

ANEXO - DISEÑO DE LA INSTALACIÓN SANITARIA Baja Complejidad

Arq. Analía Gómez - Profesora Titular
Arq. Mario Calisto Aguilar- Profesor Adjunto

IS1: Servicio de agua potable

1. Obtener información de la empresa proveedora de agua por red (en nuestro caso el docente) del nivel piezométrico sobre vereda (máximo y mínimo).
2. Ubicar todos los artefactos que necesiten agua fría y/o caliente teniendo en cuenta sus funciones y áreas a servir. (inodoros y bidet, piletas de cocina, piletas de lavar, canillas de servicio, ducha, alimentación de lavarrropas, calefones o termotanques, llaves de paso, etc.)
3. Establecer la capacidad del tanque de reserva en función del consumo diario.
4. Trazar la instalación de agua fría y caliente. Recordar que en los recorridos de las cañerías se debe tener en cuenta su factibilidad constructiva y los materiales y tecnología a utilizar
5. Cálculo de cañerías de agua fría: Se pueden analizar los cálculos en virtud de la aplicación a que está destinada la cañería, de acuerdo a los siguientes casos:
 - a. Cálculo de la cañerías de abastecimiento al tanque de reserva.
 - b. Cálculo de las cañerías de bajada del tanque de reserva.
 - c. Cálculo del colector.
 - d. Cálculo de cañerías de agua caliente
6. Cálculo y verificación de la pérdida de carga del tramo y artefacto indicado por el docente, realizando un croquis a mano alzada donde se marcará el trayecto entre el tanque de reserva y el artefacto indicando TODAS las piezas involucradas en dicho trayecto y las longitudes.
7. Plano Reglamentario: realizar el plano reglamentario siguiendo las indicaciones del teórico con los colores y símbolos reglamentarios.

IS2: Desagües cloacales

1. Obtener información de la empresa proveedora del servicio (en nuestro caso el docente) sobre la ubicación y profundidad de la cañería externa colectora de líquidos cloacales.
2. Los planos se dibujarán en escala 1:100
3. Ubicar todos los artefactos primarios y secundarios intervinientes de acuerdo al diseño propuesto en la instalación de agua.
4. Ubicar todos los elementos componentes de la instalación cloacal (piletas de piso, cámaras de inspección, bocas de acceso, descargas verticales, saltos, etc.), según sus símbolos reglamentarios.
5. Trazar el recorrido de toda la cañería cloacal primaria, secundaria y de ventilación con sus colores convencionales indicando en plantas sus diámetros, materiales y pendientes.
6. En los cortes se indicará la línea del plano de comparación (a 3,00 m. bajo nivel vereda), indicando las pendientes de la cañería y las distancias desde las tapadas de los elementos hasta dicha línea.

IS3: Desagües pluviales

1. El plano de techos (que contendrá toda la instalación) y cortes se dibujarán en escala 1:100
2. Ubicar todos los elementos componentes de la instalación pluvial (embudos, bajadas, bocas de acceso, canaletas, etc.) indicando su función según sus símbolos reglamentarios.
3. Trazar el recorrido de toda la cañería pluvial con sus colores convencionales indicando sus diámetros, materiales y pendientes.
4. La cañería horizontal desaguará en el cordón cuneta.

INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias domiciliarias conforman un conjunto de obras que se ejecutan en el interior de los edificios con la finalidad esencial de distribuir, en forma higiénica y permanente, el agua que se emplea para bebida y el aseo personal, desaguar en forma rápida el agua usada, las deyecciones y otros residuos a medida que se van produciendo y canalizar, también hacia el exterior, las aguas de lluvia que caen en el interior del inmueble.

Al mismo tiempo esas instalaciones deben facilitar la eliminación hacia la atmósfera, de gases que se producen por la fermentación de los residuos que arrastra el desagüe, imposibilitando su salida a los ambientes habitables cerrados.

De tal modo pueden agruparse las instalaciones sanitarias domiciliarias en el siguiente cuadro:

INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS (INTERNAS)	PROVISIÓN AGUA	servicio de agua fría
		servicio de agua caliente
	DESAGÜE CLOACAL	cañería principal (sistema primario)
		cañería secundaria (sistema secundario)
		cañería ventilación (sistema ventilación)
	DESAGÜE PLUVIAL	
	INSTALACIONES ESPECIALES	pozo enfriamiento
	interceptor nafta y aceites	
	interceptor decantador	
	interceptor de grasa	
	instalación para neutralización	

INSTALACIÓN DE AGUA

PROVISIÓN DE AGUA FRÍA

AGUA POTABLE

Las aguas naturales, procedentes de ríos, mares, lagos, etc. llevan materias en suspensión, sales disueltas y microorganismos, requiriéndose su purificación dado que no todas las aguas son aptas para la alimentación o potables.

Para su análisis físico-químico se utiliza la notación pH o potencial hidrógeno, que es la medida de la concentración de iones de hidrógeno expresado en gramos por litro.

El pH del agua pura es 7. Si es menor, es ácida, si es mayor, alcalina.

En los análisis se determina la dureza del agua, estimándose la dureza normal aproximadamente entre 30 a 100 mg/l de CO_3Ca . Cuando es menor de 30 se la denomina agua blanda y si es mayor de 100 representa que posee cierto grado de dureza.

SISTEMAS DE PROVISIÓN DE AGUA

Aguas pluviales

El agua procedente de las lluvias es agua pura, ya que puede considerarse como destilada. Se almacena en cisternas o aljibes.

Aguas de mar

Su aprovechamiento requiere procesos de desalinización, siendo los sistemas mas usados:

- DESTILACIÓN: Por evaporación rápida en etapas múltiples mediante calentadores que separan la sal o por destilación solar, no requiriendo maquinarias.
- CRISTALIZACIÓN: Por medio de la introducción del agua en cámaras de congelación, cristales que luego son separados y derretidos para brindar agua pura.
- MEMBRANA: Mediante un proceso de electrolisis.

Aguas subterráneas

Se acumulan en los mantos permeables sobre las capas impermeables que se forman en la corteza terrestre, originando las napas de agua.

A la primera napa se la denomina freática, la que generalmente se encuentra contaminada debido a la proximidad del nivel superficial, por la filtración de desechos orgánicos, pozos negros, etc.

Las napas subsiguientes suelen ser prácticamente puras.

El agua de toda napa tiende a subir en una perforación por vasos comunicantes, a un nivel superior al de su cauce de confinamiento debido a los desniveles de los estratos impermeables del terreno natural. A dichos pozos denomina semisurgentes, pudiendo ser surgentes si la napa sobrepasa en algún punto el nivel del terreno natural.

Aguas de lagos y ríos

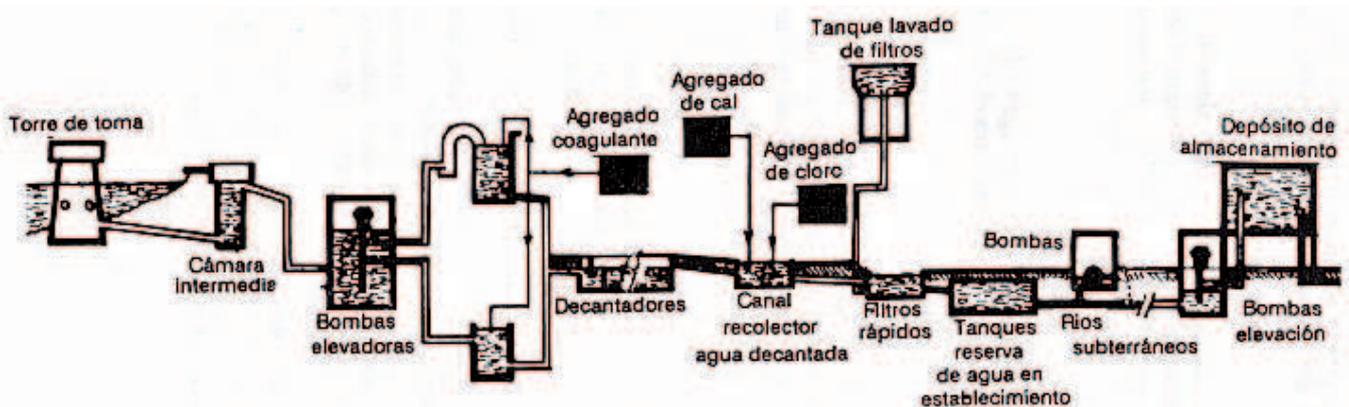
Tienen la misma procedencia ya que se originan por la acumulación de aguas pluviales.

Generalmente contaminadas por lo que necesitan un tratamiento adecuado para su potabilización.

El tratamiento consiste en:

- Coagulación
- Decantación
- Alcalinización
- Desinfección
- Filtrado

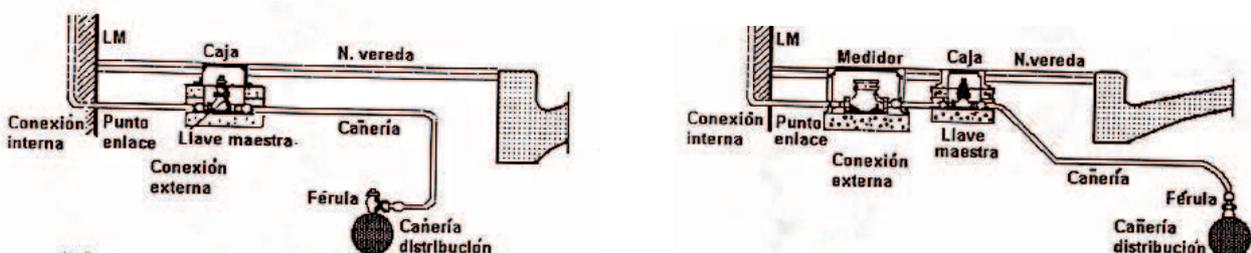
Distribución del agua potable



Detalle esquemático del Sistema de Tratamiento de Agua en la Ciudad de Buenos Aires

CONEXIÓN DOMICILIARIA

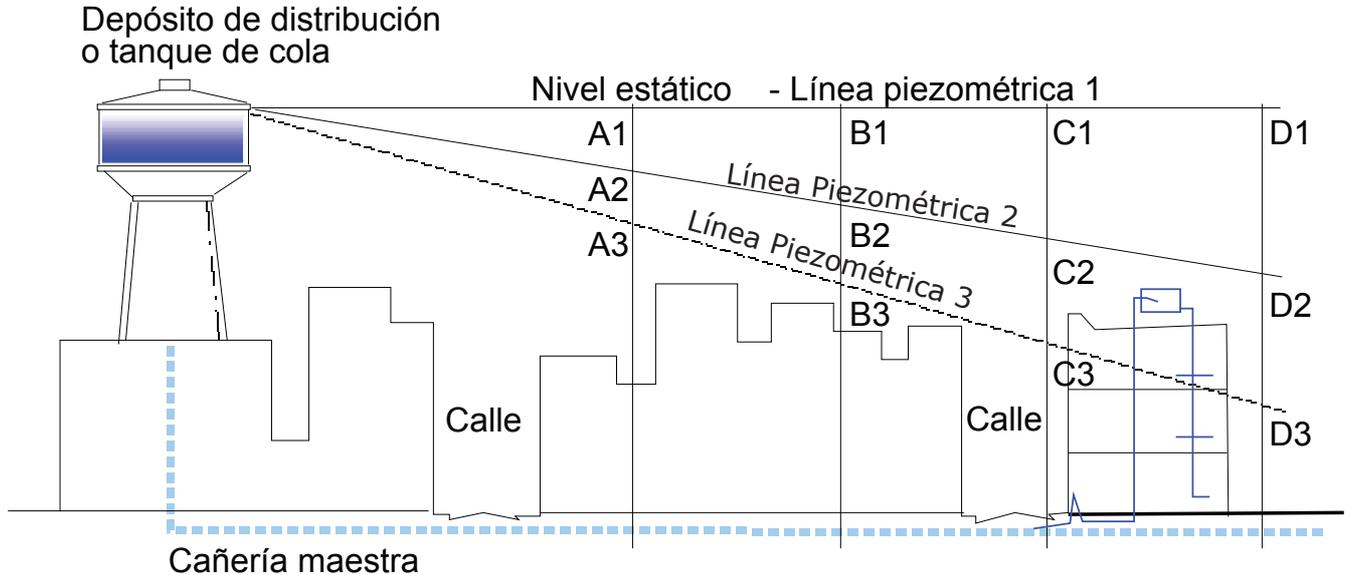
Es la ejecutada por la compañía distribuidora en la vía pública, comprendiendo los trabajos de conexión de la instalación exterior y la interna del edificio.



NIVEL PIEZOMETRICO

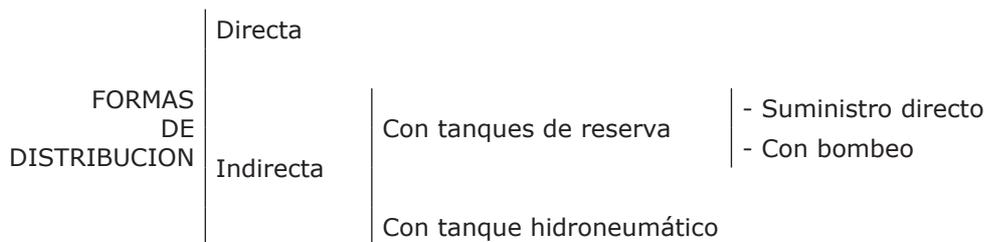
Si el agua no esta en movimiento, la altura que alcanza en los edificios es la misma que en los tanques de distribución, por vasos comunicantes.

A este nivel se lo denomina nivel hidrostático o estático. Al producirse la circulación, el agua debe vencer resistencias que implican pérdidas de carga, alcanzando un nivel mas bajo, llamado nivel piezométrico el que va a ser variable según el consumo.



El agua corriente se suministra a la presión disponible en la red y de ser insuficiente para alimentar el tanque de reserva se deberá instalar una cisterna y equipo de bombeo. Además de no contarse con la presión suficiente deberá dimensionarse la cañería de entrada para permitir que se complete la reserva domiciliaria para cubrir la demanda de 24 hs., para lo cual deberemos previamente determinar el volumen de agua necesaria para el consumo en la vivienda y por ende el diámetro de la conexión.

FORMAS DE DISTRIBUCION DOMICILIARIA DE AGUA CORRIENTE



SERVICIO DIRECTO

Solo en casos en que no haya ningun artefacto a una altura mayor de 5 metros respecto del nivel de la acera.

SERVICIO INDIRECTO

Corresponde a edificios en los que los artefactos estén ubicados a niveles superiores a 5 metros sobre el nivel de la acera.

TANQUES

Suministro directo

Se permite para presiones mínimas sobre vereda de 8,00 m.

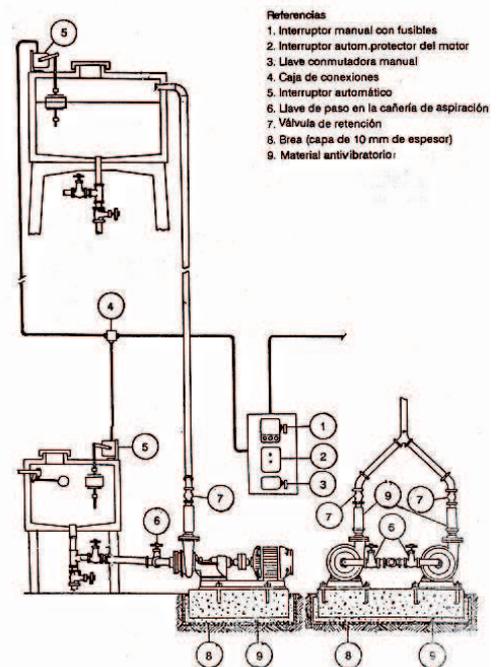
Para presiones mínimas mayores de 8 metros, es permitida la alimentación hasta 4 metros como máximo sobre la presión mínima y si supera dicho límite, puede admitirse aún la alimentación directa, siempre que el tanque de reserva esté ubicado a 5 metros por debajo del nivel de presión piezométrico máximo.

Suministro indirecto

Consiste en la colocación de un tanque donde se recibe el agua directamente de la conexión y desde allí por medio de un equipo de bombeo, se eleva al tanque de reserva.

La entrada de agua al equipo de bombeo se regula por mediante una válvula flotante.

En lo posible serán recorribles en toda su extensión.



- Referencias
1. Interruptor manual con fusibles
 2. Interruptor autom. protector del motor
 3. Llave conmutadora manual
 4. Caja de conexiones
 5. Interruptor automático
 6. Llave de paso en la cañería de aspiración
 7. Válvula de retención
 8. Brea (capa de 10 mm de espesor)
 9. Material antivibratorio

Detalle de equipo de bombeo

Tanques de bombeo: separados 0,50 m. como mínimo del filo interior medianero o paredes propios.

Tanques de reserva: separados 0,60 m. como mínimo de eje medianero. Separación mínima entre tanques reserva: 0,50 m. Prohibición de colocación de tanques enterrados.

Caño de ventilación de tanque hermético: de cualquier material; diámetro mínimo: 0,025 m., curvado y con abertura hacia abajo, ubicado al aire libre y sobre-elevado 2,50 m. como mínimo sobre piso frecuentable.

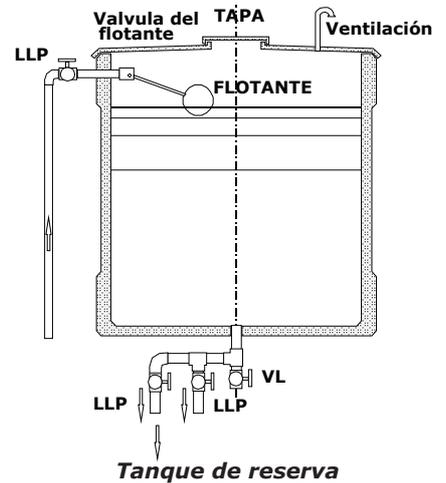
Desbordes del tanque: está prohibida la colocación de desborde en tanques ubicados en desvanes de chalet. Se autoriza la colocación de desborde, conectado al tanque o por plato de desborde inferior obligatoria la colocación en tanque de expansión y en tanques expuestos a contaminación.

Todo tanque tendrá válvula de limpieza.

No está permitida llave de paso a válvula suelta, deberá ser esclusa o de 1/2 vuelta.

Está prohibido conectar directamente el desagüe de limpieza del tanque a pileta de piso o cualquier otro desagüe.

Capacidad de tanques de reserva y bombeo: Unidad de vivienda completa (Baño principal, baño de servicio, pileta de cocina, pileta de lavar)



Provisión	Volumen de reserva (litros)
Directa	850
Bombeo	600

Tabla 1: Capacidad de tanque de reserva en vivienda unifamiliar

La reserva total diaria (representada por el volumen del tanque de reserva más el volumen del tanque de bombeo) se subdividirá en manera de respetar en todos los casos los dos siguientes mínimos: tanque bombeo entre 1/5 y 1/3 del total del agua necesaria como reserva total diaria.

Provisión (litros)	Baño o WC	Mingitorio	Lavatorio, pileta de cocina o pileta de lavar
Directa	350	250	150
Bombeo	250	150	100

Tabla 2: Consumo de agua en litros por tipo de artefacto en edificios de oficinas, negocios, depósitos, etc para el dimensionamiento del tanque de reserva.

Excediendo de los artefactos mencionados se aumentará el volumen en un 50% de los valores consignados en edificios de oficinas, etc., para los distintos recintos y artefactos.

Pueden tolerarse capacidades de hasta un 50% en más de las indicados en general.

Capacidad tanque (litros)	Válvula esclusa	Llave de 1/2 vuelta
Hasta 100	0,013	0,019
de 101 a 500	0,019	0,025
de 501 a 1.000	0,025	0,032
de 1.001 a 2.000	0,032	0,038

Tabla 3: Diámetro de la válvula de limpieza en función de la capacidad del tanque

PRESIÓN DISPONIBLE

Cálculo de la presión disponible

La presión disponible en la vereda lo establece la compañía proveedora del servicio. Una vez obtenida la presión mínima, se calcula la presión disponible de la siguiente manera:

$$Pd = Pm - A$$

Donde:
 Pd= Presión disponible
 Pm= Presión mínima sobre la acera
 A= Artefacto más alto y alejado surtido a 2,50 m sobre la acera.

La presión la suministra la empresa, cooperativa o municipio encargado de la provisión de agua corriente en la localidad donde estemos realizando la vivienda. Si la localidad o solar no cuenta con agua corriente deberemos realizar una perforación para obtener agua potable. Esto será realizado por empresas o profesionales especializados y se realizarán análisis químicos y bacteriológicos para verificar la potabilidad y calidad del agua.

CAUDAL

Se denomina caudal a la cantidad de fluido que pasa a través de una sección en la unidad de tiempo, medido en volúmen.

A fin de poder establecer el diámetro de la cañería de abastecimiento al tanque de reserva de agua, es necesario conocer además de la capacidad del mismo, el tiempo de llenado.

Así se obtiene el caudal necesario.

Con la Presión disponible y el caudal, se ingresa a la Tabla 4, donde se obtiene el diámetro de la cañería de abastecimiento al tanque de reserva de agua.

Presión disponible en metros	0,013 (m)	0,019 (m)	0,025 (m)	0,032 (m)	0,038 (m)	0,050 (m)	0,060 (m)	0,075 (m)
4	0,24	0,52	1,06	1,80	2,84	5,08	7,85	10,39
5	0,28	0,60	1,18	2,02	3,19	5,70	8,81	11,65
6	0,33	0,66	1,30	2,22	3,51	6,26	9,68	12,81
7	0,35	0,72	1,41	2,40	3,79	6,77	10,46	13,85
8	0,37	0,75	1,48	2,53	4,00	7,13	11,03	14,60
9	0,40	0,78	1,56	2,67	4,22	7,46	11,64	15,41
10	0,42	0,81	1,63	2,79	4,41	7,87	12,15	16,10
11	0,44	0,84	1,69	2,91	4,60	8,21	12,69	16,79
12	0,46	0,87	1,75	3,03	4,79	8,54	13,21	17,48
13	0,48	0,90	1,81	3,15	4,98	8,88	13,73	18,17
14	0,49	0,93	1,87	3,24	5,12	9,14	14,13	18,69
15	0,51	0,96	1,92	3,32	5,25	9,36	14,47	19,16
16	0,52	0,99	1,97	3,40	5,37	9,59	14,82	19,62

Tabla 4: Gasto de agua en litros/seg correspondientes a las distintas conexiones y cañerías

COLECTORES

Diámetros de colectores

Para 2 bajadas = suma secciones ambas bajadas.

Para 3 o más bajadas = sección bajada mayor diámetro + 50% suma secciones bajadas restantes.

Para el cálculo del diámetro de colectores o puentes de empalme, se tomarán siempre en consideración las secciones menores que resulten entre las teóricas y las adoptadas de todas las bajadas respectivas.

Se considerará bajada de mayor diámetro (en el caso de haber más de una del mismo diámetro), la de mayor sección teórica entre ellas.

Podrá estar desprovista de llave de paso general el colector del que se deriven únicamente dos bajadas.

Toda bajada de tanque deberá estar provista de llave de paso (lo mismo todos aquellos derivados desde una bajada general que se bifurque en varios)

Podrán estar desprovistas de llave de paso las varias bifurcaciones de una bajada cuando estén destinados a surtir distintas dependencias de una misma y única unidad locativa.

RUPTOR DE VACIO

Los diámetros de los ruptores de vacío deben estar comprendidos entre 0,009m. como mínimo y 0,050m. como máximo, pudiéndose determinarse en base a la altura de las bajadas.

- bajadas menores de 15 m.: 3 rangos menores que el diámetro de la bajada.
- bajadas entre 15 m.y 45 m.: 2 rangos menores que el diámetro de la bajada.
- bajadas mayores de 45 m.: 1 rango menor que el diámetro de la bajada.

LLAVES DE PASO

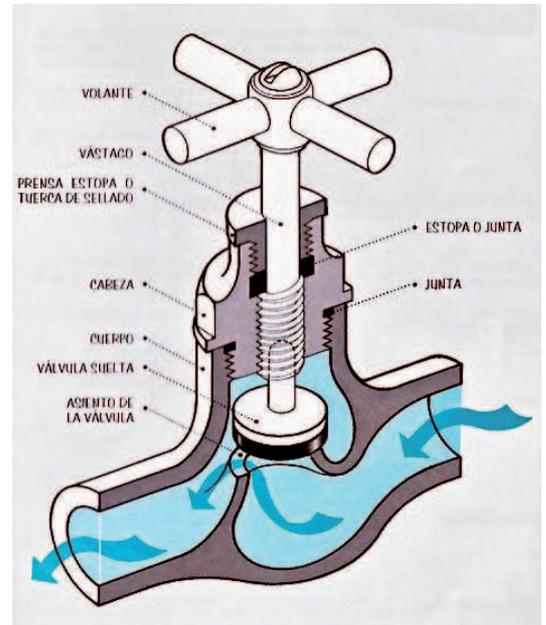
Se establece que en toda conexión domiciliar se debe instalar una llave de paso.

En caso de casas de departamentos debe colocarse una llave de paso general, la que debe quedar bajo el dominio de todas las unidades locativas surtidas por la misma.

Esta llave se ubica junto a la línea municipal a 1 metro como máximo, sobre el nivel del piso y con el vástago en posición vertical. En casos especiales (calidad revestimientos, ubicación bajo escalera, razones constructivas, vidrieras, etc.), se tolera llave de paso alejado hasta 2,50m. como máximo de la línea municipal.

En el caso de colocarse en nicho al frente irá en caja con llave. Prohibida la colocación bajo piso.

Es obligatoria en cada tramo de distribución de agua corriente directa o de tanque en cada unidad locativa y bajo el dominio de las mismas, en caja con llave si se ubicaran en pasillos generales.



ALIMENTACIÓN DE ARTEFACTOS

Piso bajo y subsuelos: indistintamente agua corriente directa o de tanque - se tolera previa conformidad del propietario en planos, la alimentación directa a pileta de lavar y canilla de servicio en dependencias de piso bajo (azotea o altillo), hasta el nivel de presión mínima.

Pisos altos: agua de tanque, obligatoriamente.

DIÁMETROS DE LAS CONEXIONES

Para distribución directa: Se calculará de acuerdo a la tabla 1 y en base a un gasto de 0,20 litros/seg; por cada unidad habitacional (gasto medio canilla de servicio: 0,13 litros/seg.

Por cada unidad habitacional se considera 1,5 canilla de servicio en funcionamiento simultáneo como mínimo, o sea: $0,13 \times 1,5 = 0,195$ litros/seg; se adopta 0,20 litros/seg;

Cada baño o toilette se considerará como un sólo artefacto.

Normalmente en casa baja (cantidad normal de artefactos), se instalará conexión de 0,013 m., se tolera conexión de 0,013 m. para casa alta de 3 habitaciones como máximo alimentado totalmente con agua de tanque de reserva.

Para alimentación directa o de bombeo a tanques de reservas: la conexión debe dar entre un mínimo de 1 hora y un máximo de 4 horas el volumen de reserva.

Conexiones mayores de 0,032 m. deben ser solicitados por expediente salvo casos muy especiales autorizados por la oficina, no se intercomunicaran cañerías correspondientes a distintas conexiones.

MEDIDA DE LAS CAÑERÍAS			SECCIÓN LÍMITE ADMITIDA	
Diámetro	Diámetro Aprox.	Sección real	Para Bajadas	Sección límite admitida
Pulgadas	mm	cm ²	cm ²	cm ²
1/2	13	1,27	1,80	1,66
3/4	19	2,85	3,59	3,41
1	25	5,07	6,02	5,78
1 1/4	32	7,92	9,08	8,79
1 1/2	38	11,40	14,36	13,62
2	50	20,27	24,07	23,12
2 1/2	60	31,67	36,31	35,15
3	75	45,60	57,42	54,47
4	100	81,07	97,27	92,47
5	125	126,68	145,26	140,62

Esta tabla sirve para decidir qué diámetro adoptar para una determinada "sección necesaria" en cañerías de bajada, colectores y puentes colectores.

Tabla 5: Tabla síntesis de secciones y diámetros de cañerías.

<p>Tabla 6: SECCIÓN DE CAÑERÍAS DE BAJADA Y DE DISTRIBUCIÓN Según los artefactos o conjuntos de artefactos que abastezcan.</p>		TIPO Y CANTIDAD DE ARTEFACTOS QUE ABASTECERÁ LA CAÑERÍA													SECCIÓN NECESARIA	
		Depósito de inodoro	Lavatorio	Bidet	Ducha	Bañera	Pileta de Cocina	Pileta lavacopas o artefacto lavavajilla	Pileta lavar o artefacto lavarropa	Canilla de servicio	Artefacto de uso poco frecuente	Depósito automático de mingitorio	Fuente de beber	Salvadera	Para agua fría	Para agua caliente
VIVIENDA	1 Baño Principal + 1 Baño de Servicio + 1 Conjunto de Artefactos Cocina-Lavadero.	2	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	0,71 cm ²	0,62 cm ²
	1 Baño Principal + 1 Conjunto de Artefactos Cocina-Lavadero.	1	1	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	0,62 cm ²	0,53 cm ²
	1 Baño de Servicio + 1 Conjunto de Artefactos Cocina-Lavadero.	1	1	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	0,62 cm ²	0,53 cm ²
	1 Baño Principal + 1 Baño de Servicio	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,62 cm ²	0,53 cm ²
	1 Baño Principal	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53 cm ²	0,44 cm ²
	1 Baño de Servicio	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53 cm ²	0,44 cm ²
	1 Conjunto de Artefactos Cocina-Lavadero.	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	0,53 cm ²	0,44 cm ²
	Cada artefacto (1 sólo de cada tipo)	-	-	-	•	-	•	-	•	-	-	-	-	-	0,44 cm ²	0,36 cm ²
EDIFICIOS PÚBLICOS	1 Baño completo	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53 cm ²	0,44 cm ²
	Cada Toilete (habiendo varios)	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36 cm ²	0,27 cm ²
	Cada artefacto (uno solo de cada tipo)	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36 cm ²	0,27 cm ²
		-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	0,27 cm ²	0,18 cm ²

•En esta tabla, para un mismo artefacto o conjunto de artefactos, se indica para **viviendas** mayor "sección necesaria de cañerías" que para **edificios públicos** porque en general estos edificios suelen tener una similitud de uso menor (por tener mayor cantidad de artefactos y una demanda más dispersa en cuanto a horarios). En viviendas, por la misma razón, cuanto más artefactos abastezca la cañería, la "sección necesaria" crecerá pero proporcionalmente menos.
 •Para el uso de esta tabla se considerará **edificio público** todo lo que no sea vivienda (oficinas, escuelas, comercios, talleres, etc.), pero cuando tengan pocos artefactos sanitarios y la simultaneidad de uso se asemeje a la de viviendas, puede resultar conveniente calcular con las secciones indicadas para **viviendas**.
 •Las secciones indicadas en esta tabla surgen de las normas de O.S.N. y son valores orientativos para una simultaneidad de uso estándar (aprox. 50 a 70%). Para situaciones con mayor simultaneidad (gimnasios, hoteles, etc.) o requerimientos más complejos (industrias, etc.) las "secciones necesarias" debe calcularlas un especialista.

MATERIALES Y DIÁMETROS DE LAS CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

La distribución se hará con cañería de plomo, latón, bronce, hierro galvanizado u otros materiales aprobados: polipropileno (Polipropileno Copolímero Random AST también conocido por termo-fusión), acero inoxidable, etc.

PÉRDIDA DE CARGA

Cálculo de pérdida de carga.

Para el dimensionamiento correcto de una instalación es imprescindible calcular la carga o presión que pierde el agua al vencer las resistencias que encuentra en su desplazamiento. Esta resistencias pueden ser continuas o localizadas. La suma de ambas determina la pérdida de carga total.

Pérdidas de carga continuas: Las resistencias continuas son las provocadas por el roce del agua o líquido transportado contra las paredes de la tubería.

Estas pueden en ser calculadas por diversas fórmulas, dentro de las cuales la Darcy Weirbach es la internacionalmente más utilizada. La fórmula es la siguiente:

$$R = J \times I$$

R = Pérdida de carga total de la instalación en mca
 I = Longitud del tendido en metros

$$J = \lambda \frac{V^2}{2g \times Di}$$

λ = Coeficiente de fricción sin dimensiones
 V = Velocidad de conducción del fluido en m/seg
 Di = Diámetro interior del tubo en metros
 g = Aceleración de la gravedad, 9.81 m/seg

Para facilitar el trabajo de cálculo, a continuación se tabulan las pérdidas de carga J para tuberías de Polipropileno. Las pérdidas de carga se consignan en mca/m (metros de columna de agua por metro de tubería) para caudales de 0.01 hasta 10 lts/s y temperaturas de servicio de 20 a 60 °C respectivamente.

Pérdida de carga por metro de tubería (en metros de columna de agua)										
Tubo: Polipropileno ---- Temperatura: 20°C										
Q = Caudal (l/seg); J = Pérdida de Carga (mca/m); v = Velocidad (m/seg)										
Q		½ "	¼ "	1"	1¼ "	1½ "	2"	2½ "	3"	4"
		21.30x3.40	26.90x3.90	33.70x4.90	42.20x5.70	48.30x6.30	60.30x7.50	76.10x9.00	88.90x10.30	114.30x12.70
0.01	J	0.0009	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	J	0.0019	0.0006	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.12	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
0.03	J	0.0053	0.0009	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.18	0.10	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00
0.04	J	0.0087	0.0024	0.0008	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.24	0.14	0.09	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.00
0.05	J	0.0127	0.0035	0.0012	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.30	0.17	0.11	0.07	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00
0.06	J	0.0174	0.0047	0.0016	0.0005	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.36	0.21	0.13	0.08	0.06	0.04	0.02	0.02	0.00
0.07	J	0.0227	0.0062	0.0021	0.0007	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.42	0.24	0.16	0.09	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01
0.08	J	0.0286	0.0078	0.0027	0.0008	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.48	0.28	0.18	0.11	0.08	0.05	0.03	0.02	0.01
0.09	J	0.0351	0.0095	0.0033	0.0010	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.54	0.31	0.20	0.12	0.09	0.06	0.03	0.02	0.01
0.10	J	0.0422	0.0114	0.0039	0.0012	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.61	.035	0.22	0.13	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02
0.12	J	0.0581	0.0156	0.0054	0.0016	0.0008	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.73	0.42	0.27	0.16	0.12	0.07	0.05	0.03	0.02
0.14	J	0.0761	0.0204	0.0070	0.0021	0.0011	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	v	0.85	0.49	0.31	0.19	0.14	0.09	0.05	0.04	0.02
0.16	J	0.0963	0.0258	0.0089	0.0027	0.0013	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
	v	0.97	0.56	0.36	0.21	0.16	0.10	0.06	0.04	0.03
0.18	J	0.1186	0.0317	0.0109	0.0033	0.0016	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
	v	1.09	0.63	0.40	0.24	0.18	0.11	0.07	0.05	0.03
0.20	J	0.1430	0.0382	0.0131	0.0039	0.0020	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000
	v	1.21	0.70	0.45	0.27	0.20	0.12	0.08	0.05	0.03
0.30	J	0.2949	0.0781	0.0267	0.0080	0.0039	0.0013	0.0004	0.0002	0.0000
	v	1.82	1.05	0.67	0.40	0.30	0.19	0.11	0.08	0.05
0.40	J	0.4952	0.1304	0.0444	0.0132	0.0065	0.0021	0.0006	0.0003	0.0000
	v	2.42	1.40	0.89	0.54	0.40	0.25	0.15	0.11	0.06
0.50	J	0.7426	0.1946	0.0660	0.0195	0.0096	0.0031	0.0009	0.0004	0.0001
	v	3.03	1.74	1.11	0.67	0.50	0.31	0.19	0.14	0.08
0.60	J	1.0359	0.2704	0.0914	0.0270	0.0133	0.0043	0.0013	0.0006	0.0002
	v	3.63	2.09	1.34	0.81	0.60	0.37	0.23	0.16	0.10
0.70	J	1.3746	0.3574	0.1205	0.0355	0.0175	0.0056	0.0017	0.0008	0.0002
	v	4.24	2.44	1.56	.094	0.70	0.43	0.26	0.19	0.11
0.80	J	1.7582	0.4556	0.1533	0.0451	0.0222	0.0071	0.0022	0.0010	0.0003
	v	4.84	2.79	1.78	1.07	0.80	0.50	0.30	0.22	0.13
0.90	J	2.1863	0.5648	0.1896	0.0556	0.0273	0.0087	0.0027	0.0012	0.0004
	v	5.45	3.14	2.01	1.21	0.90	0.56	0.34	0.25	0.14
1.00	J	2.6586	0.6848	0.2295	0.0672	0.0330	0.0105	0.0032	0.0015	0.0004
	v	6.05	3.49	2.23	1.34	1.00	0.62	0.38	0.27	0.16
1.20	J	3.7353	0.9573	0.3197	0.0033	0.0457	0.0145	0.0044	0.0020	0.0006
	v	7.27	4.19	2.67	1.61	1.20	0.74	0.45	0.33	0.19
1.40	J	4.9868	1.2725	0.4236	0.1233	0.0603	0.0192	0.0058	0.0027	0.0008
	v	8.48	4.89	3.12	1.88	1.40	0.87	0.53	0.38	0.23
1.60	J	6.4122	1.6299	0.5410	0.1570	0.0768	0.0243	0.0074	0.0034	0.0010
	v	9.69	5.58	3.57	2.15	1.60	0.99	0.60	0.44	0.26
1.80	J	8.0110	2.0293	0.6719	0.1945	0.0950	0.0300	0.0091	0.0042	0.00122
	v	10.90	6.28	4.01	2.42	1.80	1.12	0.68	0.49	0.29
2.00	J	9.7827	2.4705	0.8161	0.2357	0.1150	0.0363	0.0110	0.0050	0.0014
	v	12.11	6.98	4.46	2.68	2.00	1.24	0.75	0.55	0.32
2.20	J	11.7268	2.9533	0.9735	0.2806	0.1367	0.0431	0.0130	0.0060	0.0017
	v	13.32	7.68	4.90	2.95	2.20	1.36	0.83	0.60	0.35
2.40	J	13.8432	3.4775	1.1440	0.3291	0.1602	0.0504	0.0152	0.0070	0.0020
	v	14.53	8.37	5.35	3.22	2.40	1.49	0.91	0.65	0.39
2.60	J	16.1316	4.0430	1.3276	0.3812	0.1854	0.0583	0.0175	0.0081	0.0023
	v	15.74	9.07	5.79	3.49	2.60	1.61	0.98	0.71	0.42
2.80	J	18.5919	4.6497	1.5243	0.4369	0.2123	0.0667	0.0200	0.0092	0.0026
	v	16.95	9.77	6.24	3.76	2.80	1.74	1.06	0.76	0.45
3.00	J	21.2239	5.2975	1.7339	0.4962	0.2408	0.0756	0.0227	0.0104	0.0029
	v	18.16	10.47	6.69	4.03	3.00	1.86	1.13	0.82	0.48
3.20	J	24.0275	5.9865	1.9564	0.5590	0.2711	0.0850	0.0255	0.0117	0.0033
	v	19.38	11.17	7.13	4.29	3.20	1.99	1.21	0.87	0.52

Pérdida de carga por metro de tubería (en metros de columna de agua)

Tubo: Polipropileno ---- Temperatura: 60°C

Q = Caudal (l/seg); J = Pérdida de Carga (mca/m); v = Velocidad (m/seg)

Q	½ "	¼ "	1"	1¼ "	1½ "	2"	2½ "	3"	4"
	21.30x3.40	26.90x3.90	33.70x4.90	42.20x5.70	48.30x6.30	60.30x7.50	76.10x9.00	88.90x10.30	114.30x12.70
0.01	J	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
0.02	J	0.0021	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.12	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00
0.03	J	0.0043	0.0012	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.18	0.10	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00
0.04	J	0.0071	0.0019	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.24	0.14	0.09	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01
0.05	J	0.0104	0.0028	0.0010	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.30	0.17	0.11	0.07	0.05	0.03	0.02	0.01
0.06	J	0.0144	0.0039	0.0013	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.36	0.21	0.13	0.08	0.06	0.04	0.02	0.02
0.07	J	0.018	0.0051	0.0017	0.0005	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	v	0.42	0.24	0.16	0.09	0.07	0.04	0.03	0.02
0.08	J	0.0238	0.0064	0.0022	0.0007	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	v	0.48	0.28	0.18	0.11	0.08	0.05	0.03	0.02
0.09	J	0.0294	0.0079	0.0027	0.0008	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
	v	0.54	0.31	0.20	0.12	0.09	0.06	0.03	0.02
0.10	J	0.0354	0.0094	0.0032	0.0010	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
	v	0.61	0.35	0.22	0.13	0.10	0.06	0.04	0.03
0.12	J	0.0490	0.0130	0.0045	0.0013	0.0007	0.0002	0.0000	0.0000
	v	0.73	0.42	0.27	0.16	0.12	0.07	0.05	0.03
0.14	J	0.0646	0.0171	0.0058	0.0017	0.0009	0.0003	0.0000	0.0000
	v	0.85	0.49	0.31	0.19	0.14	0.09	0.05	0.04
0.16	J	0.0821	0.0217	0.0074	0.0022	0.0011	0.0004	0.0001	0.0000
	v	0.97	0.56	0.36	0.21	0.16	0.10	0.06	0.04
0.18	J	0.1015	0.0268	0.0091	0.0027	0.0013	0.0004	0.0001	0.0000
	v	1.09	0.63	0.40	0.24	0.18	0.11	0.07	0.05
0.20	J	0.1229	0.0323	0.0110	0.0033	0.0016	0.0005	0.0002	0.0000
	v	1.21	0.70	0.45	0.27	0.20	0.12	0.08	0.05
0.30	J	0.2572	0.0671	0.0227	0.0067	0.0033	0.0011	0.0003	0.0001
	v	1.82	1.05	0.67	0.40	0.30	0.19	0.11	0.08
0.40	J	0.4368	0.0031	0.0380	0.0112	0.0055	0.0018	0.0005	0.0002
	v	2.42	1.40	0.89	0.54	0.40	0.25	0.15	0.11
0.50	J	0.6609	0.1700	0.0569	0.0167	0.0082	0.0026	0.0008	0.0004
	v	3.03	1.74	1.11	0.67	0.50	0.31	0.19	0.14
0.60	J	0.9289	0.2378	0.0793	0.0231	0.0113	0.0036	0.0011	0.0005
	v	3.63	2.09	1.34	0.81	0.60	0.37	0.23	0.16
0.70	J	1.2406	0.3162	0.1052	0.0306	0.0150	0.0047	0.0017	0.0007
	v	4.24	2.44	1.56	0.94	0.70	0.43	0.26	0.19
0.80	J	1.5957	0.4051	0.1344	0.0390	0.0190	0.0060	0.0018	0.0008
	v	4.84	2.79	1.78	1.07	0.80	0.50	0.30	0.22
0.90	J	1.9941	0.5046	0.1669	0.0483	0.0236	0.0074	0.0022	0.0010
	v	5.45	3.14	2.01	1.21	0.90	0.56	0.34	0.25
1.00	J	2.4357	0.6144	0.2028	0.0585	0.0285	0.0090	0.0027	0.0012
	v	6.05	3.49	2.23	1.34	1.00	0.62	0.38	0.27
1.20	J	3.4482	0.8652	0.2844	0.0817	0.0398	0.0125	0.0038	0.0017
	v	7.27	4.19	2.67	1.61	1.20	0.74	0.45	0.33
1.40	J	4.6325	1.1572	0.3790	0.1085	0.0527	0.0165	0.0050	0.0023
	v	8.48	4.89	3.12	1.88	1.40	0.87	0.53	0.38
1.60	J	5.9885	1.4903	0.4866	0.1389	0.0673	0.0211	0.0063	0.0029
	v	9.69	5.58	3.57	2.15	1.60	0.99	0.60	0.44
1.80	J	7.5160	1.8645	0.6071	0.1728	0.0836	0.0261	0.0078	0.0036
	v	10.90	6.28	4.01	2.42	1.80	1.12	0.68	0.49
2.00	J	9.2147	2.2795	0.7404	0.2102	0.1016	0.0317	0.0095	0.0043
	v	12.11	6.98	4.46	2.68	2.00	1.24	0.75	0.55
2.20	J	11.0848	2.7354	0.8866	0.2511	0.1212	0.0377	0.0112	0.0051
	v	14.53	8.37	5.35	3.22	2.40	1.49	0.91	0.65
2.40	J	13.1259	3.2320	1.0455	0.2954	0.1424	0.0443	0.0132	0.0060
	v	14.53	8.37	5.35	3.22	2.40	1.49	0.91	0.65
2.60	J	15.3382	3.7694	1.2171	0.3432	0.1653	0.0513	0.0152	0.0070
	v	15.74	9.07	5.79	3.49	2.60	1.61	0.98	0.71
2.80	J	17.7215	4.34175	1.4015	0.3945	0.1898	0.0588	0.0174	0.0080
	v	16.95	9.77	6.24	3.76	2.80	1.74	1.06	0.76
3.00	J	20.2758	4.9663	1.5986	0.4491	0.2158	0.0668	0.0198	0.0090
	v	18.16	10.47	6.69	4.03	3.00	1.86	1.13	0.82
3.20	J	23.0012	5.6257	1.8084	0.5073	0.2435	0.0752	0.0223	0.0101
	v	19.38	11.17	7.13	4.29	3.20	1.99	1.21	0.87

DIMENSIONAMIENTO DE LAS CAÑERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

El diámetro de la cañería para suministrar el caudal máximo requerido por un artefacto dependerá de:

- Presión disponible
- Caudal máximo de agua a consumir.
- Longitud de la cañería y número y tipo de accesorios (longitud equivalente)
- Pérdida de carga admitida a lo largo de la cañería
- Factor de simultaneidad

En el dimensionamiento de las cañerías internas deben considerarse dos etapas en el procedimiento de cálculo.

Primero se evalúa el artefacto más alejado a suministrar agua desde el tanque de reserva. Y utilizando las tablas 5 y 6 se obtiene el diámetro y la sección correspondiente en función del conjunto de artefactos que abastezca.

En una segunda etapa y conocido el diámetro de la cañería se verifica su dimensión mediante la longitud equivalente. Denominándose longitud equivalente a la que resulta de considerar la longitud real más la provocada por todas las piezas que generan una pérdida de carga (codos, curvas, te, etc.), consignadas en la tabla 1. En líneas generales este es el procedimiento a seguir.

Se identifica cada tramo en el cuadro adjunto. Siempre se debe iniciar el cálculo con el artefacto más alejado del tanque de reserva para finalizar con el más cercano. A medida que nos acerquemos al tanque de reserva disminuirá la longitud pero se incrementará el consumo ya que se irán sumando progresivamente los consumos de los artefactos.

Nota: a medida que nos acerquemos al tanque de reserva el diámetro de la cañería DEBE AUMENTAR.

	TRAMO	LONGITUD (metros)	SECCIÓN (cm ²)	DIÁMETRO (pulgadas ó mm)
1				
2				
3				
4				
5				

Para estimar los rozamientos de las resistencias simples, se establece una relación entre el frotamiento de cada accesorio con respecto al que tendría un caño del mismo diámetro. De esa forma se equipara la pérdida de carga en una resistencia individual, con la que se produce en una longitud de tramo recto de la canalización del mismo diámetro, circulando iguales caudales de fluidos.

Luego ayudados por el cuadro adjunto se determinará la longitud total que será la suma de la longitud equivalente según Tabla 7 que nos da los valores por pieza.

Finalmente adoptar el diámetro mayor e indicarlo en el plano junto a los diámetros de cada tramo obtenidos con el primer procedimiento.

Para verificar la pérdida de carga, se deberá constatar que la presión desde el fondo del tanque de reserva de agua y el artefacto o conjunto analizados, medida en m.c.a., sea mayor que la presión mínima requerida.

Tipo	mm "	13 1/2	19 3/4	25 1	32 1 1/4	38 1 1/2	51 2	64 2 1/2	75 3	100 4	125 5	150 6	200 8
Codo a 90°		0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,3	3,0	4,0	5,0	7,7
Curva a 90°		0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Curva a 45°		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,4	3,0	4,0
Cupla de reducción		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	2,1	3,3	4,6	6,1
Válvula de retención		1,8	2,4	3,6	4,2	4,8	6,1	7,6	9,1	12,2	18,3	24,4	30,5
Válvula globo		5,4	6,6	8,7	11,4	12,6	16,5	20,7	25,2	36,8	52,0	67,1	85,4
Válvula esclusa		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,4	2,1	2,7	3,6
T (paso recto)		0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,1	2,7	4,2	5,4	7,0
T (paso lateral)		0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	3,0	3,6	4,6	6,4	9,1	10,7	15,2

Tabla 7: Longitudes equivalentes de cañerías en metros

DESIGNACIÓN de la PIEZA	CANTIDAD	LONGITUD EQUIVALENTE s/tabla	LONGITUD EQUIVALENTE PARCIAL
	Nro	metros	metros
	1	2	3 = 1 x 2
LONGITUD EQUIVALENTE (metros)			

Longitud equivalente	+	Longitud del tramo	=	Longitud Total
	+		=	
DIÁMETRO ADOPTADO				

CÁLCULO Y DISEÑO DE INSTALACIONES

	Alimentación	Caudal lts/seg	Presión mínima		Diámetro recomendado
			Kg/cm ²	m.c.a.	pulgadas
Lavatorio	Ducha	0.1	0.1	1	½
	Salida chorro ducha	0.15	0.1	1	½
	Salida lateral DN15	0.13	0.1	1	½
	Salida chorro DN20	0.18	0.15	1.5	½
	Salida chorro DN25	0.31	0.2	2	½
Bañera	Juego mezclador DN15	0.15	0.1	1	½
	Juego mezclador DN20	0.4	0.2	2	¾
	Juego mezclador DN25	1	0.25	2.5	1
Inodoro	Depósito automático DN15 o mochila	0.15	0.1	1	½
	Válvula descarga directa	1.5	0.25	2.5	1¼
Mingitorio	Depósito válvula DN15	0,3	0.2	2	½
Bidé	Juego mezclador	0.12	0.1	1	½
Pileta de lavar	Pico curvo DN15	0.12	0.1	1	½
	Juego mezclador DN20	0.12	0.1	1	½
Pileta de cocina	Juego mezclador DN15	0.12	0.1	1	½
	Juego mezclador DN20	0.18	0.15	1.5	½
Electrodomésticos	Lavarropas	0.25	0.2	2	½
	Lavavajilla	0.15	0.1	1	½
Calentadores	Calefones	0.3	0.4	4	½
	Termotanques	0.2	0.3	3	½
	Calefón eléctrico para ducha	0.15	0.1	1	½
DN: Diámetro Nominal		m.c.a.: Metros de columna de agua			
Tabla 2: Presiones y diámetros recomendados para la alimentación de artefactos					

DESAGUES CLOCALES

Las cañerías que componen el desagüe cloacal tienen por misión el alejamiento rápido de las deyecciones y aguas servidas. Son de material impermeable a los líquidos y gases, de superficie interior lisa, con sección circular suficiente y pendiente adecuada para asegurar un libre escurrimiento.

Su destino final puede ser la colectora urbana externa o en su defecto, sistemas depurativos especiales en zonas desprovistas de ese servicio público. El escurrimiento del líquido se resuelve en forma natural por gravitación para lo cual se construyen con declive o pendiente hacia el lugar.

Esta pendiente en los desagües domiciliarios se gradúa entre un mínimo y un máximo de manera que el escurrimiento se realice a velocidades apropiadas, (aproximadamente entre 0.8 m/seg y 2.0 m/seg). Es así que los líquidos nunca llenan la sección completa del caño por lo que se dice que los sistemas de desagües trabajan a media sección. El líquido corre hacia abajo y a su vez desplaza una masa de aire hacia arriba, la cual escapa por las ventilaciones del sistema.

ELIMINACION DE EFLUENTES

Las instalaciones de desagüe cloacal constituye una de las partes más importantes de los servicios de saneamiento y tiene por objeto la rápida y segura eliminación de los líquidos residuales y emanaciones provenientes de la descomposición de los efluentes constituidos por los desechos y aguas servidas.

Se pueden realizar de dos formas:

SISTEMA DINÁMICO	SISTEMA ESTÁTICO
Consiste en enviar los efluentes a colectoras, compuestas por cañerías con cierta pendiente que los permiten alejar rápidamente, para su posterior tratamiento y eliminación. Conectan el edificio a un sistema centralizado de tratamiento del líquido residual.	Consiste en reunir los líquidos o desechos residuales en depósitos como cámaras sépticas, pozos negros absorbentes, etc.

A su vez los desagües están divididos en dos tipos:

DESAGÜES PRIMARIOS <i>(color convencional BERMELLÓN)</i>	DESAGÜES SECUNDARIOS <i>(color convencional MARRÓN)</i>
Se denominan como tal a aquellos que trasladan y evacúan las llamadas "aguas negras", entendiéndose por estas a aquellas que poseen cierto grado de toxicidad, originadas por desechos industriales, humanos o tóxicos.	Se denominan como tal a los elementos componentes del sistema de desagües que trasladan las llamadas "aguas blancas" (aguas jabonosas) y las "aguas limpias", las cuales no contienen desechos humanos o tóxicos. No están comprendidas entre estas las aguas pluviales
Artefactos primarios	Artefactos secundarios
Inodoros, mingitorios, vertedero, lavachatas, piletas de cocinas, lavavajillas, bocas de acceso, piletas de patio, rejillas de piso, cámaras de inspección y acceso, tapas de inspección, dispositivos de acceso y limpieza, pozos y equipos de bombeo, y cañerías de desagüe y ventilación de los mencionados artefactos, indicando material, diámetro y pendiente.	Piletas y piletas lavamanos, máquinas de lavar, lavacopas, bidets, bañeras, receptáculos para ducha, máquinas de café, bebederos, salvaderas, bocas de desagüe, entre otras, indicando material y diámetro.
Para este tipo de desagüe no está permitido su contacto con los ambientes, y es obligatorio en todos los casos la colocación de un cierre hidráulico o sifón, para evitar la salida de los gases a los ambientes	Estos artefactos podrán desaguar directamente a la cañería principal, siendo obligatoria la colocación de un cierre hidráulico que no permita el escape de los gases.

El diámetro de las cañerías de desagüe no se determina mediante los principios teóricos ortodoxos de la hidráulica, adoptándose normas prácticas que tienen en cuenta que el agua no debe ocupar totalmente la sección, para dejar un cierto excedente libre que permite la circulación del aire necesario para el arrastre de los gases que en ellos se generan.

DESAGÜES PRIMARIOS

El tendido de las cañerías deberá ser lo más simple posible de manera tal que los líquidos puedan ser evacuados en forma rápida.

Para el tendido de la instalación deberá disponerse, desde los diámetros menores hacia los mayores en el sentido de la caída de los líquidos, de manera tal que nunca se produzcan estrangulamientos en la cañería.

Las cañerías primarias tendrán un diámetro interno de 0,100 m (100 mm) como mínimo, con una sola excepción, los desagües de mingitorios; que serán de 0,060 m (60 mm). Estos diámetros pueden ser aumentados en instalaciones muy importantes, sobre todo en establecimientos industriales.

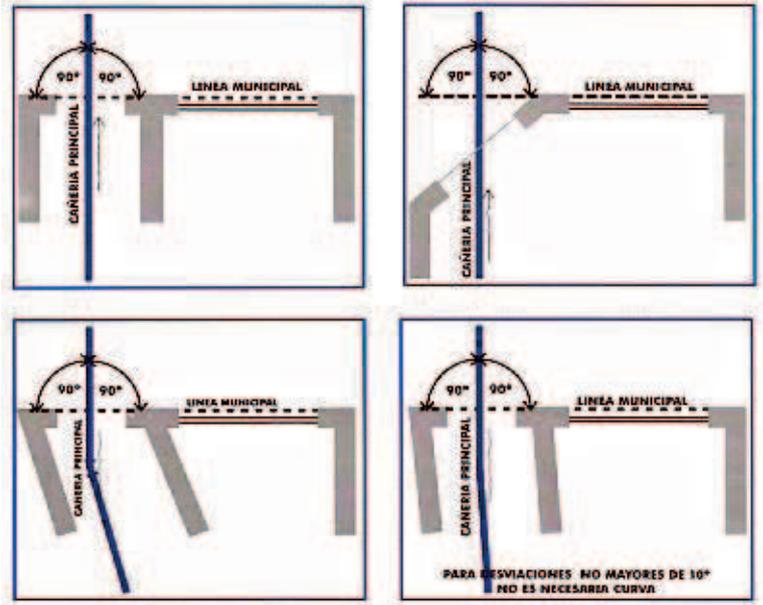
Deberá contar con los accesos (cámaras de inspección, bocas de acceso, caño cámara) para que ante cualquier desperfecto pueda ser de fácil y simple desobstrucción.

Los cambios de dirección y los empalmes de los tramos no serán menores de 90°

PENDIENTE REGLAMENTARIA

Máxima y mínima según los diámetros (1:20 a 1:60 para 0,100 m y 1:20 a 1:100 para 0,150 m)

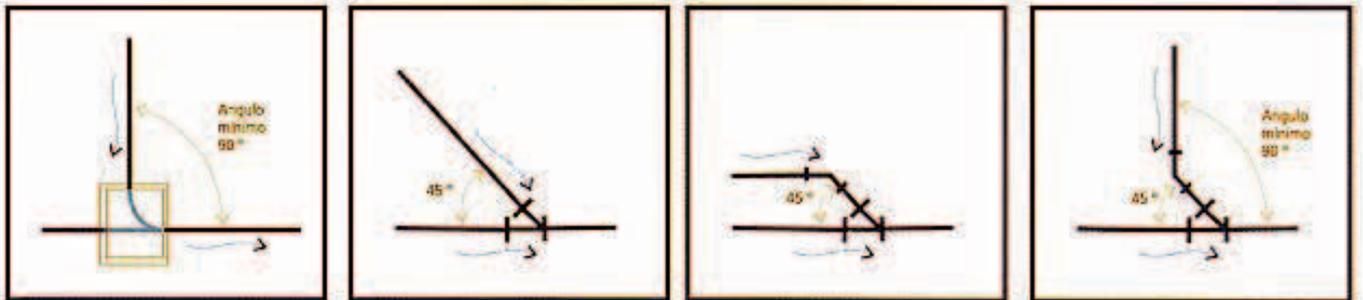
Ejemplo: 1:20 quiere decir que en una longitud de cañería de 20 metros la salida debe estar a 1 metro de profundidad con respecto a la entrada o bien si cambiamos la unidad podemos decir que la cañería debe descender 1 cm cada 20cm. Entonces $1:20 = 1\text{metro} / 20\text{ metros} = 0,05\text{ metros} = 5\text{cm por metro}$ ó $1:60 = 1\text{m} / 60\text{m} = 0.016\text{m} = 1,6\text{cm por metro}$. Como es recomendable trabajar en los límites de pendientes admitidas por los reglamentos se recomienda $1:40 = 1\text{m} / 40\text{m} = 0,025\text{ m} = 2,5\text{cm por metro}$; es la recomendable ya que si la pendiente es menor a 1:20 decantarán los sólidos y se escurrirán los líquidos, y si es mayor de 1:60 los líquidos no arrastrarán a los sólidos.



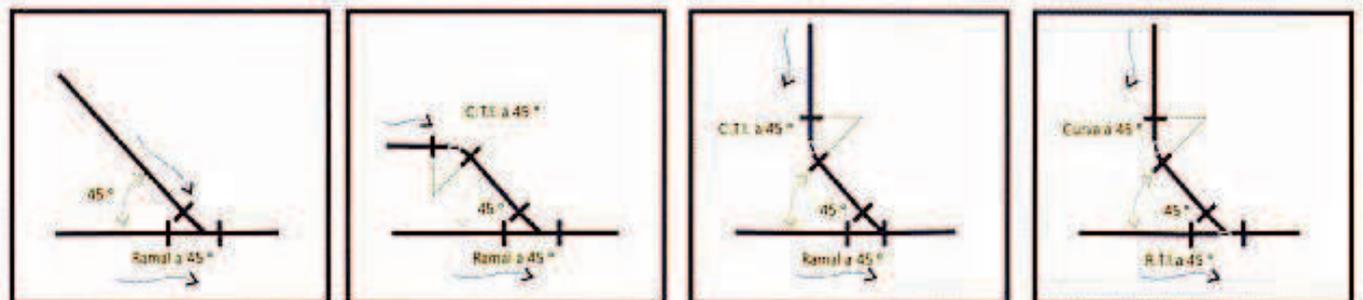
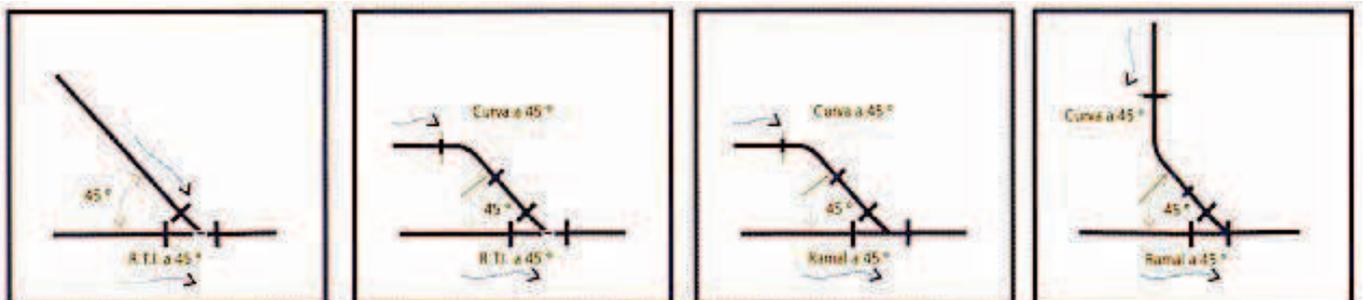
Salida de la Cañería Principal

En desvíos de caños de descarga y ventilación (C.D.V.) que reciba artefactos de más de un piso de alto, los que se hallen en el mismo nivel en que se produce el mismo, deberán concurrir obligatoriamente al vertical de dicho caño de descarga, aguas abajo del desvío.

Se prohíbe la colocación de Cámaras de Inspección (C.I.) dentro de los locales de los edificios, como: dormitorios, salas de estar, comedores, cocinas, office, antecocinas, baños en general, toilettes y baños de servicio. Es conveniente la colocación de las ventilaciones en la cámara de inspección para que los caños de descarga y ventilación no queden atravesando ambientes habitables.



Ángulos de empalme a cañería principal



Ángulos de empalme a ramal tirones de cañerías

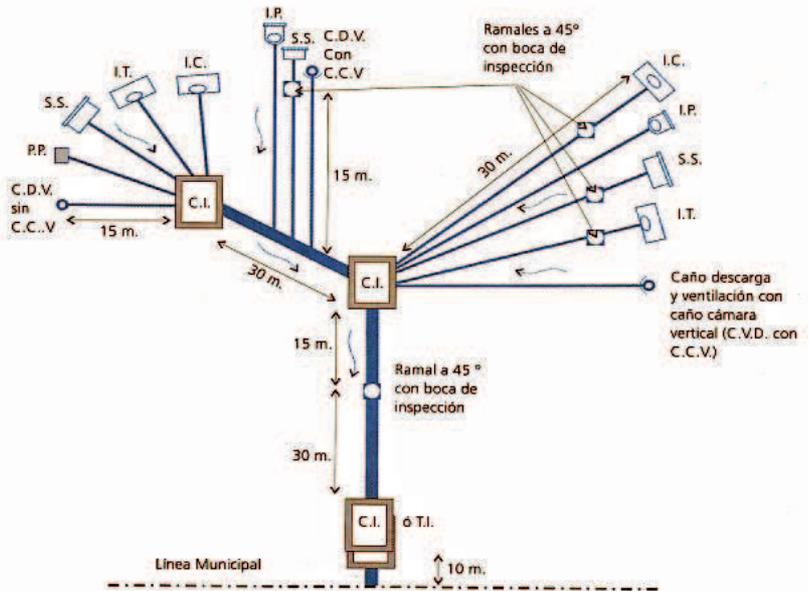
Por esta razón es muy importante la planificación del tendido de la instalación cuando se realiza e proyecto del edificio

La tapada mínima para las cañerías de hierro fundido será de 0,20 m de profundidad, siendo de 0,40 para caños de material, vítreo, hormigón comprimido, asbesto cemento, PVC o PP.

La cañería principal (enterrada) debe estar alejada 0,80 m como mínimo del eje medianero. Cuando pasa por un sótano puede adosarse a la medianera, pero se colocara una curva con tapa de inspección hermética para tener acceso ante una posible obstrucción.

La salida de la cañería principal del predio será siempre perpendicular a la línea de edificación.

La distancia máxima de la ultima C.I. o acceso posible a la línea municipal será de 10 m.



Longitudes máximas de tramos de cañería principal

SISTEMA ESTÁTICO

CÁMARA SÉPTICA

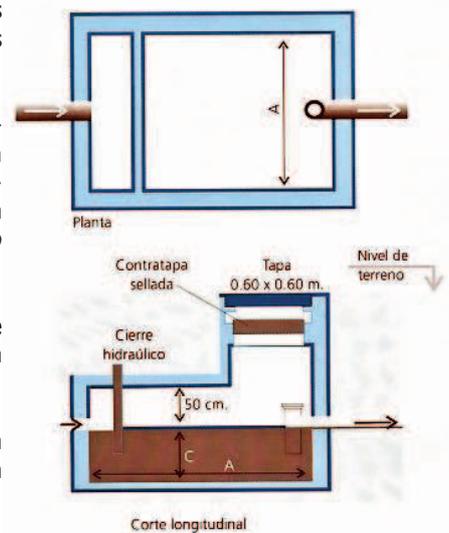
Son utilizadas en los sistemas estáticos como depuradores de los materiales de volcadas a los pozos absorbentes. Su acción es la putrefacción de los líquidos cloacales que van al pozo ciego o pozo negro.

Las dimensiones son variables, calculándose aproximadamente en 250 litros por persona por día, con un volumen mínimo de 2 m³. Consta de un recinto donde se produce una sensible reducción del líquido residual, produciendo la sedimentación de gran parte de la materia sólida, que se deposita o decanta en el fondo, actuando entonces la cámara como *decantador o sedimentador*

La materia sedimentada es consumida por las *bacterias anaeróbicas* que viven o se reproducen sin aire, probocando la descomposición de la materia orgánica y leberando en ese proceso el óxigeno retenido en la sustancia.

En este proceso se transforma la materia orgánica en mineral que de esa forma pasa a ser integrante de la masa líquida o quedando en suspensión en ella, abandonando de esta forma la cámara.

El aire en la parte superior de la cámara y el óxigeno desprendido por la bacteria anaeróbicas, permiten que sobre dicha capa superior actuen intensamente bacterias que dedenominan aeróbica, porque se desarrollan y reproducen en contacto con el oxigeno del aire. Esta acción permite que se auto depure la materia orgánica en suspensión.



Cámara Séptica

Nº DE PERSONAS HASTA	Desague diario litros por persona	Volumen mínimo de la camara	Superficie de la camara		DIMENSIONES		
			m ² por persona	total m ²	A	B	C
5	250	1500	25	125	125	100	120
10	250	2500	17	170	150	115	150
20	250	5000	17	340	210	160	150
30	250	7500	16	450	250	190	160
40	250	10000	16	640	290	220	170
50	250	12500	15	750	315	240	175

Tabla 9: Cámara Séptica

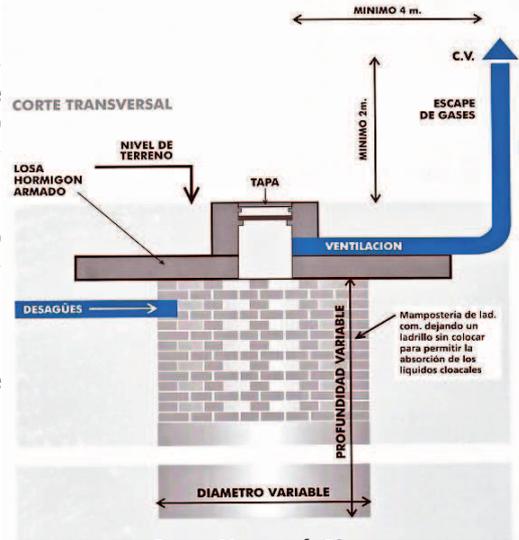
POZO NEGRO O POZO CIEGO

Donde no se posee red de desagües cloacales los desechos se depositan en pozos. Consiste en un pozo de aproximadamente 1.00 m de diámetro y profundidad variable (mínimo recomendado 3 m), debido a que se deberá buscar terreno con capacidad de absorber los desechos, sin llegar a la napa que provee de agua.

Deberán estar alejados a más de 1.50 de líneas divisorias del terreno y de cualquier edificación. Aconsejable a más de 10 metros de cualquier perforación de captación de agua propio o lindero.

La profundidad del pozo puede llegar hasta la napa freática y su fondo no debe alc que alcanzar el estrato impermeable que sirve de lecho a la primera napa semisurgente.

Es fundamental la colocación de una cámara séptica antes del pozo, esta evitara la impermeabilización de la paredes del mismo y reducirá la contaminación biológica del fluido.

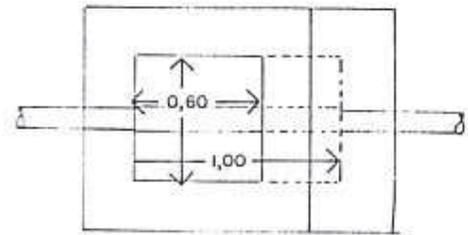


Pozo Negro ó Ciego

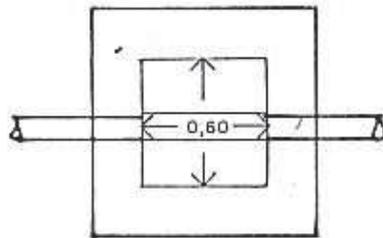
CÁMARAS DE INSPECCIÓN

La función de estas e permitir el fácil acceso al tendido de tramos de cañería adyacentes para facilitar el mantenimiento. No se permite su colocación dentro de ambientes de ningún tipo.

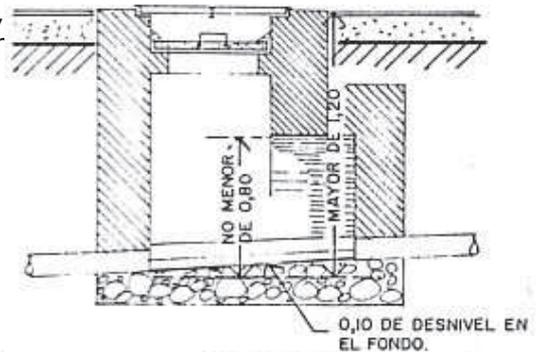
Se fabrican en obra en mampostería de ladrillos apoyados en una base de hormigón. Pueden ser también prefabricadas de cemento comprimido o de materiales plásticos. La dimensión standard es de 0,60 x 0,60 m interior con una profundidad de hasta 1,20m. Para mayor profundidad deberá tener 1,00 x 0,60 m, manteniéndose dicha dimensión hasta 0,80m del fondo, a partir de la cual se reduce a 0,60 x 0,60 m.



La base con doble pendiente hacia el lado donde circulan los líquidos, tendrá una media caña, también llamado "cojinete", para canalizar adecuadamente el fluido. Posee una tapa y una contratapa herméticamente cerrada para evitar la fuga de gases. La profundidad mínima será de 0,35 sin ventilación; 0,40 con ventilación para un caño de ventilación de 0,060 m. y 0.45 para una ventilación de 0,100.

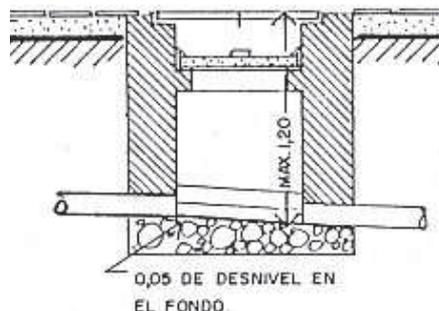


Cámara Inspección 60x60 cm



Cámara Inspección 100x60 cm

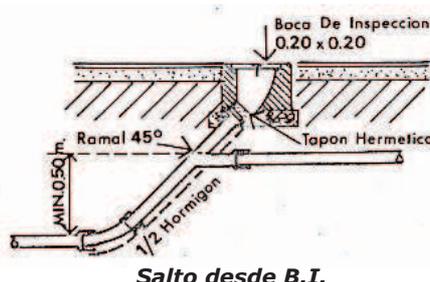
El desnivel de la base, entre la entrada y la salida de líquidos, tendrá entre 5 a 10 cm, según el tamaño de la C.I. La distancia máxima entre esta y la línea municipal LM será de 10 m y entre dos C.I. no se deberán superar los 30 m.



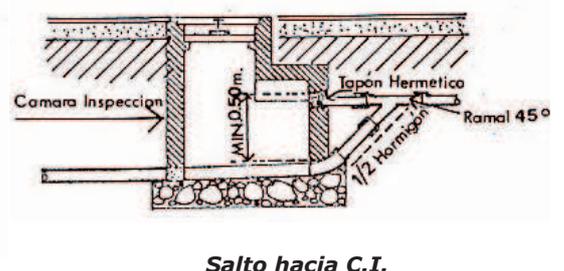
Cuando la C.I. se ubica por debajo de la línea máxima de última creciente se recomienda la utilización de Caños Cámara.

SALTOS DE CAÑERÍAS

Cuando los desniveles del terreno son muy grandes o se deseen evitar excesivas excavaciones se pueden salvar las diferencias con saltos en las cañerías o en las cámaras que deben tener como mínimo 0,50m.



Salto desde B.I.



Salto hacia C.I.

BOCA DE ACCESO (BDA)

Son pequeñas cámaras que permiten el acceso a la cañería principal o a los artefactos que a ella desaguan.

Tienen tapa a nivel de piso y contratapa hermética interior para evitar la fuga de gases. No necesitan ventilación. Su utilización en cocinas y lavaderos para el desagüe de piletas de lavar y piletas de cocina.

El diámetro mínimo de salida será de 0,060 m. y el máximo de 0.100 m. Profundidad máxima 0,45 m.

Pueden recibir el desagüe de cualquier artefacto provisto de sifón en la misma planta.

BOCAS DE INSPECCIÓN (BDI)

Son ramales con tapa de inspección. Consisten una cámara con tapa de 0,20 x0,20 m. con caño interno taponado para impedir el paso de los gases de la cañería principal.

Son necesarias cuando se realizan saltos verticales de mas de 0,50 m, que también pueden ser realizados, cuando el espacio lo permite mediante una cámara de inspección.

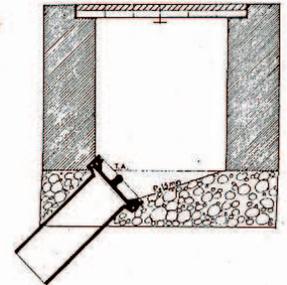
PILETA DE PISO (P.P.): También llamadas piletas de patio. Tienen como función evitar la fuga de gases del sistema primario por medio de un sifón o cierre hidráulico y permitir el acceso a la cañería principal.

Pueden ser abiertas (P.P.A.), en este caso poseen una rejilla de descarga para el escurrimiento de las aguas del piso del local. O tapadas (P.P.T.), con una tapa ciega, estas poseen ventilación. Son punto de confluencia de varios artefactos. Entrada máxima 0,050 m y salida de 0,060 m. de dimensiones variables que dependen del material, pueden ser de H^oF^o, H^oC^o, PVC, PP, Plomo; Cobre.

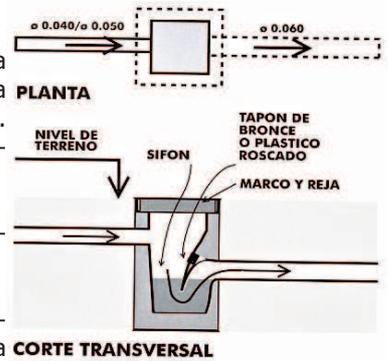
Pueden pertenecer tanto al sistema primario como secundario de acuerdo al desagüe que reciba.

SIFÓN: Su función es impedir el paso de los gases al ambiente. De formas variadas semejantes a letras: S, Q, P y U. Pueden tener tapones de acceso para la realización de tareas de mantenimiento.

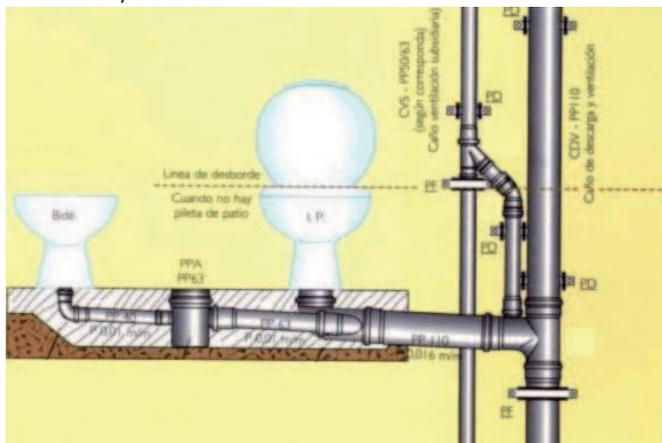
Es obligatorio en todo artefacto que concurra directamente a la cañería primaria. El diámetro mínimo de salida será de 0,050 m.



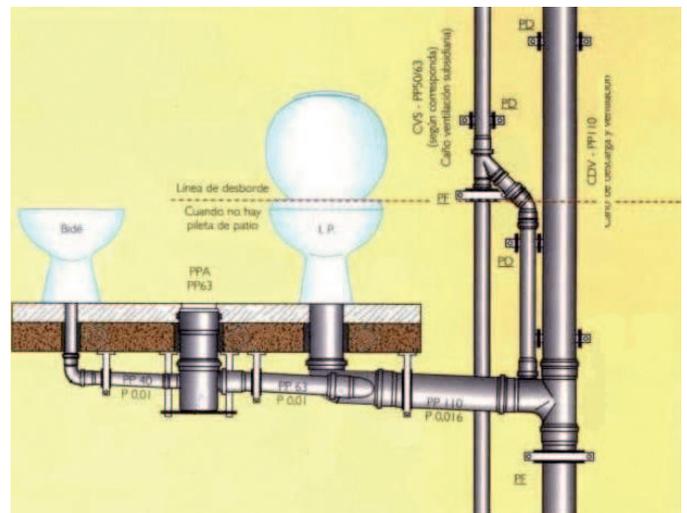
BDI: Boca de inspección



PP: Piletas de piso



Detalle de Cañerías en contrapiso sobre losa y suspendida



ARTEFACTOS PRIMARIOS

Son aquellos que reciben aguas que por su cierto grado de toxicidad no es conveniente que sus gases estén en contacto con los ambientes

INODOROS: El artefacto primario más importante dentro del sistema primario. Compuesto básicamente por dos parte, "palangana" y "sifón". La palangana recepciona los sólidos y líquidos y el sifón esta destinado a evitar el paso de los gases hacia los ambientes donde estos están alojados.

DEPÓSITOS DE DESCARGA PARA INODOROS: El almacenaje de agua para la limpieza de los inodoros se realiza en los depósitos automáticos de inodoros (DAI). Estos pueden ser: empotrados (dentro de la pared) ó externos (mochila o a ménsula). Si la altura de los tanque de reservas lo permite se pueden colocar la llamada descarga directa (válvula)

Otros artefactos primarios que son utilizados en casos especiales pero que cabe citarlos aquí, son los mingitorios, los vaciadores y los lavachatas.

MINGITORIOS: Específico para la recepción de orinas masculinas, especialmente en lugares públicos.

VACIADORES: Son artefactos de usos específico en sanatorios y hospitales. Están constituidos básicamente por un inodoro en cuya palangana se le coloca una rejilla que detenga el paso de algodones, gasas y otros elementos sólidos. Pueden desaguar directamente a cañería principal.

LAVACHATAS: Como los vaciadores es de uso específico en centros hospitalarios.

MATERIALES DE DESAGÜES PRIMARIOS

Los materiales usuales empleados para la evacuación de los líquidos cloacales pueden ser del tipo:

- Caños y accesorios de material vítreo (cerámica) (casi en desuso)
- Caños y accesorios de plomo
- Caños y accesorios de hormigón comprimido y fibro-cemento
- Caños y accesorios de hierro fundido
- Caños y accesorios de PVC (policloruro de vinilo) o C-PVC
- Caños y accesorios de polipropileno
- Caños y accesorios de latón (hidrobronz)
- Caños y accesorios de Cobre.

Caños y accesorios de material vítreo (cerámica) (casi en desuso): Es el material más antiguo (aprox 500 A.C.) pero se va dejando de usar por su gran fragilidad, se destaca que posee un muy buen coeficiente de rozamiento que permite la rápida evacuación de los líquidos cloacales. Sistema de unión: por enchufe con sellado de juntas con material asfáltico preferentemente caliente

Caños y accesorios de plomo: Se utiliza en desagües y ventilaciones, en especial para tramos de diámetro mayor de 1½" (38 mm) hasta 4" (100 mm). Es un material fácil de trabajar pero también de abollarse y se puede prescindir de curvas y codos dada su factibilidad de doblado. Sistema de unión: soldadura por calentamiento y aporte de material.

Caños y accesorios de hormigón comprimido y fibro-cemento: Uso limitado a los diámetros mayores de 2" (50 mm). Su principal defecto es la fragilidad y la rugosidad interna. Muy utilizados en desagües de una sola planta y en ventilaciones. Las juntas se sellan con asfalto o cemento. Están aprobados para cañerías horizontales y enterradas (no aptos para tramos verticales y suspendidos).

Caños y accesorios de hierro fundido: De gran solidez estructural, estos caños presentan cierta fragilidad al impacto. Es un buen material para tramos de desagües suspendidos debido a la propia rigidez estructural. La unión se realiza mediante el sistema de "calafateo", que consiste en realizar una colada de plomo derretido con su consiguiente calafateado para ir llenando los intersticios que vayan quedando entre la espiga del macho y la boca de la hembra, previa colocación de un mástic asfáltico como base selladora. En la actualidad existen bridas de neoprene que junto a abrazaderas de acero inoxidable facilitan la unión de piezas y ha vuelto a cobrar vigencia.

Caños y accesorios de PVC (policloruro de vinilo): El PVC es una resina termoplástica. Estos caños se utilizan para todo tipo de desagües y ventilaciones y posee un buen coeficiente de rugosidad que facilita la eliminación de los líquidos.

El sistema de sellado de las uniones se realiza con pegamento especial a base de resina de PVC mas un solvente a base de Etil metil cetona. Existen dos sistemas de medidas en el mercado:

- La **línea 100** o **no aprobada** que es apta para pluviales y ventilación, basada en normas brasileras o alemanas, los diámetros nominales de 150mm; 100mm; 60mm; 50mm y 40mm. Los espesores varían entre 2,4 a 1,4 mm.
- **Sistema 110** o **línea aprobada** ya que tiene aprobación de Normas IRAM, tiene un espesor contante de 3,2mm

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Externo (mm)	Espesor de pared (mm)	Medidas desde
40	40,3	1,8	0,25 a 6,00 m
50	50,3	1,8	0,25 a 6,00 m
63	63,3	1,8	0,25 a 6,00 m
110	110,3	2,7	0,25 a 6,00 m
160	160,3	3,9	0,25 a 6,00 m
Sistema 100 - línea NO aprobada IRAM			

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Externo (mm)	Espesor de pared (mm)	Peso aproximado
40	40	3,2	0,52
50	50	3,2	0,68
63	63	3,2	0,85
110	110	3,2	1,51
160	160	3,2	2,02
Sistema 110 - línea aprobada IRAM			

Caños y accesorios de polipropileno: Las ventajas de estos sobre el PVC es que puede utilizarse en desagües de cocina, ya que soporta hasta 100 °C. El sistema de unión es a través de un aro de goma de doble labio lubricado, lo que asegura estanqueidad y adsorción de las dilataciones por cambios de temperaturas.

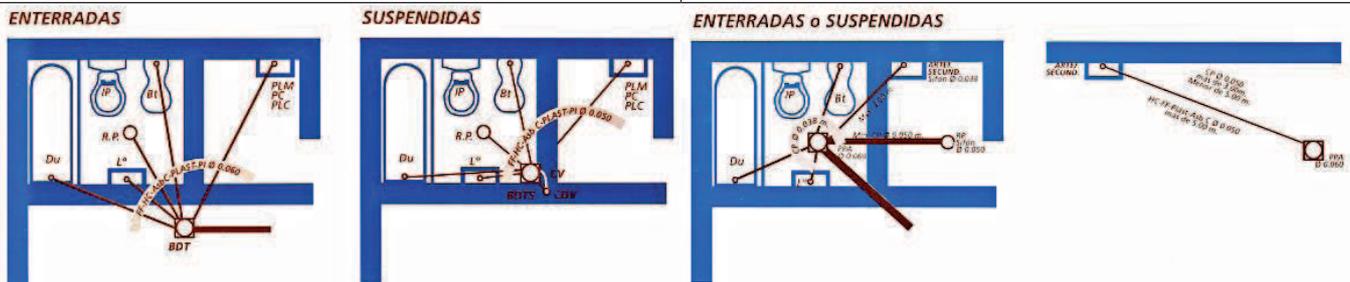
DESAGUES SECUNDARIOS

Los artefactos secundarios están destinados a la evacuación de los efluentes provenientes de las aguas de lavado o de higiene personal, estas son las llamadas aguas blancas ó limpias. Estos elementos deben desaguar al sistema primario, mediante interposición de cierre hidráulico o sifón.

Se pueden mencionar los siguientes artefactos secundarios: Piletas y piletas lavamanos, máquinas de lavar, lavacopas, bidets, bañeras, receptáculos para ducha, máquinas de café, bebederos, salivaderas, bocas de desagüe, entre otras, indicando material y diámetro.

Hay dos sistemas de como puede desaguar el sistema secundario

SISTEMA CERRADO O INGLÉS	SISTEMA ABIERTO O AMERICANO
<p>En este sistema cada artefacto secundario lleva sifón y descarga a boca de desagüe tapada. El desagüe del piso local se efectúa por medio de una rejilla de piso con sifón, que también concurre a la boca de desagüe tapada produciéndose así el nexo entre el sistema primario y el secundario.</p>	<p>Todos los artefactos secundarios, excepto la pileta de cocina, no llevan sifón y descargan a una pileta de piso abierta, que cumple además la función de recoger el desagüe de piso del local. Esta pileta posee en su descarga un cierre hidráulico o sifón, sirviendo esta como nexo entre el sistema primario y el sistema secundario.</p>



Cañerías y diámetros

Los diámetros varían según el material utilizado y pueden ser los siguientes: 0.032 m., 0.038 m., 0.050 m., 0.060 m.

Toda pileta de patio (P.P.), que reciba caño descarga y ventilación será tapada (P.P.T.) En instalaciones de sistema abierto o Americano, es obligatorio colocar pileta de patio abierta (P.P.A.) independiente de cada unidad de uso y el diámetro mínimo de los interceptores de grasa será 0.060 m.

El diámetro mínimo de los desagües de los demás artefactos secundarios en toda su longitud (pileta de lavar, pileta lavacopas, lavatorio, bañera, bidet, desagüe de heladera, lavavajillas, lavarropas, etc.) será de 0,032 m.

En nuestro país se usa casi exclusivamente el **Sistema Americano** para desagües secundarios, donde las cañerías enterradas concurren a una boca de piso y en función del diámetro de los desagües concurrentes se admiten las siguientes distancias entre artefacto y boca de piso:

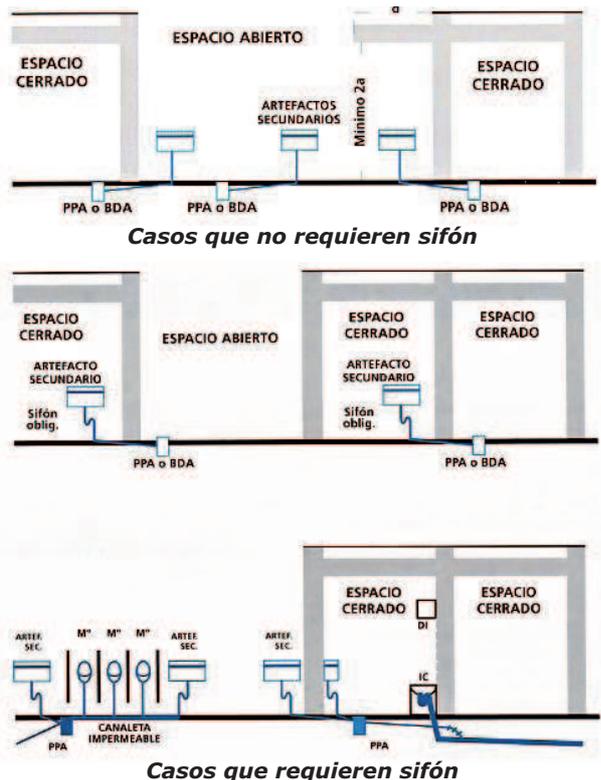
Desagüe a PPA de 0,60 m, de artefactos secundarios baño

1. Hasta 3 metros de distancia: 0,038 m
2. De 3 a 5 m de distancia: 0,050 m
3. para cualquier distancia: 0,060 m

Se tolera 0,032 m hasta 2,50 m en caño de latón para lavatorio, bidet, bañera, pileta lavamanos, pileta lavacopas, salivaderas y mingitorios a palangana sin sifón. El diámetro mínimo para desagüe de rejilla de piso con sifón será de 0,050 m en cualquier caso. Para cañerías suspendidas se cumplen las mismas condiciones que para las cañerías enterradas.

El enlace de cañerías horizontales de desagües secundarios a ramal, se harán todos en las mismas condiciones que los desagües primarios y los artefactos con desagüe a sistema cerrado o directamente a caño de descarga ventilación secundaria tendrán sifón. Los artefactos ubicados en local cerrado que desagüen a boca de desagüe abierta o pileta de piso abierta ubicada en distinto local y aún al aire libre deberán estar provistos de sifones.

No necesitan sifón los artefactos ubicados al aire libre (patios,



galerías de un ancho no mayor de la mitad de su altura, etc.), con desagüe a boca de desagüe abierta o pileta de piso abierta aún ubicada en lugar cubierto.

Los lavatorios ubicados en antecámaras de recinto de inodoro con desagüe a pileta de piso abierta podrán no usar sifón. Todo artefacto con desagüe a pileta de piso 0,060 m ó 0,050 m en recinto de inodoro común, mingitorios o canaleta impermeable de mingitorio tendrán sifón. Para desagües de artefactos a pileta de piso abierta de 0,060 ó 0,050 m ubicada a nivel inferior se tolera un desnivel máximo entre borde de artefacto y extremo terminal de 1,80 m.

ARTEFACTOS SECUNDARIOS

LAVATORIOS: También llamados lavamanos. Es de los artefactos de aseo personal que no necesitan de condiciones especiales de construcción y colocación. Se alimentan de agua fría y agua caliente

Se construyen en fundición esmaltada, loza, porcelana vítrea, en diversos modelos y colores. Es aconsejable que estén dotados con desborde al caño de desagüe del artefacto, en una o dos piezas según sea de "colgar" ó a "pedestal".

BIDET: Es un artefacto de aseo personal, se instala en el baño y posee características similares al inodoro. Lleva alimentación de agua fría y caliente, que ingresa al artefacto por la canaleta de borde o por la ducha invertida.

Es uno de los artefactos denominados peligrosos, ya que las aguas servidas pueden penetrar por la ducha del artefacto, dado que se encuentra sumergida. Hay modelos de chorro de forma frontal.

Se fabrican en fundición esmaltada, loza, porcelana vítrea, etc., en una sola pieza

BAÑADERAS e HIDROMASAJES: Es el artefacto que conjuntamente al inodoro, lavatorio y bidet completan los elementos de higiene personal de un baño.

De acuerdo al modelo se denominan: de inmersión, cuando permiten un baño en esas condiciones; de asiento, cuando se emplea para el baño de medio cuerpo y una última variante es el receptáculo de ducha.

Llevan alimentación de agua fría y agua caliente. Desaguan a PPA con caño de f 0.038 m mínimo a PPA de f 0.060 m en sistema abierto, siendo siempre recomendable hacerlo con f 0.050 m variando según el volumen de las mismas. En el sistema cerrado pueden desaguar a boca de desagüe tapada (BDT) con caño de f 0.060 m.

Los casos de hidromasajes, están provistos de una electrobomba y un tablero de comandos. En este caso se da la combinación del sistema eléctrico con el sanitario, siendo obligatorio la puesta a tierra por medio de una jabalina de cobre.

PILETAS DE COCINA: Se trata de un artefacto utilizado para el lavado de vajilla de uso doméstico en general, pero que pueden atender otros usos como ser, laboratorios, office en general, etc.

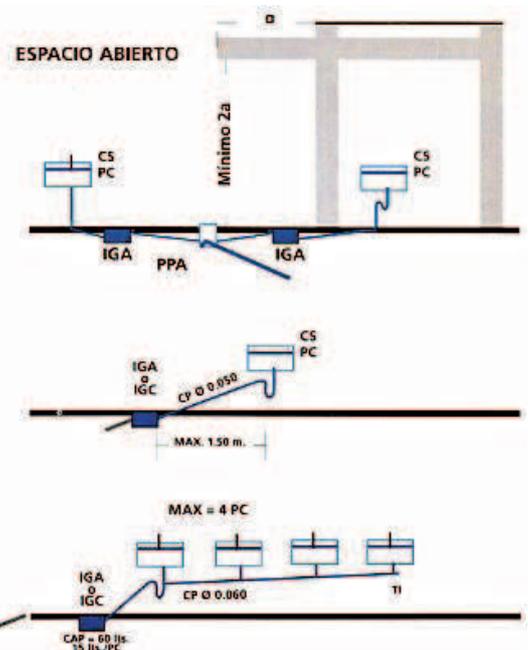
Se fabrican en loza o porcelana vitrificada, fundición esmaltada, acero inoxidable, plástico, etc., materiales estos que posibiliten una fácil limpieza y el uso de detergentes, lavandinas y otros elementos de uso cotidiano. Las hay de diversas formas y medidas y también de una o dos bachas.

Se instala sifón en su descarga y no deben llevar desborde por se de difícil limpieza y fácil contaminación.

Por su uso acumula en sus desagües una cantidad considerable de grasa por lo que se hace necesario que las superficies sean lisas e impermeables para facilitar su evacuación y evitar así obstrucciones por acumulación de residuos.

Debemos tener en cuenta que la pileta de cocina es un artefacto secundario pero que su desagüe es primario. El desagüe de la pileta puede ser:

1. a *Boca de acceso*, provista de un sifón de 0.050 m, y su cañería de descarga horizontal será de 0.060 m. hasta una longitud de tres metros
2. a *Separador o enfriador de grasa*. Este artefacto de entre 5 y 11 litros entera las grasas y posee un sifón por lo que no hace falta la colocación del mismo a la salida del desagüe de la pileta de cocina. Su descarga es de tipo sifónica y el mismo posee un tapa de inspección generalmente en la cresta de dicho cierre hidráulico.
3. a *Interceptor de grasa cerrado o abierto*, con una distancia máxima de separación horizontal de 1.50 m. Esos mismos no podrán construirse fuera de los límites de cada unidad locativa, ni en



Pileta de cocina con interceptor de grasa

patios de menos de 4 m². Estos podrán ser abiertos, los cuales están preparados para recibir un caudal pequeño de desagües y contruidos en hierro fundido. Y cerrados, para volúmenes importantes, generalmente contruidos en mampostería u hormigón, con superficie interior impermeable y resistente.

1. En Restaurantes, hoteles, cocinas colectivas de clubes, fabricas, etc. las piletas de cocina (P.C.) desaguarán obligatoriamente a interceptor de grasa.
2. Es conveniente instalar una pileta de piso abierta para desagüe del piso del local cocina que podrá estar desprovista de canilla de servicio para reposición de carga en razón de estar la misma asegurada por el lavado diario del recinto.

PILETAS DE LAVAR: Es el artefacto destinado a la limpieza de ropas y objetos. Pueden ser de hormigón o mampostería revestidas de cerámica esmaltada o azulejos, hierro enlozado, plástico reforzado con fibra de vidrio, acero inoxidable.

El desagüe de piletas de lavar podrá efectuarse en las mismas condiciones que las exigidas para las piletas de cocina con desagüe primario (caño descarga ventilación primario que podrá ser de 0,060 m; cañería principal interponiendo artefacto de acceso o cámara de inspección); material según lo estipulado en desagües de artefactos secundarios. Una pileta o lavarropas con sifón puede desaguar a cañería primaria de 0,100 m.

VENTILACIONES

El objetivo de estas es:

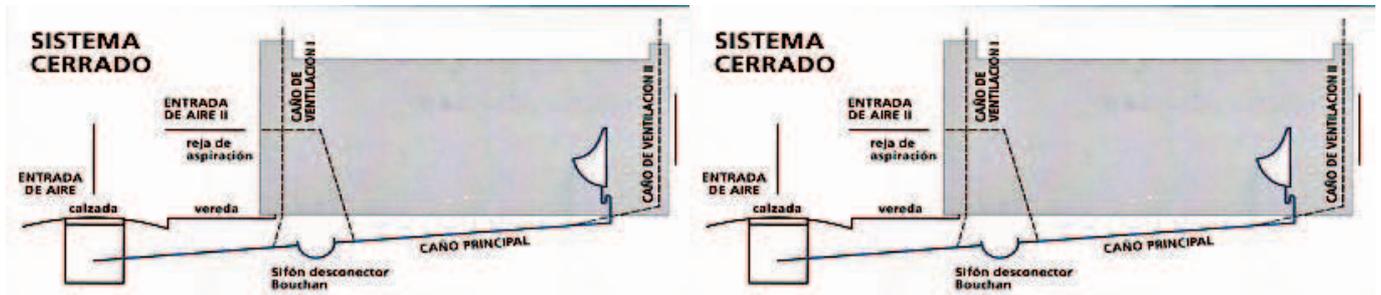
1. poner en movimiento los gases, orientándolos para su expansión en la atmósfera
2. facilitar el movimiento y escape de los gases
3. asegurar la aireación de las canalizaciones, para acelerar el proceso de oxidación, neutralizando los efectos de la putrefacción
4. asegurar el buen funcionamiento de los cierres hidráulicos de los artefactos, evitando su desifonaje, e impidiendo que los gases puedan llegar hasta los ambientes en los cuales se encuentran ubicados los artefactos.

VENTILACIONES CLOACALES

SISTEMAS	
INGLES O CERRADO	AMERICANO O ABIERTO
Consta de un sistema por medio del cual se ventilan las cañerías principal interna y un tramo de las externas por medio de una ventilación independiente de las obras internas. A su vez las instalaciones internas se encuentran ventiladas por otro sistema que se independiza del externo por medio de un sifón desconector (Bouchand) que cierra hidráulicamente ambos sistemas.	Se encuentra unificado el sistema de ventilación de la red de desagües cloacales y el de las obras internas del edificio por medio de los diversos sifones, llamados cierre hidráulico debido a que evitan el paso de los gases en putrefacción a los ambientes del edificio.

REGLAMENTACIÓN

La reja de aspiración de la Cámara de Inspección Principal (C.I.P.) o del sifón Bouchand tendrá una altura mínima de 0.40 m. sobre el nivel de la acera o 0.30 m. sobre el nivel de máxima creciente.



La ventilación extrema de cañería principal será de 0.100 m. y en casos de servicio mínimo cuya cañería principal no exceda los 15.00 m. en planta baja se podrá colocar ventilación de 0.060 m. Podrán conectarse entre sí solamente caños pertenecientes a un mismo sistema de ventilación. Las ramificaciones de cañería principal, será obligatorio ventilarlas superando los 10.00 m. con caño de 0.060m.

La pendiente mínima en tramos de caños de descarga y ventilación horizontales que superen los 4.00m. será de 1:60, es decir que, su diferencia de nivel será de 0.016m. por cada metro horizontal que posea el tramo. Se tolera extremo de ventilación de 0.060 m, cuando el sistema posea caño de descarga y ventilación o caño de ventilación de diámetro 0.100 m. en toda su altura. Todo artefacto secundario que se encuentre alejado a más de 15.00 m. del punto ventilado llevara ventilación de 0.060m. El reglamento tolera no ventilar si se intercala boca de desagüe abierto (BDA) cada 15.00m.

Pasados los 2.50 m. los tramos verticales deberán considerarse artefactos en alto, por lo tanto el tramo vertical pasa a ser caño de descarga y ventilación. No es permitido el enlace a caño de descarga vertical de artefacto que no posea ventilación.

La cañerías de ventilación se proyectará preferentemente por muros, en los posible nunca bajo pisos, no permitiendo los empalmes bajo pisos de ningún tipo. La plomería de 0.100 m. no podrá conectarse a boca de acceso, debiendose hacerlo cuando sea necesario a un ramal T.

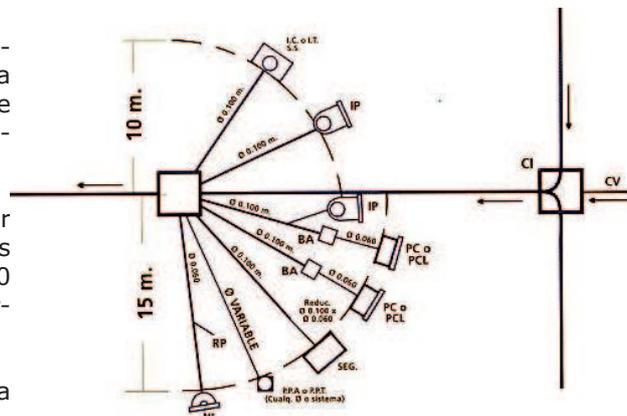
Las bocas de acceso altas se ventilarán indistintamente a la boca o al sifón de pileta de cocina.

En desagües de artefactos secundarios a caño descarga y ventilación con interposición de boca de desagüe tapada suspendida, podrá indistintamente ventilarse esta última o bien la corona del sifón de algún artefacto afluente a la misma.

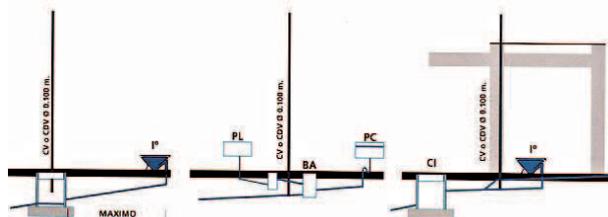
Distancias de los extremos de caños de descarga y ventilación y caño de ventilación: 2.00 m. sobre cualquier terraza accesible, puerta o ventana. 0.50 m. sobre tapa de tanque hermética de tanque y extremo de ventilación de tanques herméticos, dentro de un radio de 4.00 m. para ventilaciones primarias y 2.00 m. para ventilaciones secundarias. 0.30 m, sobre techo o terraza más alto no accesible, para el caso en que haya techos accesibles más altos cuando estos estén ubicados a más de 14.00 m. para ventilaciones primarias y a más de 10.00 m. para ventilaciones secundarias.

Cuando estos techos, cualquiera sea su altura posean parapeto o muro de una altura de 2.00 m. o mayor, podrán quedar las ventilaciones a 0.30 m. de distancia de estos.

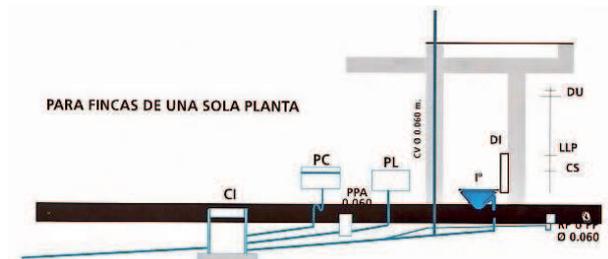
Se permite la colocación de caño de ventilación de cemento hasta una altura máxima de 8.00 m. para el caso de viviendas de casas habitación de piso bajo o 10.00 m. para edificios industriales.



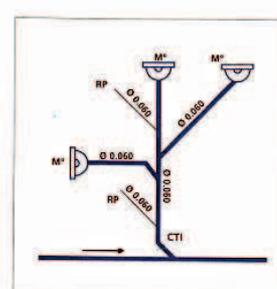
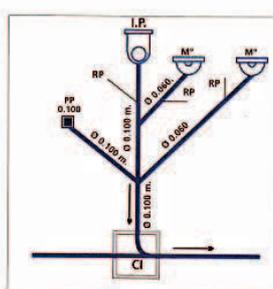
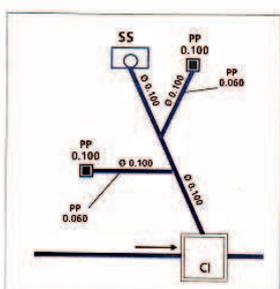
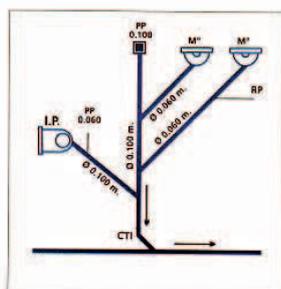
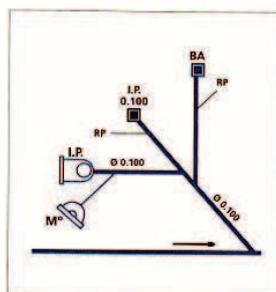
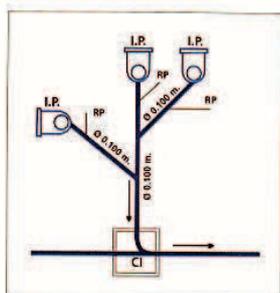
Longitudes máximas de ramificaciones de cañerías no ventiladas



Ventilación principal



Ventilación principal de diámetro 0,060m



Nº máximo de ramales en tirón de cañería principal no mayor de 10 m sin ventilar

DESAGÜES PLUVIALES

Las instalaciones de desagüe pluvial constituyen el conjunto de canalizaciones destinadas a recoger y evacuar las aguas de lluvia y deben proyectarse en forma independiente del resto de los desagües.

Se distinguen dos grupos:

1. *Instalaciones exteriores:* son las canalizaciones que tienen el fin de eliminar las aguas de lluvia de los edificios, calles, calzadas, etc.
2. *Instalaciones domiciliarias:* son el conjunto de canalizaciones destinadas a evacuar las aguas de lluvia que caen dentro de una propiedad.

Desde el punto de vista de la forma de evacuación pueden clasificarse en:

- *Sistema unitario:* las aguas de lluvia y los efluentes cloacales confluyen conjuntamente.
- *Sistema separado:* las canalizaciones que transportan las aguas de lluvia son independientes de las de las redes cloacales.

Está compuesto por: Bocas y rejas de desagüe, canaletas, embudos, boquetes y los desagües que los canalizan, indicando material, diámetro y pendiente, pozos y equipos de bombeo, escurrimientos especiales.

Destino del desagüe pluvial

El desagüe de lluvia es obligatorio a calzada y está prohibido Incorporar al desagüe pluvial concurrente a la calzada sustancias que alteren la calidad de las aguas de lluvia. Se admite desagüe a cloaca en galerías cubiertas lateralmente abiertas y superficies de patios hasta 5 m² en total. Se admiten en viviendas unifamiliares desagües de maceteros, balcones y aleros con un ancho máximo de 1,20 m a pozo de bombeo pluvial con conformidad Inserta en los planos.

CAÑERÍAS HORIZONTALES o CONDUTALES

Las acometidas entre conductales (por boca de desagüe o ramal) máxime tratándose de horizontal de caño de lluvia, se proyectarán a favor de la corriente (mínimo 90°) con un diámetro mínimo de 0,100 m.

Los conductales que atraviesan locales habitables deberán ser de material aprobado. El material variará de acuerdo a la altura de los caños de lluvia: hasta 15,00 m como máximo, material no aprobado; pasando los 15,00 m - para caño de lluvia de material aprobado obligatoriamente corresponde conductal de material aprobado.

Si el desagüe es directamente a cloaca obligatorio con material aprobado, a la calzada con material no aprobado. Se permite material no aprobado en tramos de conductales comprendidos entre 2 bocas de desagüe abiertas, boca de desagüe abierta y pileta de piso abierta, boca de desagüe abierta y calzada, pileta de piso abierta y calzada (desborde); también se permite material no aprobado en conductales con desagüe a calzada aún cuando dispongan de desvío a cloacas de agua de lavado de pisos.

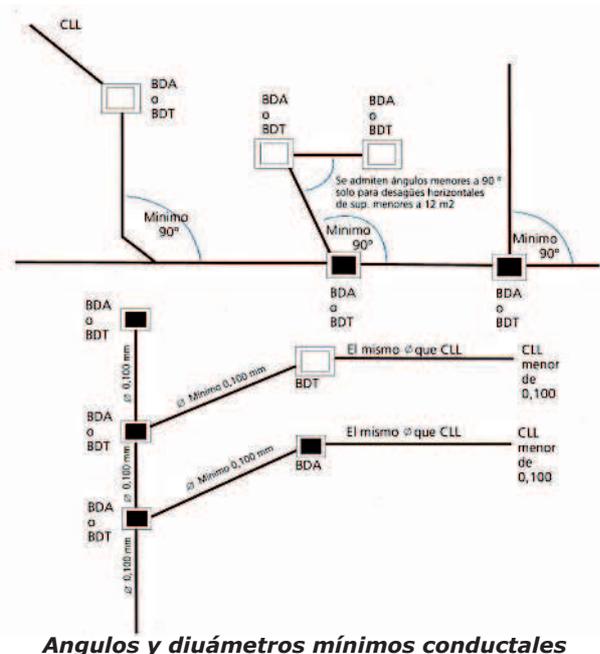
Está prohibido el escurrimiento superficial de desagües pluviales entre dependencias accesibles de unidades de uso distintas (permitido únicamente entre superficies absorbentes) y también está prohibido canalizar desagües de patios, terrazas y balcones de una unidad de uso o artefacto de otra. En este caso se proyectará desagüe independiente o mediante ramal a cañería común o desagüe en común ubicado el artefacto debajo del tabique divisorio.

Está prohibido el escurrimiento superficial de desagües pluviales a través de lugares cubiertos. Es obligatorio el desagüe de entrada de vehículos y en playas descubiertas.

CAÑOS DE LLUVIA: Se denominan así a las bajadas verticales. Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal).

Material de acuerdo a la altura del caño de lluvia:

- hasta 5,00 m como máximo: caño lluvia común (chapa acero zincado);
- en viviendas unifamiliares se admite caño de lluvia común (chapa acero zincado) circular o rectangular (máximo 0,060 m a 0,010 m) a la vista sin embutir hasta 8,00 m de altura con conformidad inserta en los planos;



- material según efectúen su desagüe directamente a cloaca (material aprobado) o a calzada (material no aprobado)
- está prohibido embutir un caño de lluvia común en medianera.

Caño de lluvia a pileta de piso abierta exclusiva o no para desagües pluviales: embudo simple en azoteas y rejilla de piso sin sifón en galerías

- canilla de servicio obligatorio a pileta de piso abierta cuando ésta no reciba el desagüe de artefacto

Caño de lluvia a pileta tapada exclusiva para desagües pluviales: embudo simple en azoteas, aún siendo accesibles y rejilla de piso sin sifón en galerías

- canilla de servicio obligatoria en uno de los embudos o rejilla de piso para carga pileta de piso tapada
- la ventilación de la pileta de piso tapada puede hacerse en este caso por boca de desagüe abierta y caño de lluvia

Caño de lluvia a pileta de piso tapada que reciba artefactos ubicados en la misma planta de la pileta de piso tapada: embudo simple en azotea no accesible

- embudo con sifón en azoteas accesibles y prolongación caño de lluvia como ventilación
- rejilla de piso con sifón en galerías
- innecesaria cañería de ventilación para embudo y rejilla de piso y colocación canilla de servicio siempre que el caño de lluvia no reciba a ramal vertical de ningún artefacto
- sifón obligatorio a los artefactos con desagüe a la pileta de piso tapada
- prohibido la concurrencia a P.P.T. de desagües de boca de desagüe abierta, interceptor de grasa abiertos y artefactos sin sifón .

Caño de lluvia a pileta de piso tapada que reciba descargas de aguas servidas de pisos altos: embudo con sifón en todos los caños por azoteas accesibles o no y prolongación del caño de lluvia como ventilación

- rejilla de piso con sifón en galerías
- innecesarias ventilaciones para embudos y rejilla de piso y colocación de canilla de servicio siempre que el caño de lluvia no reciba ramal vertical ningún artefacto
- prohibido desagüe a la pileta de piso tapada de boca de desagüe abierta, interceptor de grasa abierto y artefactos sin sifón
- cuando el caño de lluvia reciba a ramal vertical algún artefacto secundario; deberán ventilarse ramal o corona de todos los sifones los embudos en azotea accesible y rejillas de piso concurrentes a dicho caño de lluvia deben tener canilla de servicio.

En embudos de tamaño especial: las superficies máximas de desagüe admisibles serán directamente proporcionales (en función de la superficie del embudo), a las admitidas para embudo 0,20 m x 0,20 m con una reducción del 20 %. Cuando al embudo se conecten cañerías afluentes, el mismo será obligatoriamente de plomo

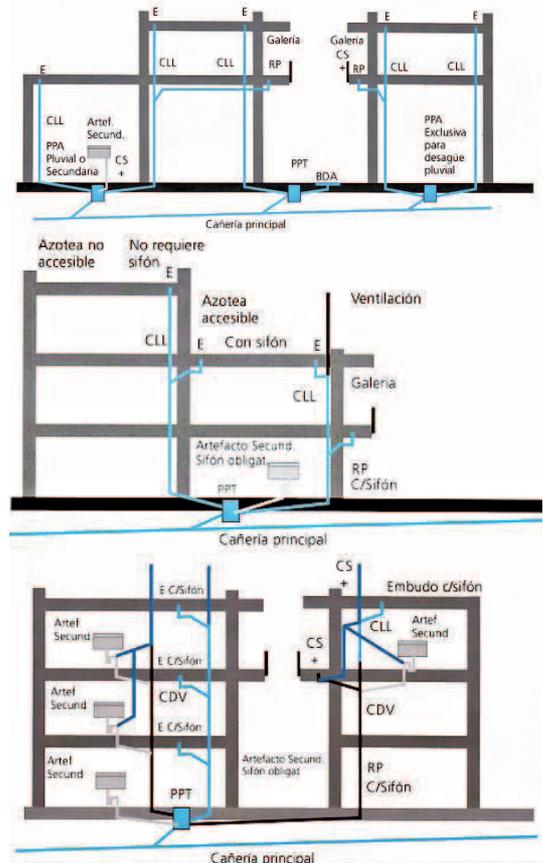
BOCAS DE DESAGÜE

Bocas de desagüe tamaño especial: las superficies máximas de desagüe admisibles serán directamente proporcionales a los establecidas para las de 0,20 m x 0,20 m con una reducción del 20% Lado menor 2/5 de su profundidad; mínimo 0,60 m para profundidades mayores de 1,20 m.

de 0,20 m x 0,20 m	80 m ²
de 0,30 m x 0,30 m	180 m ²
de 0,40 m x 0,40 m	320 m ²
Tabla 10: BOCAS DE DESAGUE. Superficie máxima de desagües	

PILETAS DE PISO

Lado menor sobre pileta: 2/5 de su profundidad; mínimo 0,60 m x 0,60 m para profundidades mayores de 1,20 m. Colocación obligatoria de pileta de piso abierta y boca de desagüe abierta con desagüe a cloaca 0,05 m sobre nivel de piso en lugares abiertos. Es admitido el desagüe a sobrepileta únicamente cuando la cañería afluente sea de diámetro inferior al de la receptora y se prohíbe de desagüe a sobrepileta de pileta de piso que reciba caño de lluvia (admitido cuando el caño de lluvia sea de 0,060 m y reciba superficies no mayores de 5,00 m²)



Desagües de caños de lluvia a pileta de patio



Caño de lluvia en medianeras

Pileta de Piso 0,050 m . (Rejilla de Piso)	10 m ²
Pileta de Piso 0,060	20 m ²
Pileta de Piso de hierro fundido 0,100 m.	150 m ²
Pileta de Piso de material vítreo 0,100 m.	180 m ²
Pileta de Piso de hierro fundido 0,150 m.	250 m ²
Pileta de Piso material vítreo 0,150 m.	300 m ²
Tabla 11: PILETA DE PISO. Superficie máxima de desagües	

ALEROS. SALIENTES. MANZARDAS. BALCONES

Aleros: prohibido el desagüe de los mismos libremente a la calle (se admite sólo cuando la Municipalidad local lo permita)

Salientes: podrán estar desprovistas de desagüe cualquiera sea su ancho y superficie cuando el escurrimiento sea libre

Manzardas: deberán disponer de desagüe cuando en proyección horizontal excedan de 0,60 m de ancho; podrá no proyectarse desagüe de manzarda cuando el punto más bajo de la misma se identifique con la pared vertical sin interrupción de cornisa, etc.

Balcones: podrán estar desprovistos de desagüe cualquiera sea su ancho y superficie cuando el escurrimiento sea libre sin perjuicio de lo exigido por el Municipio local, desagüe obligatorio de balcones prolongados más de 0,30 m detrás de la línea Municipal; permitido desagüe en común de balcones contiguos de unidades locativas distintas ubicado el artefacto debajo del tabique divisorio; permitido desagües por libre escurrimiento en balcones internos únicamente cuando den a patios generales; pileta de piso 0,060 m de baños pueden recibir desagües de balcones o galerías, pero no de patios abiertos que excedan de 5 m²

DESAGÜES POR CANALETAS

Las canaletas tendrán pendiente y en el extremo inferior de las mismas, por medio de embudos, se conectarán a caños de lluvia. En las cañerías de lluvia de 0,050 y 0,060 m de diámetro no es obligatorio el empleo de embudos, pudiéndose sustituir por codos simples. Las uniones de los embudos con los caños de lluvia y canaletas, se ejecutarán por medio de soldaduras estañadas.

Las superficies máximas a desaguar por canaletas impermeables se obtienen por tabla, los mismo de las superficies de embudos.

Dimensiones de la canaleta	Superficie (m ²)	HIERRO FUNDIDO	Sup. máx.	PLOMO	Sup. máx.
0,10 m x 0,10 m	300	0,15 m x 0,15 m	30 m ²	0,15 m x 0,15 m	40 m ²
0,15 m x 0,15 m	600	0,20 m x 0,20 m	80 m ²	0,20 m x 0,20 m	90 m ²
0,15 m x 0,25 m	1200	0,25 m x 0,25 m	130 m ²	0,25 m x 0,25 m	150 m ²
0,15 m x 0,30 m	1800	0,30 m x 0,30 m	150 m ²	0,30 m x 0,30 m	180 m ²
Tabla 12: CANALETA. Sup. máxima desagües		Tabla 13: EMBUDOS. Superficie máxima de desagüe			

ALBAÑALES

El albañal llevará una pendiente del 1% y desaguará a la calle directamente. El enlace horizontal con el albañal se realizan por medio de boca de desagüe; según la de una curva de 90°. La cañería de salida bajo vereda deberá ser, indefectiblemente de 0,100 m de diámetro.

Con siguientes tablas, se obtiene el diámetro de los caños de lluvia y de los albañales a partir de la superficie y la pendiente del techo a desaguar.

DIÁMETRO DEL CAÑO DE LLUVIA	0,060 m (**)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos, pendientes hasta 5%	90	300	450	750	900	1170	1480	1830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1040	1290
caños de lluvia ventilados, caño de ventilación o reja de aspiración	180	600	900	1500	1800	2340	2960	3660

(*) Para alcanzar las superficies máximas de desagüe consignadas, debe cumplirse con lo establecido para los embudos.

(**) El empleo de caño lluvia de 0,060 m. tiene carácter restrictivo, no pudiendo en una misma planta recibir una superficie que exceda los 30 m², no debiendo contar el caño de lluvia con desviación alguna a fin de evitar obstrucciones debido a hojas, revocos y cuerpos extraños que pueda transportar.

Tabla 14: CAÑOS DE LLUVIA. Sup. Máx. de desagüe en proyección horizontal (m²). (*)

Pendiente		C.M.V.		C.B.C.		C.Abs.C.			C.F.F.		C.C.A.		C.C.C.		
Total aprox.	mm. por m.	0, 100 m.	0,125 m.	0,150 m.	0, 175 m.	0,200 m.	0,225 m.	0,250 m.	0,100 m.	0,125 m.	0,150 m.	0,175 m.	0,200 m.	0,225 m.	0,250 m.
1:100	10	426	780	1235	1883	2672	3686	4858	341	624	988	1506	2138	2949	3886
1:110	9	404	740	1.172	1.786	2.596	3496	4609	323	592	938	1429	2077	2797	3.687
1:125	8	381	697	1.104	1.684	2.390	3296	4346	305	558	883	1347	1912	2.637	3477
1:140	7	356	652	1.033	1.575	2.236	3.084	4065	285	522	826	1260	1789	2.467	3.252
1:165	6	330	604	957	1.462	2.070	2.855	3763	264	483	766	1.170	1656	2.284	3010
1:200	5	301	552	873	1.367	1.890	2.606	3435	241	442	698	1.094	1512	2.085	2.748
1:250	4	269	493	777	1.187	1.745	2.331	3073	215	394	622	950	1396	1865	2.458
1:330	3	228	418	706	1.031	1.464	2.019	2661	182	334	565	825	1.171	1615	2.129
1:500	2	190	349	552	842	1.195	1.648	2169	152	279	442	674	956	1318	1735
1:1000	1	134	241	390	596	845	1.170	1536	107	193	312	477	676	936	1229

Nota: Para conductales con pendiente mayor de 1:100 ver en tabla la columna *desagüe pluvial únicamente*

Tabla 15: DESAGÜES DE CONDUCTALES. Superficie máxima de desagüe para conductales con pendiente comprendidas entre 1 cm. Y 1 mm. Por metro, calculados a sección llena

No hay exigencia mínima en cuanto a pendiente, pero no es conveniente que sea muy reducida, porque ello provoca la sedimentación de las tierras, arenas, etc. que las cañerías transportan, provenientes de los techos, azoteas, etc.

La tabla siguiente muestra la superficie máxima que pueden desaguar en función del caudal a evacuar por embudos y caños de lluvia y albañales y el material a utilizar.

Pendiente en metros		Gastos en litros por segundo		Superficie total en m ² que puede desaguar el caño			
Total	Por metro lineal	0.100 m	0.150 m	Para el caso pluviales de desagües únicamente		Para el caso pluviales de desagües simultáneos, pluviales y aguas servidas	
				0.100 m	0.150 m	0.100 m	0.150 m
1:4	0.1000	22.401	64.904	1344.06	3894.24	1008.04	2920.68
1:15	0.0667	18.291	52.993	1097.46	3179.58	823.09	2384.68
1:20	0.0500	15.840	45.893	950.40	2753.50	712.80	2065.12
1:25	0.0400	14.168	41.048	850.08	2462.88	637.56	1847.16
1:30	0.0333	12.933	37.471	775.98	2248.26	581.98	1686.19
1:35	0.0286	11.973	34.692	718.38	2081.52	538.78	1561.14
1:40	0.0250	11.201	32.452	672.06	1947.12	504.04	1460.34
1:45	0.0222	10.559	30.595	633.54	1835.70	475.15	1376.77
1:50	0.0200	10.018	29.026	601.08	1741.56	450.81	1306.17
1:55	0.0182	9.546	27.674	572.76	1660.44	429.57	1245.33
1:60	0.0167	9.145	26.496	548.70	1589.76	411.52	1192.32
1:65	0.0154	8.786	25.456	527.16	1527.36	395.37	1145.52
1:70	0.0143	8.466	24.531	507.96	1471.86	380.97	1103.89
1:75	0.0133	8.179	23.699	490.74	1421.94	368.05	1066.45
1:80	0.0125	7.920	22.946	475.20	1376.76	356.40	1032.57
1:85	0.0118	7.683	22.261	460.98	1335.66	345.73	1001.74
1:90	0.0111	7.466	21.634	447.96	1298.04	335.97	973.53
1:95	0.0105	7.267	21.077	436.02	1264.62	327.01	948.46

Nota: Empleando cañería de hierro fundido se deduce el 20%

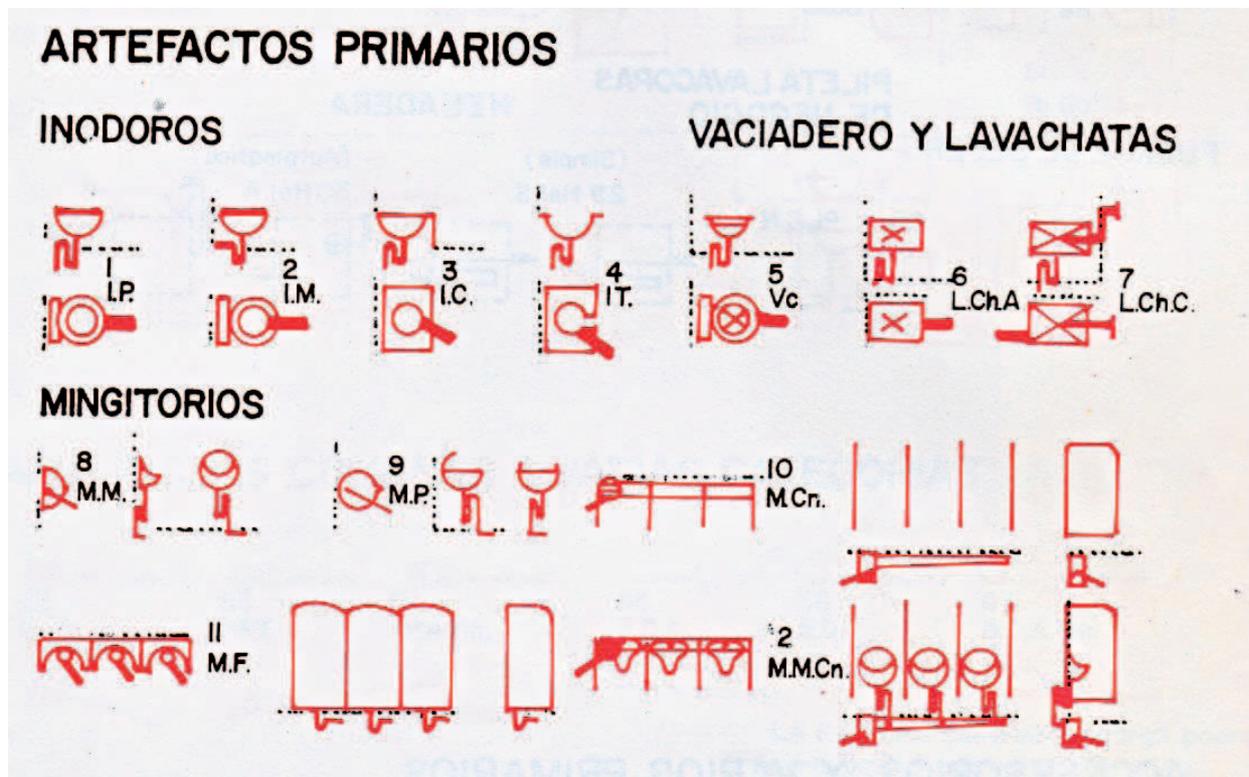
Tabla 16: SUPERFICIES QUE PUEDEN DESAGUAR LOS CAÑOS DE 0,100 Y 0,150 m (lluvias de 1 mm/minuto, trabajando a sección llena)

ABREVIATURAS CONVENCIONALES

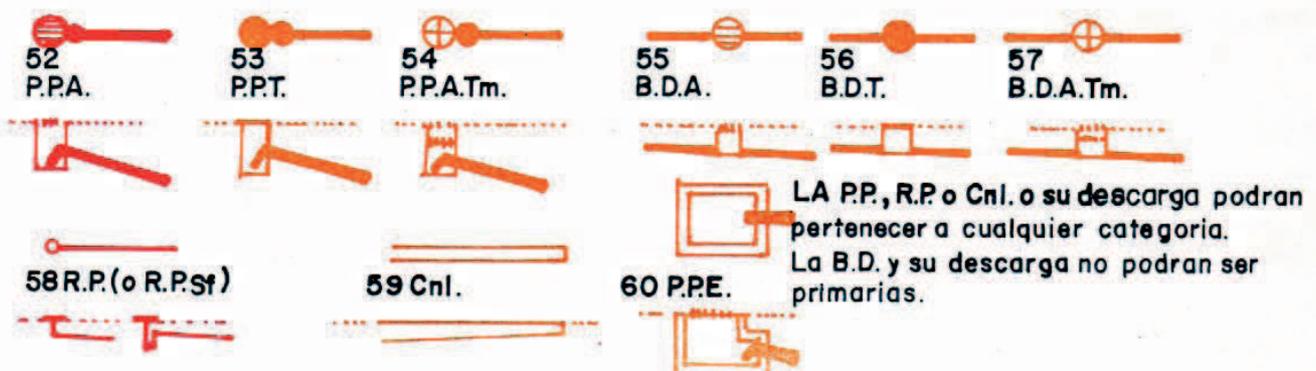
Agua caliente	a.cal.	Embudo plomo	E. P.
Agua corriente (fría)	a. C.	Embudo PVC	E.PVC.
Aprobado, a	aprob.	Expediente	exp.
Aproximado, o, aproximadamente	aprox.	Fuente de beber	Fu. Beb.
Bañadera	Ba.	Hierro fundido	F F.
Bidé	Bé.	Hierro galvanizado	H. G.
Boca de acceso	B. A.	Hormigón	horm.
Boca de desagüe abierta	B. D. A.	Hormigón comprimido	H. C.
Boca de desagüe abierta especial	B. D. A. E.	Inodoro a la turca	I.T.
Boca de desagüe abierta suspendida	B.D.A.S.	Inodoro común	I.C.
Boca de desagüe tapada	B.D.T.	Inodoro pedestal	I.P.
Boca de desagüe tapada sin tapa suelta	B.D.T.S.T.S.	Interceptor de grasa	I.G.
Boca de desagüe tapada suspendida	B. D. T. S.	Interceptor de grasa abierto	I.G.A.
Boca de inspección.	B.I.	Interceptor de grasa abierto especial	I. G. A. E.
Boca de registro.	B.R.	Interceptor de grasa cerrado	I.G.C
Boleta de nivel	B. de N.	Interceptor de grasa cerrado especial	I.G.C.E.
Cámara de acceso	C.A.	Interceptor de nafta	I. N.
Cámara de inspección	C.I.	Lavatorio	L.
Cámara de inspección principal	C. I. P.	Llave de paso	LL.P.
Canaleta de aireación	Can. air.	Llave maestra	LL.M.
Canaleta de zinc	Can. zinc	Lluvia	LL.
Canaleta impermeable	Can. imp.	Máquina de lavar	M. L.
Canilla de servicio	C.S.	Material vítreo	M.V.
Cañería de agua caliente	c.a.cal.	Máximo, a	máx
Cañería de agua corriente (fría)	c.a.c.	Máxima creciente	máx. crec.
Caño acero inoxidable	C.A.I.	Mingitorio	M.
Caño asbesto-cemento	C.Asb.C.	Mínimo, a.	mín.
Caño fibro-cemento	C.Fib.C.	Nuevo Radio	N.R.
Caño barro cocido	C.B.C.	Obligatorio, a, obligatoriamente	obligat.
Caño bronce	C.Br.	Pendiente mínima	P. mín.
Caño cámara vertical	C.C. Vert.	Pileta de cocina	P.C.
Caño cemento armado	C.C.A.	Pileta de lavar	P. L.
Caño común	C.C.C.	Pileta de lavar albañilería	P.L.A.
Caño descargo ventilación	C.D.V.	Pileta de lavar cemento armado	P. L. C. A.
Caño hierro fundido liviano	C. H. F. L.	Pileta de piso abierta	P.P.A.
Caño hierro fundido pesado	C. H. F. P.	Pileta de piso abierta especial	P. P. A. E.
Caño hierro galvanizado	C.H.G.	Pileta de piso tapada	P. P. T.
Caño hormigón comprimido	C.H.C.	Pileta de piso tapada suspendida	P.P.T.S.
Caño lluvia	C.LL.	Pileta lavacopas	P.L.C.
Caño lluvia común	C.LL.C.	Pileta lavamanos	P. L. M.
Caño lluvia liviano	C.LL.L.	Pozo impermeable	Po. I.
Caño lluvia semi-liviano	C.LL.S.L.	Radio Antiguo	R.Ant.
Caño material vítreo	C. M. V.	Ramal Te	R.T.
Caño plomo	C.P.	Reducción	Red.
Caño plomo pesado	C.P.P.	Reja de aspiración	R.A.
Caño Polietileno Copolímero Octeno	C.PECO.	Rejilla de piso	R. P.
Caño Polietileno Reticulado	C.PEX.	Ruptor de vacío	R.V.
Caño PVC	C.PVC.	Salivadera	Saliv.

Caño ventilación	C.V.	Sección	secc.
Cierre hermético	Cie. herm.	Separador enfriador de grasa .	S. E. G.
Conexión	conex.	Slop-sink	S.S.
Curva con base	C.B.	Superficie	Superf.
Curva con base y topo de inspección	C. B. T. I.	Tanque de bombeo	T. Bo.
Depósito automático inodoro	D. A. I.	Tanque de reserva	T. Res.
Depósito automático mingitorio	D. A. M.	Tapa de inspección .	T. I.
Diámetro	diám.	Válvula automática de inodoro	V. I.
Ducha	Du.	Válvula automática de mingitorio .	V. M.
Embudo	E.	Válvula de aire	V.A.
Embudo cemento	E.C.	limpieza .	V. L.
Embudo hierro fundido	E. F	Válvula retención	V. R.
Embudo Polocloruro de vinilo	E.PVC.	Verificación .	v .
Embudo Bronce	E.Br.	Water Closet	W.C.
Embudo Cobre	E.Co.		

SIMBOLOS CONVENCIONALES

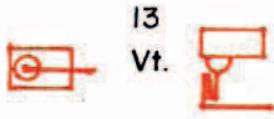


ARTEFACTOS COMUNES A VARIAS CATEGORIAS



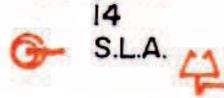
ARTEFACTOS SECUNDARIOS

VERTEDERO

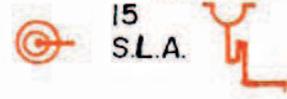


SALIVADERAS DE LIMPIEZA AUTOMÁTICA

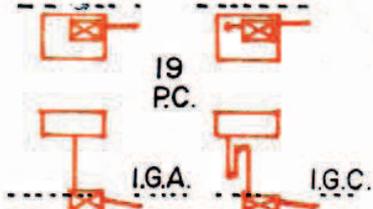
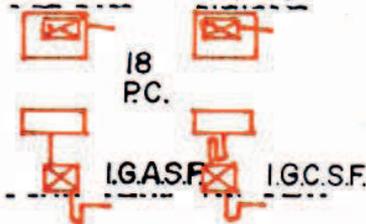
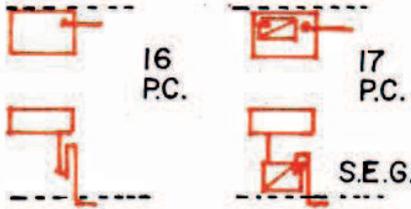
(De piso)



(De consultorio)

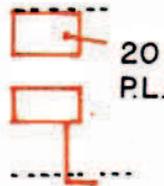


PILETA DE COCINA

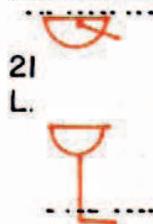


PILETA DE LAVAR

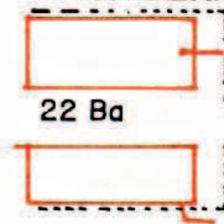
(P.L.M.V., P.L.A. o P.L.H.A.)
 Pileta lavamanos = P.L.M.
 Pileta lavacopas = P.L.C.
 Bebedero = Beb.
 (Para animales)



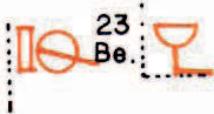
LAVATORIO



BAÑADERA



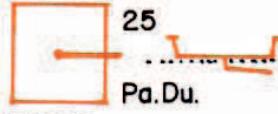
BIDE



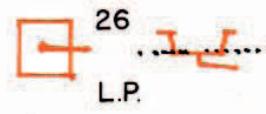
BAÑADERA DE ASIENTO



PALANGANA DE DUCHA

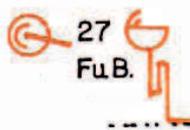


LAVAPIES



PILETA LAVACOPAS DE NEGOCIO

FUENTE DE BEBER



HELADERA

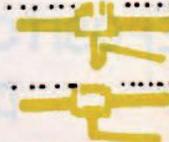
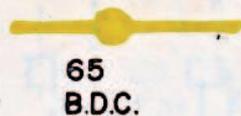
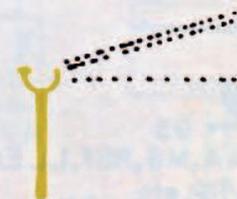
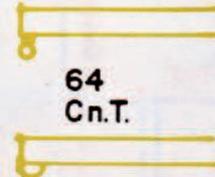
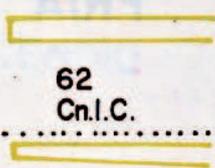
(Simple)
 29 Hel.S.



(Automatica)
 30 Hel.A.

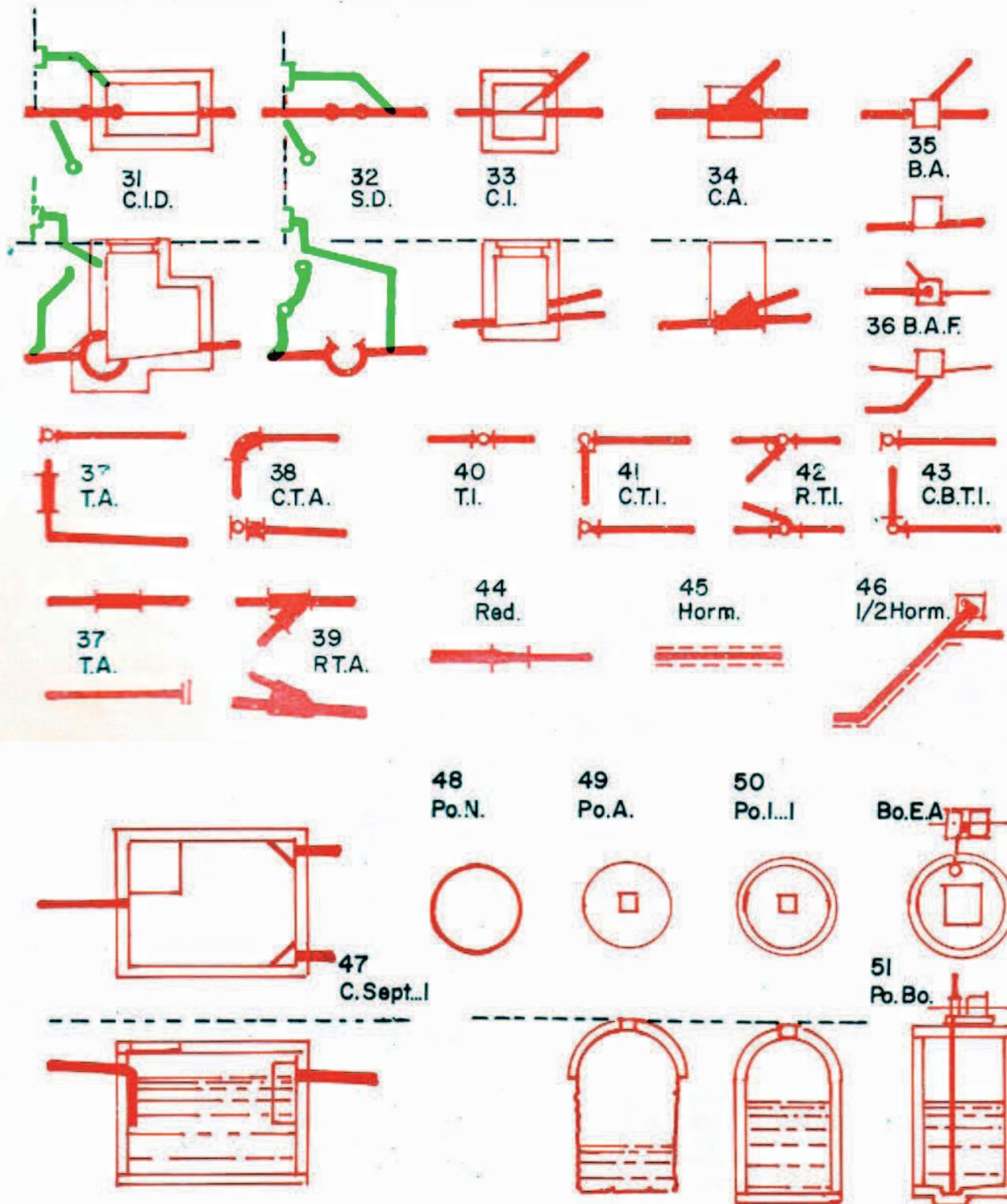


ARTEFACTOS PLUVIALES



El E.D. solo sera pluvial, su descarga podra pertenecer a

ACCESORIOS Y VARIOS PRIMARIOS



DESIGNACION	SIGNOS CONVENCIONALES		
CAÑERIAS Y ARTEFACTOS PRIMARIOS	PISO BAJO Y SUBSUELO	PISOS ALTOS (CDV)	CDV Y BAJADA FRIA
			
CAÑERIA Y ARTEFACTOS SECUNDARIOS	PISO BAJO Y SUBSUELO	PISOS ALTOS (CDV)	CDV Y BAJADA FRIA
			
CAÑERIAS Y ARTEFACTOS PLUVIALES	BOCAS DE DESAGUE		CAÑOS DE LLUVIA
			
CAÑERIAS DE VENTILACION (EN GENERAL)			
AGUA FRIA	DISTRIB-DIRECTA - IMPULSION		BAJADAS DE TANQUE
			
AGUA CALIENTE	MONTANTES		RETORNOS
			
UNIDAD DE VIVIENDA (PLANTA BAJA)			

COLORES CONVENCIONALES

En los planos, las instalaciones se señalarán claramente, empleándose los distintos colores convencionales.

- NEGRO: para las líneas correspondientes al edificio, las expresiones que no indiquen instalaciones, als escrituras, leyendas y abreviaturas
- BERMELLÓN: para indicar las instalaciones de desague cloacal
- SEPIA: para las instalaciones secundarias del desague cloacal
- VERDE: para las ventilaciones, aspiraciones y aireadores
- AMARILLO: para los desagues pluviales
- AZUL: para las instalaciones de agua fría
- CARMÍN: para las instalaciones de agua caliente