabos, tinas, etc. serán de 4" con boca alta de 2" y no de boca baja, porque en estos últimos existe el riesgo de que se asolven con el sarro producido por las aguas negras. El nivel de la boca sobre la que se ha de asentar el excusado no deberá rebasar del piso terminado. Ya instalado debe funcionar satisfactoriamente, a juicio del supervisor de la obra, descargando varias veces el agua, el sifón deberá permanecer obturado con agua después de cada descarga y ésta

será de la fuerza suficiente para una buena limpieza. En caso de que el funcionamiento sea incorrecto deberá cambiarse el mueble.

Regaderas para baños individuales. Se usarán llaves mezcladoras o, en su defecto, de tres llaves: una de caliente, otra de fría y una tercera que permita o cierre la salida del agua ya mezclada, lográndose con esto mayor economía.

Regaderas para baños colectivos. Se procurará que sean de obturación con llave de resorte para reducir al mínimo el desperdicio de agua y las descomposturas que sufren las llaves cuando se colocan en la pared, con el consiguiente deterioro debido a la producción de humedades en los muros. Cuando las regaderas tengan servicio de agua caliente se les instalarán dos llaves de empotrar para este objetivo, de manera que por su accionamiento se descargue el agua caliente en el tubo de la regadera antes de la obturación de la llave de resorte, para que el agua fría salga ya mezclada con la caliente y una vez que se haya logrado su regularización sea bastante con la obturación de la regadera para tener agua templada sin dejarla abierta constantemente, o que por descuido frecuente en baños colectivos se deje abierta.

Tuberías. Se usarán tuberías y sus conexiones de fierro maleable galvanizado de especificaciones estándar, nuevas, en buen estado y de secciones uniformes, no estranguladas por golpes o por procedimientos de corte.

Cuerdas. Las cuerdas deberán hacerse en forma y longitud que permitan atornillarlas herméticamente sin forzar

las más de lo debido. No deberán presentar sus hilos abolladuras.

**Conexiones.** Se usarán pinturas de secado rápido y - sin materias nocivas en todas las conexiones, usando piezas en buen estado, sin reventaduras ni porosidades.

**Herramientas.** Serán de corte en perfecto estado, que no deterioren en ninguna forma la tubería. Se empleará - aceite y se limpiarán los resaltos 3 o 4 veces por lo menos al hacer la cuerda.

**Tramos.** Se emplearán siempre tramos enteros de tubos, permitiéndose emplear coples para unirlos, sólo en los casos en que su longitud rebase los largos comerciales de los tubos.

**Cortes.** Se harán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal, revocando su sección interior mediante un es cariador hasta conseguir que su diámetro interior sea el correcto.

**Curvado de los tubos.** Se permitirá curvar los tubos para pequeñas desviaciones cuando sea necesario adosarlos a superficies curvas o para formar el cuello del cisne de los tubos ventiladore. El curvado podrá hacerse en frío o en caliente sin estrangular o deformar los tubos.

**Conexiones a ras de paramentos.** Como en el caso de conexión de los ramales de los lavabos en que se dejan las bocas de la tubería, que va embutida en los muros, dispuestas para atornillar en ellas dichos ramales después de que ha sido colocado el lambrín, deberá preverse que dichas bo

cas queden finalmente a ras del lambrín, porque si quedan embutidas no es fácil después hacer en ellas una buena conexión y se correría el riesgo de que las fugas de agua humedecieran el muro.

Si quedan muy salidas pueden estorbar a la colocación de los chapetones. Para evitarlo se pueden utilizar nipples corridos con coples, haciendo que una de las bocas de éstos sea la que enrase con el lambrín. La misma precaución deberá tenerse en la conexión de los cóssoles conecta dos a la pared.

Tubos ventiladores. Los requisitos que deben tener son: sección, espesor y tiro adecuados a la cantidad de gases que deban expeler y según los agentes químicos o físicos a que estén expuestos; juntas sólidas, bien ajustadas y herméticas; dos metros de altura mínima sobre la azotea más alta en un radio de 10 m; contraventeo o procedimiento de sujeción adecuados.

Coladeras conectadas a tubería de fierro. La conexión de coladeras a tubería de fierro se hace, invariablemente, por medio de la cuerda de que está dotada la coladera. Como medida de precaución se eligen para los desagües de coladeras, tubos menores de 1½" de diámetro para lugares de uso doméstico y de 1½", como mínimo, para lugares destinados a colectividades, siempre que estos diámetros permitan el fácil y rápido desagüe.

Coladeras de patio. Serán de fierro fundido y de la suficiente capacidad para permitir el inmediato escurrimiento a través de ellas de la cantidad de agua que se proyecte descargar. Sin excepción deberán estar dotadas de cóspol propio y tapa de gozne que permita su limpieza. Esta clase de coladeras pueden conectarse directamente al al

bañal o a ramales de albañal mediante codos o tubos de cemento, pero nunca por medio de cajas de mampostería. Podrán también instalarse en las tapas de los registros cuando así se especifique.

Cuando se instalen coladeras junto a los muros, para desagüe de las bajadas pluviales o por otra causa, deberá impermeabilizarse el muro cerca de la coladera para evitar la humedad en él.

Céspol. Consiste en un dispositivo que permite un cierre hidráulico al tubo que comunica directamente o indirectamente con el albañal, con el objeto de evitar la salida de los gases del albañal a través de los desagües de los muebles sanitarios.

Céspol de sifón. Es un tubo en forma de U, uno de cuyos extremos prolongado hacia arriba, comunica con el desagüe del mueble y el otro extremo curvado conecta con el tubo de descarga, ya sea al muro o al piso según se trate de céspol de pared o sencillo, o de céspol de piso o doble. De esta clase de céspol, pero con tapa de limpieza, deben estar dotados los lavabos, fregaderos de cocina y bebederos.

Céspol con caja para grasa. Los muebles expuestos a desechos grasos o que se acumulen y formen obstrucciones en el céspol, debe dotarse de céspol con caja para grasa, que tengan tapa de limpieza.

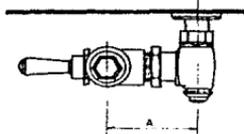
Conexión de bajada al albañal. Se harán con piezas especiales de fierro fundido bien acopladas hasta enchufar con el codo de concreto, sin topes ni obstáculo de ninguna clase que disminuyan la sección de los tubos o hagan re

rebotar el agua. No se permitirá el uso de cajas de mampostería para conectar bajadas al albañal.

Tubos ventiladores. En prolongación hacia arriba de cada bajada de aguas negras se instalará un tubo ventilador.

Bajadas pluviales. Serán de diámetro, número y localización especificados en el proyecto y descargarán directamente sobre una coladera. Se harán de lámina galvanizada núm. 26 de sección rectangular o circular, engargoladas y soldadas, los tramos se soldarán entre sí. Su empotramiento con el petril de la azotea se hará mediante un embudo de la misma lámina y a ras de la losa de concreto, pasando el enladrillado sobre el borde inferior del embudo. En la parte inferior se les colocará un codo de lámina a 45°, recibido con un chaflán de cemento y que descargue sobre una coladera. Se sujetarán el muro con alcayatas de cola. Cuando así se especifique se harán de tubo de fierro fundido hasta una altura de 1.5 m. a 1.8 m. para preservarlas contra golpes y con un codo en su extremidad como en el caso de las bajadas de lámina.

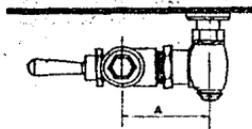
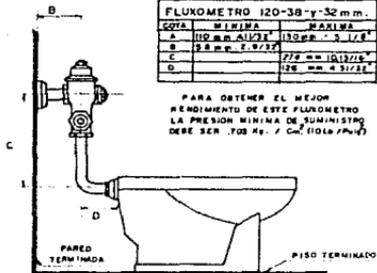
Pruebas. Las bajadas debe probarse como tales vaciaciones suficientes agua en volumen mayor del que vayan a recibir habitualmente cuando estén en uso. Las tuberías horizontales deben probarse a presión hidráulica, por lo menos igual a la que se vayan a someter por el uso a que se destinan.



FLUXOMETRO 120-38 y 32 mm.

COTA	MÍNIMA	MÁXIMA
A	110 mm - 4 1/8"	130 mm - 5 1/8"
B	58 mm - 2 1/4"	
C		77 mm - 3 1/8"
D		128 mm - 5 1/8"

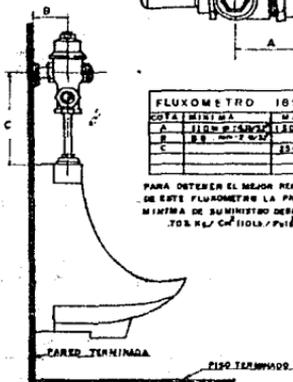
PARA OBTENER EL MEJOR RENDIMIENTO DE ESTE FLUXOMETRO LA PRESION MINIMA DE SUMINISTRO DEBE SER:  $703 \text{ kg} / \text{cm}^2$  (110 lb / pulg<sup>2</sup>)



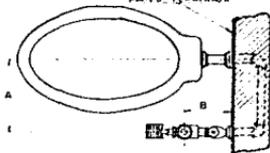
FLUXOMETRO 185 - 19 mm.

COTA	MÍNIMA	MÁXIMA
A	110 mm - 4 1/8"	130 mm - 5 1/8"
B	88 mm - 3 1/2"	
C		110 mm - 4 1/8"

PARA OBTENER EL MEJOR RENDIMIENTO DE ESTE FLUXOMETRO LA PRESION MINIMA DE SUMINISTRO DEBE SER:  $703 \text{ kg} / \text{cm}^2$  (110 lb / pulg<sup>2</sup>)

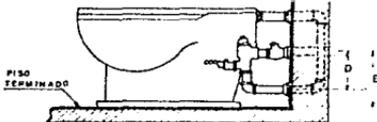


PARED TERMINADA



PARA OBTENER EL MEJOR RENDIMIENTO DE ESTE FLUXOMETRO LA PRESION MINIMA EN LA LINEA DE SUMINISTRO DEBE SER:  $703 \text{ kg} / \text{cm}^2$  (110 lb / pulg<sup>2</sup>)

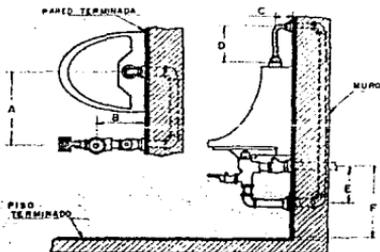
COTA	MÍNIMA	MÁXIMA
A	330 mm - 13"	
B	170 mm - 6 11/16"	
C	180 mm - 7.084"	
D	102 mm - 4"	
E	203 mm - 8"	



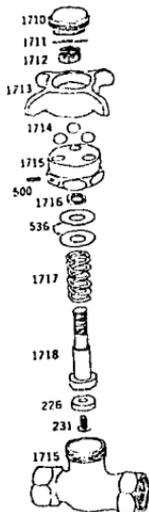
FLUXOMETRO 310 - 19 mm

COTA	MÍNIMA	MÁXIMA
A	220 mm - 8 1/2"	
B	170 mm - 6 11/16"	
C	88 mm - 3 1/2"	
D	102 mm - 4 1/8"	
E	140 mm - 5 1/2"	
F	203 mm - 8"	

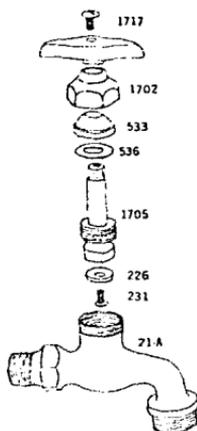
PARA OBTENER EL MEJOR RENDIMIENTO DE ESTE FLUXOMETRO LA PRESION MINIMA EN LA LINEA DE SUMINISTRO DEBE SER:  $703 \text{ kg} / \text{cm}^2$  (110 lb / pulg<sup>2</sup>)



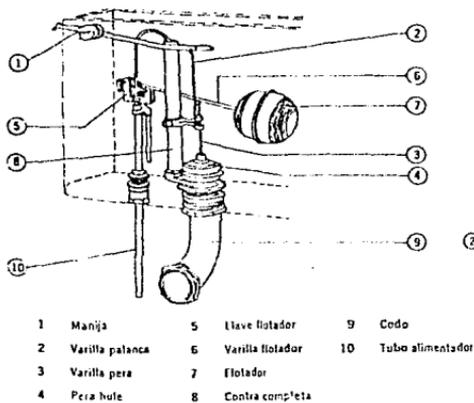
### Refacciones para llave de nariz, peso y mingitorio



### Refacciones para llave de nariz de manguera

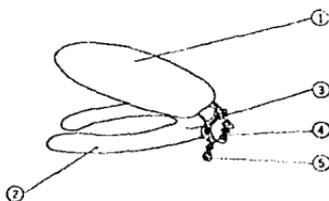


### Sistema de alimentación para caja de sanitario



- 1710 - Cuchucha
- 1711 - Pasador
- 1712 - Tuercas estriada
- 1713 - Maneral
- 1714 - Balines
- 1715 - Excéntrico
- 1716 - Rondana presión
- 500 - Prisionero
- 1717 - Rondana latón
- 1718 - Arbol
- 226 - Rondana para asiento
- 231 - Tornillo para asiento
- 1715 - Cuerpo
- 1717 - Tornillo para mangueta
- 1709 - Mangueta
- 1702 - Tuercas estriadas
- 533 - Empaque cónico
- 536 - Rondana de latón
- 1705 - Arbol o vástago
- 226 - Rondana para asiento
- 231 - Tornillo para asiento
- 21-A - Cuerpo para llave de manguera

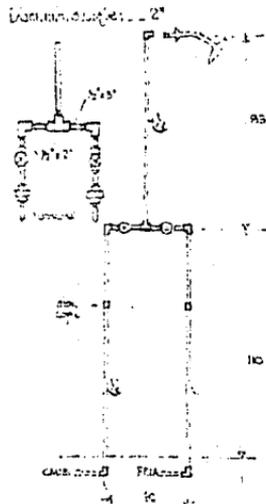
### Asiento y tapa de plástico para sanitario



- 1 Topadera
- 2 Asiento
- 3 Bisagra
- 4 Empaque hule
- 5 Tuercas

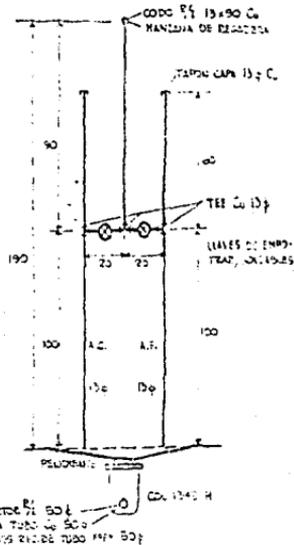
8) CONCRETO A 2000  
CONCRETO A 2000  
CONCRETO A 2000

PROFUNDIDAD: 0.50 mts.  
 ANCHURA: 19.0 C.M.  
 VOLUMEN DE CONCRETO: 2 (CUBICOS)  
 1.4 (PUBICOS)



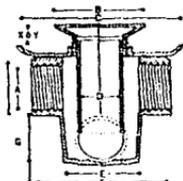
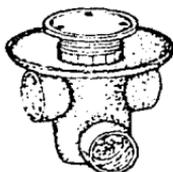
- MATERIALES REQUERIDOS:
- 1) 1 cayo de 1/2" de  $\phi$  C.A. - 2 unidades
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A.
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A.
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A.
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A. - para el eje
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A. - para el eje
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A. - para el eje
  - 1) 1 m de 1/2" de  $\phi$  C.A. - para el eje

9) CONCRETO A 2000  
CONCRETO A 2000  
CONCRETO A 2000



DES-DEBA

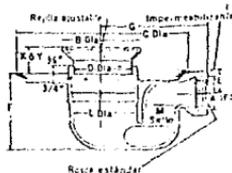
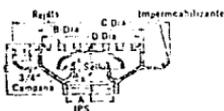
## COLADERAS CESPOL



DIMENSIONES EN CENTIMETROS

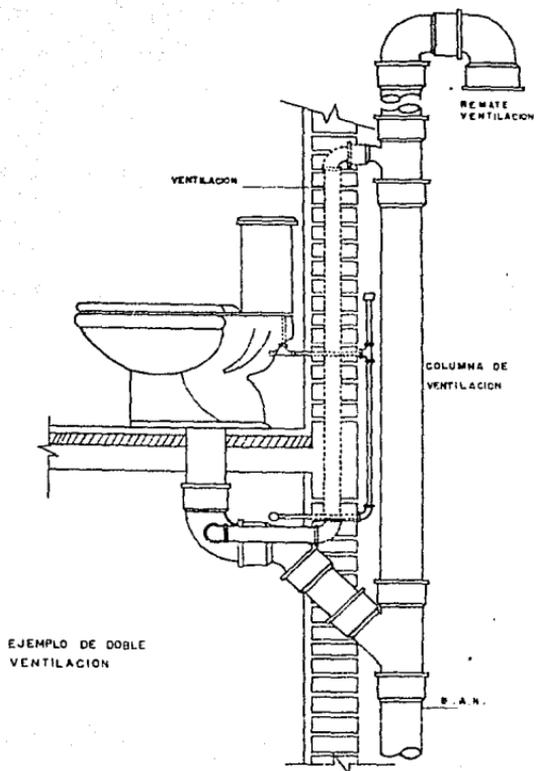
No	A	B	C	D	E	F	G	X	Y
584-25	5	12.7	20	9	14	12	14	3	5.3
584-30	10	25	34	20	13	12	14	3	5.3
2584-25	10	25	34	20	13	12	14	3	5.3
2584-30	10	30	34	20	13	12	14	3	5.3

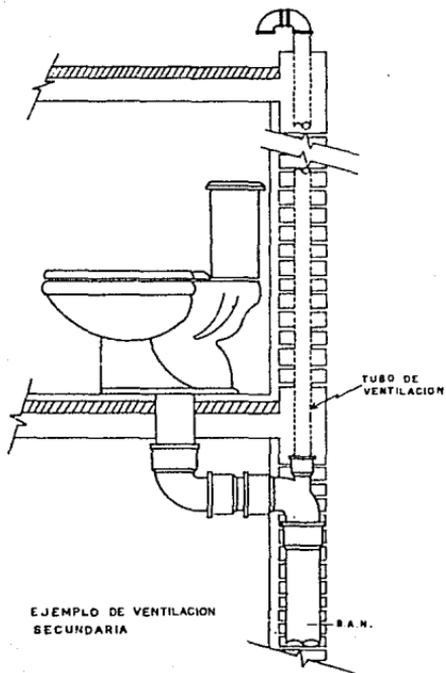
## COLADERAS



DIMENSIONES EN CENTIMETROS

A	B	C	D	E	F	G	X	Y
5	10.1	19	5	9	14	12.8	25	5.3





### Prueba de las Instalaciones.

#### 1) Prueba de las tuberías de la instalación hidráulica.

Las pruebas se deben realizar una vez colocadas todas las tuberías y antes de terminar o recubrir los muros, techos y pisos. Se realiza cerrando todas las llaves y salidas de agua e introduciendo agua a presión en la red.

Se deben probar las tuberías parcialmente, según las etapas que se vayan completando y finalmente se probarán en conjunto, facilitándose de esta forma la prueba de la instalación.

La presión mantenida durante la prueba debe ser de 50 a 100% más alta que la presión máxima de operación de la red.

La presión de prueba requerida se obtiene al conectar una bomba de mano con un manómetro integrado y al alcanzar dicha presión se para de bombear y se observa si la aguja del manómetro permanece fija, si baja nos indica que hay alguna fuga y se procederá a inspeccionar las tuberías para ver si sotean en algún punto.

#### 2) Prueba de las tuberías de la instalación sanitaria.

Se realizan dos tipos de ensayos a escoger:

- Prueba de agua y aire
- Prueba de humo.

Prueba de agua y aire.

Cuando están instaladas todas las canalizaciones pluviales y de aguas servidas con sus conductos de ventilación y todos sus ramales, se somete a la instalación a una prueba de presión hidráulica, antes de terminar los recubrimientos y antes de instalar los aparatos que consiste en cerrar

los extremos o salidas de canalizaciones con tapones, y se llena de agua toda la red o se eleva la presión del aire hasta alcanzar  $0.7 \text{ kg/cm}^2$ , si no se presentan fugas en las juntas y la presión se conserva constante durante una hora, sin añadirle agua, se considera que la instalación es correcta.

#### Prueba de humo.

Cuando todos los aparatos están colocados, los sifones están llenos de agua y toda la instalación está completa se conecta una máquina productora de humo en un punto de la red de canalizaciones y se procede a llenarla de humo a presión, si no hay fugas de humo y los sellos hidráulicos de los sifones no ceden durante 15 minutos, se admite que la red es impermeable al paso del aire y gases.

#### Medidas para evitar ruidos en las instalaciones.

La mayor parte de los ruidos en las instalaciones se producen en las tuberías de suministro, en las llaves, en los muebles sanitarios o en la red de drenaje, y se deben a presiones o velocidades excesivas del agua.

En el caso de los aparatos sanitarios, los ruidos se producen en el llenado y vaciado de los mismos. En la red de drenaje, los ruidos se deben a la falta de ventilación adecuada.

En las tuberías de alimentación, si la presión es grande, y por tanto, la velocidad del rozamiento con las paredes del tubo aumenta y se producen ruidos.

Los codos de poco radio y los cambios bruscos de sección, modifican el régimen de circulación regular o por capas, dando lugar a formación de turbulencias ruidosas.

Cuando se trata de tuberías de agua caliente sujetas firmemente, los alargamientos y acortamientos sucesivos, a causa de las variaciones de temperatura, producen crujidos.

En las llaves se producen ruidos por 3 causas.

- El cierre brusco que produce golpes de ariete.
- Las piezas mal ajustadas que vibran al paso del agua.
- La presión excesiva que hace que la velocidad supere el valor crítico y el régimen de circulación se hace turbulento.

En aparatos sanitarios se producen ruidos, principalmente, en los W.C. con depósito y con llaves de flotador al entrar el agua al depósito se producen silbidos prolongados, porque se estrecha la salida del agua.

En el vaciado, (principalmente en los sifones hidráulicos), sobre todo el final, los últimos elementos del agua se marchan formando torbellinos en el orificio de salida - que produce absorción del sifo.

En la red de drenaje la caída del agua en las columnas en forma anular o de pistón hidráulico, produce movimiento del aire (adelante y atrás) ocasionando ruidos por aspiración o compresión del agua de los sifones, hacia el interior de los aparatos.

Para evitar o atenuar los ruidos en la red de distribución, hay que evitar presiones excesivas, si es preciso, deben ponerse reductores de presión.

En las llaves conviene emplear llaves de cierre progresivo, en lugar de cierre rápido, para evitar el golpe de ariete, ya que es proporcional a la velocidad. O empleando amortiguadores o cámaras de aire en la alimentación de los aparatos y consiste en dejar un tramo vertical de aproximadamente 0.50 m.

Deben evitarse llaves de estructura defectuosa, que

dan lugar a torbellinos y ruidos cuando pasa el agua a través de ellas o que tienen piezas que pueden vibrar.

En los ruidos de los aparatos de W.C. ocasionados por la salida del agua para el llenado del depósito, se evitan prolongándose la salida del agua de la llave del flotador (o de tanque bajo) mediante un tubo que desfoque sumergido en el fondo del depósito.

En la red de drenaje, se atenúan mucho los ruidos si hay una adecuada ventilación que compense los movimientos del aire en la tubería.

Hay que evitar los ruidos que producen las máquinas enlazadas a las tuberías, ya que las tuberías son un medio fácil de transmitir ruidos, en este caso, conviene dispositivos aislantes de las tuberías respecto a los muros o estructura a que van sujetos, generalmente juntas de corcho, cuacho, etc.

#### Recomendaciones para las instalaciones sanitarias.

**Pasos para Tuberías.** Las tuberías deben correr directas, sin muchos cambios de dirección, para evitar pérdidas de carga. Los pasos para tuberías deberán preverse desde la obra negra.

**Ductos de instalaciones.** Son espacios que corren a lo largo verticalmente, de las edificaciones y tienen por objeto alojar las tuberías de todas las instalaciones.

Los ductos de instalaciones deben tener rejillas de piso o puentes metálicos en cada nivel, máximo a cada 3 metros de altura, para el apoyo y seguridad de los operarios.

Las dimensiones del ducto deberán permitir al trabajador operar con sus herramientas de trabajo, en el espacio que dejen libre las tuberías.

Conviene instalar escaleras marinas para comunicación de registro a registro.

Sopartería. Toda tubería debe estar provista de apoyo, tanto horizontal como vertical para: evitar movimientos excesivos en la misma y para mantener los tubos rectos, es decir, para evitar que el paso de éstos, cargados de agua, los flexione. Ambos casos producirán que las conexiones lleguen a fallar provocando fugas en las tuberías.

Existen gran variedad de abrazaderas en el mercado para apoyo y sujeción de tuberías.

La elección del tipo de soporte, depende de la posición y materiales sobre el que será apoyada y fijada la tubería, ya que si es horizontal, se puede soportar de una losa de concreto o metálica; si es vertical, se pueden fijar los soportes sobre muros de concreto, muros de tabique rojo, columnas de concreto o metálicas.

## CAPITULO V. INFORMACION TECNICA

### 5.1. Tuberías utilizadas en la instalación hidráulica.

Las tuberías utilizadas en las instalaciones hidráulicas, en forma general, son las siguientes:

- 1.- Galvanizada cédula 40
- 2.- Galvanizada cédulas 20 y 80
- 3.- De cobre tipos "M", "L" y "K"
- 4.- De asbesto-cemento clases A-5, A-7, A-10 y A-14
- 5.- Hidráulica de P.V.C. Anguer
- 6.- Hidráulica de P.V.C. cementada

#### Usos

- 1.- Galvanizada cédula 40
  - a) En instalaciones de construcción económicas, con servicio de agua caliente y fría.
  - b) En instalaciones a la intemperie, aprovechando su alta resistencia a los esfuerzos mecánicos.
  - c) Actualmente de poco uso, en grandes obras, principalmente en las que por la necesidad de un servicio eficiente y continuo, se desea darle una larga vida útil y un cómodo y rápido mantenimiento.
  - d) Es común su uso aunque no recomendable para conducir vapor (baños públicos).
  - e) Para sistema de riego o para abastecimiento de agua potable, siempre que se le proteja con un buen impermeabilizante como el fester vaportite 550, que permite a las tuberías permanecer en contacto directo y continuo con agua y humedad.

En ningún caso deben someterse las tuberías galvanizadas céd. 40 a presiones mayores de 125 libras/pulg<sup>2</sup>.

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE TUBOS DE ACERO ESPECIFICACION ASA-B36.10 P. ASTM A-53 TIPO EYS. GRANO B

TIPO	DIAM.		ESPESOR		DIAM. INT. AL CUADRADO	AREA SECC. METALICA	AREA SECC. TRANSV. INT.	MOMENTO DE INERCIA	MODULO DE RADIO		PESO TUBO	
	NOM. PLG.	EXTERIOR M.M.	INTERIOR M.M.	PARED M.M.					SECCION DE	DE GIRO	SIN AGUA	PLENO AGUA
					CM <sup>2</sup>	CM <sup>2</sup>	CM <sup>4</sup>	CM <sup>3</sup>	CM	KG/M.L.	KG/M.L.	
C E D U L A T A	1/8	10.3	6.6	1.73	0.46	0.465	0.353	0.0443	0.0861	0.31	0.357	0.394
	1/4	13.7	9.2	2.24	0.65	0.806	0.655	0.1379	0.2010	0.41	0.625	0.692
	3/8	17.1	12.5	2.31	1.56	1.077	1.228	0.3035	0.3540	0.53	0.848	0.972
	1/2	21.3	15.8	2.77	2.50	1.673	1.960	0.7113	0.6668	0.66	1.265	1.461
	3/4	26.3	20.9	2.87	4.38	2.148	3.431	1.5417	1.561	0.85	1.682	2.027
	1	33.4	26.6	3.38	7.06	3.187	5.557	3.6354	2.1768	1.07	2.500	3.057
	1 1/4	42.2	35.1	3.56	12.37	4.316	9.289	8.1040	3.8441	1.37	3.374	4.144
	1 1/2	48.3	40.9	3.68	16.73	5.155	13.14	12.8990	5.3456	1.58	4.048	5.361
	2	60.3	52.5	3.91	27.50	6.936	21.05	27.7210	9.1906	2.00	5.432	7.596
	2 1/2	73.0	62.7	5.16	39.31	10.994	30.48	63.6834	17.44	2.41	8.616	11.701
	3	88.9	77.9	5.49	60.68	14.374	47.66	125.5770	28.25	2.96	11.280	16.044
	3 1/2	101.6	90.1	5.74	81.18	17.290	63.76	199.29	39.23	3.40	13.557	19.937
	4	114.3	102.3	6.02	104.65	20.471	82.19	301.06	52.68	3.84	16.057	24.266
	5	141.3	128.2	6.55	164.35	27.768	129.08	631.01	89.31	4.77	21.757	34.565
	6	168.3	154.1	7.11	237.47	36.026	186.51	1171.28	139.21	5.70	28.230	46.862
	8	214.1	202.7	8.18	410.87	54.168	322.70	3017.26	275.46	7.47	38.022	70.245
	10	273.1	254.5	9.27	647.70	76.774	508.71	6688.84	489.94	9.33	60.241	111.077
	12	323.9	303.2	10.31	919.32	101.742	722.02	12499.43	771.93	11.08	79.661	151.837
	14	355.6	333.4	11.10	1111.56	120.065	873.02	17860.49	7004.53	12.20	94.305	181.571
	16	406.4	381.1	12.70	1452.37	157.097	1140.69	30463.98	1499.21	13.93	123.175	237.138
	18	457.2	428.7	14.27	1837.84	198.646	1443.44	48782.32	2133.96	15.67	155.085	300.132
	20	508.0	477.9	15.06	2283.88	233.226	1793.76	70884.21	2750.72	17.43	182.910	362.174
	24	609.6	574.7	17.45	3302.80	324.582	2594.02	142517.64	4675.74	20.95	254.728	514.010
	C E D U L A B O	1/8	10.3	5.5	2.41	0.30	0.600	0.23	0.0506	0.0994	0.29	0.461
1/4		13.7	7.7	3.02	0.59	1.013	0.46	0.1568	0.2236	0.39	0.804	0.850
3/8		17.1	10.7	3.20	1.15	1.400	0.91	0.3588	0.4185	0.51	1.101	1.132
1/2		21.3	13.9	3.73	1.92	2.065	1.51	0.8358	0.7835	0.64	1.622	1.773
3/4		26.7	18.8	3.91	3.55	2.794	2.79	1.8643	1.3981	0.82	2.188	2.467
1		33.4	24.3	4.55	5.91	4.123	4.64	4.3954	2.6319	1.03	3.229	3.692
1 1/4		42.2	32.5	4.85	10.34	5.664	6.78	10.0645	4.7740	1.33	4.464	5.290
1 1/2		48.3	38.1	5.08	14.52	6.890	11.40	16.2830	6.7450	1.54	5.402	6.540
2		60.3	49.3	5.54	24.26	9.523	15.05	36.1247	11.98	1.95	7.471	9.374
2 1/2		73.0	59.0	7.01	34.81	14.542	27.34	80.0829	21.93	2.35	11.399	14.128
3		88.9	73.7	7.62	54.26	19.459	42.61	162.08	36.46	2.89	15.254	19.509
3 1/2		101.6	85.4	8.08	73.03	23.729	57.36	261.39	51.46	3.34	18.617	24.342
4		114.3	97.2	8.66	94.45	28.432	74.19	400.00	69.99	3.75	22.933	29.968
5		141.3	124.8	9.53	149.42	39.432	117.36	860.35	120.78	4.67	30.924	47.442
6		168.3	146.3	10.97	214.13	54.226	168.19	1665.32	201.31	5.57	42.517	65.119
8		214.1	193.7	12.70	375.10	82.323	244.58	4359.57	401.65	7.31	64.511	91.622
10		273.1	242.9	15.06	590.13	122.015	463.49	10189.35	746.34	9.19	95.733	141.659
12		323.9	289.0	17.45	834.91	167.936	665.74	19775.16	1221.25	10.85	131.117	191.211
14		355.6	317.5	18.05	1008.07	201.476	791.74	28407.59	1608.98	11.92	157.938	237.074
16		406.4	363.6	21.41	1323.87	258.568	1038.20	48116.35	2367.93	13.63	203.074	306.643
18		457.2	409.6	23.89	1677.75	324.065	1317.68	76295.22	3337.50	15.36	254.103	385.805
20		508.0	455.6	26.19	2075.94	396.388	1630.46	115379.35	4542.49	17.06	310.832	473.866
24		609.6	547.7	30.94	3000.07	562.369	2356.26	236086.47	7745.62	20.49	441.031	676.547

N O R M A REV

## ESPOSOR DE PARED

DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO EXTERIOR	CECULA 10	CECULA 20	CECULA 30	PESO ESTANDAR	CECULA 40	CECULA 60	EXTRA FUERTE	CECULA 80	CECULA 100	CECULA 120	CECULA 140	CECULA 160	DOBLE FUERTE	DIAMETRO NOMINAL
1/8	0.405				0.068	0.068		0.095	0.095						1/8
1/4	0.540				0.088	0.088		0.119	0.119						1/4
3/8	0.675				0.091	0.091		0.126	0.126						3/8
1/2	0.810				0.109	0.109		0.147	0.147				0.187	0.294	1/2
5/8	1.050				0.113	0.113		0.154	0.154				0.216	0.308	5/8
1	1.315				0.133	0.133		0.179	0.179				0.250	0.358	1
1 1/8	1.600				0.140	0.140		0.191	0.191				0.250	0.362	1 1/8
1 1/2	1.900				0.154	0.154		0.200	0.200				0.281	0.400	1 1/2
2	2.375				0.154	0.154		0.216	0.216				0.342	0.436	2
2 1/2	2.875				0.203	0.203		0.276	0.276				0.375	0.552	2 1/2
3	3.500				0.216	0.216		0.300	0.300				0.438	0.600	3
3 1/2	4.000				0.226	0.226		0.316	0.316					0.636	3 1/2
4	4.500				0.237	0.237		0.337	0.337		0.438		0.531	0.674	4
5	5.563				0.258	0.258		0.375	0.375		0.500		0.625	0.750	5
6	6.625				0.280	0.280		0.432	0.432		0.562		0.718	0.864	6
8	8.625		0.250	0.277	0.322	0.322	0.406	0.500	0.500	0.593	0.718	0.812	0.906	0.875	8
10	10.750		0.250	0.307	0.365	0.365	0.500	0.500	0.593	0.718	0.843	1.000	1.125		10
12	12.750		0.250	0.330	0.375	0.406	0.562	0.500	0.687	0.843	1.000	1.125	1.312		12
14	14.000	0.250	0.312	0.375	0.375	0.438	0.593	0.500	0.750	0.937	1.093	1.250	1.406		14
16	16.000	0.250	0.312	0.375	0.375	0.500	0.656	0.500	0.843	1.031	1.218	1.438	1.593		16
18	18.000	0.250	0.312	0.438	0.375	0.562	0.750	0.500	0.937	1.156	1.375	1.562	1.781		18
20	20.000	0.250	0.375	0.500	0.375	0.593	0.812	0.500	1.031	1.281	1.500	1.750	1.968		20
24	24.000	0.250	0.375	0.562	0.375	0.687	0.968	0.500	1.218	1.531	1.812	2.062	2.343		24
30	30.000	0.312	0.500	0.625	0.375			0.500							30

TUBERIA DE ACERO AL CARBON

ASA B 36 10

MEXICO D.F.	PROYECTOS Y CONSTRUCCION	ESPECIFICACIONES GENERALES	T-101-24 A	N O R M A No.
	DE ACERO AL CARBON		T-101	
			Rev: [ ]	
			Página 1	

0.068 x 25.4 = mm 1.73

ESPESOR DE PARED																MEXICO D.F.	PROYECTOS Y CONSTRUCCION	ESPECIFICACIONES GENERALES	T-101 - 24 A	NORMA No.
DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO EXTERIOR	CEDULA 10	CEDULA 20	CEDULA 30	PESO ESTANDAR	CEDULA 40	CEDULA 60	EXTRA FUERTE	CEDULA 80	CEDULA 100	CEDULA 120	CEDULA 140	CEDULA 160	DOBLE FUERTE	DIAMETRO NOMINAL					
1/8	0.609				0.068	0.068			0.095	0.095						1/8				
1/4	0.820				0.088	0.088			0.119	0.119						1/4				
3/8	0.975				0.091	0.091			0.126	0.126						3/8				
1/2	1.042				0.109	0.109			0.147	0.147				0.187	0.294	1/2				
3/4	1.050				0.113	0.113			0.154	0.154				0.216	0.308	3/4				
1	1.315				0.153	0.153			0.179	0.179				0.250	0.358	1				
1 1/8	1.322				0.140	0.140			0.151	0.191				0.250	0.362	1 1/4				
1 1/2	1.500				0.145	0.145			0.200	0.200				0.281	0.400	1 1/2				
2	2.375				0.154	0.154			0.216	0.216				0.343	0.436	2				
2 1/2	2.875				0.203	0.203			0.276	0.276				0.375	0.552	2 1/2				
3	3.500				0.216	0.216			0.300	0.300				0.438	0.600	3				
3 1/2	4.000				0.226	0.226			0.316	0.316				0.636	0.800	3 1/2				
4	4.500				0.237	0.237			0.337	0.337		0.438		0.531	0.674	4				
5	5.563				0.258	0.258			0.375	0.375		0.500		0.625	0.750	5				
6	6.625				0.260	0.260			0.432	0.432		0.562		0.718	0.864	6				
8	8.625		0.250	0.277	0.322	0.322	0.406	0.500	0.500	0.593	0.718	0.812	0.906	0.875	8					
10	10.750		0.250	0.307	0.365	0.365	0.500	0.500	0.593	0.718	0.843	1.000	1.125		10					
12	12.750		0.250	0.330	0.375	0.406	0.562	0.500	0.687	0.843	1.000	1.125	1.312		12					
14	14.000	0.250	0.312	0.375	0.375	0.438	0.593	0.500	0.750	0.937	1.093	1.250	1.406		14					
16	16.000	0.250	0.312	0.375	0.375	0.500	0.656	0.500	0.843	1.031	1.218	1.488	1.693		16					
18	18.000	0.250	0.312	0.438	0.375	0.562	0.750	0.500	0.937	1.156	1.375	1.562	1.781		18					
20	20.000	0.250	0.375	0.500	0.375	0.593	0.812	0.500	1.031	1.281	1.500	1.750	1.968		20					
24	24.000	0.250	0.375	0.562	0.375	0.687	0.968	0.500	1.218	1.531	1.812	2.062	2.343		24					
30	30.000	0.312	0.500	0.625	0.375			0.500							30					

TUBERIA DE ACERO AL CARBON

ASA B 36 10

Página 1

Rev: [ ]

0.068 x 25.4 - mm 1.73

### 3.- Tubería de cobre tipos "M", "L" y "K"

#### a) Tipo "M"

Se fabrica para ser usada en instalaciones hidráulicas de agua fría y caliente para casas habitación y edificios en general, en donde las presiones de servicio sean bajas.

El color de identificación para esta tubería es el rojo y se fabrica en diámetros comerciales de 3/8" a 4".

#### b) Tipo "L"

Es un tipo de tubería para usarse en instalaciones hidráulicas en condiciones más severas de servicio y seguridad que la tipo "M" ejemplo: en instalaciones de gas domiciliario y servicios subterráneos (tomas domiciliarias), calefacciones, refrigeración, etc.

Se identifica por el color azul y se fabrica en diámetros comerciales de 3/8" hasta 6"

#### c) Tipo "K"

Es la denominación para las tuberías que por sus características se recomienda usar en instalaciones de tipo industrial, conduciendo líquidos y gases en condiciones más severas de presión y temperatura. El color verde identifica a ese tipo de tubería y se fabrica desde 3/8" hasta 6" de diámetro nominal.

### 4.- De asbesto-cemento

Se fabrican para diferentes presiones interiores de trabajo.

Hay las clases:

A-5

A-7

A-10

A-14

Que corresponden a presiones 5,7, 10 y 14 atmósfe  
ras.

Donde una atmósfera mide  $1.0330 \text{ kg/cm}^2$

$$5-A = 5 \times 1.0330 = 5.17 \text{ Kg/cm}^2$$

$$7-A = 7 \times 1.0330 = 7.23 \text{ Kg/cm}^2$$

$$10-A = 10 \times 1.0330 = 10.33 \text{ Kg/cm}^2$$

$$14-A = 14 \times 1.0330 = 14.46 \text{ Kg/cm}^2$$

#### 5 y 6-Hidráulica Anguer o Cementada

Actualmente son de poco uso en forma general. Se utilizan para alberca sin agua caliente, para sistema de riego y para redes de abastecimiento de agua fría.

Se profiere a la tubería y conexiones tipo anguer sobre las cementadas, porque los anillos de unión absorben leves cambios de posición y dirección por asentamientos y otras condiciones críticas de funcionamiento.

#### 5.2. Tuberías Utilizadas en las Instalaciones Sanitarias.

Las tuberías de uso común en las instalaciones son las siguientes:

- a) albañal de cemento
- b) galvanizada cédula 40
- c) P.V.C. sanitaria
- d) fierro fundido
- e) plomo

#### Usos.

- a) Albañal de cemento.
  - Para recibir desagües individuales y generales, sólo en plantas bajas.
  - Para interconexión de registros.
  - No debe ser utilizada en niveles superiores a la planta baja porque suelen presentarse filtraciones, consecuentemente humedades perjudiciales, siendo el caso más crítico cuando se fracturan los tubos por asentamiento.

b) Galvanizada cédula 40.

- Para desagües individuales de lavabos, fregaderos, lavaderos, vertederos, etc.

- Para conectar las coladeras de piso a las tuberías de desagüe general, ya sean de albañal, de fierro fundido, de P.V.C., etc.

- Para conectar las coladeras de pretil, de azotea y de pisos de fuentes a tuberías de fierro fundido de 4".

c) P.V.C. sanitaria.

- Para desagües individuales o generales.

- Para bajadas de aguas negras.

- Para ventilaciones.

d) Fierro fundido.

- Para instalaciones sanitarias en general, excepto para cuando deban desalojarse fluidos corrosivos o compuestos químicos.

e) Plomo.

- Para recibir el desagüe de los W.C., en forma de casquillo o formando el codo completo.

- Para recibir desagües individuales de fregaderos, etc. (cáspol de plomo).

- Para evacuar ácidos y todo tipo de fluidos corrosivos, siempre y cuando sean tramos cortos y puedan protegerse encamisándolos con cualquier medio, para evitar los esfuerzos mecánicos, principalmente al aplastamiento.

## TIPO "M"

Medida Nominal Pulg. milímetros	Diametro Exterior Pulg. milímetros	Diametro Interior Pulg. milímetros	Grueso Pared Pulg. milímetros	Peso em. Lbs. por Pie cubo, por N.	Peso por tramo Lbs. Kil.	Presión máxima Lbs. Pulg. <sup>2</sup> Kil. cm. <sup>2</sup>	Presión constante Lbs. Pulg. <sup>2</sup> Kil. cm. <sup>2</sup>	Flujo en: G. P. M. L. P. M.
1 1/4" 6.35 mm	0.375 9.525	0.325 8.255	0.025 0.635	0.197 0.159	2.132 0.968	6133 431.15	1208 86.18	
3/8 9.5 mm	0.500 12.700	0.450 11.430	0.025 0.635	0.145 0.216	2.903 1.318	4500 316.35	900 63.27	2.247 8.507
1/2" 12.7 mm	0.625 15.875	0.569 14.453	0.028 0.711	0.204 0.304	4.053 1.854	4032 283.45	805 56.66	4.064 15.367
3/4 19 mm	0.875 22.225	0.811 20.599	0.032 0.812	0.300 0.458	6.556 2.931	3741 231.35	659 46.25	10.650 40.313
1" 25 mm	1.125 28.575	1.055 26.797	0.035 0.883	0.465 0.693	9.310 4.227	2850 199.44	560 39.20	21.976 81.100
1 1/4 32 mm	1.375 34.925	1.291 32.791	0.042 1.067	0.600 1.016	13.651 6.220	2743 192.26	550 38.76	39.255 148.580
1 1/2" 38 mm	1.625 41.275	1.527 38.785	0.043 1.245	0.641 1.460	18.631 8.545	1713 190.72	542 38.10	60.501 235.940
2" 51 mm	2.125 53.975	2.009 51.020	0.058 1.473	0.658 2.176	29.233 13.273	2470 173.65	481 34.51	131.000 495.800
2 1/2" 64 mm	2.625 66.675	2.495 63.373	0.065 1.651	2.032 3.025	46.647 19.454	2228 156.02	445 31.26	231.461 876.010
3" 76 mm	3.125 79.375	2.951 75.418	0.072 1.862	2.703 3.944	53.693 24.583	2073 149.29	414 29.10	375.189 1420.200
4" 102 mm	4.125 104.775	3.930 99.940	0.095 2.413	4.665 6.945	83.310 42.363	2032 145.05	414 29.10	799.240 3065.710

## TIPO "L":

Medida Nominal Pulg. mm (aprox.)	Diámetro Exterior Pulg. mm (aprox.)	Diámetro Interior Pulg. mm (aprox.)	Grueso Pared Pulg. mm (aprox.)	Peso en: Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por tramo: Lbs. Kgs.	Presión máxima Lbs. Pulg. <sup>2</sup> Kgs. Cm <sup>2</sup>	Presión constante Lbs. Pulg. <sup>2</sup> Kgs. Cm <sup>2</sup>	Flujo en: G.P.M. L.P.M.
1/4" 6.35 mm	0.375" 9.525	0.315" 8.001	0.030" 0.752	0.126 0.187	2.524 1.145	7200 505 lb	1440 101.23	
3/8" 9.5 mm	0.500" 12.700	0.430" 10.922	0.035" 0.889	0.158 0.295	3.965 1.800	6300 442.60	1260 88.57	1.872 7.069
1/2" 12.7 mm	0.625" 15.875	0.545" 13.843	0.040" 1.016	0.285 0.424	5.705 2.590	5700 404.82	1152 80.98	3.625 13.433
3/4" 19 mm	0.875" 22.225	0.795" 19.939	0.045" 1.143	0.455 0.678	9.110 4.135	4632 325.62	926 65.69	9.600 36.336
1" 25 mm	1.125" 28.575	1.025" 26.035	0.050" 1.270	0.655 0.976	13.114 5.954	4000 281.10	800 56.24	19.700 74.840
1 1/4" 32 mm	1.375" 34.925	1.250" 32.131	0.055" 1.397	0.985 1.317	17.700 8.036	3600 253.68	720 50.61	35.040 132.680
1 1/2" 38 mm	1.625" 41.275	1.500" 38.227	0.060" 1.524	1.142 1.698	22.826 10.363	3323 233.80	654 46.67	56.156 212.562
2" 51 mm	2.125" 53.975	1.985" 50.419	0.070" 1.778	1.752 2.068	35.042 15.909	2965 208.43	593 41.68	119.599 456.790
2 1/2" 64 mm	2.625" 66.675	2.465" 62.611	0.080" 2.032	2.483 3.695	49.658 22.545	2742 192.76	548 38.52	214.288 811.120
3" 76 mm	3.125" 79.375	2.945" 74.803	0.090" 2.286	3.330 4.983	66.645 30.257	2592 184.21	518 36.41	347.747 1314.700
4" 102 mm	4.125" 104.775	3.975" 99.187	0.110 2.794	5.366 8.017	107.729 48.909	2450 169.72	489 33.74	747.627 2826.772
6" 152 mm	6.125" 155.575	5.845" 148.463	0.140 3.556	10.218 15.209	204.357 92.776	2100 149.09	409 28.12	

## Tipo "K":

Medida Nominal	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Grueso Pared	Peso en: Lbs. por Pie Kgs. por M.	Peso por tramo: Lbs. Kgs.	Presión máxima Lbs. Pulg. <sup>2</sup> Kgs. Cm <sup>2</sup>	Presión constante Lbs. Pulg. <sup>2</sup> Kgs. Cm <sup>2</sup>	Flujo en: G.P.M. L.P.M.
3/8	0.500	0.410	0.045	0.269	5.345	800	160	6.40
1/2	0.625	0.510	0.055	0.433	8.695	600	120	12.80
3/4	0.875	0.740	0.065	0.644	12.970	450	90	19.20
1	1.125	0.970	0.075	0.912	18.300	350	70	25.60
1 1/4	1.375	1.200	0.085	1.250	25.190	250	50	32.00
1 1/2	1.625	1.430	0.095	1.641	33.190	180	36	38.40
2	2.125	1.910	0.110	2.218	44.790	120	24	44.80
2 1/2	2.625	2.360	0.130	3.061	61.220	80	16	51.20
3	3.125	2.870	0.150	4.142	82.840	60	12	57.60
4	4.125	3.840	0.170	5.549	111.480	40	8	64.00
5	5.125	4.770	0.190	7.282	150.100	30	6	70.40
6	6.125	5.670	0.210	9.441	198.810	20	4	76.80

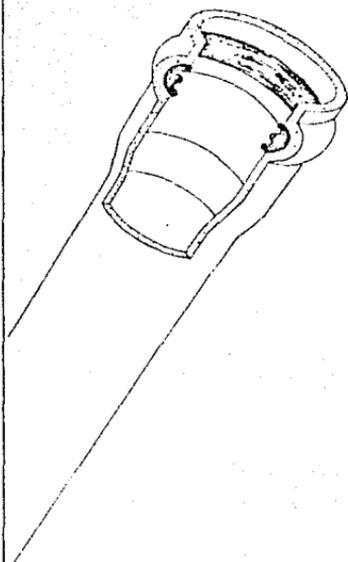
**PESO Y DIMENSIONES DE  
TUBERIA CON JUNTA BIFLEX  
ASBESTO-CEMENTO**

H. O. T. M. A.

REV.

DIAMETRO INTERIOR	A-5					A-7					A-10					A-14										
	DIAMETRO EXTERIOR		PESO			DIAMETRO EXTERIOR		PESO			DIAMETRO EXTERIOR		PESO			DIAMETRO EXTERIOR		PESO								
PULGADAS	MILIMETROS	TUBO EN BRUTO EN MM																								
3	75	91	105	430	200	0.15	465	93	97	520	220	0.15	575	97	101	680	140	0.15	727	105	109	940	350	0.15	1025	
4	100	116	132	680	280	0.24	756	120	124	760	280	0.24	840	124	128	930	350	0.24	1020	132	137	1310	440	0.24	1420	
6	150	172	176	1000	410	0.30	1312	174	178	1350	440	0.30	1460	178	182	1600	600	0.30	1750	190	194	2390	670	0.30	2594	
8	200	224	219	1800	650	0.38	1948	226	231	1900	590	0.38	2054	232	237	2400	700	0.38	2574	246	251	3660	1060	0.38	3901	
10	250	276	283	2800	750	0.53	2803	284	289	3100	900	0.53	3333	298	303	4500	1200	0.53	4805	310	315	5810	1560	0.53	6245	
12	300	332	337	3500	950	0.60	3750	358	363	4200	1150	0.60	4490	354	359	6100	1600	0.60	6400	368	373	7950	2090	0.60	8421	
14	350	388	393	4900	1340	0.90	4338	396	401	4900	1620	0.90	5514	414	419	7130	2250	0.90	7670	430	435	10200	2780	0.90	11154	
16	400	442	447	6100	1550	1.05	6815	450	455	7400	1850	1.05	7876	470	475	10900	2600	1.05	11125	460	465	13940	3420	1.05	14725	
18	450	496	502	6550	2060	1.20	7086	506	512	8500	2540	1.20	9428	524	532	12000	3450	1.20	12840	532	538	17750	4790	1.20	18726	
20	500	552	558	9800	2700	1.35	10095	582	588	11500	2900	1.35	12195	588	592	16000	4000	1.35	16935	614	620	22150	5450	1.35	25375	
24	600	656	664	12700	3000	2.25	13622	686	674	15000	3600	2.25	16946	698	707	21500	6000	2.25	22525	730	736	30500	7070	2.25	32139	
30	750	818	822	17800	5100	4.50	19270	830	836	21800	6200	4.50	23149													
36	900	980	986	26500	6020	6.25	27262	1000	1006	33200	7440	6.25	36213													

tubo **PVC** HIDRAULICA con campana integral "Anger"



diámetro mm.	nominal pulg.	rd	diámetro exterior mm.	espesor mm.
25	1	26	32.3	1.5
32	1 1/4	26	42.2	1.6
38	1 1/2	26	48.3	1.9
50	2	26	60.3	2.3
60	2 1/2	26	73.0	2.8
60	2 1/2	32.5	73.0	2.2
75	3	26	88.9	3.4
75	3	32.5	88.9	2.7
90	3 1/2	41	101.6	2.5
100	4	26	114.3	4.4
100	4	41	114.3	2.8
125	5	41	141.3	3.5
150	6	26	168.3	6.5
150	6	41	168.3	4.1
200	8	26	219.1	8.4
200	8	41	219.1	5.3

presión de trabajo a 23° C		
RD-26	11.2	kg/cm <sup>2</sup>
RD-32.5	9.0	kg/cm <sup>2</sup>
RD-41	7.1	kg/cm <sup>2</sup>

longitud útil de suministro 6. M. L.

DIMENSIONES Y PRESIONES  
EN TUBERÍAS DE P.V.C.

N O R M A

REV

### 5.3. Conexiones de Hierro Galvanizado.

Las conexiones de hierro galvanizado son roscadas y se pueden resumir como siguen:

Cople.- sirve para unir tramos de tubo.

Niple.- sirve para ajustar longitudes.

Reducciones.- Para unir tramos de tubería de diferentes diámetros y éstas a su vez se dividen en reducciones campana y reducciones bushing. La diferencia es que la reducción campana tiene las dos roscas interiores y la reducción bushing tiene una rosca exterior y una interior.

Codos.- para los cambios de dirección se colocan los codos que varían en deflexiones, para los más comunes son de 45° y 90°.

Cruces, tees, yees.- Una red de distribución como su nombre lo indica, está formado por una línea principal y ramificaciones que se entrecruzan. En las ramificaciones y cruzamientos se colocan cruces, tees, y yees, en las que los diámetros pueden ser iguales o diferentes.

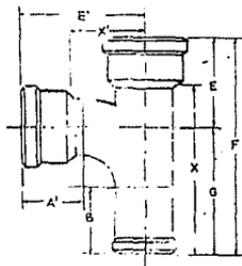
Tapón macho.- son los que tienen la rosca exterior y diferentes usos.

Tapón campana.- son las que tienen la rosca interior.

Conexiones.- Tanto en las tuberías de hierro galvanizado como en las de cobre se tienen todo género de piezas especiales para solucionar cualquier tipo de conexiones (unión, derivación, deflexión, etc.) en las instalaciones.

Cabe mencionar que en cambio si existe una gran diferencia entre las conexiones de cobre y de hierro galvanizado, ya que las conexiones de cobre se fabrican con los adaptadores para conectarse con las de hierro galvanizado.

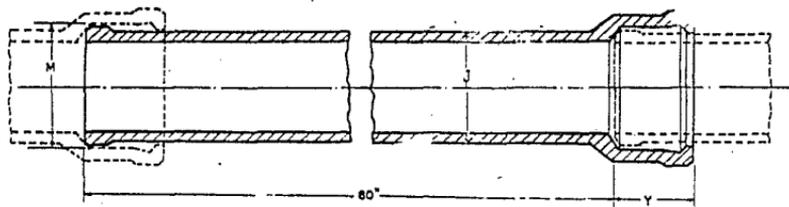
## "T" SANITARIA



## D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A'		B		E		E'		F		G		X		X'		PESO APROX.
Cm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	Mm.	PULO	K Gs.
8	2	70	2 3/4	95	3 3/4	108	4 1/4	123	5 1/4	287	10 1/2	159	6 1/4	203	8	70	2 3/4	3.500
10	4	89	3 1/2	102	4	152	6	190	7 1/2	356	14	203	8	270	11	114	4 1/2	5.000
15	6	89	3 1/2	102	4	178	7	216	8 1/2	406	16	229	9	330	13	140	5 1/2	13.000
20	8	122	4 1/2	145	5 1/2	178	7	216	8 1/2	406	16	229	9	330	13	140	5 1/2	13.000

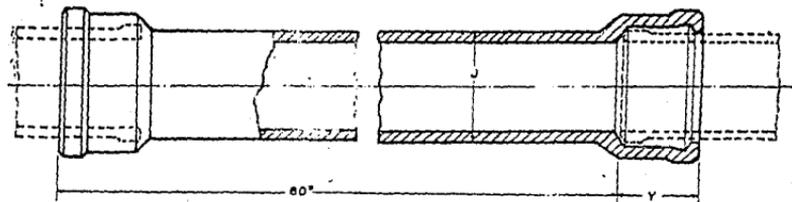
## TUBO DE Fo.Fo. DE UNA CAMPANA



### 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	106	4 1/4	75	2 15/16	16.000
15	6	168	6 5/8	159	6 1/4	75	2 15/16	32.000
20	8	222	8 3/4	213	8 3/8	89	3 1/2	49.200

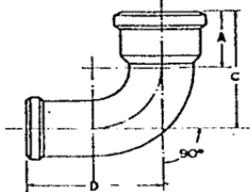
## TUBO DE Fo. Fo. DE DOS CAMPANAS



### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		J		Y		PESO APROX.
Gm.	PULO	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	K.G.
5	2	57	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	32.500
20	8	213	8 3/8	89	3 1/2	50.000

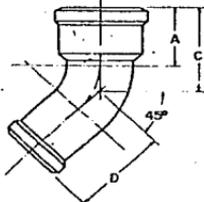
### CODO DE 90°



#### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		C		D		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	70	2 3/4	146	5 3/4	152	6	2.200
10	4	89	3 1/2	190	7 1/2	203	8	5.200
15	6	89	3 1/2	216	8 1/2	229	9	9.000

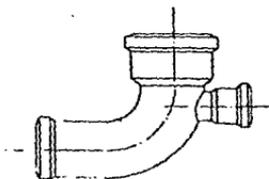
### CODO DE 45°



#### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		C		D		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	70	2 3/4	102	4	108	4 1/4	1.700
10	4	89	3 1/2	132	5 3/16	144	5 1/16	4.000
15	6	89	3 1/2	141	5 9/16	154	6 1/16	6.500

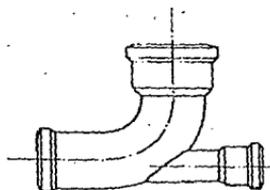
### CODO 90° CON VENTILA ALTA



#### DIMENSIONES

UNICA		PESO APROX
Cms.	Pulg.	Kgs.
10 x 5	4 x 2	6.000

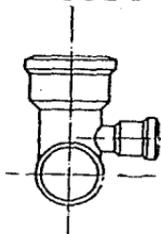
### CODO 90° CON VENTILA BAJA



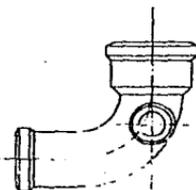
#### DIMENSIONES

UNICA		PESO APROX
Cms.	Pulg.	Kgs.
10 x 5	4 x 2	6.000

### CODO Fo.Fo. CON VENTILA DERECHA



VISTA FRONTAL

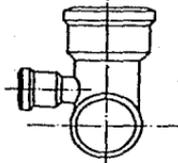


VISTA LATERAL

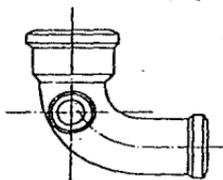
#### DIMENSIONES

UNICA		PESO APROX.
Cms.	Pulps.	Kgs.
10 x 5	4 x 2	6.000

### CODO Fo. Fo. CON VENTILA IZQUIERDA

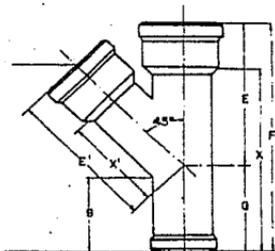


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

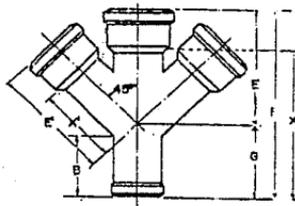
## "Y" SENCILLA



### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		B		E		E'		F		G		X		X'		PESO APROX.
Cm	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	KG B.
5	2	89	3 1/2	165	6 1/2	185	6 1/2	287	10 1/2	102	4	203	8	102	4	3.200
10	4	102	4	248	9 3/4	248	9 3/4	361	15	133	5 1/4	305	12	171	6 3/4	6.500
15	6	102	4	311	12 1/4	311	12 1/4	457	18	146	5 3/4	361	15	238	9 1/4	16.000
10x5	4 x 2	102	4	213	8 3/8	210	8 1/4	305	12	92	3 5/8	229	9	146	5 3/4	6.000

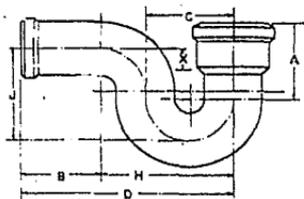
"Y" DOBLE



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		B		E		E'		F		G		X		X'		PESO APROX.
Cm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	KGS.
8	2	89	3 1/2	105	6 1/2	105	6 1/2	267	10 1/2	102	4	203	8	102	4	4.200
10	4	102	4	248	9 3/4	242	9 3/4	361	18	133	5 1/4	303	12	171	6 3/4	10.000
15	6	102	4	311	12 1/4	311	12 1/4	457	18	146	5 3/4	381	15	235	9 1/4	16.300
10x5	4x2	102	4	213	8 3/8	210	8 1/4	303	12	92	3 5/8	229	9	146	5 3/4	7.600

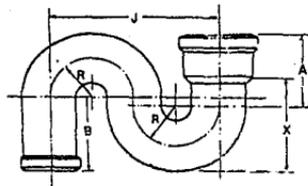
## TRAMPA "P"



### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		B		C		D		H		J		X		PEBO APROX.
Cm.	Pulg.	Mm.	Pulg.	K.GS.												
5	2	76	3	89	3 1/2	102	4	241	9 1/2	182	6	102	4	36	1 1/2	2.800
10	4	140	5 1/2	127	5	152	6	356	14	229	9	165	6 1/2	25	1	9.500
15	6	190	7 1/2	127	5	203	8	432	17	305	12	216	8 1/2	—	—	14.000

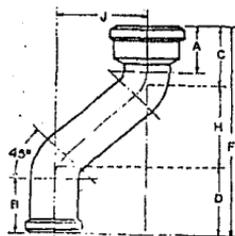
## TRAMPA "S"



### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		B		J		R		X		PESO APROX.
Cm	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.								
5	2	76	3	69	3 1/2	203	8	51	2	22	4	3.200
10	4	140	5 1/2	140	5 1/2	305	12	76	3	60	7 1/2	11.000

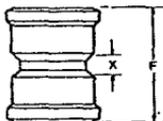
## DESVIACIONES



## D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		B		C		D		F		H		J		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.								
5x10	2x4	70	2 3/4	89	3 1/2	89	3 1/2	108	4 1/4	298	11 3/4	102	4	102	4	2.500
10x10	4x4	89	3 1/2	102	4	121	4 3/4	133	5 1/4	358	14	102	4	102	4	8.700
10x5	4x2	89	3 1/2	102	4	121	4 3/4	133	5 1/4	305	12	51	2	51	2	5.400

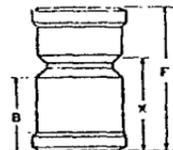
## DOBLE CAMPANA



### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		F		X		PESO APROX.
Cm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	KGS.
5	2	152	6	25	1	1.700
10	4	178	7	25	1	3.500
15	6	178	7	25	1	5.600

## REDUCCION



### D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		B		F		X		PESO APROX.
Cm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	Mm.	PULO.	KGS.
10x5	4x2	102	4	100	7 1/2	127	5	2.500
15x10	8x4	102	4	203	8	127	5	4.600

#### 5.4. Sistema de Unión para Tubería de Cobre Rígida.

Comercialmente una conexión soldable y roscable a la vez, se identifica nombrando primero la unión soldable (unión a cobre) y posteriormente la unión roscable (fig. 1.1.)

Para las conexiones soldables con reducción, se da primero el diámetro mayor y luego el diámetro menor, esto es para el caso de cople reducidos, codos reducidos, etc.

En las tee con reducción, se considera para su identificación lo siguiente: tomando en cuenta que tiene dos lados en línea recta se nombra primero el de mayor diámetro, luego el extremo opuesto y al último el diámetro del centro. ( fig.1.2.)

#### Conexiones de Cobre.

Cople con ranura cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51 / 64 / 75 / 100

Cople sin ranura cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 15 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51 / 64 / 75 / 100

Cople reducción (campana) cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

13 X 10 / 19 X 10 / 19 X 19 / 25 X 13 / 25 X 19 / 32 X 13  
 32 X 19 / 32 X 25 / 38 X 25 / 38 X 13 / 38 X 25 / 38 X 32  
 51 X 19 / 51 X 25 / 51 X 32 / 51 X 38 / 64 X 32 / 64 X 38  
 64 X 51 / 75 X 38 / 75 X 51 / 75 X 64

Codo de 45° cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Codo de 90° cobre a cobre

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Tee cobre a cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Tee reducción cobre a cobre a cobre.

Medidas nominales en mm.

10 X 10 X 13 / 13 X 10 X 10 / 13 X 10 X 13  
 13 X 13 X 10 / 13 X 13 X 19 / 19 X 13 X 10  
 19 X 13 X 13 / 19 X 13 X 19 / 19 X 19 X 10  
 19 X 19 X 13 / 19 X 19 X 25 / 25 X 13 X 13  
 25 X 13 X 19 / 25 X 13 X 25 / 25 X 19 X 13  
 25 X 19 X 19 / 25 X 19 X 25 / 25 X 25 X 13  
 25 X 25 X 19 / 25 X 25 X 32 / 32 X 19 X 19  
 32 X 25 X 25 / 32 X 25 X 32 / 32 X 32 X 19  
 32 X 25 X 25 / 32 X 25 X 32 / 32 X 32 X 19  
 32 X 32 X 25 / 32 X 32 X 38 / 38 X 19 X 38  
 38 X 25 X 19 / 38 X 25 X 25 / 38 X 25 X 32  
 38 X 25 X 38 / 38 X 32 X 19 / 38 X 32 X 25  
 38 X 32 X 32 / 38 X 32 X 38 / 38 X 38 X 13  
 38 X 38 X 19 / 38 X 38 X 25 / 38 X 38 X 32  
 38 X 38 X 51 / 51 X 32 X 32 / 51 X 32 X 38  
 51 X 32 X 51 / 51 X 38 X 25 / 51 X 38 X 32  
 51 X 38 X 38 / 51 X 38 X 51 / 51 X 51 X 19  
 51 X 51 X 25 / 51 X 51 X 32 / 51 X 51 X 38

Tapón hembra para tubo.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Cople Reducción (bushing) conexión a cobre.

Medida nominal en mm.

13 X 10 / 19 X 10 / 19 X 13 / 25 X 13 / 25 X 19  
 32 X 13 / 32 X 19 / 32 X 25 / 38 X 19 / 38 X 25  
 38 X 32 / 51 X 25 / 51 X 32 / 51 X 38 / 64 X 32  
 64 X 38 / 64 X 51 / 75 X 38 / 75 X 51 / 75 X 64  
 100 X 51 / 100 X 64 / 100 X 75

Conexiones de Bronce

Tuerca unión cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Tuerca unión cobre a rosca interior.

Medida nominal en mm.

13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Conector cobre a rosca interior.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51 / 64 / 75 / 100

Conector reducción cobre a rosca interior.

Medida nominal en mm.

10 X 13 / 13 X 10 / 13 X 19 / 19 X 13 / 19 X 25 / 25 X 19

Conector cobre a rosca exterior.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51 / 64 / 75 / 100

Conector reducción cobre a rosca exterior.

Medida nominal en mm.

10 X 13 / 13 X 10 / 13 X 19 / 19 X 13 / 19 X 25 / 25 X 19

Codo 45° cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 38 / 51 / 64 / 75 / 100

Codo 90 ° cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 38 / 51 / 64 / 75 / 100

Codo 90° cobre a rosca interior.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Codo 90° cobre a rosca exterior.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Codo 90° reducción cobre a rosca interior.

Medida nominal en mm.

10 X 13 / 13 X 10 / 13 X 19

Tee cobre a cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Tee cobre a cobre a rosca interior.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Tee cobre a rosca interior a cobre.

Medida nominal en mm.

10 / 13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Cruz cobre a cobre a cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Yee cobre a cobre a cobre.

Medida nominal en mm.

13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

Tapón macho para conexión.

Medida nominal en mm.

13 / 19 / 25 / 32 / 38 / 51

#### 5.5. Válvulas.

Las válvulas sirven para limitar o interrumpir la circulación del agua. Se pueden clasificar según su mecanismo en:

a) Válvula de globo.

Son voluminosas y presentan una alta resistencia al paso del agua, limitándose por ello su empleo en tuberías de pequeños diámetros. Consta de un disco horizontal accionado por un vástago para cerrar y abrir un orificio por el que pasa el agua; este mecanismo dentro de una caja de hierro fundido con extremos de brida para los diámetros grandes y de rosca para los pequeños. Hay que tener cuidado al instalarse pues tiene una dirección de trabajo que está marcado con una flecha en el cuerpo.

b) Válvula de mariposa.

Las válvulas de mariposa se han usado para regular el flujo del agua a través de la tubería, los primeros tipos no eran de cierre hermético y consecuentemente se instala

ba en serie con otro tipo de válvula. Actualmente se puede asegurar que cumplan ambos sentidos.

La válvula consiste en un cuerpo tubular en donde va montado un disco denominado "mariposa" que pivotea sobre un eje central. El movimiento puede ser intermedio entre completamente cerrado y totalmente abierto; esta última operación se efectúa cuando el disco queda en posición paralela al eje de la tubería.

En el exterior de la válvula se tiene un indicador de la posición del disco.

c) Válvula de compuerta.

Las válvulas de compuerta como su nombre lo indica, consiste en una estructura que permite el deslizamiento de un disco en posición vertical para dejar el paso libre del agua u obstruir a voluntad; cuando está abierta totalmente el agua pasa sin sufrir pérdidas apreciables. Son en general más caras que las válvulas de globo, pero presentan grandes ventajas sobre éstas en cuanto al espacio ocupado y la poca resistencia al paso del agua.

Para accionar las válvulas en las tuberías de grandes diámetros, se emplean mecanismos accionados eléctricamente, ya que para evitar sobre presiones en las tuberías su cierre o apertura debe hacerse en forma muy lenta.

En las de grandes diámetros se instala otra válvula pequeña, del mismo tipo que comunica la cámara llena con la vacfa, para disminuir la fricción de la compuerta al aliviar la presión, cuando se trata de abrirlas.

Para el buen funcionamiento de las válvulas, deben quedar colocadas en posición recomendada por el fabricante.

d) Válvula check.

El objeto de las válvulas check consiste en dejar pasar el agua en un sólo sentido e impedir que lo haga en el contrario; para ello constan de una placa de compuerta y casi equilibrada con su peso para ser movida y quedar abierta, con la ayuda del agua que circula en el sentido deseado.

c) Válvula de aire.

En las conducciones por tuberías se tienen tramos ascendentes y descendentes, en los puntos elevados de la tubería se acumula aire proveniente de la agitación del agua al circular. Este aire acumulado obstruye y, a veces, llega a interrumpir momentáneamente la circulación del agua provocando grandes elevaciones de la presión - que ponen en peligro a la tubería. Para extraerlo, ya que no pueden evitarse, se colocan en estas partes de las conducciones las denominadas válvulas de aire, cuyo nombre lo reciben por la función que desempeñan, permitiendo la salida del aire pero no la del agua.

También se colocan para dar salida al aire de la tubería cuando ésta se empieza a llenar y no sea tan tardada esta operación inicial.

Existen varios modelos de estas válvulas, pero básicamente consta de una caja en donde un flotador tapona un orificio practicado en la parte superior y que baja - cuando la cantidad de aire acumulado adquiere cierto volumen dejándolo escapar.

f) Válvula de retención.

Se usa para permitir el flujo en un sólo sentido, sin permitir, automáticamente, el retorno del flujo. Las más comunes son las de columpio y las de asiento móvil. Es importante cuidar la dirección y la posición (horizontal o vertical) de la válvula, pues no son intercambiables.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Conexión  
soldable-rosca



Fig. 1.1

Conexión soldable con reducción

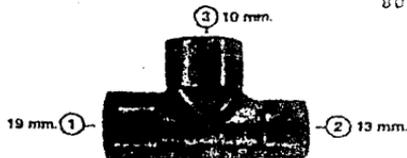
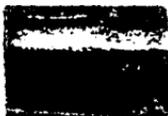


Fig. 1.2

### Conexiones de cobre



Cople con ranura



Cople corrido



Reducción campana



Codo 45°



Codo 90°



Codo reducido



Tee



Tee reducida



Tapón hembra



Reducción bushing



Codo 45°



Codo 90°



Codo reducido Cu. a R.I.



Tee reducido



Tee de Cu. a R.I. al centro



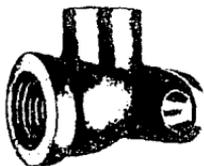
Tee de Cu. a R.I. al lado



Cruz



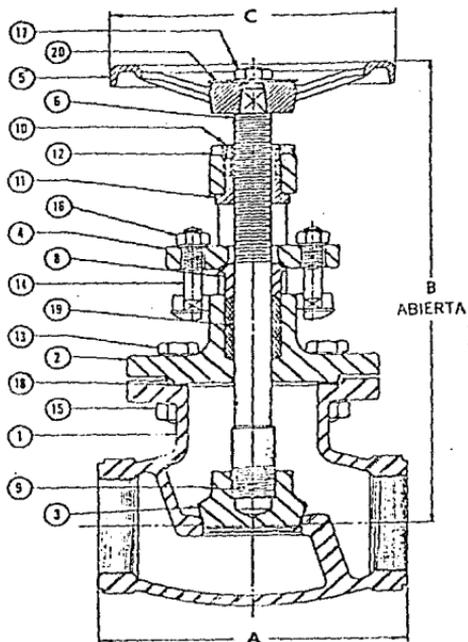
Yee



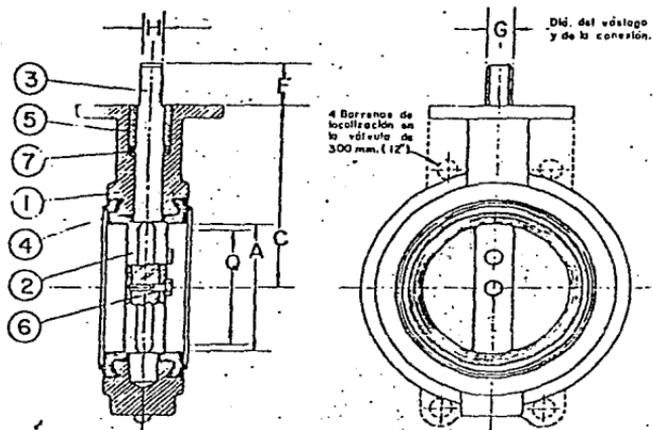
Codo Cu. a R.I. con orejas

## LISTA DE PARTES

- 1 CUERPO
- 2 BONETE
- 3 DISCO
- 4 PRENSA ESTOPA
- 5 VOLANTE
- 6 VASTAGO
- 8 ESTOPERO
- 9 PERNO DISCO
- 10 PERNO DFL YUGO
- 11 YUGO
- 12 TUERCA DEL YUGO
- 13 TORNILLO BONETE
- 14 TORNILLO ESTOPERO
- 15 TUERCA BONETE
- 16 TUERCA ESTOPERO
- 17 TUERCA VOLANTE
- 18 JUNTA
- 19 EMPAQUE
- 20 PLACA DE IDENTIFICACION



VALVULA DE GLOBO



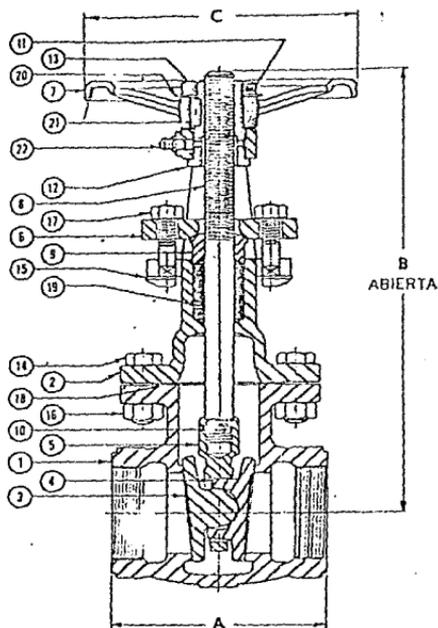
PIEZA N°	DESCRIPCION	CANT.	PARTE N°.	OBSERVACIONES
1	CUERPO	1	203 - III	
2	DISCO	1	204 - III	
3	VASTAGO	1	205 - III	
4	ASIENTO	1	206 - 100	150 mm. a 300 mm. 206 - III
5	BUJE	1	207 - III	
6	TORNILLO	2	905 - III	300 mm 3 Pzas.
7	EMPAQUE	1	928 - III	

VALVULA DE MARIPOSA

## LISTA DE PARTES

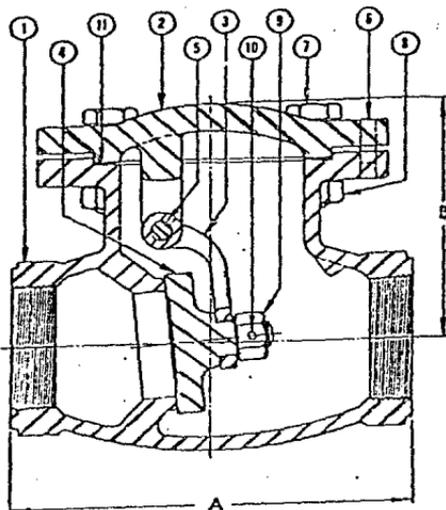
- 1 CUERPO
- 2 BONETE
- 3 PORTA COMPUERTA
- 4 COMPUERTA MACHO
- 5 COMPUERTA HEMBRA
- 6 PRENSA ESTOPA
- 7 VOLANTE
- 8 VASTAGO
- 9 ESTOPERO
- 10 PERNO
- 11 PRISIONERO
- 12 YUGO
- 13 TUERCA DEL YUGO
- 14 TORNILLO BONETE
- 15 TORNILLO ESTOPERO
- 16 TUERCA BONETE
- 17 TUERCA ESTOPERO
- 18 JUNTA
- 19 EMPAQUE
- 20 PLACA DE IDENTIFICACION
- 21 CUÑERO VOLANTE
- 22 GRASERA

## VALVULA DE COMPUERTA



## LISTA DE PARTES

- 1 CUERPO
- 2 TAPÁ
- 3 BRAZO DISCO
- 4 DISCO
- 5 FLECHA BRAZO
- 6 PERNO TAPA
- 7 TORNILLO TAPA
- 8 TUERCA TAPA
- 9 TUERCA DISCO
- 10 PERNO DISCO
- 11 JUNTA

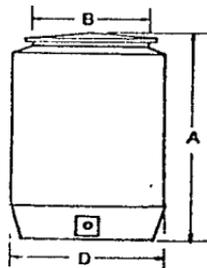


VALVULA DE RETENCION

Fig. 1. 2.3

## 5.6. Tinacos

Los tinacos para almacenamiento de agua y distribución de ésta por gravedad, como puede constatarse por simple observación son de materiales, formas y capacidades diversas, por lo tanto, para obviar tiempo y espacio aquí se indican los de uso más frecuente.



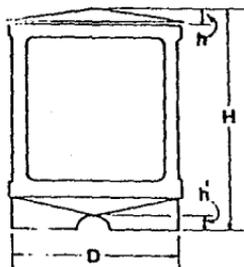
Tinaco vertical sin patas

Modelo	Capacidad lts.	Peso kgs.
T	200	38
T	400	47
T	800	74
T	1 100	153

A	D	B	Capacidad lts.	Peso kgs.
982	605	480	240	33
1 092	850	480	535	60
1 022	1 000	480	605	74
1 627	1 085	480	1 220	128

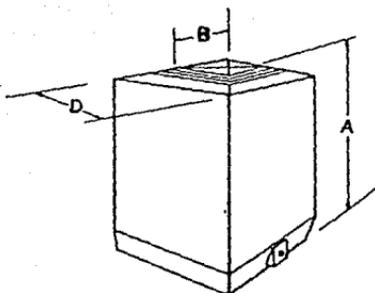
Medidas en mm.



## Tinacos Verticales

Cap. lts.	D	H	Núm. patas	h'	h	Peso en kilogramos		
						tanque	tapa	total
200	620	1 040	3	80	110	42	8	50
400	850	1 260	4	90	160	80	14	94
700	850	1 740	4	120	160	110	14	124
800	1 040	1 550	4	140	200	150	18	168
1 100	1 040	1 900	4	150	200	170	18	188
1 200	1 040	2 300	4	160	200	212	18	230

Medidas en mm.

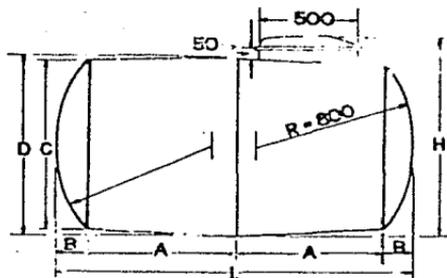


Tinaco vertical cuadrado

Modelo	Capacidad lts.	Peso kgs.
C	400	75
C	600	116
C	1 100	190

A	D	B	Capacidad lts.	Peso kgs.
1 155	680	480	418	78
1 305	800	450	646	116
1 395	950	450	1 100	190

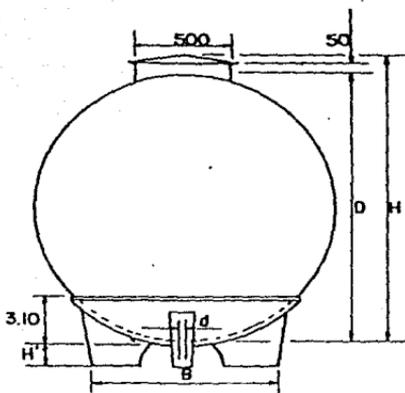
Medidas en mm.



### Tinacos Horizontales

Cap.lts.	Peso kgs.	A	B	C	D	L	H
700	80	700	108	730	836	1016	936
1 000	100	750	158	916	1016	1816	1116
1 600							

Medidas en mm.



### Tinacos Esféricos

Cap.lts.	Peso kgs.	Espesor	D	H	H'	d	B
1 600	140	8	1 480	1 580	150	100	970
2 500	250	12	1 710	1 810	175	115	1060
3 000	300	14	1 800	1 940	200	130	1150

Medidas en mm.

## CAPITULO VI. PROYECTO

Para la instalación hidráulica y sanitaria en un edificio (distribución de agua fría y caliente) con tres niveles y dos baños por departamento.

Aplicando el método de Hunter, se determinará el gasto, diámetro, pérdidas por fricción y, además, la presión disponible para cada uno de los muebles como se muestra en la figura VI.1.

A continuación se indican los pasos del método:

### 1° Paso:

Se divide la red en tramos por departamento, para el agua fría tenemos de A a K y para el agua caliente tenemos de 1 a 7, y en la red de columna tenemos I-II-III y T.

### 2° Paso:

Se asignan las unidades mueble a cada uno de ellos, para esto, nos apoyaremos en la tabla No.VI.1 de alimentaciones.

### 3er. Paso:

Para el cálculo de las pérdidas por fricción se tomará latubería principal y los ramales. Se propone tubería de cobre para efectos de cálculo.

### 4° Paso:

Se harán tablas de cálculo para la red de agua fría, agua caliente y para la red de desagüe.

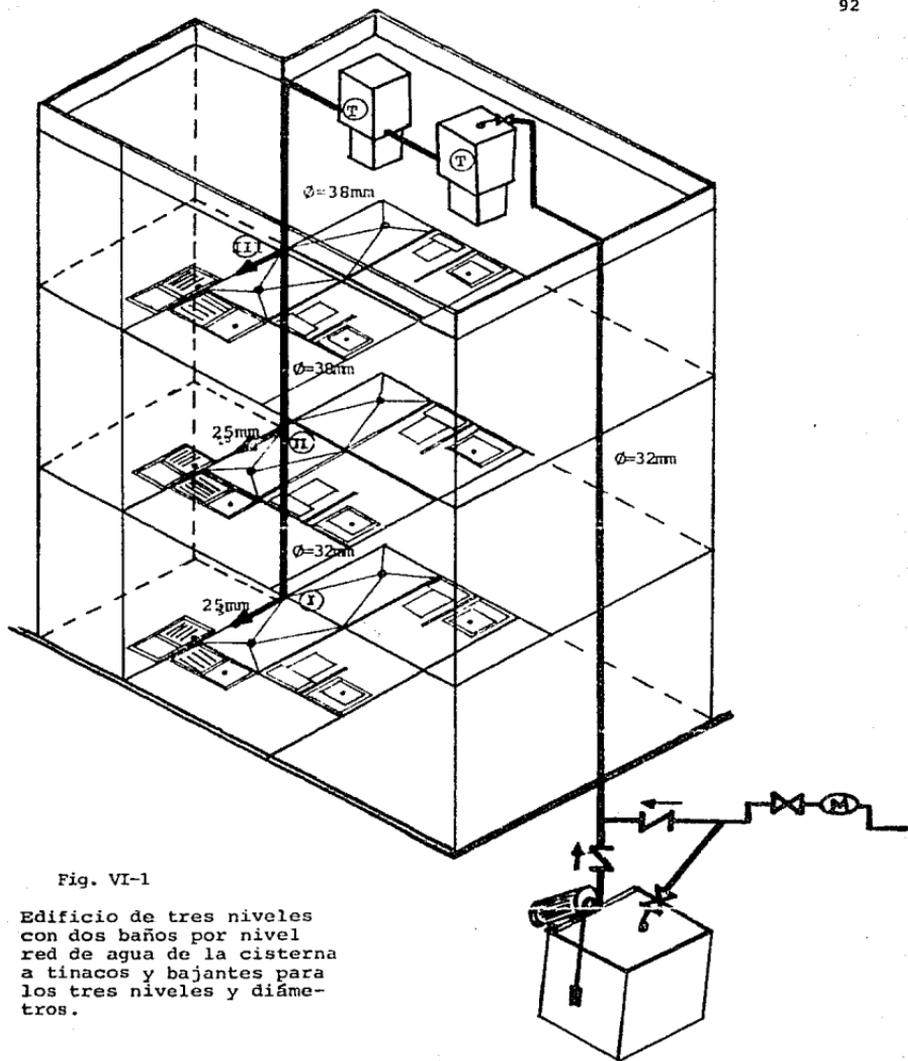


Fig. VI-1

Edificio de tres niveles con dos baños por nivel red de agua de la cisterna a tinacos y bajantes para los tres niveles y diámetros.

Muebles	Muebles de Descarga equivalente
2 excusados de tanque	2 x 3 = 6
2 lavabos	2 x 1 = 2
2 regaderas	2 x 2 = 4
1 fregadero	2 = 2
1 lavadero	2 = 2
	<hr/>
	TOTAL 16 U.M.

(U.M.)= Unidades mueble

Tenemos 3 departamentos x 16 UM = 48 U.M. De la tabla VI.1.

El área construida es =  $66 \text{ m}^2$  Qs= 1.74 l p.s.

No. de recámaras = 2

No. de baños = 2

Demanda de agua:

Tomando en cuenta 150 lts/hab/día (Art. 82-I Reglamento D.D.F.)

150 lts X 5 hab = 750 lts.X(3 deptos.) = 2250 lts/día.

Consumo total=  $2.25 \text{ m}^3/\text{día} \times 1.2 = 2.7 \text{ m}^3/\text{día}$ . (Art.150 Regl.D.D.F)

La cisterna de 6000 lts. =  $6.0 \text{ m}^3$  (nota:referencia al Reglamento D.D.F.)

NOTA:

La relación de habitantes por departamento se calcula así:

1 recámara =  $1 \times 2 + 1 = 3$  personas

2 recámaras =  $2 \times 2 + 1 = 5$  personas

3 recámaras =  $3 \times 2 + 1 = 7$  personas

En caso de que sean más de 3 recámaras se agregarán solamente 2 personas por cada recámara adicional.

4 recámaras =  $(3 \times 2 + 1) + 2 = 9$

5 recámaras =  $(3 \times 2 + 1) + 2 + 2=11$

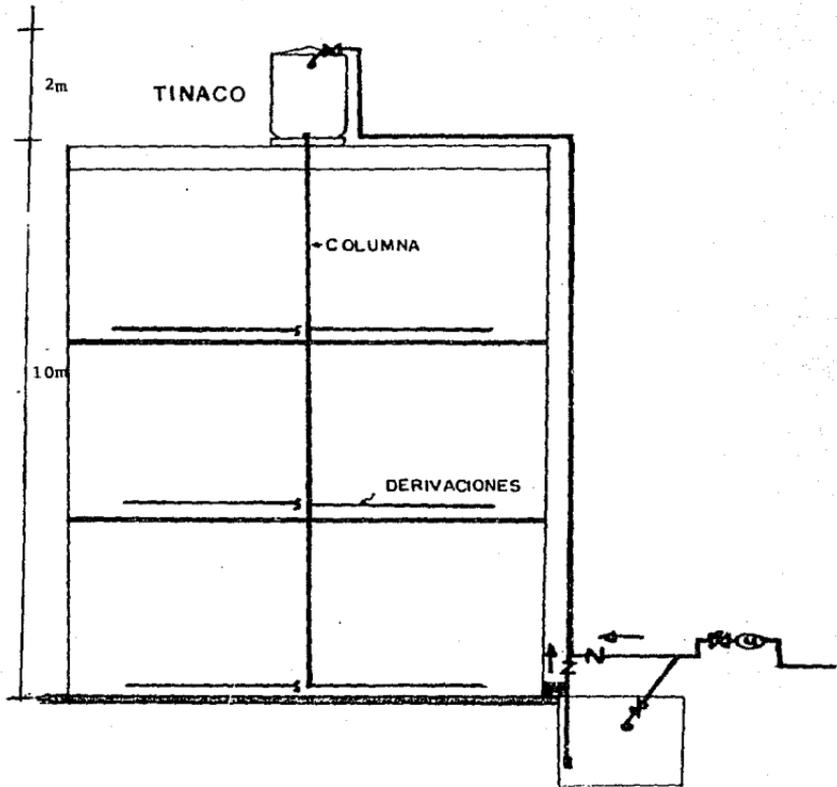
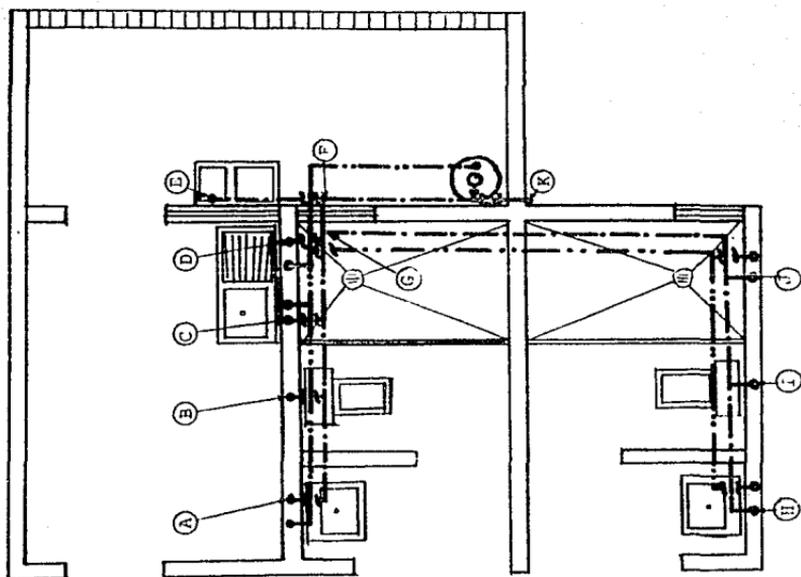


Fig. VI-2  
Columnas y derivaciones.



DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRIA Y CALIENTE

FRIA ————

CALIENTE - - - - -

FIG. VI-3

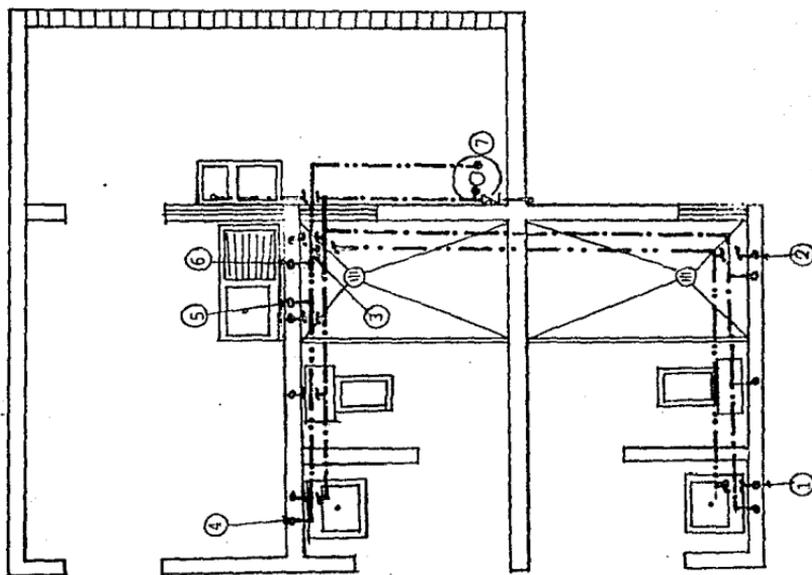


Fig. VI-4

DISTRIBUCION AGUA CALIENTE

Para el cálculo de las pérdidas por fricción, existen diferentes métodos, entre éstos podemos citar la fórmula de Darcy-Weisbach, Hazen Williams y de Manning.

Tomando como base que las pérdidas por fricción dependen de varios factores, en este inciso se dará el criterio general de cálculo por medio de ecuaciones para obtener las pérdidas por fricción.

$$hf\% = \frac{(Vn)^2}{\left(\frac{D}{4}\right)^{2.73}} (100) \text{-----(1)}$$

En donde: hf= pérdidas por fricción, en porcentaje

V= velocidad en m/s

n= coeficiente de fricción según el tipo de material del tubo

D= diámetro del tubo

L= longitud

Como lo que se desconoce es la velocidad "V"

$$Q = VA \text{-----(2)}$$

$$V_{rem} = \frac{Q}{A}$$

Donde Q = gasto en m<sup>3</sup>/s

V = velocidad en m/s

A = área de la tubería

$$\text{El área es } A = \frac{D^2 \pi}{4} \text{-----(3)}$$

Sustituyendo (3) en (2) tenemos

$$V = \frac{Q4}{D^2 \pi}$$

Donde  $Q$  = gasto en  $m^3/s$   
 $D$  = diámetro en mts.

Para conocer el diámetro de la tubería se aplica:

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{v \cdot \pi}} \text{ -----(5)}$$

Suponiendo como condición inicial que la velocidad media será de 1.5 m/s y sustituyendo en la ecuación, tenemos

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 4}{(1.5) (\pi)}}$$

Haciendo las operaciones se tiene que:

$$D = 0.921 \sqrt{Q} \text{ ----- (6)}$$

Donde el diámetro estará en función del gasto.  
 A continuación se realiza un ejemplo ilustrativo:  
 Cálculo de tubería de conducción de la cisterna al tinaco.

Volúmen de la cisterna = 6.0 mts  
 Volúmen de tinacos 2 de 500 lts = 1000 lts  
 Tiempo de llenado de tinaco = 15 min.

$$Q = \frac{1000 \text{ lts}}{15 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}} = 1.11 \text{ l/s}$$

$$Q_e = 1.11 \text{ l/s} \quad Q_s = 1.74$$

$$D = \frac{4 \times 0.0011}{\pi \times 1.5} = 0.0307 \text{ m}$$

$$D_{\text{com}} = 32 \text{ mm}$$

$$V_{\text{real}} = \frac{0.0011}{\frac{\pi (0.032)^2}{4}} = 1.38 \text{ m/s}$$

$$h_f = \frac{v^2 n^2}{(D/4)^{4/3}} \times L = \frac{(1.38)^2 \times (0.009)^2}{\left(\frac{0.032}{4}\right)^{4/3}} \times 10 = 0.96 \text{ mts/mt}$$

$$h_v = \frac{v^2}{2g} = \frac{(1.1)^2}{2 \times 9.81} = 0.06$$

$$H_t = 0.96 + 2 + 10 + 0.06 = 13 \text{ mts}$$

$$H_p = \frac{1.1 \times 13}{0.60 \times 76} = 0.32 \text{ Hp} = \frac{1}{2} \text{ Hp}$$

Se utilizará una bomba de  $\frac{1}{2}$  Hp

TABLA DE CALCULO DEPARTAMENTO TIPO PARA AGUA FRIA

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Tramo	Unidades propia	mueble acumul.	q (L/s)	$\phi$ teórico (mm)	$\phi$ comercial (mm)	v real (m/s)	hf (%)	L (m)	hf (m)	carga estática	perdidas acumul.	carga disponible
H-I	1	1	0.10	9.2	13	0.75	9.5	1.50	0.14	5.0	2.00	3.0
I-J	3	4	0.26	14.9	19	0.92	8.6	1.20	0.10	5.0	1.86	3.14
J-G	2	6	0.42	18.9	19	1.48	22.2	4.80	1.07	5.0	1.76	3.24
A-B	1	1	0.10	9.2	13	0.75	9.5	1.20	0.11	5.0	1.11	3.89
B-C	3	4	0.26	14.9	19	0.92	8.6	0.90	0.08	5.0	1.00	4.00
C-D	2	6	0.42	18.9	19	1.48	22.2	0.90	0.20	5.0	0.92	4.08
D-G	2	8	0.49	20.4	19	1.73	12.9	0.20	0.03	5.0	0.72	4.28
E-F	2	2	0.15	11.3	13	1.13	21.5	1.20	0.26	5.0	0.89	4.11
G-F	-	14	0.70	24.5	25	1.43	14.4	0.40	0.06	5.0	0.69	4.31
F-K	-	16	0.76	25.4	25	1.55	16.9	2.20	0.37	5.0	0.63	4.37

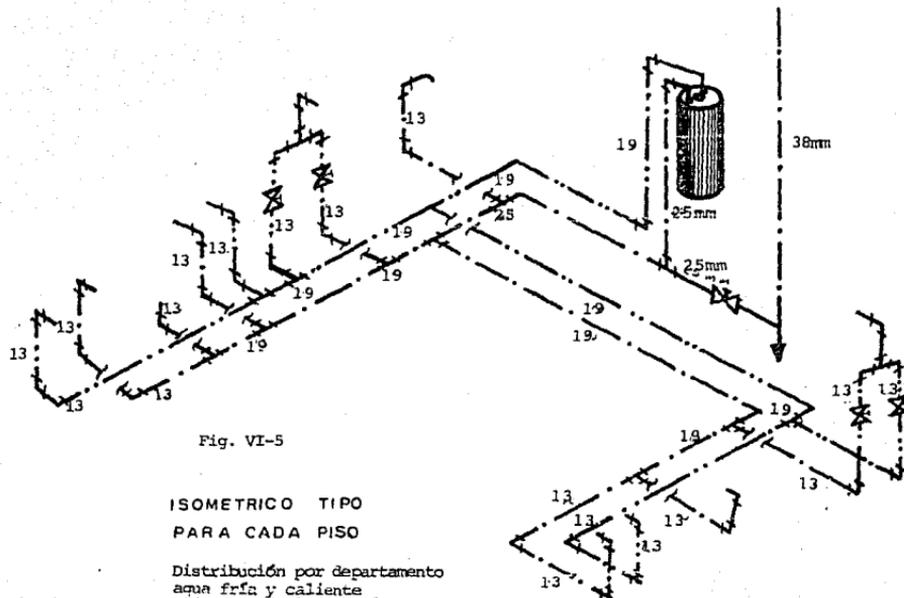


Fig. VI-5

ISOMETRICO TIPO  
PARA CADA PISO

Distribución por departamento  
agua fría y caliente  
diámetros de la tubería en mm.

TABLA DE CALCULO DE COLUMNA POR NIVEL

Reglamento H 2.0 m.

Tramo	U.M.		q (L/s)	Ø teórico (mm)	Ø comer cial (mm)	V real (M/s)	h <sub>f</sub> (%)	L (m)	h <sub>f</sub> (m)	carga estática	pérdidas acumul.	carga disponible
	Propia	acumul										
I-II	16	16	0.76	25.4	32	0.95	4.6	2.5	0.12	10	0.52	9.48
II-III	16	32	1.31	33.3	38	1.16	5.4	2.5	0.14	7.5	0.40	7.10
III-T	16	48	1.74	38.4	38	1.53	5.1	5.0	0.26	5.0	0.26	4.74

TABLA DE CALCULO PARA AGUA CALIENTE

Tramo	U. M.		q (L/s)	Q		V <sub>real</sub>	H <sub>f</sub> (%)
	propia	acumul.		teórico	comercial		
1-2	1	1	0.10	9.2	13	0.75	9.5
2-3	2	3	0.20	13.1	19	0.71	5.1
4-5	1	1	0.10	9.2	13	0.75	9.5
5-6	2	3	0.20	13.1	19	0.71	5.1
6-3	2	5	0.38	18.0	19	1.34	18.2
3-7	-	8	0.49	20.4	19	1.73	30.4

En caso de que se abra toda el agua caliente.

Secuencia de Cálculo para Agua Fría y Caliente por Departamento y por Columna.

En este método de cálculo se explicará paso a paso la obtención de los datos en cada columna.

COLUMNA I.- Se indica el tramo correspondiente en estudio y se comienza por el más lejano H-I , I-J, etc.

COLUMNA II.- Se asignan las unidades mueble a cada sanitario U.M. propia H-I= 1, I-J=3, etc.

COLUMNA III.- Las unidades mueble acumuladas para cada tramo, tenemos de H-I= 1, I-J= 3+1= 4 , J-G= 2+4= 6, etc.

COLUMNA IV.- El gasto está en función de las unidades mueble y para obtenerlo se utiliza la tabla VI.1 . Ejemplo: H-I= 1U.M.=0.10 l/s I-J= 4U.M.= 0.26 l/s, etc.

COLUMNA V.- Utilizando el criterio que se enmarca en el inciso VI.1 aplicando la ecuación (6) para obtener el D teórico  $D=0.921 Q$

$$\text{donde } Q=0.10 \text{ l/s} = 0.0001 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$D= 0.921 \cdot 0.0001 = 0.00921 \text{ mts.}$$

$$D= 0.00921 \text{ mts. } \quad \phi_{\text{teórico}} = 9.21 \text{ mm.}$$

COLUMNA VI.- Se ajustan los diámetros comerciales. Ejemplo: 9.21=13 mm; 14.9=19 mm.

COLUMNA VII.- Para encontrar la velocidad tenemos

$$V = \frac{Q}{D^2 \text{ II}} \quad ; \quad V = \frac{(0.0001 \text{ m}^3/\text{s}) (4)}{(0.013 \text{ m})^2 \text{ (II)}} = 0.75 \text{ m/s}$$

$$V = 0.75 \text{ m/s}$$

COLUMNA VIII.- Finalmente se aplica la ecuación (1) del inciso VI.1 para el tramo H-I.

$$h_f = \frac{v n^2}{\left(\frac{D}{4}\right)^{2/3}} (100)$$

Donde  $n=0.009$  para tubería de cobre  
 $v=0.75$  m/s  
 $D=0.013$  m

$$h_f = \frac{(0.75) (0.009)^2}{\left(\frac{0.013\text{m}}{4}\right)^{2/3}} (100) = 9.5\%$$

Por lo tanto, en el tramo H-I le corresponden de un  $\emptyset = 13$  mm y las pérdidas de 9.5%.

Con el procedimiento obtenemos los demás datos para los siguientes tramos.

- COLUMNA IX.- La longitud del tramo en estudio por ejemplo en el tramo H-I = B 1.50 mts, tramo A-B = 1.20 mts.
- COLUMNA X.- La pérdida total por fricción se calculará sacando el porcentaje que se obtuvo en la columna VIII, es decir, H-I=(9.5%)(1.5)=0.14 mts.
- COLUMNA XI.- Se define como carga estática la distancia entre el eje de la bomba y el tinaco.
- COLUMNA XII.- Son las pérdidas acumuladas en toda la red.
- COLUMNA XIII.- La presión disponible es la presión de trabajo que necesita un mueble sanitario para que trabaje correctamente. Según el reglamento se ha determinado que es necesario 2 mts. de columna de agua como mínimo para que funcione eficientemente. Bastará con revisar que el mueble más alejado y el más alto disponga con la presión de trabajo.

Esta secuencia se utiliza también para la red de agua caliente en caso que se abra nada más la caliente y también es el mismo procedimiento para la columna.

TABLA DE CALCULO DEL SISTEMA DE DESAGUE  
RMALES HORIZONTALES

A	B	C	D	E
Tramo	U. M. D.		Ø (mm)	S%
	Propia	acumulada		
1-2	1	1	38	2
2-3	4	5	100	2
0-3	2	7	38	2
3-8	2	9	100	2
8-7	2	11	100	2
4-5	1	1	38	2
5-6	4	5	100	2
6-7	2	7	100	2
TOTAL	-	18	100	2

DISENO DE COLUMNAS

Tramo	Ø mm
A-B	Pluvial A= 66m Ø 100
B-C	100
C-D	100
D-E	100

Método de Cálculo para el Sistema de Descarga para Ramas Horizontales y Columnas de Descarga.

- COLUMNA A.- En esta columna se indica el tramo correspondiente. Ejemplo 1-2, 2-3, etc.
- COLUMNA B.- En esta columna se asignan las unidades mueble de descarga para cada mueble.
- COLUMNA C.- Las unidades mueble acumuladas para cada tramo  $1-2 = 1$ ,  $2-3 = 4+1 = 5$ .
- COLUMNA D.- Según las unidades mueble de descarga se toma de la tabla VI.2 .
- COLUMNA E.- La pendiente según la capacidad. Un 2% es suficiente. Tabla VI.7.

Para los diámetros de bajada pluviales nos basamos en las tablas VI.3 y VI.6

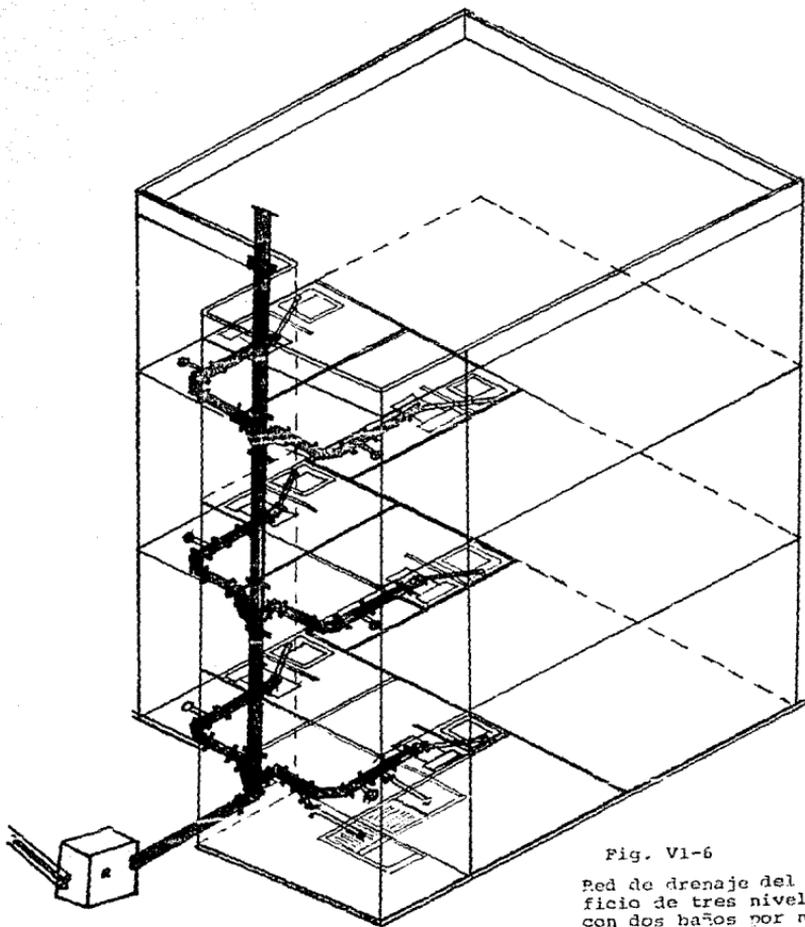


Fig. VI-6

Red de drenaje del edificio de tres niveles con dos baños por nivel y bajante.



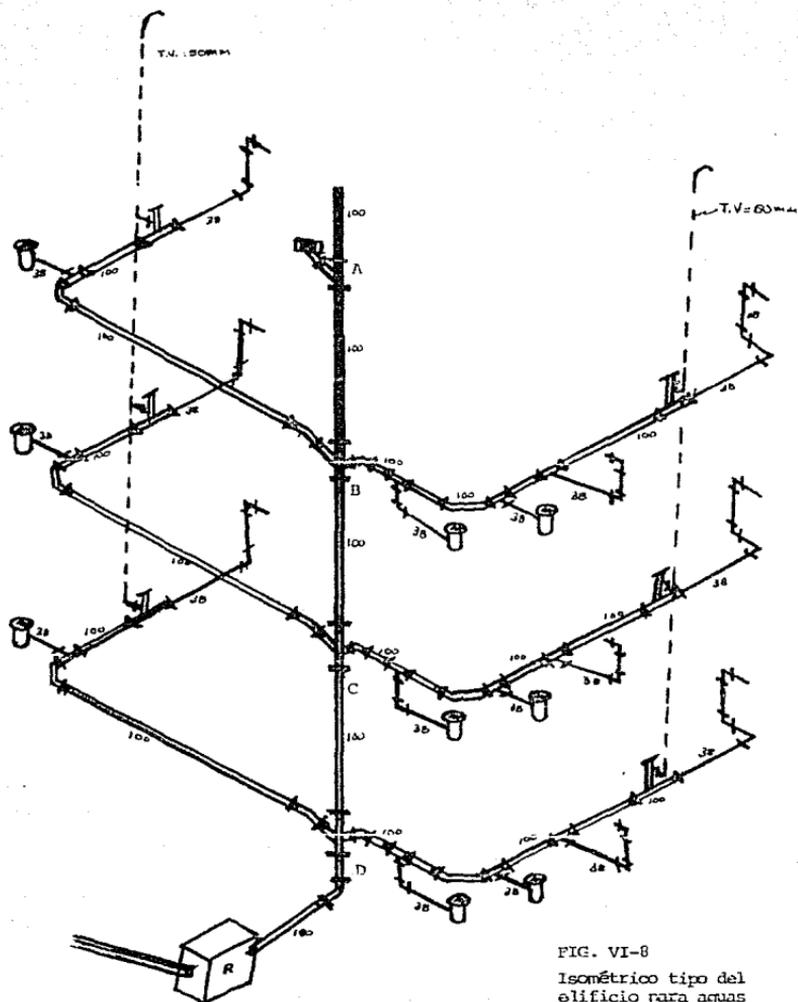


FIG. VI-8

Isométrico tipo del edificio para aguas negras.  
 Diámetros de tuberías en mm

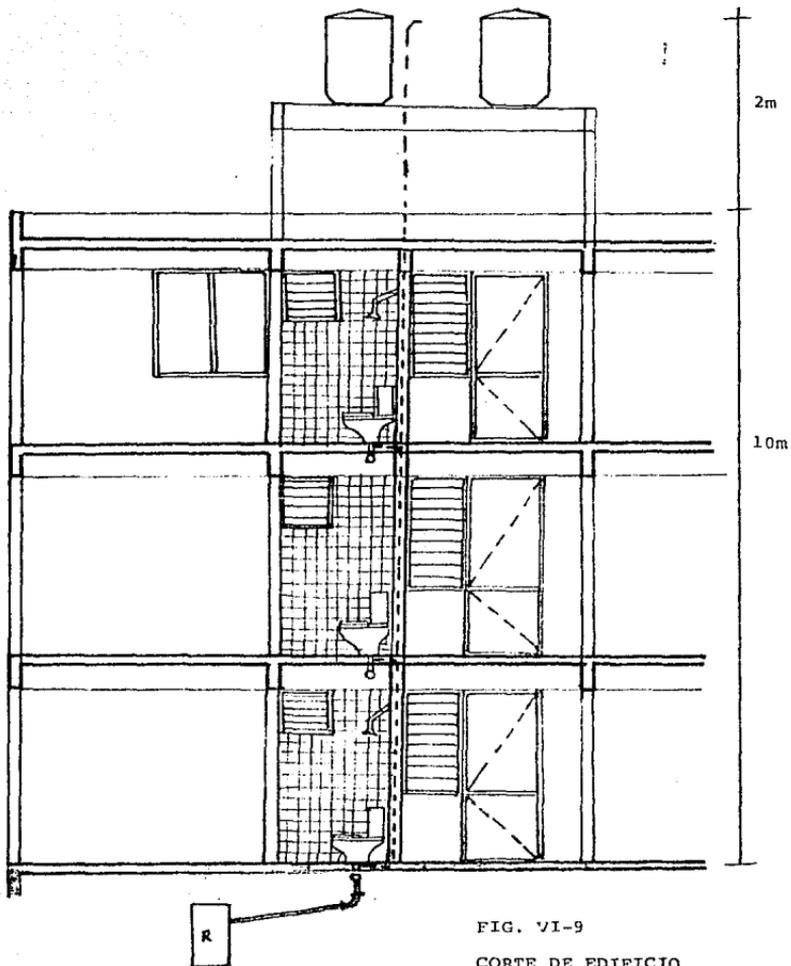


FIG. VI-9

CORTE DE EDIFICIO  
TUBERIA DE VENTILACION

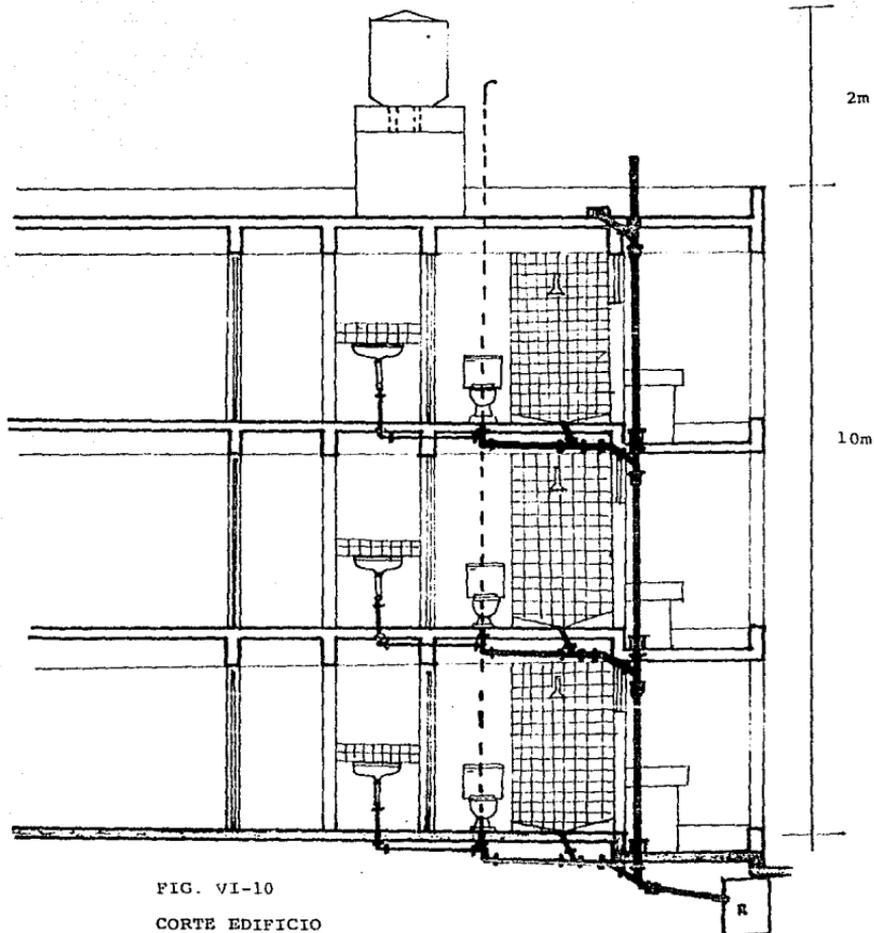


FIG. VI-10

CORTE EDIFICIO  
RED DE DRENAJE  
PARA LOS TRES  
NIVELES

TABLA VI.1

GASTOS PROBABLES EN LITROS POR SEGUNDO EN FUNCION  
DEL NUMERO DE UNIDADES MUEBLE  
"METODO DE HUNTER"

Núm.de unid. mueble	Gasto Probable		Núm.de unid. mueble	Gasto Probable		Núm.de unid. mueble	Gasto Probable	
	tanque	válvula		tanque	válvula		tanque	válvula
1	0.10	---	55	1.94	3.35	205	4.23	5.70
2	0.15	---	60	2.08	3.47	210	4.29	5.76
3	0.20	---	65	2.16	3.57	215	4.34	5.80
4	0.26	---	70	2.27	3.66	220	4.39	5.84
5	0.36	1.51	75	2.34	3.78	225	4.42	5.92
6	0.42	1.56	80	2.40	3.91	230	4.45	6.00
7	0.46	1.61	85	2.48	4.00	235	4.50	6.10
8	0.49	1.67	90	2.57	4.10	240	4.54	6.20
9	0.53	1.71	95	2.68	4.20	245	4.59	6.31
10	0.57	1.77	100	2.76	4.29	250	4.64	6.37
12	0.63	1.86	105	2.88	4.36	255	4.71	6.43
14	0.70	1.95	110	2.97	4.42	260	4.78	6.48
16	0.76	2.03	115	3.06	4.52	265	4.86	6.54
18	0.83	2.12	120	3.15	4.61	270	4.93	6.60
20	0.89	2.21	125	3.22	4.71	275	5.00	6.66
22	0.95	2.29	130	3.28	4.80	280	5.07	5.71
24	1.04	2.36	135	3.35	4.86	285	5.15	6.76
26	1.11	2.44	140	3.41	4.92	290	5.22	6.83
28	1.19	2.51	145	3.48	5.02	295	5.29	6.89
30	1.26	2.59	150	3.54	5.11	300	5.36	6.94
32	1.31	2.65	155	3.60	5.18	320	5.61	7.13
34	1.36	2.71	160	3.66	5.24	340	5.86	7.32
36	1.42	2.78	165	3.73	5.30	360	6.12	7.52
38	1.46	2.84	170	3.79	5.36	380	6.37	7.71
40	1.52	2.90	175	3.85	5.41	400	6.62	7.90
42	1.58	2.96	180	3.91	5.42	420	6.87	8.09
44	1.63	3.03	185	3.98	5.55	440	7.11	8.28
46	1.69	3.09	190	4.04	5.58	460	7.36	8.17
48	1.74	3.16	195	4.10	5.60	480	7.60	8.66
50	1.80	3.22	200	4.15	5.63	500	7.85	8.85

Núm.de unid. mueble	Gasto Probable		Núm.de unid. mueble	Gasto Probable		Núm.de unid. mueble	Gasto Probable	
	tanque	válvula		tanque	válvula		tanque	válvula
520	8.06	9.02	1300	15.50	15.50	2800	26.10	26.10
540	8.32	9.20	1350	15.90	15.90	2850	26.40	26.40
560	8.55	9.37	1400	16.20	16.20	2900	26.70	26.70
580	8.79	9.55	1450	16.60	16.60	2950	27.00	27.00
600	9.02	9.72	1500	17.00	17.00	3000	27.30	27.30
620	9.24	9.89	1550	17.40	17.40	3050	27.60	27.60
640	9.46	10.05	1600	17.70	17.70	3100	28.00	28.00
660	9.67	10.22	1650	18.10	18.10	3150	28.30	28.30
680	9.86	10.38	1700	18.50	18.50	3200	28.70	28.70
700	10.10	10.55	1750	18.90	18.90	3250	29.00	29.00
720	10.32	10.74	1800	19.20	19.20	3300	29.30	29.30
740	10.54	10.93	1850	19.60	19.60	3350	29.60	29.60
760	10.76	11.12	1900	19.90	19.90	3400	30.30	30.30
780	10.98	11.31	1950	20.10	20.10	3450	30.60	30.60
800	11.20	11.50	2000	20.40	20.40	3500	30.90	30.90
820	11.40	11.66	2050	20.80	20.80	3550	31.30	31.31
840	11.60	11.82	2100	21.20	21.20	3600	31.60	31.60
860	11.80	11.98	2150	21.60	21.60	3650	31.90	31.90
880	12.00	12.14	2200	21.90	21.90	3700	32.30	32.30
900	12.20	12.30	2250	22.30	22.30	3750	32.60	32.60
920	12.37	12.46	2300	22.60	22.60	3800	32.90	32.90
940	12.55	12.62	2350	23.00	23.00	3850	33.30	33.30
960	12.72	12.78	2400	23.40	23.40	3900	33.60	33.60
980	12.90	12.94	2450	23.70	23.70	3950	33.90	33.90
1000	13.07	13.10	1500	24.00	24.00	4000	34.30	34.30
1050	13.49	13.50	2550	24.40	24.40	4050	34.60	34.60
1100	13.90	13.90	1600	24.70	24.70	4100	34.90	24.90
1150	14.38	14.38	2650	25.10	25.10	4500	39.50	39.50
1200	14.85	14.85	2700	25.50	25.50	5000	43.50	43.50
1250	15.18	15.18	2750	25.80	25.80	5500	46.30	46.30

TABLA VI.2

UNIDADES MUEBLE DE DESAGUE		
Mueble	U.M.	Diámetro (mm)
Bebedero	0.5	25
Bidet	3	38
Coladera de piso	-	50
Excusado de tanque	4	100
Excusado de válvula	8	100
Fregadero doméstico	2	38
Fregadero doméstico con triturador	3	38
Fregadero restaurante	3	38
Grupo de baño con excusado, lavabo tina o regadera. Excusado de tanque	6	-
Excusado de válvula	8	-
Lavabo(desagüe chico)	1	32
Lavabo(desagüe grande)	2	38
Lavabo barbería	2	38
Lavabo cirugía	2	38
Lavabo colectivo, cada juego llaves	2	38
Lavabo dental	1	32
Lavadero	2	38
Lavadora trastos doméstico	2	38
Mingitorio pedestal	8	75
Mingitorio pared	4	50
Mingitorio colectivo, cada 60 cms.	2	50
Regadera	2	50
Regadera grupp cada cebolla	3	-
Tina	2	38
Tina grande	2	38
Unidad dental	1	32
Vertedero cirugía	3	38
Vertedero servicio	3	75
Vertedero servicio trampa	2	50
Vertedero cocina	4	38

TABLA VI.3

DIAMETROS DE BAJADAS PLUVIALES			
l= 100 atm/Ht			
Diámetro (mm)	Área máxima de azotea (m <sup>2</sup> )	Diámetro (mm)	Área mínima de azotea (m <sup>2</sup> )
50	70	100	460
64	130	150	1350
75	220	200	2900

TABLA VI.4

DIAMETROS DE TUBOS HORIZONTALES PARA AGUA PLUVIAL			
Diámetro (mm)	Área máxima de azotea (m <sup>2</sup> )		
	S=1%	S=2%	S=4%
75	80	115	165
100	188	265	375
150	535	755	1070
200	1150	1630	2300
250	2070	2920	4140
300	3330	4700	6660
250	8880	8400	11900

TABLA VI.5

LONGITUD MAXIMA DE COLUMNAS (m)										
Diámetro de la bajada	Diámetro de la ventilación requerida (mm)									
	U.M.	32	38	50	64	75	100	125	150	200
32	2	9								
38	6	15	46							
64	10	9	30							
50	12	9	23	61						
50	20	8	15	46						
38	42		9	30	91					
75	10		9	30	61	183				
75	30			18	61	152				
75	60			15	24	122				
100	100			11	30	79	305			
100	200			9	28	76	274			
100	500			6	21	55	213			
125	200				11	24	107	305		
125	500				9	21	91	274		
125	1100				6	15	61	213		
150	350				8	15	61	122	396	
150	620				5	9	38	91	335	
150	960					7	30	76	305	
150	1900					6	21	61	213	
200	600						15	46	152	396
200	1400						12	30	122	366
200	2200						9	24	107	335
200	3600						8	18	76	244
250	1000							23	38	305
250	2500							15	30	152
250	3800							9	24	107
250	5600							8	18	76

Nota: El 20% de la longitud total puede ser instalada en posición horizontal.

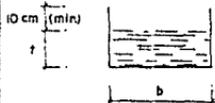
**TABLA VI-6  
CANALONES**

t(cm) b(cm)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
5	0.4	1.0	1.5	2.1	2.6	3.2	3.7	4.3	4.8	5.4
10	1.1	2.7	4.4	6.1	7.8	9.6	11.3	13.1	14.8	16.6
15	1.9	4.8	8.0	11.2	14.6	18.0	21.4	24.8	28.2	31.7
20	2.7	7.1	12.0	17.1	22.4	27.8	33.3	38.7	44.2	49.8
25	3.5	9.5	16.3	23.6	31.1	38.8	46.6	54.4	62.3	70.3
30	4.4	12.0	20.9	30.4	40.4	50.6	61.0	71.5	82.1	92.8
35	5.2	14.5	25.4	37.6	50.2	63.1	76.4	89.8	103.4	117.1
40	6.1	17.1	30.4	45.0	60.3	76.2	92.5	109.1	125.9	142.8
45	7.0	19.8	35.4	52.6	70.8	89.8	109.3	129.2	149.4	169.8
50	7.8	22.4	40.4	60.3	81.6	103.8	126.7	150.1	173.9	197.9

**BAJADAS PLUVIALES**

A AREA AZOTEA m <sup>2</sup>	Q GASTO l.p.s.
10	0.56
25	1.39
50	2.78
100	5.56
200	11.12
250	13.90
500	27.80
750	41.70
1000	55.60
2000	111.20

DIAM. PULG.	A PARA	
	150 mm/h	200 mm/h
2"	25	19
2 1/2"	46	34
3"	74	56
4"	160	120
5"	290	217
6"	471	354
8"	1015	761
10"	1852	1390


**FORMULA MANNING**

PARA : n = 0.012

s = 0.001

**FORMULA:**  $Q = \frac{A x i}{3600}$ 

PARA : i = 200 mm/h

DURACION : 5 min

FRECUENCIA: 25 años (DF)

 $Q = 0.0556 A (l.p.s.)$ 
**A AREA DE AZOTEA**

 PARA : 25% DEL AREA  
DEL CONDUCTO

n = 0.01

**FORMULA:**  $A = \frac{51.48 Q^{2.6}}{i}$ 

O: DIAMETRO (CM)

I: INTENSIDAD mm/h

TABLA VI.7

CAPACIDAD MAXIMA EN U.M. PARA ALBAÑALES Y RAMALES DE ALBAÑAL PARA DIVERSAS PENDIENTES				
Diámetro (mm)	P E N D I E N T E			
	0.5%	1%	2%	4%
32	-	-	1	1
38	-	-	3	3
50	-	-	21	26
64	-	-	24	31
75	-	20*	27*	36*
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
375	7000	8500	10000	12000

\*no más de dos excusados.

## CAPITULO VII. DETALLES CONSTRUCTIVOS.

Detalle Constructivo. Obras Adicionales y Equipos Especiales en las Instalaciones.

Distribución de agua.

Acometida. De la tubería general a presión, parte una tubería de menor diámetro que penetra en el edificio por una abertura practicada en el muro de la fachada y se ramifica en su interior; la unión de estas dos tuberías se llama acometida.

Las acometidas se hacen con tubo de plomo, perforando las tuberías de la red general. Como no se puede estar cortando el suministro de agua cada vez que hay que efectuar una nueva acometida, el empalme tiene lugar mientras las tuberías prestan servicio, por medio de un collar con trépano.

Antes de la entrada en el edificio, debe disponerse de una llave de paso y otra en el interior del mismo. La llave situada en la calle, tiene por objeto cortar el agua del inmueble en caso de falta de pago.

Red interior de distribución.

La red interior de distribución de un edificio, está constituida por tuberías horizontales dispuestas en el sótano o planta baja que llevan el agua a otras tuberías verticales llamadas montantes o columnas, que parten de aquéllas. De las columnas salen las derivaciones que son tuberías horizontales destinadas a conducir el agua hasta los grifos de toma.

Las columnas y derivaciones deben ir empotradas en los muros, a veces las derivaciones se sitúan bajo el pavimento. Debe colocarse una llave de paso en el origen de cada columna y de cada derivación, a fin de poder aislarlas en caso de reparación.

#### Almacenamiento para agua (Cisterna).

Casos en que deberá usarse: dentro de los límites del D.F. deberán establecerse en edificios ubicados en lugares de escaso abastecimiento de agua con relación a su consumo; en zonas en que la altura piezométrica no sea suficiente para poder elevar el agua a los tinacos y se requiera el uso de equipo de bombeo para tal objeto y siempre que el servicio de abastecimiento de agua sea deficiente y discontinuo.

Cuando sea continuo pero de escasa altura piezométrica será suficiente un tanque de succión para el bombeo a los tinacos y con doble control de interruptores automáticos de flotador.

Dada la variación de alturas piezométricas en todos los casos actuales provocada por la demanda del líquido, los tanques de almacenamiento o succión se contruirán o instalarán siempre sobre el piso o subterráneos, según convenga; nunca elevados, aún cuando para algunos casos deban emplearse equipos de bombeo de mayor capacidad de carga.

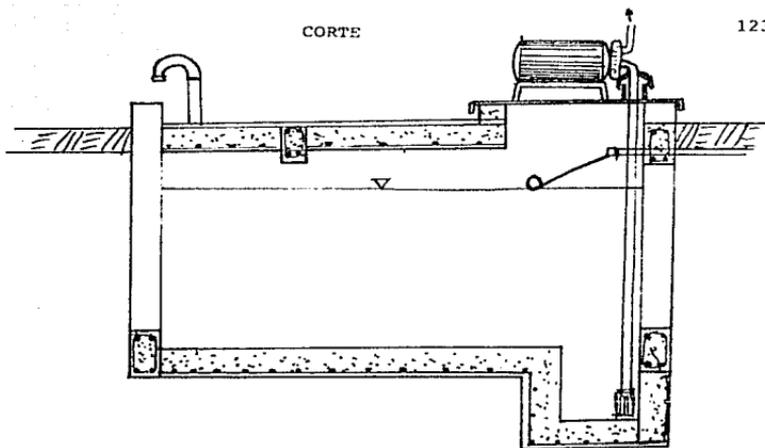
Se harán conforme a las dimensiones, localización y detalles de construcción que se especifiquen en el proyecto. Deberán ser de concreto con un impermeabilizante integral aprobado, con superficies finamente pulidas que hagan fácil su ascó; se les construirá totalmente cubiertos y con una entrada que permite el acceso de un hombre, tapada con puerta de fierro embisagrada y no suelta. Cuando su profundidad lo requiera se colocará una escala de tubo galvanizada apoyada en uno de los lados del brocal y sobre el fondo del tanque. Todas las aristas interiores se harán curvas con un radio de 5 cm. Al pico o fondo del tanque se le dará la pendiente necesaria hacia el desagüe. Cuando éste último conecte con el albañal se dotará de un cáspol de sifón después de la llave o válvula de obturación. Se

dotarán de un sistema de aireación que no permita la entrada de insectos.

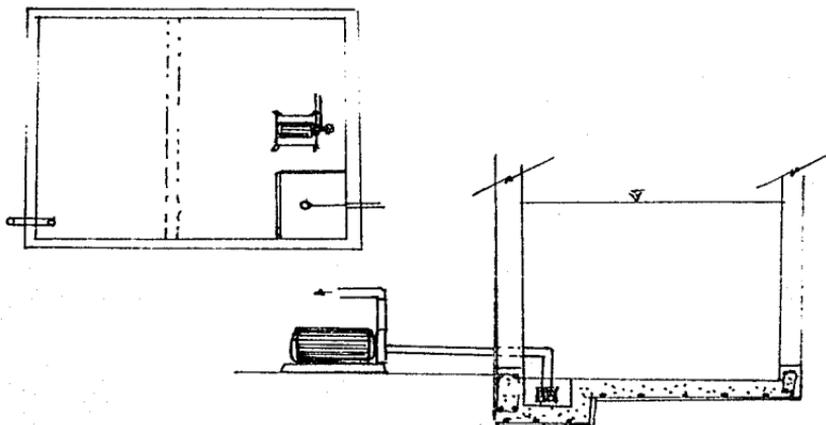
Las cubiertas de los tanques de almacenamiento deberán estar completamente libre, es decir, no deberá establecerse sobre ellas ningún servicio y tendrán las pendientes necesarias para evitar que el agua se encharque sobre ellas o que escurra dentro del tanque. Cuando sea imprescindible la instalación sobre ellas de equipos de bombeo, deberán tomarse todas las providencias que tiendan a impedir de manera efectiva la contaminación del agua almacenada.

CORTE

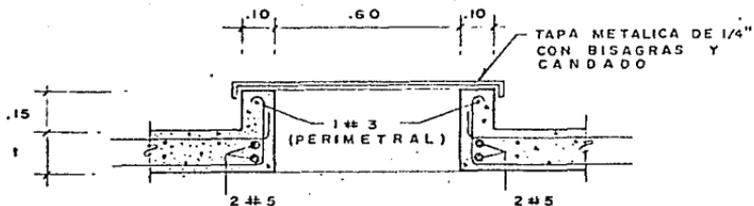
123



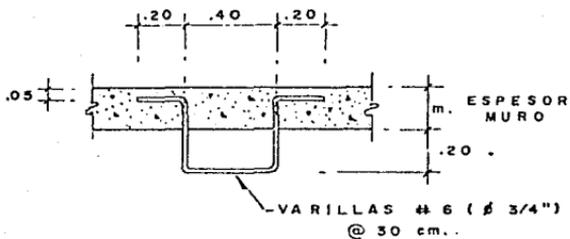
PLANTA



CISTERNA SOBRE EL NIVEL DEL PISO

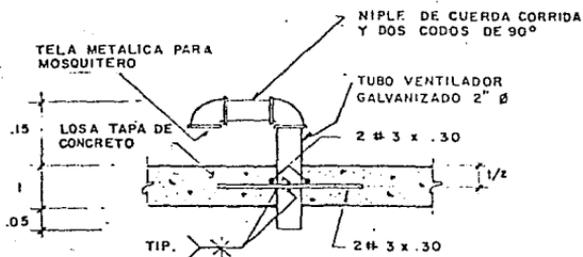


DETALLE  
TAPA DE REGISTRO

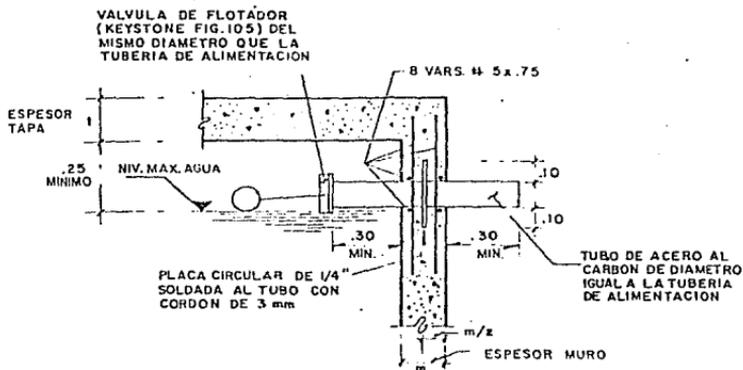


DETALLE  
ESCALERA MARINA

DETALLES  
CISTERNAS

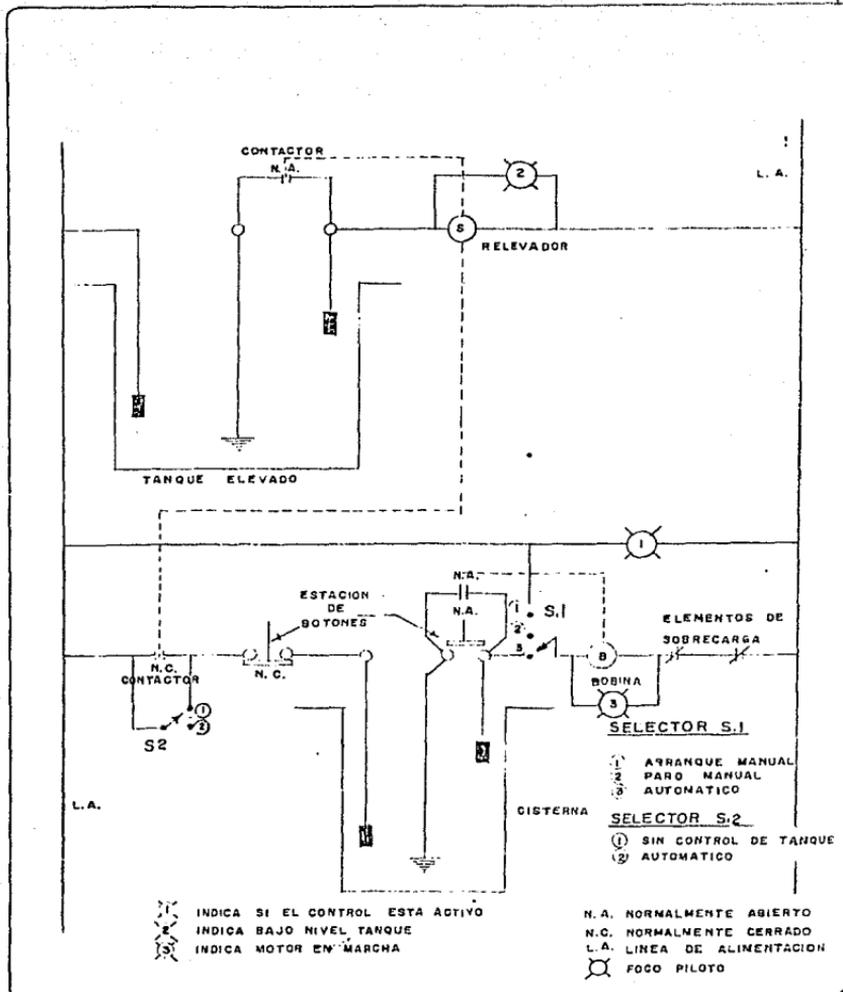


DETALLE  
TUBO VENTILADOR



DETALLE  
EMPOTRAMIENTO DE ALIMENTACION

DETALLES  
CISTERNA



SIST. ELECTRICO ENTRE UNA  
CISTERNA Y UN TANQUE ELEV.

### Calentadores.

Cualquier tipo de calentadores de agua que se elija deberá tener dos bocas de conexión, una de alimentación constante de agua sin obturación de ninguna clase, y otra que conecte con los muebles a que ha de abastecer, sacando de esta última una derivación al jarro de aire, el que rebasará la altura del agua del tinaco de alimentación. El espesor de la lámina de que esté fabricado no deberá ser de menor grueso que la del número 22, y la capacidad, o el número de calentadores será el que se especifique en el proyecto de acuerdo con el abastecimiento de agua caliente requerida.

arriba del nivel máximo de tinaco  
tubo  $\frac{1}{2}$ " jarro de aire

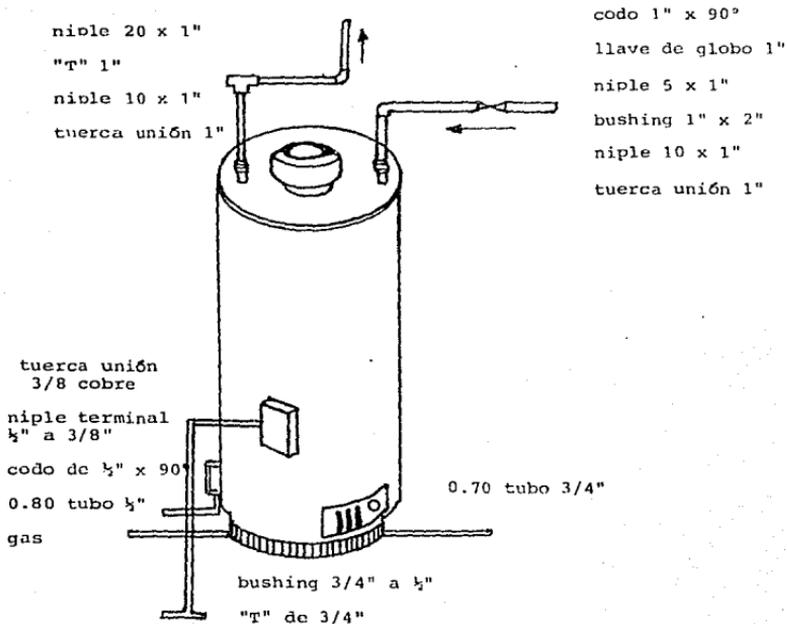
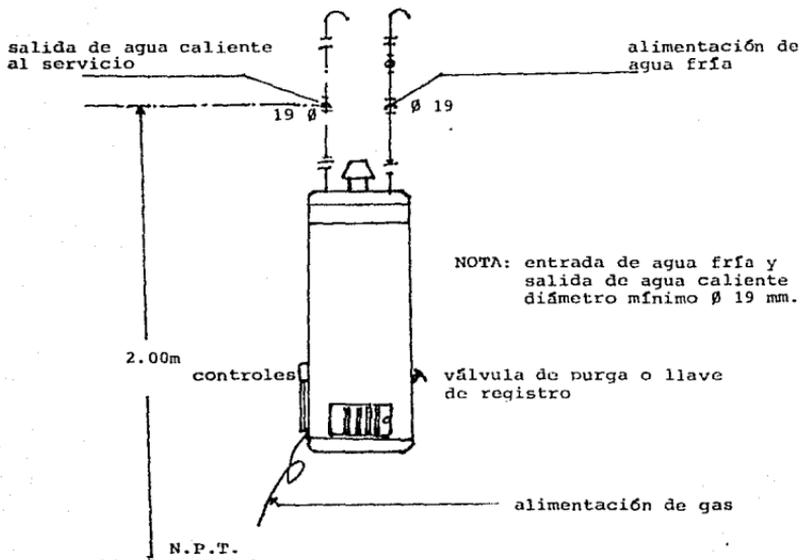
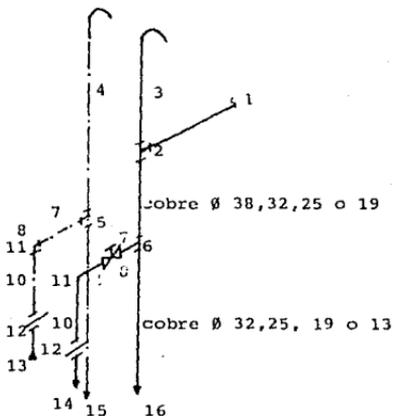


DIAGRAMA PARA INSTALACION DE CALENTADOR  
AUTOMATICO DE GAS PARA AGUA



## TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE Y GALVANIZADAS



- 1 tubo de cobre  $\varnothing$  38, 32, 25 o 19
- 2 Tee de cobre  $\varnothing$  38x13x38, 32x13x32, 25x13x25 o 19x13x19
- 3 jarro de aire del agua fría (tubo de cobre  $\varnothing$  13)
- 4 jarro de aire del agua caliente (tubo de cobre  $\varnothing$  13)
- 5 Tee de cobre  $\varnothing$  13
- 6 Tee de cobre  $\varnothing$  38x32x13, 32x25x13, 25x19x13, 19x13x13
- 7 niples de cobre  $\varnothing$  13
- 8 conectores cuerda exterior  $\varnothing$  13
- 9 válvula de compuerta roscada  $\varnothing$  13
- 10 niples galvanizados  $\varnothing$  13
- 11 codos galvanizados  $\varnothing$  13 x 90°
- 12 tuercas de unión galvanizadas  $\varnothing$  13
- 13 salida de agua caliente  $\varnothing$  13
- 14 entrada de agua fría  $\varnothing$  13
- 15 al servicio de agua caliente  $\varnothing$  13
- 16 al servicio de agua fría  $\varnothing$  32, 25, 19 o 13

### Jarros de aire.

Los calentadores, deben ser ubicados directamente debajo de los jarros de aire, los que a su vez, deben instalarse en el o los puntos en donde descienden las tuberías de agua fría, provenientes del o los tinacos o tanques elevados.

Esta ubicación evita que los calentadores trabajen - ahogados, facilitando el libre flujo del agua caliente a - los muebles.

Los jarros de aire del agua fría y del agua caliente, tienen la misma forma, altura, material y diámetro.

#### Funciones de los jarros de aire del agua fría.

Sirven para eliminar las burbujas de aire dentro de las tuberías del agua fría.

#### Funciones de los jarros del aire del agua caliente.

Sirven para eliminar el vapor de los calentadores, - cuando la temperatura del agua dentro de éstos es muy elevada, consecuentemente la presión interior alcanza valores - peligrosos.

En edificios de departamentos, y condominios en general, en los que el número de niveles y de calentadores es notable, en lugar de instalar jarros de aire del agua caliente para cada calentador, es recomendable utilizar válvulas de alivio, ya que sería antiestético e incosteable instalar jarros de aire del agua caliente a alturas muy - grandes.

Tanto los jarros de aire del agua fría como los jarros de aire de la caliente, deben tener una altura ligeramente mayor respecto a la parte superior de los tinacos o tanques elevados, además, deben estar abiertos a la atmósfera en su parte superior.

### Tinacos.

Los tinacos para almacenamiento de agua y distribución de ésta por gravedad son de materiales, formas y capacidades diversas. Estos se instalarán de tal manera que el lugar que se les destine sea capaz de resistir la carga originada por el tinaco lleno, deberán quedar lo más cerca posible del lugar o lugares de máximo consumo de agua y a alturas que no rebasen la piezométrica de la red de distribución. Cuando la altura piezométrica de la red sea insuficiente deberá establecerse un servicio de bombeo con tanque de succión que resuelva el problema. En todo caso la localización de los tinacos se hará de acuerdo con el proyecto, si en él se especifica. Se colocarán y afirmarán sobre bases de mampostería de tabique, según especificaciones y de manera que se facilite, hasta donde sea posible, cualquier reparación. Inmediatamente a la salida de cada tinaco, en el tubo de descarga, se instalará una llave de globo para cerrar el suministro de agua en caso de descompostura o reparaciones; lo mismo se hará en las intercomunicaciones de tinacos. Todo tinaco que reciba suministro de agua deberá estar provisto de una llave de flotador.

## INSTALACION PARA TINACO

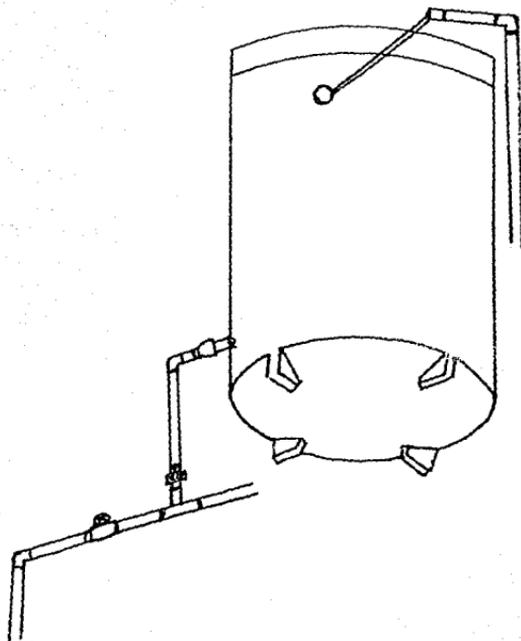
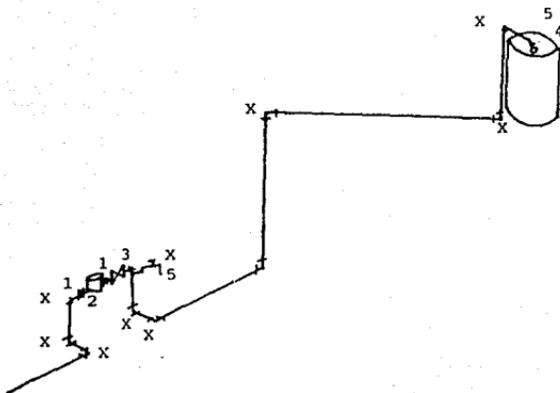


DIAGRAMA DE INSTALACION DE MEDIDOR  
Y TINACO



- X codos de 90°
- 1 tuercas unión
- 2 medidor
- 3 válvula compuerta
- 4 flotador
- 5 llave de manguera
- 6 válvula de alta presión para flotador

### Albañales y Registro.

Por ser necesario desalojar las aguas negras y lluvia de las construcciones, debe tenderse una línea de albañal que satisfaga esa necesidad.

Se empleará tubo de barro vitrificado, o tubo de concreto, del diámetro y longitud que autorice el director de la obra y deberá tener una pendiente mínima de 1.5%, ya colocado, se juntarán las campanas con mortero cemento-arena 1:5. En todas las conexiones se tendrá en cuenta la corriente de los desagües, se procurará que las conexiones de los ramales sean por medio de registros y nunca a 90°, sino a 45°.

Una vez marcado el eje donde se colocará el albañal se procede a abrir la ceca a profundidad requerida, de acuerdo con el cálculo de la pendiente. Hecha la operación anterior, se apisonará el lecho sobre el que se tenderá el tubo, uniendo las juntas de éste con mortero arena-cemento. Antes de cubrir la excavación donde se alojan los tubos de drenaje, se probarán éstos con agua, y una vez probados, se rellenarán con capas de tierra, de 20 cm. de espesor como máximo y apisonando hasta el nivel deseado.

Todos los tubos de descarga de aguas negras irán conectados al albañal por medio de codos.

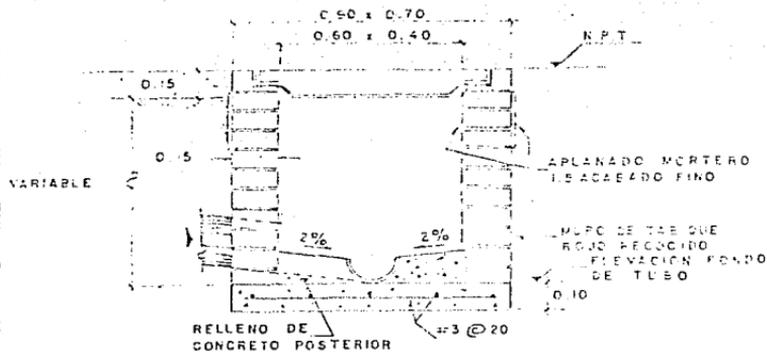
Deberán colocarse registros a 10m c.a.c. como máximo. El primero quedará 1m hacia adentro del paramento de fachada, y el último en el origen del albañal.

Señalados los sitios (sobre la línea de tubo de drenaje), en que deberán construirse los registros, se procede a excavar el lugar indicado al nivel que se requiera.

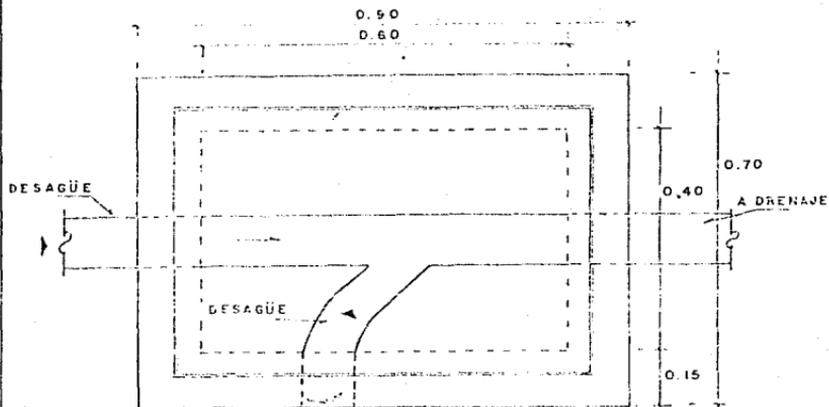
El terreno debe consolidarse perfectamente teniendo una plantilla de pedacera de tabique rojo recocido, de 10 cm. de espesor, junteado con mortero calhidra-arena 1:5.

Sobre esta plantilla se levantarán muros de tabique recocido, de 14 cm. de espesor, asentado con mortero arena-cemento 1:6. Los registros deben aplanarse puliendo su interior.

Los registros deben llevar una tapa de concreto con marco de fierro, o sin él. Dichas tapas serán precoladas sobre una armazón de fierro y alambroón, dejando en la parte superior de la tapa el mismo material que corresponda al piso terminado.

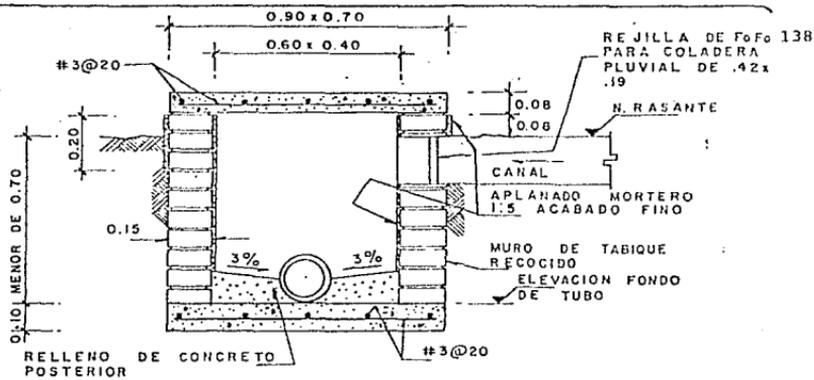


### CORTE

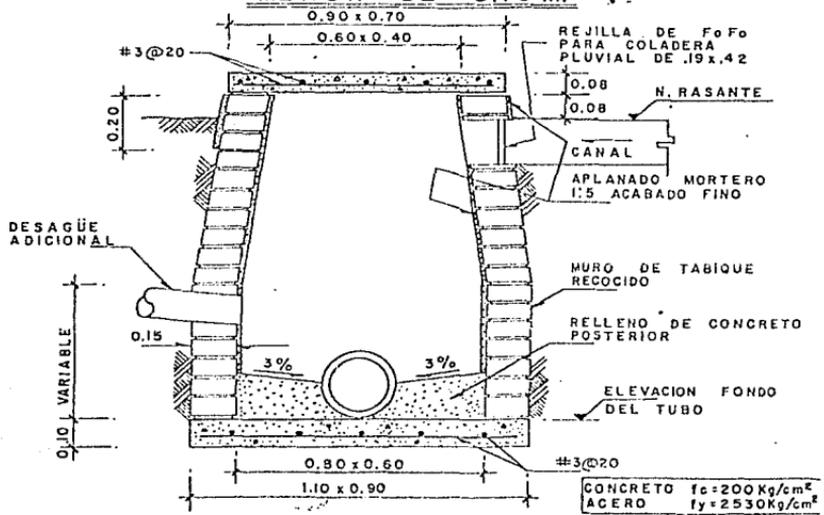


### PLANTA

REGISTROS  
 INTERIORES



**REGISTRO PARA PROFUNDIDAD MENOR DE 0.70M.**



**REGISTRO PARA PROFUNDIDAD MAYOR DE 0.70M.**

Instalaciones de agua. (Edificios Habitacionales).

Instalación Hidráulica.

La instalación hidráulica es la tubería que conduce el agua del exterior hasta la cocina, baño y lavadero.

Proceso de instalación.

El baño y la cocina se construyen cercanos entre sí, para que toda la tubería corra en el mismo muro. De esta manera se evitarán mayores gastos.

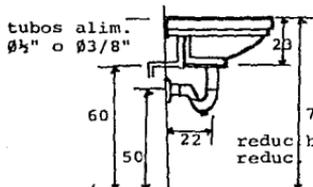
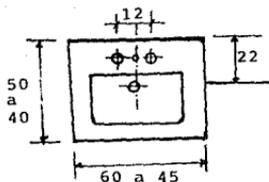
En la tubería de la toma de agua al tinaco, debe usarse tubo de fierro galvanizado, o de cobre, de 13 mm. Este tubo debe correr cuando menos a 1 m. de distancia de las líneas de drenaje.

Después de la toma de la red municipal, más adelante del medidor se instalan un llave de globo y otra de nariz.

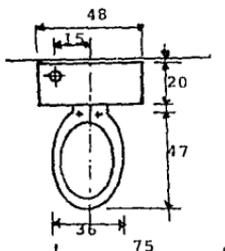
Se deben considerar la altura de los tubos desde el piso hasta cada mueble, para su correcto funcionamiento.

Las tuberías de agua fría y caliente deben tener una separación mínima de 15 cm.

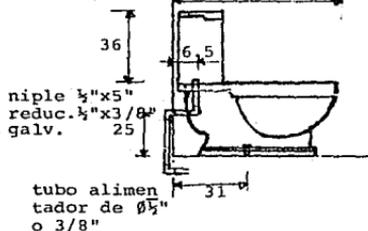
Las salidas del agua caliente siempre se colocan del lado izquierdo, vista de frente.



diámetro tubería de desagüe  
mínima:  $1\frac{1}{2}$ "  
diámetro tubería de alim. espe-  
cificada:  $3/8$ "  
presión mínima:  $0.35 \text{ kg/cm}^2$   
demanda : 1.20 L.P.H.  
valor de unidad-mueble:  
(privado) 1  
(público) 2  
1.80 mts. de tubería de  $1/2$ "

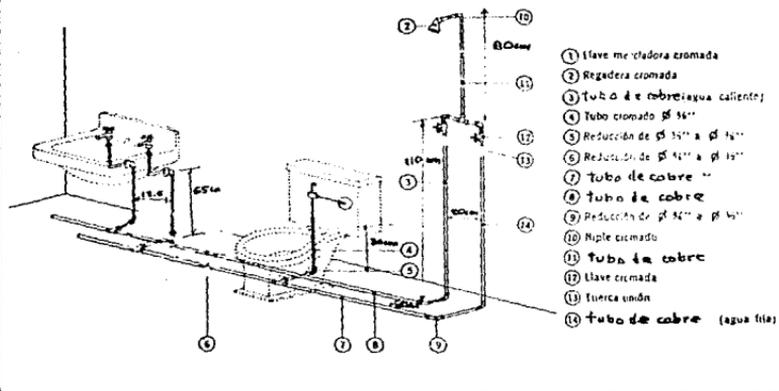


presión mínima para el flujo  
en el flotador:  $0.35 \text{ kg/cm}^2$   
demanda en litros por minuto:  
0.80 L.P.H.  
valor de unidad-mueble (tanque  
de flujo) = 3 (privado)  
= 5 (público)  
diámetro tubería de alim. espe-  
cificada  $3/8$ "  
diámetro mínimo tubería de de-  
sagüe: 3"  
0.50 mts. de tubería de  $1/2$ "

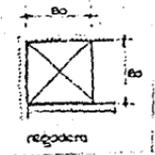
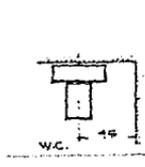
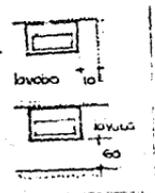
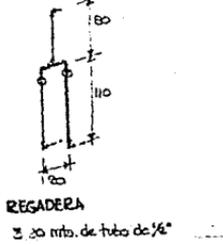
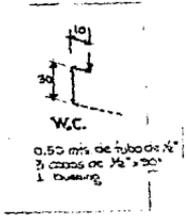
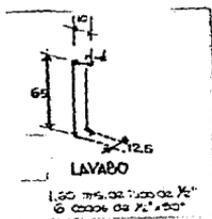


## SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA PARA BAÑO

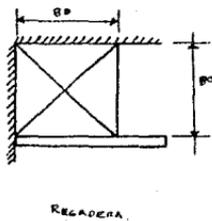
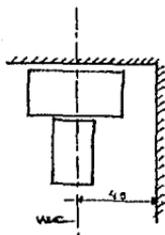
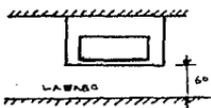
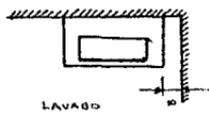
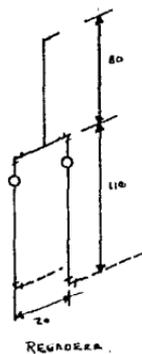
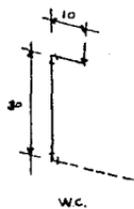
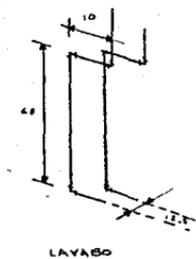
141



### RAMALES DE ALIMENTACION DE HIBRILES



### INSTALACIONES TÍPICAS



INSTALACIONES TÍPICAS

### Instalación Sanitaria.

A través de la instalación se elimina el agua utilizada, así como los desechos del edificio hasta el drenaje, y de ahí al albañal.

### Proceso de Instalación.

Los tubos de salida de los muebles de baño o de la cocina, tienen que ser del mismo diámetro.

La tubería es de fierro fundido y plástico rígido PVC.

La tubería horizontal debe tener una pendiente de 2 cm por metro.

En el baño se colocan dos céspedes en el piso. Uno para la regadera y otro para desaguar el lavabo.

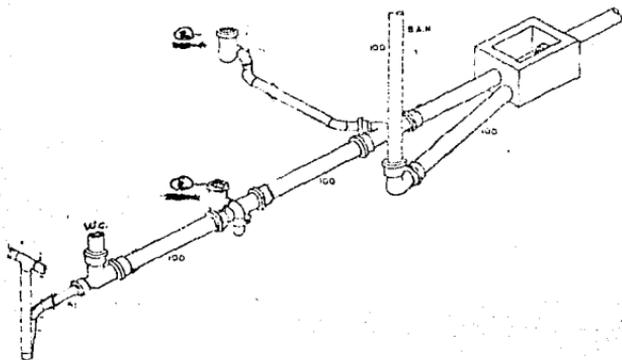
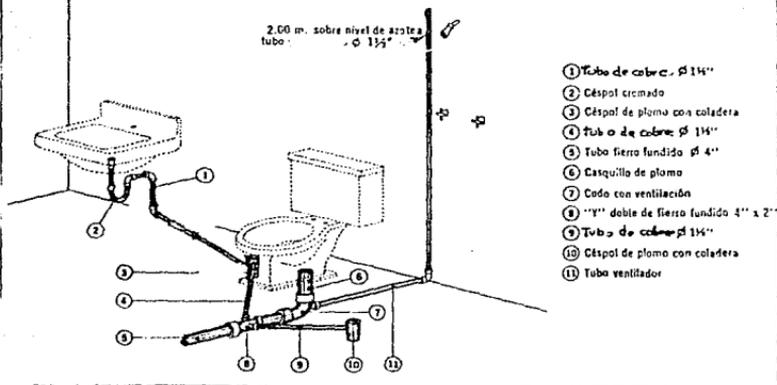
Las uniones de los tubos de los diferentes muebles, - deben tener 45°.

Se coloca un tubo ventilador de 50 mm de diámetro, conectado al codo del excusado; este tubo debe llegar hasta 2 m. por arriba de la azotea.

El tubo que desaloja el agua de lluvia de la azotea, debe desaguar en la coladera y ésta al registro.

## SISTEMA DE DESAGUE PARA BAÑO

144



BAÑO

INSTALACION TIPICA

### Ventilación.

Como las descargas de los muebles sanitarios son rápidas, dan origen al golpe de ariete, provocando presiones o depresiones tan grandes dentro de las tuberías, que pueden en un momento dado anular el efecto de las trampas, obturadores o sellos hidráulicos, perdiéndose el cierre hermético y dando oportunidad a que los gases y malos olores producidos al descomponerse las materias orgánicas acarreadas en las aguas residuales o negras, penetren a las habitaciones.

Para evitar sea anulado el efecto de los obturadores, sellos o trampas hidráulicas por las presiones o depresiones, se conectan tuberías de ventilación que desempeñan - las siguientes funciones:

- Equilibran las presiones en ambos lados de los obturadores o trampas hidráulicas, evitando la anulación de su efecto.

- Evitan el peligro de depresiones o sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras, o expulsarla dentro del local.

- Al evitar la anulación del efecto de los obturadores o trampas hidráulicas, impiden la entrada de los gases a las habitaciones.

- Impiden la corrosión de los elementos que integran las instalaciones sanitarias, al introducir en forma permanente aire fresco que ayuda a diluir los gases.

### Tipos de Ventilación.

**Ventilación Primaria.** A la ventilación de los bajantes de aguas negras, se les conoce como ventilación primaria. El tubo de esta ventilación debe sobresalir de la -

azotea hasta una altura conveniente.

Esta ventilación acelera el movimiento de las aguas residuales y evita la obstrucción de las tuberías, además, la ventilación de los bajantes en instalaciones sanitarias particulares, es una gran ventaja higiénica por que ayuda a la ventilación del alcantarillado público, siempre y cuando no existan trampas de acometida.

#### Ventilación Secundaria.

La ventilación que se hace en los ramales es la ventilación secundaria, esta ventilación se hace con el objeto de que el agua de los obturadores en el lado de la descarga de los muebles, quede conectada a la atmósfera y así nivelar la presión del agua de los obturadores en ambos lados, evitando sea anulado el efecto de las mismas e impidiendo la entrada de los gases a las habitaciones.

La ventilación secundaria consta de:

- Los ramales de ventilación que parten de la cercanía de los obturadores o trampas hidráulicas.
- Las bajadas de ventilación a las que pueden estar conectados uno o varios muebles.

Se pueden ventilar en grupo, en serie o batería, accesorios o muebles sanitarios en un mismo nivel, como es común encontrar conectados al fregadero con los muebles del baño en construcciones de un solo piso o en pisos superiores de varios niveles, a condición de que las descargas por nivel queden conectadas en forma individual con las bajadas de aguas negras.

Los sifones o trampas hidráulicas en los muebles sanitarios, deben estar diseñados en tal forma que se pueda renovar todo su contenido en cada operación de descarga, evitando quede en ellos agua que pueda descomponerse, dando origen a malos olores. Además, deben tener un registro

que permita un mayor grado de limpieza.

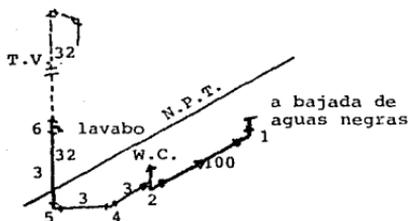
Los fregaderos de cocina en casas habitación y en edificios de departamentos, descargan por medio de un sifón de obturación hidráulica, provista en su parte baja de un registro para poder realizar la limpieza.

Los fregaderos de cocina de establecimientos que dan servicio colectivo, además, del sifón con obturación hidráulica, la descarga conecta a una caja de recolección de grasas conocida como trampa de grasas.

#### Ventilación Doble.

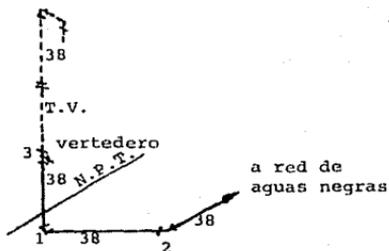
Se produce la ventilación tanto en los muebles de la instalación sanitaria como en las columnas de aguas negras.

## VENTILACION SECUNDARIA (LAVABO)



- 1 codo Fo.Fo.  $\emptyset 100 \times 45^\circ$
- 2 codo Fo.Fo.  $\emptyset 100 \times 90^\circ$  con ventila alta
- 3 niple de cobre o galv.  $\emptyset 32$
- 4 codo de cobre o galv.  $\emptyset 32 \times 45^\circ$
- 5 codo de cobre o galv.  $\emptyset 32 \times 90^\circ$
- 6 Tee de cobre o galv.  $\emptyset 32$

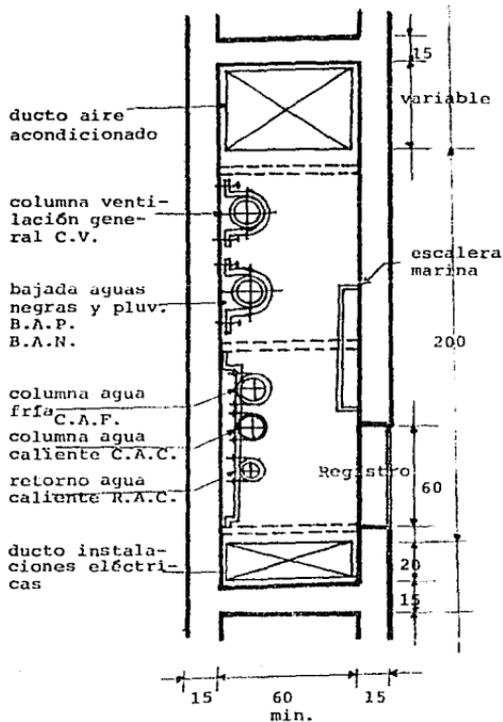
## VENTILACIONES TIPICAS

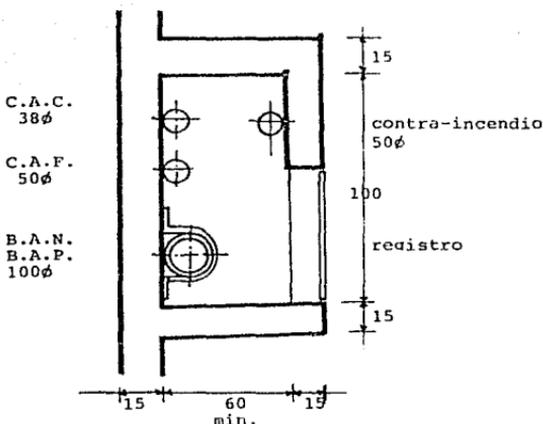


- 1 codo de cobre o galv.  $\emptyset 38 \times 90^\circ$
- 2 codo de cobre o galv.  $\emptyset 38 \times 45^\circ$
- 3 Tee de cobre o galv.  $\emptyset 38$

## DUCTOS VERTICALES PARA INSTALACIONES EN EDIFICIOS

## EJEMPLOS CASOS TIPICOS





**Función de los ductos:**

- 1º Registrar tipos de instalaciones, con sus colores reglamentarios.
- 2º Detectar defectos en las tuberías y facilitar su arreglo.
- 3º Poder hacer cambios necesarios en las tuberías y ductos de lámina.
- 4º Localización de válvulas de control de circuitos, zonas o estaciones reductoras de presión.
- 5º Evitar que posibles fugas en tuberías se propaguen y deterioren muros colindantes.

Deben tener rejillas de piso o puentes metálicos en cada nivel (o planta) y a no más de 3.00 m. de altura, para el apoyo y seguridad de los operarios.

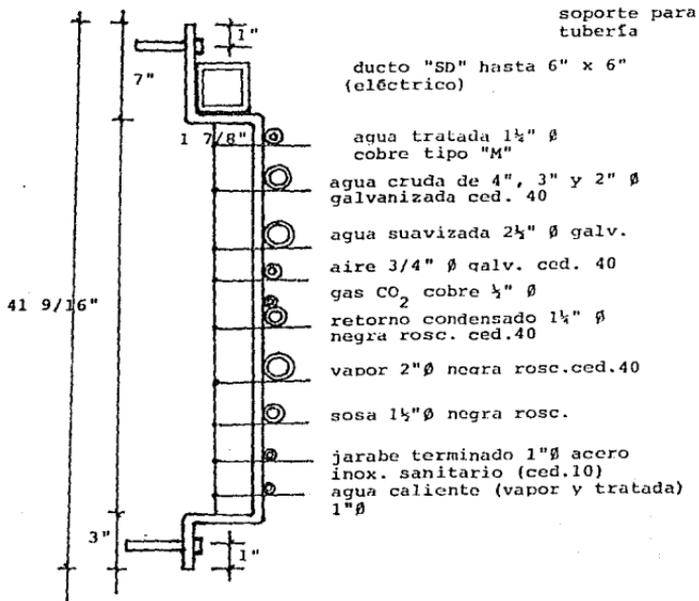
Su ancho (dimensiones) está en función de que quepa el operario y pueda manejar su herramienta de trabajo (stillsons, sopletes, etc.).

Su largo está en función del número, dimensiones (diámetros) de tuberías y ductos de lámina.

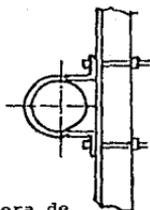
Conviene instalar escaleras "marinas" para comunicación de registro a registro.

FORMA TIPICA DE SOPORTE PARA TUBERIA  
(EMBOTELLADORA)

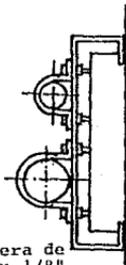
taladro 9/16"



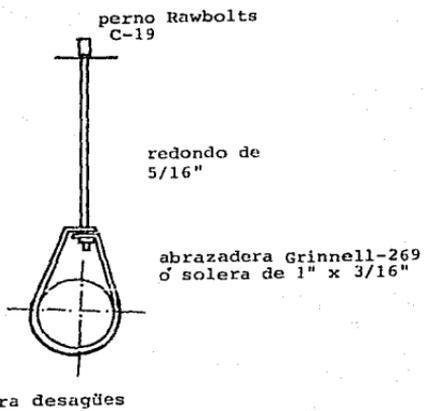
forma de sujetar  
la tubería



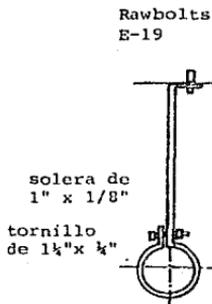
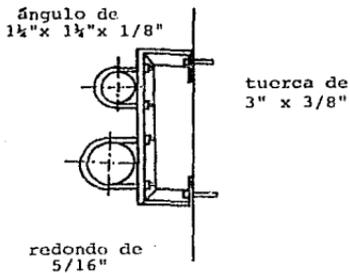
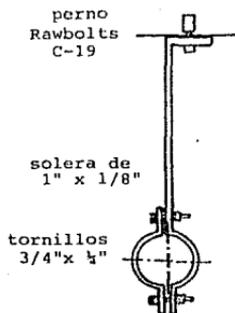
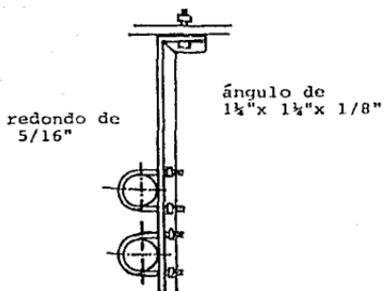
solera de  
1" x 1/8"



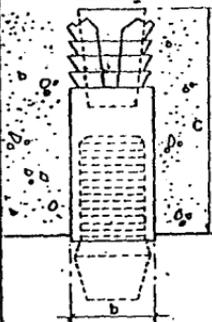
solera de  
1" x 1/8"



SOPORTERIA



## I-B-4 PERNO PASADOR O ASEGURADOR PARA CONCRETO

	DIAMETRO VARILLA	DIAMETRO PERNO (b')	ALTURA (c) mm	MAXIMA CARGA EN KGS.	
				TENSION	CORTANTE
	1/4"	3/8"	28	1818	618
	3/8"	9/16"	39	2801	1562
	1/2"	13/16"	52	4200	3110
	5/8"	15/16"	55	5787	5513
	3/4"	1-7/32"	83	8017	7492
	7/8"	1-13/32"	94	8819	8535

## NOTAS:

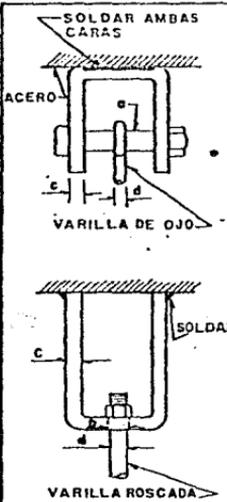
- ANCLAR EN CONCRETO CON F'c MIN.=250 KG./cm<sup>2</sup>.
- EN TENSION: PARA UN FACTOR DE SEGURIDAD DE 3, MULTIPLICAR LOS VALORES INDICADOS POR 0.25.
- EN CORTANTE: LOS VALORES INDICADOS CORRESPONDEN A FALLA DEL TORNILLO (SE USO TORNILLERIA STANDARD A S T M - A 307)

ASEGURADOR PARA  
CONCRETO

N O R M A

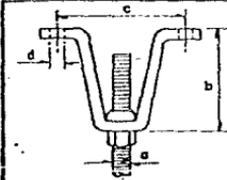
REV.

## I-B-2 : FIJADOR SOLDABLE A MIEMBRO DE ACERO

	TAMAÑO TORNILLO "a"	ESPESOR FIJADOR "c"	"b"	DIAMETRO VARILLA "d"	MAXIMA CARGA RECOMENDADA EN KGS.
	1/2" x 2 1/2"	3/8"	7/16"	3/8"	275
5/8" x 2 3/4"	3/8"	9/16"	1/2"	510	
3/4" x 2 3/4"	3/8"	11/16"	5/8"	620	
7/8" x 3 1/4"	3/8"	13/16"	3/4"	1230	
1" x 4"	1/2"	15/16"	7/8"	1710	
1 1/8" x 4 1/4"	1/2"	1 1/8"	1"	2250	
1 1/4" x 4 3/4"	5/8"	1 1/4"	1 1/8"	2625	
1 3/8" x 5"	5/8"	1 3/8"	1 1/4"	3630	
1 5/8" x 6"	3/4"	1 5/8"	1 1/2"	5275	

GRINNELL FIGURA No66 ó SIMILAR.

## I-B-3 : FIJADOR SOLDABLE ó ATORNILLABLE A MIEMBROS DE ACERO

	No.	"a"	ALTURA "b"	LONGITUD ENTRE ORIFICIO "c"	DIAMETRO ORIFICIO	MAXIMA CARGA RECOMENDADA EN KGS.
	1	3/8"	2 5/8"	2 5/4"	3/8"	275
2	1/2"	2 7/8"	3 1/2"	1/2"	510	
3	5/8"	3"	3 7/8"	9/16"	620	
4	3/4"	3 1/4"	4 5/8"	5/8"	1230	
5	7/8"	3 3/8"	5 1/4"	13/16"	1710	

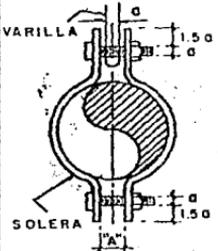
GRINNELL FIGURA 252 DE No.1 a 5 ó SIMILAR

FIJADORES SOLDABLES A MIEMBROS DE ACERO

N O R M A

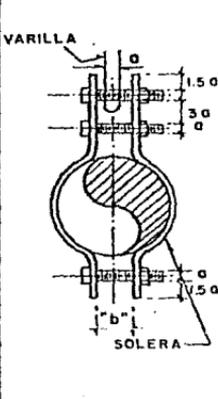
REV

## I-A3 ABRAZADERA FORJADA PARA SERVICIO EXTRAPESADO (TEMP. MAX. 650° F)

	DIAMETRO	DIAMETRO VARILLA "a"	SOLERA	ABERTURA MAX. "A"	MAXIMA CARGA RECOMENDABLE EN KGS.
	3"	1/2"			3/4"
4"		5/8"	3" x 1/4"	7/8"	400
5"					
6"		3/4"	3 1/2" x 1/4"	1 1/8"	800
8"					
10"		7/8"	4" x 1/4"	1 1/4"	1700
12"					
14"			5" x 1/4"	1 3/8"	4000
16"		1"			

EL Ø DE LOS AGUJEROS SERA 1/8" MAYOR QUE "a"

## I-A4 : ABRAZADERA FORJADA CON DOBLE TORNILLO PARA SERVICIO EXTRA PESADO (TEMP. MAX. 650° F)

	DIAMETRO	DIAMETRO VARILLA "a"	SOLERA	ABERTURA MAX. "b"	MAX. CARGA RECOMENDABLE EN KGS.
	1 1/2"		3/8"	1 1/4" x 1/4"	
2"					
2 1/2"		1/2"	1 3/4" x 1/4"	1 1/16"	250
3"					
4"		5/8"	2 1/4" x 1/4"		400
5"					
6"		3/4"	2 1/2" x 1/4"		800
8"					
10"		7/8"	3" x 1/4"	1 7/16"	1700
12"					
14"					
16"		1"	3 1/2" x 1/4"		4000
18"		1 1/8"	4" x 1/4"	2"	5000
20"		1 1/4"	4 1/2" x 1/4"		6600
24"		1 1/2"	5" x 1/4"		10000

EL Ø DE LOS AGUJEROS SERA 1/8" MAYOR QUE "a"

ABRAZADERAS PARA  
SERVICIO EXTRAPESADO

N O R M A

REV.

## IA1: ABRAZADERA FORJADA PARA SERVICIO PESADO

	DIAMETRO	a	b m m	SOLERA	MAXIMA CARGA RECOMENDADA EN KGS.
	3/4"	3/8"	80	1 1/4" x 1/4"	100
	1"		87		
	1 1/2"		102		
	2"		114		
	2 1/2"	1/2"	132	1 3/4" x 1/4"	250
	3"		148		
	4"		179		
	6"		238		
	8"	7/8"	295	5" x 1/4"	1700
	10"		349		
	12"		399		
	14"		437		
	16"	1"	487	3 1/2" x 1/4"	4000
	18"		544		
20"	1 1/8"	600	4 1/2" x 1/4"	6600	

EL Ø DE LOS AGUJEROS SERA 1/8" MAYOR QUE "a"

## IA2: ABRAZADERA FORJADA PARA SERVICIO LIGERO

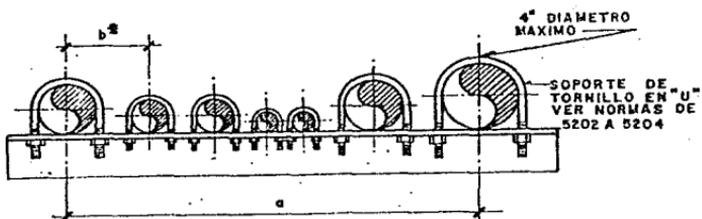
	DIAMETRO	a	b m m	SOLERA	MAXIMA CARGA RECOMENDADA EN KGS.	
	3/8"	3/8"	70	1 1/4" x 1/4"	100	
	1/2"		75			
	3/4"		80			
	1"		87			
	1 1/2"		102			
	2"	114	1/2"	132	1 3/4" x 1/4"	250
	2 1/2"	148				
	3"	179				
	4"					

EL Ø DE LOS AGUJEROS SERA 1/8" MAYOR QUE "a"

ABRAZADERAS FORJADAS PARA  
SERVICIO PESADO Y LIGERO

N O R M A

REV



DIMENSION a (MAX) CMS.	DIMENSIONES ANGULO
100	2" x 2" x 3/16"
140	3" x 2" x 3/16"
176	3" x 2" x 1/4"
200	4" x 2" x 1/4"

### NOTAS :

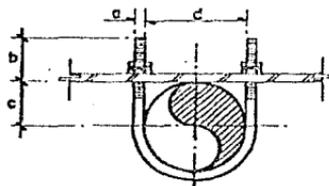
\*).- LA DISTANCIA (b) SERA SELECCIONADA DE ACUERDO A LA TABLA II DE NORMA 5201

EL ESPACIAMIENTO ENTRE CADA ANGULO DE SOPORTE SERA DE 12'-0" MAXIMO.

SOPORTE DE TUBERIA  
PARALELA HORIZONTAL

N O R M A

REV



**FIGURA 1**

DIAMETRO TUBERIA EN PULG.	DIAMETRO VARILLA (d) PULG.	LONGITUD (b) MM.	LONGITUD (c) MM.	LONGITUD (d) MM.	MAX. CARGA RECOMENDABLE EN KGS.
1/2	3/8	64	11	24	220
3/4		56	13	29	
1.		53	17	35	
1 1/4		52	21	43	555
1 1/2		52	24	51	
2		52	30	62	
2 1/2	1/2	59	37	75	1025
3		64	45	91	
4		57	57	116	
5		56	71	143	
6	5/8	71	84	172	1645
8	71	110	222		
10	3/4	76	137	276	2460
12	7/8	82	162	327	
14		82	178	359	
16		82	203	410	
18		92	229	460	
20	1	92	254	511	4500
24		92	305	613	

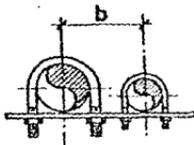
MARCA GRINNEL FIG.137 o SIMILAR

UN SOPORTE DE  
TORNILLO EN "U"

N O R M A      R E V.

TABLA II

DISTANCIAb(mm) MINIMA ENTRE CENTROS DE  
TUBERIAS DE DIFERENTES DIAMETROS.



DIAM	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
1/2"	79	81	84	88	92	97	116	124	137	150	178	203	246	264
3/4"		83	86	90	94	99	118	126	139	152	180	205	248	266
1"			89	93	97	102	121	129	142	155	183	208	251	269
1 1/4"				97	101	106	125	133	146	159	187	212	255	293
1 1/2"					105	110	129	137	150	163	191	216	259	297
2"						115	134	142	155	168	196	221	264	302
2 1/2"							144	152	165	178	206	231	274	312
3"								160	173	186	214	239	282	320
4"									186	199	227	252	295	333
5"										212	240	265	308	346
6"											250	263	326	364
8"												308	351	389
10"													361	419
12"														448

EJEMPLO: ENTRE EL EJE DE UNA TUBERIA DE 4" Y EL EJE DE UNA TUBERIA DE 6" DEBE HABER 252mm. COMO MINIMO.

SEPARACION ENTRE  
SOPORTES Y TUBERIAS

N O R M A

REV.

## TABLA I

DISTANCIA MAXIMA (EN METROS) ENTRE  
SOPORTES DE TUBERIAS

DIAMETRO NOMINAL		TUBERIA DE ACERO	TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO	TUBERIA DE P.V.C.		
mm.	pulg.			7°C	27°C	60°C
6	1/4"	1.20	1.20	1.20	0.90	0.45
13	1/2"	1.50	1.50	1.50	1.20	0.60
19	3/4"	1.83	1.83	1.65	1.35	0.60
25	1"	2.14	2.14	1.80	1.50	0.75
32	1 1/4"	2.40	2.40	1.80	1.65	0.75
38	1 1/2"	2.75	2.75	1.80	1.65	0.90
50	2"	3.05	3.05	1.80	1.65	0.90
60	2 1/2"	3.35	3.35	1.95	1.80	1.05
75	3"	3.66	3.66	2.15	1.80	1.05
100	4"	4.30	4.30	2.30	1.80	1.05
150	6"	5.20	5.20			
200	8"	5.80	5.80			
250	10"	6.70				
300	12"	7.00				
350	14"	7.60				
400	16"	8.30				
450	18"	8.60				
500	20"	9.20				
600	24"	9.80				

## NOTAS:

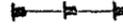
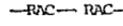
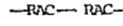
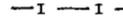
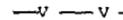
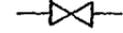
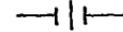
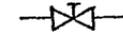
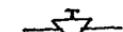
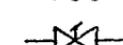
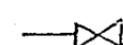
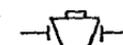
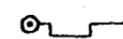
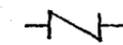
- PARA TUBOS DE VARIOS DIAMETROS EN EL MISMO SOPORTE USE LA MENOR DISTANCIA.

- EN TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO DEBERA COLOCARSE UN SOPORTE EN CADA UNION, ADICIONALMENTE A LO INDICADO.

SEPARACION ENTRE  
SOPORTES Y TUBERIAS

N O R M A

REV.

	agua fría		válvula check
	agua caliente		válvula de alivio o seguridad
	caesagüe fierro galvanizado		B.A.P. bajante aguas pluviales
	desacete fierro fundido		B.A.N. bajante aguas negras
	red ventilación		tubería ventilación
	tubería retorno agua caliente		tapón registro hembra
	tubería contra incendio		tapón registro macho
	tubería de gas		codo hacia arriba
	tubería de vapor		codo hacia abajo
	tubería de condensado de vapor		codo de 45°
	tapón registro		codo de 90°
	tapón tubería (capa)		tee
	tapón macho		cruz
	válvula bridada		cruz con brida
	válvula soldada		cruz con brida
	brida de reducción		cruz con campana
	tuerca unión		
	válvula de compuerta		
	válvula de compuerta		
	válvula de seguridad		
	válvula de apertura rápida		
	manguera compuerta		
	llave de paso		
	hidrante		
	válvula check de columpio en descarga de bombas		

## CONCLUSIONES

Este manual es muy importante por que da los pasos a seguir, legales y constructivos, para suministrar agua y evacuar la misma de los edificios. Con este manual se muestran varios tipos de muebles y aparatos hidráulicos y sanitarios que tienen utilidad en los edificios, además se dan diámetro, distancias, tamaños, tipos y modelos más adecuados para ser utilizados en varios tipos de edificación. Se trató de ser lo suficientemente claro para que cualquier persona lo utilizara cuanto así - fuese necesario.

Para lograr lo anterior se legislaron normas con lo que las personas que se dedican a la construcción de estas instalaciones cumpliendo así con un mínimo aceptable de seguridad, higiene y calidad de las mismas. Además, en México existe un reglamento de instalaciones hidráulicas y sanitarias el cual se tomó de base para seguir estas.

Con esto vemos que es indispensable cumplir con dicho Reglamento, ya que de no seguirlo nos traerá problemas en nuestras instalaciones hidráulicas y sanitarias que después de concluidas las edificaciones son un problema muy serio, ya que en su mayoría se encuentran ocultas, lo cual provoca, si existen fugas tanto en las instalaciones hidráulicas como en las sanitarias, humedades que pueden deteriorar la estructura de la edificación.

Uno de los problemas más comunes es la humedad la cual deteriora la estructura de la edificación. Puede tener humedad en las losas de los entresijos que son provocadas por la mala colocación de las coladeras o por mala la colocación de los muebles sanitarios. Hay problemas más fuertes como el deterioramiento de la cimentación

que es cuando existen fugas grandes en la alimentación, ya sea directa en la tubería o en la cisterna con lo cual se provoca la socavación en el terreno y puede hacer fallar la cimentación.

Otra parte importante es la del cálculo, ya que es conveniente saber optimizar los materiales de una manera en la que no se reste eficiencia a las instalaciones.

Para esto existen varios métodos de los cuales mostramos el más usual en este manual.

De los puntos anteriores podemos concluir que las instalaciones hidráulicas y sanitarias son en si las que dan vida a los edificios o a cualquier otra construcción por lo que se les debe dar su verdadera importancia para que las personas que se dediquen a su construcción, tanto en diseño, dirección o ejecución, sean personas debidamente capacitadas en esta materia.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.  
Ed. Andrade S.A.
- 2.- Manual Helvex para Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.
- 3.- Manual del Ingeniero Civil.  
Ed. Mc. Graw Hill.
- 4.- Manual de Instalación de Agua.  
Autor Octavio Blanes.
- 5.- Información y Asesoría de Ingeniería Integral.