

GUÍA PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS Y ASIMILABLES A DOMICILIARIAS

NORMAS Y GRÁFICOS



**ente regulador
de agua y saneamiento**

ÍNDICE

CAPÍTULO 1

1.1 Modelo de carátula	
10	
1.2 Colores y signos convencionales	11
1.3 Signos convencionales	
12	

CAPÍTULO 2

2.1 Abastecimiento	15
2.2 Instalaciones	15
2.3 Revestimientos impermeables	16
2.4 Servicios para usos especiales de agua	16
2.5 Usos no domiciliarios	17
2.6 Medidores	17
2.7 Gastos	19
2.8 Alimentación directa a artefactos	21
2.9 Consumos de agua	21
2.9.1 Caudales a adoptar y presiones mínimas	21
2.9.1.1 Consumo por habitantes en conjuntos urbanos	21
2.9.1.2 Consumo por artefactos en viviendas familiares	21
2.9.1.3 Artefactos de uso no doméstico: valores de q_u [l/seg]	22
2.9.1.4 Presiones mínimas en artefactos	22
2.9.2 Simultaneidad. Consumos y Caudales de Cálculo	22
2.9.2.1 Caudal máximo instantáneo probable	22
2.9.2.2 Coeficiente de simultaneidad K	22
2.9.2.3 Caudal de diseño Q_c	23
2.10 Metodología para solicitar la conexión de agua	23
2.10.1 Dimensionado del caudal de consumo del proyecto	23
2.10.2 Alimentación por tanques y determinación del volumen de reserva diaria	24
2.11 Tanques	25
2.11.1 Alimentación de tanques	26
2.11.2 Capacidad de tanques	26
2.11.3 Distribución reserva total diaria	27
2.12 Medidores de agua	27
2.12.1 Procedimiento de cálculo para el sistema de agua	28
2.13 Ruptores de vacío	29
2.14 Cargas máximas	29
2.15 Plantas reductoras reguladoras de presión de agua	30
2.15.1 Dispositivos anti ariete	30
2.16 Cálculo hidráulico	30
2.17 Llaves de paso a válvula suelta	30
2.18 Equipos de bombeo	31
2.18.1 Alimentación de agua a piscinas	31
2.19 Provisión de agua caliente	31
2.19.1 Sistemas individuales y centrales	31
2.19.2 Capacidad y volumen del sistema	32
2.19.3 Caudales de diseño y simultaneidad de uso	32
2.19.4 Sistemas centrales en edificios con micro medición	32
2.19.5 Montantes y cañerías de distribución	32
2.19.6. Calefones	32

2.19.7 Ruptores de vacío	32
2.19.8 Cargas mínimas, máximas	32
2.19.9. Simultaneidad. Consumo y caudales de cálculo	32
ANEXOS Tablas complementarias para el diseño del sistema de agua medición	
ANEXO A	33
Tabla N° 8 Diseño de medidores en función del caudal de demanda	33
ANEXO B	34
Tabla N° 9 Perdida de carga hasta la velocidad máxima permitida	
35	

CAPÍTULO 3

3 Prescripciones generales	52
3.1 Trazado. Accesos	55
3.2 Pendientes	56
3.3 Saltos	56
3.4 Tapadas mínimas	56
3.5 Capacidades de tirones horizontales de cloaca	56
3.6 Caudales	57
3.6.1 Caudales de diseño	57
3.6.2 Caudales adicionales	57
3.6.3 Caudales máximos en caños de descarga y ventilación	58
3.7 Cañería de ventilación subsidiaria: diámetros y longitudes máximas	60
3.8 Inodoros	62
3.9 Lavachatas	62
3.10 Mingitorios	62
3.11 Bocas de acceso	62
3.12 Piletas de cocina de desagüe primario	
64	
3.13 Desagües aguas de condensado	63
3.14 Artefactos bajo nivel de acera	63
3.14.1 Desagüe por gravitación	63
3.14.2 Desagüe por bombeo	63
3.15 Cálculo de tramos troncales cañería principal y horizontales de columna	64
ANEXO A	79
ANEXO B	79
ANEXO C; D; E: Planos distrito radio antiguo	
81	

CAPÍTULO 4

4.1 Desagüe de artefactos secundarios, diámetros, sifones	93
4.2 Piletas de cocina	94
4.3 Piletas de lavar	94
4.4 Garajes	94
4.5 Instalaciones y locales especiales	95
4.5.1 Restaurantes, hoteles, cocinas colectivas en clubes y fábricas	95
4.5.2 Bares, lecherías, cafés, confiterías, cuerdas de pastelerías, elaboración de helados, locales de cocina en escuelas, elaboración de fideos, pastas frescas, empanadas, pizzas y similares.	96
4.5.3. Consultorios y salas de primeros auxilios	96
4.5.4 Farmacias	96
4.5.5 Locales de calefacción, calderas, etc.	96
4.5.6 Lavaderos de ropa	96
4.5.7 Máquinas lavaplatos	96
4.5.8 Salas de tanques o estaciones de regulación y reducción de presión	
97	

CAPÍTULO 5

5.1 Destino del desagüe pluvial	104
5.1.1 Distritos altos del radio antiguo	104
5.1.2 Nuevo radio y distritos bajos del radio antiguo	104
5.1.3. Albañales	104
5.2 Caños de lluvia	107
5.3 Embudos	108
5.4 Piletas de piso	108
5.5 Bombeo pluvial	109
5.6 Balcones, balcones terraza	109
5.7 Escurrimiento libre	109
5.8 Superficies adicionales	110
5.9. Sistemas de retardo	110
5.9.1. Generalidades	110
5.9.2 Parámetros de diseño	111
5.9.3 Documentación	111
5.10 Grandes superficies impermeables	112

CAPÍTULO 6

6.1 Ventilaciones principales y complementarias reglas generales	118
6.2 Ventilación exterior	118
6.3 Ventilación de extremo	118
6.4. Ventilación a ramificaciones de cañería principal	118
6.5 Ventilación de artefacto secundario	119
6.6 Ventilación cámara de inspección	119
6.7 Artefacto provisto de sifón	119
6.8 Conexión de caños	119
6.9 Cañería de ventilación	119
6.10 Bocas de acceso o empalme	119
6.11 Desagües de artefactos secundarios	119
6.12 Ventilaciones subsidiarias	119
6.13 Número máximo de ramales	119
6.14 Extremo de caños de descarga	120
6.15 Desagüe vertical	120
6.16 Ventilación obligatoria	120
6.17 Piletas de piso tapadas	120

CAPÍTULO 7

7.1 Generalidades	130
7.2 Servicio de agua	130
7.3 Servicio de desagües cloacales	130
7.4 Permisos de vuelco	131
7.5 Modificación de instalaciones	131
7.6 Elementos de tratamiento usuales	131
7.6.1 Laberinto para la mezcla de productos	131
7.6.2 Desinfección	132
7.6.3 Interceptores	132
7.6.3.1 Interceptor de grasas y aceites y espuma	132
7.6.3.2 Interceptor de trapos	133
7.6.4 Decantadores y sedimentadores	133

7.6.4.1 Desarenadores	133
7.6.4.2 Sedimentadores	133
7.6.5 Dispositivos enfriadores	
134	

CAPÍTULO 8

8.1 Inmuebles fuera del radio servido	144
8.2 Sistema estático de disposición de efluentes	144
8.3 Ensayos de infiltración	144
8.3.1 Preparación del pozo de ensayo	145
8.3.2 Técnica del ensayo	145
8.3.3 Medición de la tasa de infiltración	145
8.3.4 Elección del sistema de infiltración	146
8.4 Zanjas de infiltración	147
8.4.1 Caudales y pendientes de las cañerías de infiltración	147
8.4.2 Zanjas de infiltración estándar:	147
8.4.3 Longitud del sistema de infiltración	147
8.4.4 Sistema de ventilación en zanjas de infiltración	148
8.4.5 Premisas constructivas	148
8.5 Pozos absorbentes	148
8.5.1 Premisas constructivas pozos absorbentes	149
8.6 Cámaras sépticas	150
8.6.1 Dimensionamiento	150
8.6.2 Localización	151
8.6.3 Especificaciones constructivas	151
8.6.4 Dimensiones de la cámara	152
ANEXO A	152
ANEXO B	153

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

Los servicios de provisión de agua potable y de desagües cloacales y pluviales constituyen la base del saneamiento urbano y forman un conjunto unitario que comienza con la captación del agua natural y se continúa con su potabilización, conducción y distribución hasta llegar al usuario, mediante la conexión domiciliaria.

La Instalación interna deberá garantizar la distribución del agua potable en el interior del inmueble, a cada punto de utilización, manteniendo la calidad del suministro y en la cantidad necesaria. Dicha instalación incluye, además, a los artefactos y cañerías receptores de líquidos residuales originados en el propio inmueble y del agua de lluvia que recibe el predio.

A través de la conexión domiciliaria de cloacas y de los conductos pluviales, los líquidos cloacales y las aguas pluviales, según el caso, son recibidos por las redes externas y alejados de la zona urbana por las cloacas máximas y los emisarios, o los conductos pluviales, respectivamente, hasta su destino final.

A fin de que el sistema de saneamiento en su conjunto funcione normalmente y cumpla con aquellas finalidades, las instalaciones deben ser proyectadas y construidas empleando materiales y artefactos certificados, es decir que cumplan con las normas técnicas.

Correspondientes, como por ejemplo Normas IRAM en caso de que estén vigentes, y atendiendo a técnicas de ejecución adecuadas a sus fines. La certificación realizada por un organismo independiente de las partes interesadas constituye la evidencia objetiva del cumplimiento de un producto con las normas aplicables.

El objetivo es establecer las buenas prácticas para que las instalaciones sanitarias internas sean seguras y eficientes. Para su correcta implementación, dichas instalaciones deben ser ejecutadas por personal idóneo.

ALCANCE

El presente documento tiene por finalidad fijar los requisitos de carácter general y particular relacionados con el proyecto, dirección, construcción, ampliación, modificación, reparación, conservación, uso y mantenimiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias y asimilables a domiciliarias.

ANTECEDENTE Y GUÍA DE APLICACIÓN

Este documento se presenta como la actualización de las “normas y gráficos de instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales” de Obras Sanitarias de la Nación, y sus modificaciones y agregados aprobados por Resolución OSN N° 67.017 del 16/01/81.

El mismo está compuesto por 8 capítulos correspondientes a las normas y gráficos elaboradas y aprobadas por la Comisión de Estudio creada por Resolución ERAS N° 71 de fecha 17 de agosto de 2017 e incorporando ciertos lineamientos también elaborados por dicha Comisión.

CAPÍTULOS



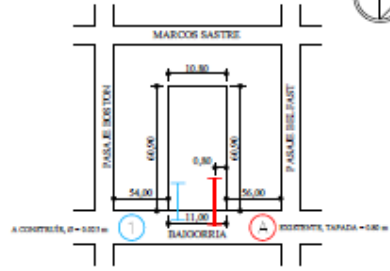
1. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS
2. INSTALACIONES DE AGUA
3. DESAGÜES PRIMARIOS

4. DESAGÜES SECUNDARIOS
5. DESAGÜES PLUVIALES
6. VENTILACIONES
7. INSTALACIONES ASIMILABLES A LAS DOMICILIARIAS
8. DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE CLOACAL EN EL TERRENO

CAPÍTULO 1

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

1.1 Modelo de Carátula

<h1>MODELO DE CARÁTULA</h1>		1
PARTIDA DE CONTRIBUCIÓN TERRITORIAL N°:		
INSTALACIONES SANITARIAS: PLANO ...		
PROPIEDAD DE DIEGO MART ...		
CALLE: NUÑEZ 5.....		
CIRC.:	SECC.:	MANZ.:
DISTRITO:		PARC.:
		ESCALA: 1:100
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN 		
		<p>SUPERFICIE DEL TERRENO: m²</p> <p>SUP. CUBIERTA EXISTENTE: m²</p> <p>SUP. CUBIERTA NUEVA: m²</p> <p>SUPERFICIE LIBRE: m²</p>
EL PERMISO DE OBRA NO EXIME DE LA OBLIGACIÓN DE PODER PERMISO DE USO		
FIRMA DEL PROPIETARIO		
DOM: _____		
DIRECTOR DE OBRA		
FIRMA DEL DIRECTOR DE OBRA		
DOM: _____ MAT. N°: _____ CP. CAT. _____		
INSTALADOR		
FIRMA DEL INSTALADOR		
DOM: _____ MAT. N°: _____ CP. CAT. _____		
NOTAS		
1cm	17cm	1cm

1.2 Colores y signos convencionales

2

COLORES Y SIGNOS CONVENCIONALES ABREVIATURAS

COLORES CONVENCIONALES	Sistema Primario	Sistema Secundario	Desague Pluvial	Ventilac. y Aireac.	Agua Fria	Agua Caliente	Instalacion Existente	Instalacion a Sumar

ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA PRIMARIO								
ABREVIATURAS	I.C.	I.P.	I.T.	M*			L.Ch.	C.I.P.
PERFIL								
PLANTA								

ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA PRIMARIO									
ABREVIATURAS	C.I.	C.A.	CC y CCV.	CCC	CCR	BA ó BI.	Emp. Acc.	Pp. c/Acc.	Sip. Acc.
PERFIL									
PLANTA									

ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA SECUNDARIO								
ABREVIATURAS	Ba.	Bt.	Fu. Beb.	L*	Saliv.	Rec. Du.	PC	PL
PERFIL								
PLANTA								

PODRAN USARSE ESTA SIMBOLOGIA COMO ALTERNATIVA														
ABREVIATURAS	I.P.	I.P.Val	Bt.	L*	Ba.	Rec. Du.	PC	PL	Lava-vaj	Lava-esp	M*o-Val	N*oM-Val	PPA	BA
PERFIL														
PLANTA														

1.3 Signos convencionales

3

COLORES Y SIGNOS CONVENCIONALES ABREVIATURAS

COLORES CONVENCIONALES	Sistema Primario	Sistema Secundario	Desagüe Pluvial	Ventilac. y Aireac.	Agua Fría	Agua Caliente	Instalación Eléctrica	Instalación a Suprir

ACCESORIOS COMUNES A VARIOS SISTEMAS									
ABREVIATURAS	PPA ó PPAE, PPAE	PPT ó PPTS	Rp.	Rp.sif	BDA ó BDAE, BDAE	BDT ó BDTs	BDT. STS.	CB.	CBTL.
PERFIL									
PLANTA									

ACCESORIOS COMUNES A VARIOS SISTEMAS				
ABREVIATURAS	CTL	RED.	Bo. a mano	Po. Nom. y be
PERFIL				
PLANTA				


VENTILACIONES Y AIREACIONES	

ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE								
ABREVIATURAS	DAL	V.I.	V.M.*	T. Res.			Eq. Bi. Aut.	VA.
PERFIL								
PLANTA								

ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE										
ABREVIATURAS	C.S.	Du.	FIL.	Termostato o Central	C. Gas	C. Elec.	Acc. Varios	Ag. Fría y Cal.		
PERFIL							MED LL.M. LL.P.	DIRECTA d/Tiempo Filtros de PSE		
PLANTA							V.R. J.E. LL.P. 3 vías	DE RIO MONTANTE RETORNO		

PLUVIALES				
ABREVIATURAS	E*	Can. Zinc	Reja Ent.Veh.	Pozo Absorbente
PERFIL				
PLANTA				

SIGNOS CONVENCIONALES

<i>DESIGNACIÓN</i>			
CAÑERÍAS Y ARTEFACTOS PRIMARIOS	PISO BAJO Y SUBSUELOS	PISOS ALTOS (C.D.V.)	C.D.V. y bajada fría
			
CAÑERÍAS Y ARTEFACTOS SECUNDARIOS	PISO BAJO Y SUBSUELOS	PISOS ALTOS (C.D.V.)	C.D.V. y bajada fría
			
CAÑERÍAS Y ARTEFACTOS PLUVIALES	BOCAS DE DESAGUE		CAÑOS DE LLUVIA
			
CAÑERÍAS DE VENTILACIÓN (EN GENERAL)			
AGUA FRÍA	DISTRIBUCION DIRECTA - IMPULSIÓN		BAJADAS DE TANQUE
			
AGUA CALIENTE	MONTANTES		RETORNOS
			
UNIDAD DE VIVIENDA (PLANTA BAJA)			

NOTA ; SE PODRA SEGUIR UTILIZANDO LOS CUADROS DE RESUMEN DE LA REGLAMENTACION ANTERIOR

CAPÍTULO 2

INSTALACIONES DE AGUA

2.1 Abastecimiento

En las edificaciones se deberán prever, como parte integrante de las instalaciones, una reserva elevada (tanque de reserva) y en su caso, se podrá optar por una reserva baja (tanque de bombeo) para elevación a través de un sistema elevador automático ambas en espacios comunes.

Una variante de provisión de agua puede ser con un solo tanque de reserva bajo, desde el que se alimenten los consumos por empleo de un sistema presurizador.

2.2 Instalaciones

Independencia de los circuitos

Las instalaciones alimentadas por conexiones distintas se mantendrán incomunicadas entre sí.

Aislaciones

Por bajas temperaturas

Cuando las cañerías se hallen expuestas a bajas temperaturas que pudieran generar su rotura por congelamiento del agua, se las protegerá con aislación térmica adecuada.

Por Altas temperaturas

Cuando las cañerías se hallen expuestas a altas temperaturas que pudieran generar su rotura o pérdida de estanquidad, se las protegerá con aislación térmica y/o ignífuga adecuada.

Instalación de la cañería de agua

Deberá construirse de modo tal que, en caso de producirse algún desperfecto en la cañería, el agua no pueda contaminarse o escapar sin ser notado.

En el caso de proximidad a los desagües cloacales y/o pluviales debe cumplimentarse lo establecido en estas normas respecto de las condiciones de su instalación.

Distancia entre cañerías enterradas

La separación mínima libre entre las proyecciones en planta de conductos de agua y cloaca tendidos en forma paralela será de 0,60 m, y la cañería de agua deberá ser instalada en nivel superior al medido verticalmente como separación libre.

Protección de las cañerías de agua

La cañería deberá ser recubierta con un revestimiento adecuado para preservarla de acciones corrosivas si el material y/o el medio externo con el cual pueda estar en contacto así lo requieran. Cuando sea enterrada, además, contará con soporte mecánico, protección mecánica y, según el tipo de material, diámetro, y la relevancia de su función, con requerimientos constructivos que sirvan para evidenciar más rápida las posibles pérdidas y, eventualmente, facilitar la reparación o reemplazo del tramo (ej. caño camisa).

Tanque de reserva y tanque de bombeo

Serán cerrados, ventilados, estancos y de materiales que no puedan afectar la calidad del agua. Además, deberán cumplir las condiciones constructivas establecidas en estas normas.

Tanques de reserva expuestos a contaminación

Son aquellos que deban abastecer a otros tanques de acumulación en los que el agua pasa a ser no potable (como ser vasos de expansión, tanques de agua de incendio etc.),

se deberá instalar como elemento de conexión un tanque separador que impida el contacto con la provisión de agua potable de abastecimiento.

Los tanques de expansión de sistemas termo mecánicos, tanques de provisión de agua a sistemas de recuperación de condensado y en tanques de cualquier tipo expuestos a contaminación, siempre deberá proyectarse desborde 0,10 m por debajo de la válvula flotante o pico. El extremo del caño de desborde se ubicará a la vista y en lugar donde pueda ocasionar molestias.

2.3 Revestimientos impermeables

Su ubicación

La instalación de artefactos y dispositivos del servicio de agua corriente se completará con revestimientos impermeables para evitar perjuicios por humedad con paredes propias y de inmuebles linderos.

Se aplicarán revestimientos impermeables en:

- a) En las paredes y los pisos de los cuartos de baño y locales análogos.
- b) Alrededor de cualquier canilla, artefacto para ducha y similares.
- c) En los pisos que reciban directamente el agua de cualquier surtidor.

Revestimientos alrededor de canillas, artefactos, cuartos de baño, etc. Los revestimientos impermeables de las piletas de cocina o de lavar adosadas a paredes en condominio sobrepasarán en 0,20 m, por lo menos, cada costado del artefacto y mantendrán esa dimensión mínima desde el piso hasta 0,10 m sobre la canilla.

Cuando esos artefactos estén adosados a paredes propias o cuando se trate de lavatorios, en general, el revestimiento impermeable podrá limitarse al ancho del artefacto y a la parte superior del mismo.

Los revestimientos impermeables de las canillas de servicio sobrepasarán en 0,15 m, por lo menos, a cada costado de ella y mantendrán esa dimensión mínima desde el piso hasta 0,10 m sobre la canilla.

En los recintos donde se instale ducha, el revestimiento impermeable tendrá en todas las paredes 1,80 m de altura contando desde el piso terminado y se prolongará con una faja de 0,30 m de ancho centrada en la ducha hasta 0,10 m sobre la altura de la misma.

En los recintos donde no se instale ducha, el revestimiento impermeable tendrá una altura no menor de 1,00 m sobre el nivel de piso terminado.

Revestimiento en mingitorios

En los recintos donde se instalen mingitorios en serie, la separación y el frente de estos últimos deberán ser de material impermeable de una altura mínima de 1,20 m.

Ejecución

Los revestimientos impermeables podrán estar constituidos por:

- a) Revoques de un espesor mínimo de 0,01 m con mezcla hidrófuga.
- b) Mayólicas, cerámicas, azulejos, baldosas u otros materiales impermeables colocados en tal forma que ofrezcan suficiente garantía de impermeabilidad.

2.4 Servicios para usos especiales de agua

Aspectos técnicos

En los aspectos técnicos, las instalaciones de los servicios especiales se ajustarán a las prescripciones de la presente norma.

Agua contra incendio

Cabe considerar las condiciones fijadas para Instalaciones Sanitarias Internas Resolución 75.185/1986 o modificaciones/ampliaciones reglamentadas posteriormente por la autoridad competente.

Agua para riego, piscinas y fuentes decorativas

Por servicios especiales de agua para riego, piscinas y fuentes decorativas, se aplicarán los siguientes criterios técnicos:

a) Para riego, los sistemas de distribución estarán comandados por temporizadores para poder maniobrar las zonas de riego, aprovechando la mayor cantidad de horas del día para esa función de manera que se minimicen los caudales.

b) Para piscinas y fuentes decorativas, las mismas estarán dotadas de equipos de recirculación y filtrado de agua. El período entre dos renovaciones consecutivas del volumen total de sus contenidos no será menor a noventa (90) días, admitiéndose la renovación parcial de hasta el 50% del volumen a los cuarenta y cinco (45) días. Se fijará el diámetro de la cañería de alimentación en función de estos parámetros y las condiciones de servicio de la red.

2.5 Usos no domiciliarios

Cuando se desee utilizar servicios especiales de agua para usos no domiciliarios ajenos a la elaboración de productos alimenticios, el propietario deberá consignar claramente al prestador del servicio la naturaleza del establecimiento, el consumo de agua que prevé y cualquier otro dato que se le requiera.

Las máquinas, calderas y otros aparatos para uso industrial se surtirán de agua por medio de depósitos exclusivos instalados para ese objeto, salvo casos de excepción en que por la reducida capacidad de aquellos elementos, se considere su alimentación directa. En estos casos se deberán intercalar dispositivos apropiados para evitar el retroceso por diferencia de presión dentro de la cañería, como así también, el contacto entre el agua acumulada y la que proviene de la cañería de distribución, atendiendo a lo establecido para tal situación en estas normas.

2.6 Medidores

Obligación del sistema medido

En todo edificio a construir cuyo destino sea el de vivienda, local comercial o industria, que vaya a contar con más de un propietario (por ser propiedad horizontal), se deberá instalar un sistema de medición individual del consumo de agua para cada unidad. Estos medidores no sustituyen al medidor general.

El proyecto de las instalaciones de agua permitirá la medición en todos los ramales de agua fría y caliente que abastezcan a cada unidad funcional, local comercial o industrial, sea que los mismos provengan de una reserva común de agua en el edificio o de una reserva abastecida desde una conexión exclusiva para dicha unidad o local.

Instalación de medidores. Descripción general de la instalación

El suministro de agua a los edificios estará compuesto de:

- a)** Conexión
- b)** Medidor de agua de consumos generales
- c)** Medidores de uso individual por unidad y/o locales

Locales para medición de consumos

Todas las nuevas construcciones deberían poseer al menos un local de fácil acceso, bien iluminado, ubicado en lugar común del edificio, que permita la instalación, mantenimiento y lectura de los medidores individuales.

Las pautas técnicas para su ubicación y las condiciones constructivas del recinto serán de acuerdo a las dimensiones de cada medidor de agua que dependerán del consumo real de cada propiedad, de la cantidad y características de los artefactos sanitarios y de la simultaneidad de uso de los mismos, establecidas en las normas.

En la presentación de los documentos de proyecto de la instalación sanitaria deberá incluirse la ubicación y detalle del recinto de medidores de agua y de la instalación de los mismos.

Instalación de medidores individuales

Los medidores individuales de agua deberán ser instalados en todo tipo de inmuebles sea residencial, comercial, institucional o industrial.

Sus características estarán fijadas por el consumo promedio diario, el caudal máximo horario de demanda, las presiones de trabajo y las pérdidas de carga.

Toda instalación de medidores debe ser realizada en un lugar visible y de fácil acceso debiendo ubicarse en zonas de uso común del edificio, en una sala de medición general, o recintos de medición parcial ubicados en áreas comunes de cada planta.

Su misión es medir el volumen de agua captada por el respectivo usuario al que corresponde dicho aparato de medición.

Los medidores deben ser instalados preferentemente en posición horizontal y, salvo prohibición expresa del fabricante o proveedor, podrá adaptarse la instalación en otras posiciones.

Todo medidor de agua deberá incluir un sistema de protección por un posible refluo hacia la red de agua que lo abastece. Para ello, deberán instalarse una válvula de retención y una llave de paso.

La instalación de los medidores individuales es responsabilidad de los propietarios o copropietarios del edificio multifamiliar, según las prescripciones establecidas por estas normas.

La instalación incluye el sector de ubicación de medidores, montante de abastecimiento y salidas de distribución.

El dimensionamiento de los medidores individuales por unidad de vivienda se realizará bajo el criterio de simultaneidad total de los consumos y deberá garantizar el registro de los caudales reales máximos y minimizar las pérdidas de carga.

Requisitos para la instalación de medidores individuales

- a) Accesibilidad para la lectura, montaje, desmontaje y mantenimiento.
- b) Buena iluminación y protección contra la intemperie.
- c) Instalación de acuerdo a un esquema de distribuidor por un colector general y un montante que permita la ubicación de un máximo de 6 medidores con identificación individualizada de las unidades de vivienda.
- d) La distancia mínima, entre ejes de ramales de distribución individuales del colector múltiple, no deberá ser menor a 0,25 m.

e) La altura mínima de la superficie inferior de la caja será de 0,60m, con referencia al piso o pavimento terminado. La altura máxima de la parte superior de la caja no deberá superar los 1,80m, con referencia al piso terminado.

Documentación de sistemas de medidores individuales

En el proyecto sanitario deberán incluirse los detalles de instalación de los medidores individuales, conexiones, dimensiones de la caja, diámetros de todas las cañerías desde las montantes distribuidoras hasta los ramales individuales de cada unidad, separaciones entre cañerías y entre cañerías y elemento del gabinete, etc., para cada uno de los sistemas de medidores (escala 1:20 o 1:25).

Medidor de agua general

Se encontrará ubicado inmediatamente después de la llave maestra y en un recinto exclusivo en el interior del edificio a menos de un metro de la intersección de la proyección en planta baja de la conexión con la línea municipal. Su manipulación es exclusiva de la operadora del servicio.

Conexiones

Cada conexión desde la red de agua poseerá:

- a) Llave maestra (su maniobra es exclusiva de la operadora del servicio).
- b) Medidor.
- f) La conexión se encontrará ubicada sobre la red de distribución de agua en la vía pública.
- g) El número de acometidas a un edificio se establece como máximo en una conexión para cada unidad con acceso directo desde la vía pública, con más una para servicios comunes (si fuese necesario), en un todo de acuerdo con las prescripciones de estas normas. En casos excepcionales, se podrá conceder conexiones adicionales en virtud de las dimensiones y destino del inmueble.

Recinto para medidor general

Consiste en una cámara impermeable, a construir por el propietario, donde estarán alojados:

- a) Filtro
- b) Medidor
- c) Válvula de retención
- d) Llave de salida (llave de paso general)

El recinto se conformará a través de un nicho en muro más un marco con tapa o por un gabinete adosado o embutido en muro. La puerta de acceso contará con llave, que será de uso exclusivo de la operadora del servicio. El recinto estará ubicado en el frente del edificio o en su interior próximo a la línea municipal y en lugar de acceso común.

Documentación del sistema de medidor general

En el proyecto sanitario deberá incluirse el detalle de instalación del medidor general, sus conexiones, accesorios, dimensiones de la caja, diámetros de todas las cañerías, separaciones entre cañerías y entre cañerías y elementos del gabinete, etc. (escala 1:20 o 1:25).

2.7 Gastos

Tabla N° 1 – Gasto en lts/seg correspondiente a los distintos diámetros nominales de conexiones y cañerías de agua directa.

Presión									
en m.	0,013 m.	0,019 m.	0,025 m.	0,032 m.	0,038 m.	0,050 m.	0,060 m.	0,075 m.	
disponible									
4	0,24	0,52	1,06	1,80	2,84	5,08	7,85	10,39	
5	0,28	0,60	1,18	2,012	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	
17	0,54	1,02	2,02	3,49	5,51	9,84	15,22	20,14	
18	0,55	1,05	2,08	3,57	5,64	10,07	15,56	20,60	
19	0,57	1,08	2,13	3,65	5,77	10,29	15,91	21,06	
20	0,58	1,11	2,18	3,73	5,89	10,52	16,26	21,52	
21	0,60	1,14	2,23	3,82	6,04	10,77	16,65	22,04	
22	0,61	1,17	2,29	3,90	6,16	11,00	17,00	22,50	
23	0,62	1,19	2,33	3,97	6,27	11,19	17,31	22,91	
24	0,63	1,21	2,38	4,05	6,40	11,42	17,66	23,37	
25	0,64	1,22	2,42	4,12	6,51	11,62	17,96	23,77	
26	0,65	1,24	2,47	4,20	6,64	11,84	18,31	24,23	
27	0,67	1,26	2,51	4,27	6,75	12,04	18,62	24,64	
28	0,68	1,28	2,55	4,35	6,87	12,27	18,97	25,10	
29	0,69	1,30	2,59	4,42	6,98	12,46	19,27	25,50	
30	0,70	1,32	2,62	4,50	7,11	12,69	19,62	25,96	
31	0,71	1,34	2,66	4,57	7,22	12,89	19,92	26,37	
32	0,72	1,36	2,70	4,65	7,35	13,11	20,27	26,83	
33	0,73	1,37	2,74	4,72	7,46	13,31	20,58	27,23	
34	0,74	1,39	2,77	4,80	7,58	13,54	20,93	27,70	
35	0,76	1,41	2,81	4,87	7,69	13,73	21,23	28,10	

NOTA: Se adopta como diámetro mínimo de conexión a proveer de 0.019m.

A la presión sobre nivel de acera se debe restar el desnivel existente entre la acera y el artefacto más alto y alejado surtido (no los de uso poco frecuente, ejemplo: canilla de servicio o artefacto de uso poco común en azotea, etc.).

En el caso de haber descensos (ejemplo: alimentación de tanque de bombeo en sótano, alimentación directa a artefactos en subsuelos, etc.) se suma a la presión sobre el nivel de acera el desnivel existente entre la acera y el orificio de alimentación del tanque de bombeo, etc. Los valores de gasto son interpolables linealmente entre dos consecutivos de altura en metros.

Los diámetros nominales corresponden a materiales metálicos, por lo que su diámetro real interior resultará siempre superior al nominal.

Para el caso de empleo de materiales plásticos, los diámetros nominales adoptados y que se indiquen en la documentación gráfica corresponderán a aquellos que garanticen un diámetro interior real mayor o igual al diámetro nominal de la tabla.

2.8 Alimentación directa a artefactos

Subsuelos en general y pisos bajos no destinados a viviendas: agua corriente directa debiendo cumplir, en función del caudal, lo indicado para la piezométrica mínima residual sobre artefacto más desfavorable. En caso que la presión no alcance los valores prefijados, deberá instalarse un tanque elevado. Pisos bajos destinados a viviendas y pisos altos: provisión de agua con reserva de tanque, obligatoriamente.

En edificaciones con servicio mínimo cuyas instalaciones sanitarias se desarrollen sólo en planta baja, el agua podrá ser suministrada en forma directa a los artefactos salvo que se abastezca a un calentador instantáneo.

2.9 Consumos de agua

Las diferentes clases de consumo de acuerdo a la tipología del proyecto:

- a) Consumo por habitante y día en un conjunto urbano (Barrios de Vivienda).
- b) Consumo por habitante y día en edificios, según su tipología y prestaciones.
- c) Consumo del edificio en períodos punta, en función del gasto diario del edificio.
- d) Consumo por cada uno de los artefactos de consumo instalados.

2.9.1 Caudales a adoptar y presiones mínimas

2.9.1.1 Consumo por habitantes en conjuntos urbanos

Grandes Ciudades = 500 litros/hab.día

Poblaciones menores a 50.000 hab = 350litros/hab.día Aéreas Rurales = 150 litros/hab.d

2.9.1.2 Consumo por artefacto en viviendas familiares

	qu Total	qu (A. Fría)	qu (A. Cal.)
	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Inodoro Válvula =	1,50		
Bañeras =	0,30	0,12	0,18
Recep. Ducha =	0,30	0,12	0,18
Bidet =	0,20	0,08	0,12
Lavatorio =	0,20	0,08	0,12
Inodoro DAI =	0,20	0,08	0,12
Pileta de Cocina =	0,20	0,08	0,12
Máquina Lavavajillas =	0,20		
Pileta de Lavar =	0,20	0,08	0,12
Máquina Lavarropas =	0,20		

Los valores indicados son los máximos para la época invernal deben ser utilizados para el diseño de las cañerías de distribución en función de los caudales máximos de circulación de acuerdo a la temperatura ambiente y de los caudales de mezcla necesarios para un uso eficiente.

Para otras temperaturas los porcentajes de los caudales de agua a emplear, se ajustarán de acuerdo a la mezcla deseada, debiéndose aplicar la siguiente fórmula para determinarlos.

$$(TuAc - TeAf) / (TsAc - TeAf) = \% A.Fria (1)$$

TsAc= Temperatura de salida del sistema de agua caliente

TuAc= Temperatura de uso de agua caliente

TeAf= Temperatura de entrada de agua fría

Ejemplo:

Adoptamos como **TsAc** = 70°C

TuAc= 35°C

TeAf =10°C

% A. Fría = (35°C-10°C) / (70°C-10°C) =0,42 expresado en% es 42%

Si consideramos el caudal de una ducha de 0.30 l/seg, **la circulación de agua fría será:**
0.30 l/seg* 0.42 = 0.125 l/seg

2.9.1.3 Artefactos de uso no doméstico: valores de qu [l/seg]

Válvula de Mingitorio = 0,15 l/s

Pileta de Cocina Industrial = 0,50 l/s

Lava vajillas Industrial = 0,40 l/s

Lava ropas Industrial = 0,50 l/s

Lava chatas = 1.20 l/s

2.9.1.4 Presiones mínimas en artefactos

ARTEFACTO	Presión [kg/cm ² = bar]
Lavatorio y bidet	0,60
Canilla de Servicio	0,60
Pileta de Lavar y Cocina	0,60
Bañera, Receptáculos de Ducha	0,60
Maquina Lavadora	0,30
Duchas Individuales	0,60
Inodoro Deposito	0,60
Inodoro con Válvula	1,50
Mingitorio con Válvula	0,90
Lava vajillas Industrial	0,90
Lava ropas Industrial	0,90
Lava chatas	1,50
Calentador instantáneo	1,00

2.9.2 Simultaneidad. Consumos y Caudales de Cálculo

2.9.2.1 Caudal máximo instantáneo probable

El máximo caudal probable, Qmax, expresado en litros por segundo, es la base de cálculo de para determinar la demanda de los artefactos sanitarios en estudio:

$$Q_{max} = \sum n * q_u \quad (2)$$

Donde n = número de artefactos

2.9.2.2 Coeficiente de simultaneidad K

El coeficiente K nos permite determinar cuántos artefactos están funcionando en un cierto momento, de acuerdo a la Tipología del Proyecto. La fórmula a utilizar es:

$$K = K_c * a$$

Siendo

$$Kc = \frac{1}{\sqrt[n-1]{2}} Kc = \frac{1}{\sqrt[n-1]{2}} \quad (3)$$

Kc= Coeficiente de simultaneidad (< 1)

n = número de artefactos tiene que ser igual o mayor que 2

Al coeficiente Kc se le aplica un coeficiente de mayoración (a), en función de las características del proyecto

a= 1 Para oficinas privadas y vivienda Individual

a= 2 Para viviendas multi familiares, oficinas públicas, centros educativos

a= 3 Para edificios públicos, aeropuertos, centro de salud

a= 4 Para centros de detención, deportivos, comerciales, terminales de pasajeros

K= Kc * a (4)

2.9.2.3 Caudal de diseño Qc

Este valor de Qc nos permite determinar el caudal necesario para el dimensionamiento de las cañerías de distribución:

Qc = Qmax* K (5)

2.10 Metodología para solicitar la conexión de agua

2.10.1 Dimensionado del caudal de consumo del proyecto

a) Calcular el caudal de consumo de la instalación de acuerdo a los artefactos sanitarios que la componen, ejemplificamos considerando una vivienda tipo compuesta por baños principal y de servicio, y piletas de cocina.

b) Determinamos el Valor de Qmax de acuerdo a (2)

c) Calculamos Kc (3)

d) Fijamos el coeficiente de mayoración “a” y calculamos el valor de “K” de acuerdo a

2.9.2.2

e) Procedemos a obtener el caudal de cálculo Qc de acuerdo 2.9.2.3

En la Tabla Excel siguiente volcamos los datos para el cálculo.

UNIDAD DE VIVIENDA TIPO				NºViviendas			
edificio vivienda unifamiliar		vivienda unica		1	Consumo total	Valores a Usar de K de acuerdo a su uso (a)	
Item	Artefactos	Consumo (l/s)	Nºartefactos = n	Cantidad Total		Oficinas y	1
1	Lavatorio	0,20	2,00	2,00	0,40	Viviendas	2
2	Bañera	0,30	1,00	1,00	0,30	Edificio	3
3	Inodoro c/deposito	0,20	2,00	2,00	0,40	Centros	4
4	bidet	0,20	1,00	1,00	0,20		
5	Pileta de cocina	0,20	1,00	1,00	0,20		
6	Lavavajilla	0,20		-	-		
7	Pileta de lavar	0,20	1,00	1,00	0,20		
8	Receptaculo ducha	0,30	1,00	1,00	0,30	Kc=	Coef.Siml.
					-	$1/((n-1)^{0,5})$	Qt*K
TOTAL EDIFICIO				9,00	2,00	0,35	0,35
						0,71	

Tabla N° 2

De acuerdo al cálculo obtenemos Qc = 0,71 litros/seg.

Con los valores obtenidos deberemos presentar a la operadora del servicio los datos de cálculo para la solicitud de la conexión de agua.

2.10.2 Alimentación por tanques y determinación del volumen de reserva diaria

Si la conexión a conceder por la operadora del servicio nos ofrece un caudal inferior al Caudal de Cálculo Q_c , debemos prever una reserva de agua que compense ese déficit, en las horas de mayor consumo.

En el siguiente cuadro se resume el Balance de Volúmenes entre el caudal de consumo Q_c obtenido, y el caudal de aporte de la conexión de agua, dado por la operadora del servicio, como ejemplo se supone un diámetro y presión disponibles dados en la **Tabla N°1**, volcados en la **Tabla N°3** obtenemos el déficit de caudal D_c .

En la tabla Excel siguiente se resume la secuencia de cálculo que nos permite determinar la reserva de agua útil necesaria para un período de 24 horas.

BALANCE DE CAUDALES

Consumo medio máximo =	0,71	litros/seg	42,43	l/min	
Caudal de Ingreso conexión de 0,019m y presión de 5 m.c.a. =	0,60		litros/seg		
Deficit de Caudal = D_c	0,11		litros/seg	0,39	m3/hora
Tiempo estimado de consumo Máximo= T_c	2,00		horas		
Reserva Total Diaria de Diseño= $D_c * T_c$ =	0,77		m3		
Reserva Total Diaria A Ejecutar =	1,00		m3		

Tabla N°3 Balance de caudales

El proyectista deberá analizar el período de consumo, con un mínimo de 1 hora a un máximo de 4 de acuerdo a las características de la instalación a proyectar, con el cual determinará la reserva de agua necesaria.

Salvo casos muy especiales o por imposibilidad de la operadora del servicio de construir conexiones del diámetro necesario, no se intercomunican cañerías correspondientes a distintas conexiones.

El proyectista deberá analizar el caudal de cada uno de los tramos que compone la instalación utilizando valor de Q_c indicado en **2.9.2.** y los valores unitarios por artefacto de acuerdo **2.9.1.2**

El dimensionamiento se deberá ajustar a lo indicado en **2.10.1**

En los recintos sanitarios de viviendas en los cuales la limpieza de los inodoros se efectúe con válvula automática, se tomará para considerar la simultaneidad de acuerdo a **2.9.1.2** solamente el caudal de este elemento.

En los recintos de baños públicos con inodoros de limpieza por válvulas automáticas para el cálculo de la simultaneidad se considerarán todos los artefactos sanitarios que conforman el mismo con sus caudales respectivos de acuerdo a **2.9.1.2**

La tabla Excel siguiente da como ejemplo el cálculo de la reserva total diaria de una vivienda tipo, con inodoros con limpieza por válvula automática en baño principal y de servicio, el diámetro de la conexión de agua se ha supuesto, tomado de la **Tabla N° 1**

Vivienda tipo válvulas inodoro		N°Viviendas				
edificio vivienda unifamiliar	vivienda unica	1				

Item	Artefactos	Consumo (l/s)	N° artefactos .= n	Cantidad Total	Consumo total (l/s)=Qt	Valores a Usar de K de acuerdo a su uso (a)		
						Oficinas y Viv. Unica	1	
1	Lavatorio	0,20		-	-	Viviendas Multifam.	2	
2	Banera	0,30		-	-	Edificio .Publicos	3	
3	Inodoro c/válvula	1,50	2,00	2,00	3,00	Centros Comerciales	4	
4	bidet	0,20		-	-			
5	Pileta de cocina	0,20	1,00	1,00	0,20			
6	Lavavajilla	0,20	1,00	1,00	0,20			
7	Maquina Lavarropa	0,20		-	-			
8	Receptaculo ducha	0,30		-	-	Kc=	Coef. Siml	
						1/(n-1)^0,5	.K=Kc*a	
							Qt*K	
TOTAL EDIFICIO				4,00	3,40	0,58	0,58	1,96
BALANCE DE CAUDALES								
Consumo medio máximo =		1,96	litros/seg	117,78	l/min			
Caudal de Ingreso conexión de 0,025m y presion de 5 m.c.a. =		1,18		litros/seg				
Deficit de Caudal = Dc		0,78		litros/seg	2,82	m3/hora		
Tiempo estimado de consumo Máximo=Tc		1,00		horas				
Reserva Total Diaria de Diseño=Dc*Tc =		3		m3				
Reserva Total Diaria A Ejecutar =		3		m3				

Tabla Nº4

2.11 Tanques

Ver figura 2.1

Fondo con pendiente mínima de 1:25 hacia el desagüe. Tanques cilíndricos prefabricados eximidos de esta obligación, pero debe garantizarse pendiente hacia el desagüe.

- Prohibida la conexión de colector por lateral de tanques.
- Unión de paredes y fondo por chaflán de 45° de 0,20m como mínimo.
- Tapa hermética sumergida de luz mínima de 0,50m ubicada a no más de 0,60m y no menos de 0,40m medidos entre el nivel del fondo y el filo inferior de la tapa del tanque.
- Tapa de inspección hermética en la cubierta de 0,25 x 0,25m alejada 0,15m como máximo de la válvula a flotante o el pico de la entrada de agua, sellada y precintada.
- Escalera fija, no exigible cuando el tanque se halle en lugar fácilmente accesible.
- Escalera a la cubierta exigible por desnivel entre ésta y el piso, mayor de 2,50m; no puede amurarse al tanque la escalera por debajo del nivel de agua.
- Plataforma de maniobra: ancho 0,70m, baranda 0,90m de altura, la plataforma debe sobrepasar en 0,25m como mínimo los costados de la tapa sumergida; no exigible plataforma cuando la maniobra pueda realizarse cómodamente prescindiendo de aquélla (altura máxima de eje tapa sumergida a nivel de piso: 1,40m).
- Tanques de bombeo y reserva de 4.000 litros o más deben estar divididos en dos o más secciones iguales. Los tanques, en lo posible, deben ser recorribles en toda su extensión.
- Tanques separados 0,80m como mínimo de filo interior de pared medianera o paredes propias que den a terraplén; se tolera arrimar a pared propia de sótano que no dé a terraplén.
- No pueden instalarse tanques de agua potable debajo de recipientes cuyas pérdidas incidan directamente sobre aquellos (piscinas, tratamientos, reservas de otros fluidos, etc.). En esos casos debe existir entre ellos un entrepiso o una batea impermeables con desagüe.

- Separación mínima entre tanques reserva y de incendio: 0,50m libre. Altura libre mínima bajo tanques 0,60m.
- Altura libre mínima sobre tanques 0,40m Prohibición de colocación de tanques enterrados.
- Ubicación de tanques bajo dominio de todos los usuarios que reciben agua del mismo.
- Caño ventilador de tanque hermético: de cualquier material; diámetro 3 rangos menores que el colector, mínimo: 0,025m, curvado y con abertura hacia abajo, ubicado al aire libre y sobreelevado 2,50m como mínimo sobre piso frecuentable, malla fina de bronce.
- Prohibida en general la colocación de desborde en tanques (obligatoria colocación de desborde en tanque de expansión y en tanques expuestos a contaminación, siempre 0,10 m por debajo de la válvula flotante o pico); se autoriza colocación de desborde (conectado al tanque o por plato de desborde inferior), en tanques ubicados en desvanes de chalets: extremo caño desborde en lugar donde pueda ocasionar molestias.
- Para tanques de hasta 1.000 litros se tolera sustitución de tapa sumergida por tapa superior de luz mínima 0,50m.
- Todo tanque debe tener válvula de limpieza en cada una de sus secciones (excepto tanque de expansión); no permitida llave de paso a válvula suelta; debe ser esclusa o de cuarto vuelta. Diámetro de válvula de limpieza:

Tabla Nº 5 - Válvulas de limpieza

Capacidad de la cuba		Válvula esclusa	Llave de cuarto de vuelta
	Hasta 100	0,013	0,019
Desde 101	Hasta 500	0,019	0,025 2
Desde 501	Hasta 1.000	0,025	0,032
Desde 1.001	Hasta 2.000	0,032	0,038
Desde 2.001	Hasta 3.000	0,038	0,050
Desde 3.001		0,050	0,060

Prohibición de conectar directamente desagüe de limpieza de tanque a pileta de piso o cualquier otro desagüe.

2.11.1 Alimentación de tanques

De acuerdo a 2.9. y 2.9.1.

2.11.2 Capacidad de tanques

En base a 2.9.1 y 2.9.2. Tablas y ejemplos indicados.

2.11.3 Distribución reserva total diaria

Los tanques de bombeo y reserva deben poseer un volumen mínimo de 1/3 de la reserva total diaria.

2.12 Medidores de agua

De acuerdo al punto 2.6 de la siguiente Norma se deberá instalar un sistema de medición individual del consumo de agua.

En las láminas que acompañan el presente capítulo se han incluido las **figuras 2.2 a 2.7**, en las cuales se presentan las diversas formas ubicación de los sectores de micro medición para la provisión de agua.

El diámetro y caudal máximo de los medidores se determinan de acuerdo a la Norma ISO 4064, los valores en la **tabla N° 6**.

La pérdida de carga que se produce en los elementos de medición se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$J_m = 0,036 (Q_{cl} / C)^2 \quad (6)$$

Q_{cl}=: Gasto máximo probable en L/min

C = Capacidad máxima del medidor en m³/hora

J_m= Pérdida de carga en m/m

Tabla N° 6

Diámetro del medidor en mm	Caudal de cálculo Q_c del proyecto en m ³ /hora	Caudal medio para determinar el medidor en	Caudal máximo del medidor " C " en m ³ /hora
15	1,5	2,25	3
19	2,5	3,75	5
25	3,5	5,25	7
32	5	7,5	10
38	10	15	20
50	15	22,5	30
60	25	37,5	50
75	40	60	80

Ejemplo:

Consideremos el caso de la vivienda tipo desarrollado en la **tabla N° 2** cuyos datos que hemos calculado son:

$$\begin{aligned} \text{Caudal } Q_c &= 0.71 \text{ l/seg} \\ &= 42.1 \text{ l/min} \\ &= 2,5 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Con este último valor en m³/h seleccionamos de la **tabla N°6** un valor de Q_c igual o mayor al nuestro en nuestro caso adoptamos un medidor de 19mm. Con un caudal máximo de 7m³/hora.

La pérdida de carga del medidor elegido será:

$$J_m = 0,036 (42.1 / 7)^2 = 1,3 \text{ m.c.a}$$

En la **tabla N°8** se incluye una amplia gama de valores de Qc con sus respectivos diámetros de medidores.

2.12.1 Procedimiento de cálculo para el sistema de agua

Debiéndose verificar:

Presión mínima sobre artefactos de acuerdo **2.9.1.4**

Los caudales de Qc en l/seg de acuerdo **2.9.2**

Velocidad de escurrimiento = **Ve**

De acuerdo a estos parámetros:

Ve en cañerías de 0,013 m a 0,060 m = 1 m/s a 3 m/s

Ve en cañerías de 0,075 a 0,200 = 1,5 m/s a 2 m/s

Con los caudales **Qc**, y las velocidades **Ve** a adoptar, se determina una sección de escurrimiento **Ae**:

$$Ae = (Qc/1000) / (Ve/100) = Ae [cm^2] \quad (7)$$

Con el valor de **Ae** se adopta un diámetro interior comercial igual o mayor a la sección de cálculo.

Se deberá determinar la pérdida de carga de los tramos de cañería hasta el artefacto más desfavorable, para verificar la presión mínima resultante.

Para determinar las pérdidas de carga se podrá utilizar la fórmula de Hazen y Willians u otras fórmulas siempre indicando los coeficientes de materiales adoptados.

Fórmula de Hazen y Willians

$$J = 1/(0,287 * C)^{1,85} * (Qc^{1,85} / D^{4,87}) \quad (8)$$

Para las pérdidas de carga singulares o localizadas se debe utilizar $J_s = K_s * V^2 / 2g$

Los valores a adoptar K_s de acuerdo a la **tabla N°7**

Tabla N° 7

	Ks
Griferias	9,18
curva a 45°	0,43
curva a 90°	0,81
codo a 90°	1,35
tee paso recto	1
tee salida lateral	1,62
tee ent.central,salida laterales	3,00
llave de paso	9,18
uniones	0,10
Válvula esclusa	0,17
Reducciones	0,75
tubo saliente	1,00

Secuencias de Cálculo (ver figura 2.8)

- a) Determinar **Qc** considerando todos los artefactos que integran el proyecto de acuerdo a **2.9.2**
- b) Con los datos aportados por la **prestadora de servicio** del diámetro de la conexión de agua y presión mínima determinamos el balance de caudales y la reserva diaria indicado en **2.10.2**
- c) Con el **Qc** definimos: el diámetro del medidor general y sus dimensiones de acuerdo a lo indicado en **2.12**. El diámetro colector general de abastecimiento en función de acuerdo a lo indicado en **2.12.1**. Se determina el diámetro de la cañería de abastecimiento a sala de medidores generales o a las zonas de medición sectorizado, de acuerdo a lo indicado en **2.12.1** y la pérdida de carga.
- d) Dimensionamiento de montantes auxiliares: determinar el caudal **Qcaux**. de acuerdo a la cantidad de artefactos conectados a esa montante. Se obtiene el diámetro de acuerdo **2.12.1** y su pérdida de carga.
- e) Dimensionado del medidor individual: determinar **Qunit** de cada unidad considerando todos los artefactos que la integran de acuerdo a lo citado en **2.9** y siguientes
Con **Qunit** obtenemos el diámetro del Medidor Individual y su pérdida de carga de acuerdo **2.12**. Se dimensiona la cañería desde el medidor individual hasta la entrada a la unidad respectiva con los datos de **Qunit** y la pérdida de carga.
- f) Dimensionado de la cañería de distribución interna: en función de los caudales de consumo a cada área sanitaria, verificando la presión mínima al artefacto más desfavorable, con el fin de cumplir con lo expresado en **2.9.1.4** y **2.12.1**.

2.13 Ruptores de vacío

Ver figura 2.9.

En edificios que no cuenten con micro medición individual, las bajadas que surtan más de una planta y que alimentan válvulas, bidés, salivaderas o cualquier otro artefacto que pueda considerarse peligroso.

El ruptor de vacío debe ser de un diámetro menor en 2 ó 3 rangos de la bajada respectiva, según que corresponda a bajada de una altura de entre 45m y 15m o menor de 15m respectivamente; no debe ser inferior a 0,013m y el máximo exigible debe ser de 0,050m.

Por arriba del pelo de agua pueden conectarse entre sí dos o más ruptores de vacío sin aumento de diámetro (conservando el diámetro del mayor).

El extremo terminal de ruptor de vacío debe reunir las mismas condiciones exigidas para caño ventilador de tanque, pudiendo optativamente conectarse al tanque por la cubierta. Para sistemas presurizados o con presiones reguladas deben instalarse válvulas de desaire en reemplazo de los ruptores de vacío.

2.14 Cargas máximas

Carga máxima: 45m.c.a.

En edificios de altura excepcional en los que se supere el valor mencionado se deben disponer tanques de reserva intermedios divididos en dos secciones provistas de cañerías de limpieza; éstas pueden empalmarse entre sí y deben obligatoriamente concurrir a pileta de piso abierta (o boca de desagüe abierta), sin contacto en el mismo recinto.

Los tanques intermedios se deben alimentar por bombeo o desde tanque de reserva ubicado a nivel superior y reunir todas las condiciones exigidas para tanques de reserva.

La capacidad del tanque de reserva intermedio que actúe al mismo tiempo como tanque de bombeo y de reserva, debe responder a los servicios surtidos, incrementado de 1/5 como mínimo del tanque más elevado que alimente.

Se tolera tanque intermedio que actúe como reductor de presión: volumen mínimo igual 1/5 de la reserva total diaria de los artefactos que alimente y no menor de 2.000 litros; dividido en 2 secciones con entrada agua independiente a cada sección (válvula flotante y llave de paso a válvula suelta a válvula suelta en cada entrada); cañería de limpieza como en tanque intermedio.

Podrá optarse también en remplazar los tanques intermedios por un tanque con la reserva diaria en el nivel inferior contando con equipos de presurizadores debiéndose verificar:

- La presión a suministrar a cada sector nunca supere la carga máxima pautada en ningún punto de la instalación.
- La presión resultante al artefacto más elevado cumpla con lo requerido **2.9.1.4**

Ver figuras **2.10 - 2.11 y 2.11 A**

2.15 Plantas reductoras reguladoras de presión de agua

Se puede también utilizar como elemento para reducir la carga máxima sobre artefactos un sistema de válvulas reductoras reguladoras de presión.

Las válvulas deben estar certificadas de acuerdo a la Norma IRAM 2634-2005. Este sistema debe contar con al menos dos ramales regulados y poseer las correspondientes válvulas de maniobra, de limpieza, de retención, de seguridad por sobrepresión, filtros, purga automática de aire con válvula de corte, manómetros de rango adecuado, etc., en un todo de acuerdo con los esquemas de las ver figuras A.7 y A.9 del Anexo A de la Norma IRAM 2634-2005.

Se deben instalar los ramales regulados necesarios para tomar el caudal máximo, más uno adicional en reserva. Todos los ramales regulados deben ser iguales (en cuanto a geometría y elementos constitutivos), de manera que cualquiera pueda operar o quedar en reserva.

La planta debe estar alojada en recinto en lugar de acceso común con desagüe de piso. Las velocidades de diseño y la selección de estos elementos deben ser tales que las válvulas funcionen dentro del Grupo Acústico I (≤ 20 dBA, Norma IRAM 2634- 2005).

2.15.1 Dispositivos anti ariete

Las bajadas a válvulas de limpieza de inodoros con carga estática superior a 30 m llevan dispositivo anti ariete a diafragma o vejiga ubicado en local sanitario.

2.16 Cálculo hidráulico

Se deberá presentar una memoria de cálculo de un profesional con incumbencias en hidráulica que se ajuste a las pautas de diseño citadas en la presente norma.

2.17 Llaves de paso a válvula suelta

Llave de paso a válvula suelta correspondiente a conexión agua de acuerdo a la **figura 2.2**, y en edificios sin micro medición ver **figura 2.12**. En edificios con micro medición individual la llave de paso a válvula suelta general debe estar ubicada después de la medición y en la entrada de cada unidad locativa ver **figura 2.12^a**.

Prohibida colocación llave de paso a válvula suelta a válvula suelta bajo piso. Puede estar desprovisto de llave de paso a válvula suelta general el colector del que se deriven únicamente dos bajadas en edificios sin micro medición. Toda bajada de tanque debe estar provista de llave de paso a válvula suelta a válvula suelta (lo mismo todas aquellas derivadas desde una bajada general que se bifurque en varias).

Llave de paso a válvula suelta obligatoria en ramal de alimentación de tanque de reserva (facultativa por conexión exclusiva a tanque).

Colector de llaves de paso, para tanques de reserva con bifurcaciones de bajadas, debe estar ubicado en lugar común accesible al portero.

2.18 Equipos de bombeo

Conexión de agua corriente exclusiva para el servicio de bombeo.

Obligación de colocación de junta elástica entre bomba y caño de impulsión; válvula de retención al pie de éste y apoyo anti vibratorio a equipo de bombeo.

Conformidad para alimentación agua corriente a tanque de bombeo ubicado sobre nivel acera.

Ubicación equipo (tanque de bombeo y bomba), en área común.
Bomba alejada 0,80m como mínimo de medianera.

Diámetro del caño de impulsión: se debe dimensionar en función del caudal a bombear, la altura manométrica y una velocidad de circulación. de acuerdo a lo indicado en **2.14**

El colector del tanque de bombeo y la cañería de aspiración deben tener un diámetro tal que verifique la velocidad de escurrimiento se ajuste a **2.14**.

Se debe indicar en los planos el caudal de los equipos, altura manométrica y diámetro de impulsión, y la memoria de cálculo respectiva.

En impulsiones mayores a 35m.c.a, se debe verificar el efecto del golpe de ariete (presiones máximas, y depresiones) y el diseño de los elementos destinados a minimizar los efectos citados. Ver **figura 2.13**.

2.18.1 Alimentación de agua a piscinas

Se deberá solicitar por nota a la Empresa Prestadora la Factibilidad de conexión para uso de piscina.

2.19 Provisión de agua caliente

2.19.1 Sistemas individuales y centrales.

Es obligatoria la colocación de válvula de limpieza (en la parte más baja del elemento que se utilice para la producción de agua caliente, para a vaciado total de la instalación).

En intermediarios de cualquier capacidad con serpentín interno es obligatoria la colocación de la tapa de inspección. La colocación de cañerías de retorno en sistemas centrales es obligatoria, y debe ser forzada cuando su longitud supere los 20 metros, con una carga estática sobre la bomba recirculadora no menor de 10m.c.a.

2.19.2 Capacidad y volumen del sistema

Los caudales unitarios de los artefactos de acuerdo **2.9.1.2** y el tiempo de utilización, el proyectista deberá promediar los tiempos de consumos de acuerdo a cada artefacto con el fin de obtener un volumen adecuado.

La capacidad calorífica de los sistemas de provisión de agua caliente dado en Kcal/h por los fabricantes, debe ser verificada por los proyectistas en función de la recuperación en litros horas, de acuerdo al salto térmico que se produce entre las temperaturas de entrada de agua fría, retorno, y salida de agua caliente proyectada considerando las condiciones climáticas más desfavorables.

2.19.3 Caudales de diseño y simultaneidad de uso

De acuerdo a **2.9.2**

2.19.4 Sistemas centrales en edificios con micro medición

Ubicación equipo en lugares comunes y accesibles, tal como se cita en, **Artículo 2.12** (ver **figuras 2.14 y 2.15**)

2.19.5 Montantes y cañerías de distribución

Cada columna montante con sistemas de alimentación por tanque elevado debe tener asegurado el escape superando el nivel de agua del tanque de provisión.

En los casos que la provisión de agua en el edificio se efectuó por equipos de presurización se deberá instalar una válvula de seguridad en un lugar común con un dispositivo que indique una apertura del mismo.

Cada ramal de distribución de agua caliente desde el medidor hasta la entrada a cada unidad funcional debe estar provisto de llave de paso bajo su dominio ver **figura 2.16**. No se permiten cruces de caños de agua caliente enterrados (cuando ello sea forzoso la cañería de agua caliente debe colocarse en canaleta impermeable provista de tapa de inspección).

2.19.6. Calefones

Cuando el calefón se alimente desde una bajada de agua de tanque que surta artefactos, el calefón debe ser a válvula no reversible.

2.19.7 Ruptores de vacío

Vale lo indicado en el **Artículo 2.13**.

2.19.8 Cargas mínimas, máximas

Vale lo indicado en el **Artículo 2.14**.

2.19.9. Simultaneidad. Consumo y caudales de cálculo

Vale lo indicado en el **Artículo 2.9.2**.

ANEXO A

Tabla N° 8

TABLA PARA DISEÑO DE MEDIDORES EN FUNCION DEL CAUDAL DE DEMANDA			
Qc en litros/seg	Qc en m3/h	Diámetro del medidor en mm	Caudal Max medidor m3/h
0,4	1,44	13	3
0,6	2,16	19	5
0,8	2,88	25	7
1	3,6	32	10
1,2	4,32	32	10
1,4	5,04	38	20
1,6	5,76	38	20
1,8	6,48	38	20
2	7,2	38	20
2,2	7,92	38	20
2,4	8,64	38	20
2,6	9,36	38	20
2,8	10,08	50	30
3	10,8	50	30
3,2	11,52	50	30
3,4	12,24	50	30
3,6	12,96	50	30
3,8	13,68	50	30
4	14,4	50	30
4,2	15,12	60	50
4,4	15,84	60	50
4,6	16,56	60	50
4,8	17,28	60	50
5	18	60	50
5,2	18,72	60	50
5,4	19,44	60	50
5,6	20,16	60	50
5,8	20,88	60	50
6	21,6	60	50
6,2	22,32	60	50
6,4	23,04	60	50
6,6	23,76	60	50
6,8	24,48	60	50
7	25,2	75	80
7,2	25,92	75	80
7,4	26,64	75	80
7,6	27,36	75	80
7,8	28,08	75	80
8	28,8	75	80
8,2	29,52	75	80
8,4	30,24	75	80
8,6	30,96	75	80
8,8	31,68	75	80
9	32,4	75	80
9,2	33,12	75	80
9,4	33,84	75	80
9,6	34,56	75	80
9,8	35,28	75	80
10	36	75	80
10,2	36,72	75	80
10,4	37,44	75	80
10,6	38,16	75	80
10,8	38,88	75	80
11	39,6	75	80

ANEXO B

Tabla N° 9 Pérdidas de carga hasta la velocidad máxima admitida de acuerdo a 6.6.1

PERDIDA DE CARGA "I" De acuerdo a la Formula de Wazen y Williams-Velocidad V dentro de los valores Fijados																						
$J=1/(0.287^*C)^{1.85}*(Q^{1.85}/D^{4.85})$																						
Para C 150 V=velocidad en m/seg - J= pérdida de carga en m/m																						
D= mts	0,013		0,019		0,025		0,03		0,04		0,05		0,06		0,075		0,1		0,15			
Q= l/seg	V	J	V	J	V	J	V	J	V	J	V	J	V	J	V	J	V	J	V	J		
0,2	1,51	0,191																				
0,25	1,88	0,289																				
0,3	2,26	0,405	1,06	0,06																		
0,35	2,64	0,538	1,23	0,09																		
0,4	3,01	0,689	1,41	0,11																		
0,45			1,59	0,14																		
0,5			1,76	0,17	1,02	0,04																
0,75			2,65	0,35	1,53	0,09																
0,85			3,00	0,441	1,73	0,12	1,06	0,038														
1					2,04	0,16	1,24	0,051														
1,15					2,34	0,20	1,43	0,066	1,01	0,027												
1,3					2,65	0,26	1,62	0,083	1,15	0,034												
1,35					2,75	0,27	1,68	0,089	1,19	0,036												
1,4					2,85	0,29	1,74	0,095	1,23	0,039												
1,45					2,95	0,31	1,80	0,101	1,28	0,041												
1,47					2,99	0,321	1,83	0,104	1,30	0,042												
1,7					2,11	0,136	1,50	0,055														
2					2,49	0,184	1,76	0,074	1,02	0,020												
2,3					2,86	0,238	2,03	0,096	1,17	0,025												
2,4					2,98	0,257	2,12	0,104	1,22	0,028												
2,9							2,56	0,148	1,48	0,039	1,03	0,016										
3,1							2,73	0,168	1,58	0,044	1,10	0,018										
3,6									1,83	0,058	1,27	0,024										
4,1									2,09	0,074	1,45	0,031										
4,6									2,34	0,092	1,63	0,038	1,04	0,013								
5,1									2,60	0,111	1,80	0,046	1,15	0,016								
5,6									2,85	0,132	1,98	0,055	1,27	0,019								
6,1											2,16	0,064	1,38	0,022								
6,6											2,33	0,074	1,49	0,025								
7,1											2,51	0,085	1,61	0,029								
7,6											2,69	0,096	1,72	0,033								
8,1											2,86	0,108	1,83	0,037	1,03	0,009						
8,6											3,04	0,121	1,95	0,041	1,09	0,010						
9,1													2,06	0,045	1,16	0,011						
10														2,26	0,054	1,27	0,013					
10,5														2,38	0,059	1,34	0,015					
11														2,49	0,065	1,40	0,016					
12														2,72	0,076	1,53	0,019					
13														2,94	0,088	1,66	0,022					
13,5														3,06	0,094	1,72	0,023					
14																1,78	0,025					
14,5																1,85	0,027					
15																1,91	0,028					
15,5																1,97	0,030					
16																2,04	0,032					
16,5																2,10	0,034					
17																2,16	0,036					
17,5																2,23	0,038					
18																2,29	0,040	1,02	0,006			
18,5																2,36	0,042	1,05	0,006			
19																2,42	0,044	1,08	0,006			
19,5																2,48	0,046	1,10	0,007			
20																2,55	0,048	1,13	0,007			
20,5																2,61	0,051	1,16	0,007			
21																2,67	0,053	1,19	0,008			
21,5																2,74	0,055	1,22	0,008			
22																2,80	0,058	1,24	0,008			
22,5																2,86	0,060	1,27	0,009			
23																2,93	0,063	1,30	0,009			
23,5																2,99	0,065	1,33	0,009			
24																3,06	0,068	1,36	0,010			
26																	1,47	0,011				
28																	1,58	0,013				
30																	1,70	0,015				
32																	1,81	0,017				
34																	1,92	0,019				
36																	2,04	0,021				
38																	2,15	0,023				
40																	2,26	0,025				
42,5																	2,41	0,028				
45																	2,55	0,031				
48																	2,72	0,035				
53																	3,00	0,043				

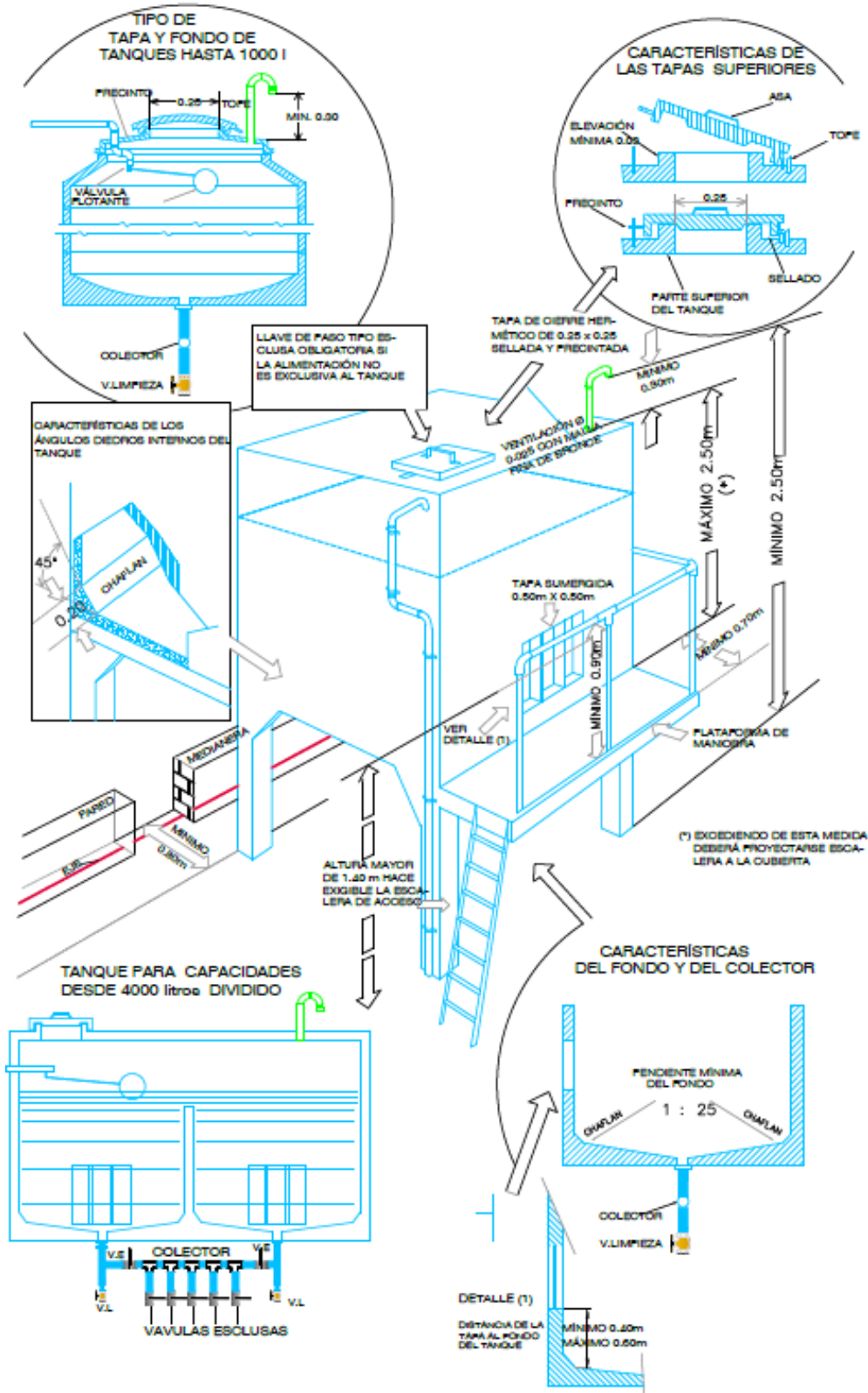
Tabla de dimensionamiento de cañerías con escurrimientos de agua a presión según HAZEN-WILLIAMS para C = 150
 Diámetro de la cañería en mm (no permitidas zonas grises por acceso de ruido por alta velocidad)

Caudal (litros/s)	J (módulo) (coeficiente entre la suma de la longitud de la cañería y la longitud equivalente a las pérdidas localizadas)												
	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
25	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
30	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
35	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
40	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
45	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
50	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
55	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
60	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
65	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
70	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
75	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
80	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
85	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
90	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
95	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
100	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
105	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
110	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
115	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
120	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
125	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
130	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
135	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
140	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
145	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
150	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
155	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
160	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
165	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
170	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
175	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
180	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
185	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
190	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
195	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
200	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
205	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
210	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
215	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
220	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
225	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
230	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
235	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
240	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
245	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
250	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
255	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
260	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
265	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
270	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
275	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
280	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
285	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
290	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
295	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
300	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18

Ver: [http://www.pedrogonzalez.com/Calculadora_Hazen-Williams](#)

TANQUES

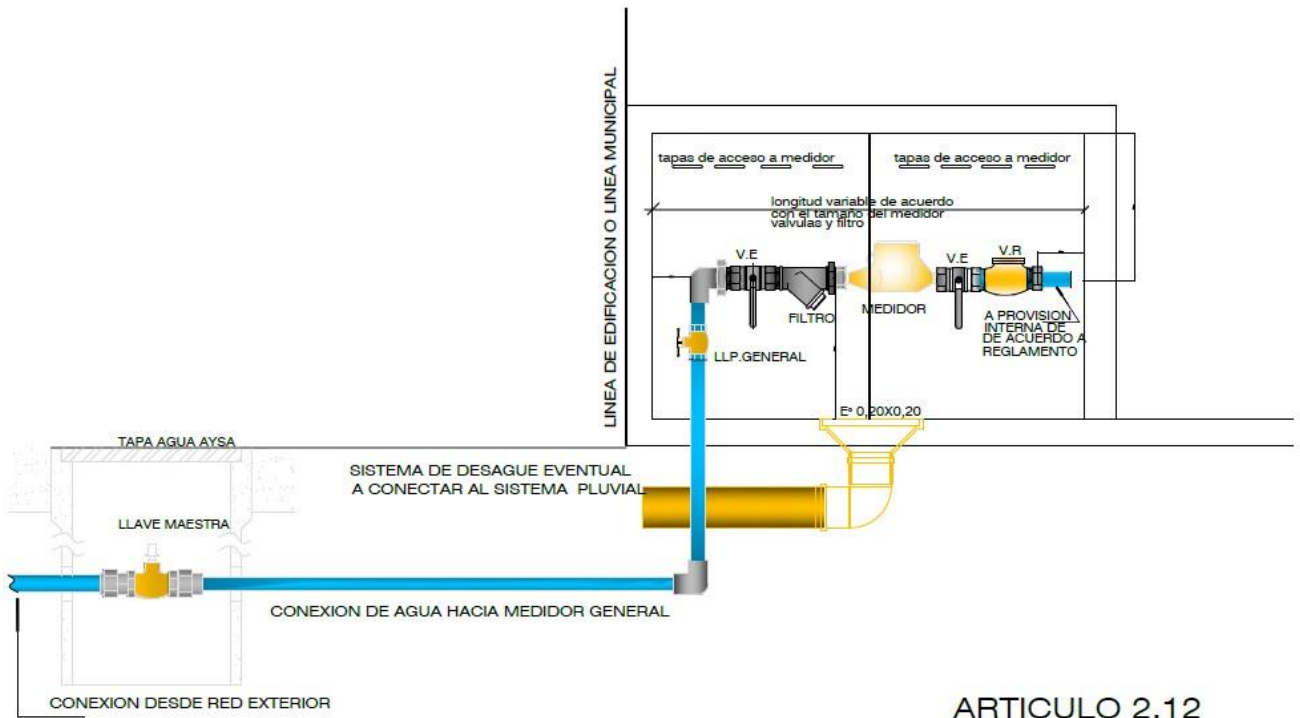
FIGURA 2.1.



ARTICULO 2.11

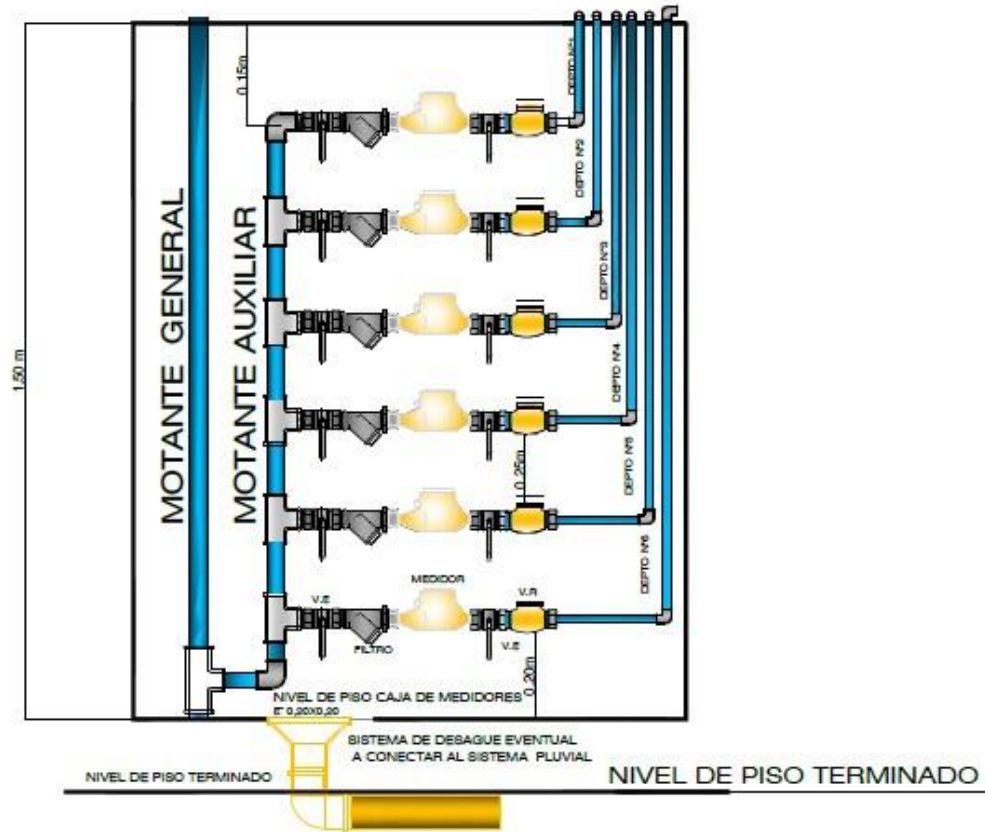
GABINETE DE MEDIDOR GENERAL

FIGURA 2. 2



GABINETE DE MEDIDORES SECTORIZADO

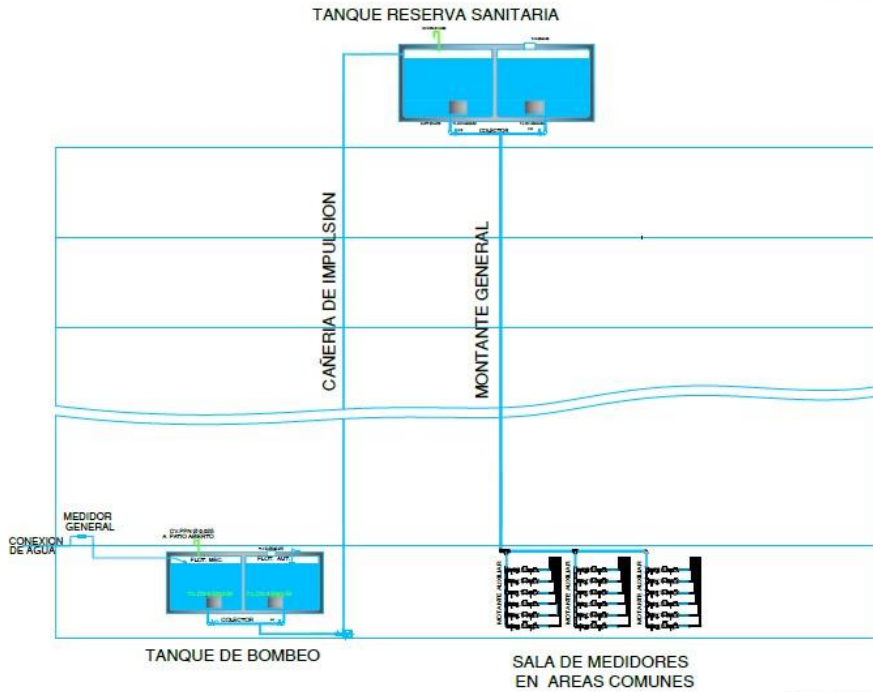
FIGURA 2.3



ARTICULO 2.12

ESQUEMA DE MEDIDORES EN SALA EXCLUSIVA CON TANQUES DE BOMBEO Y RESERVA

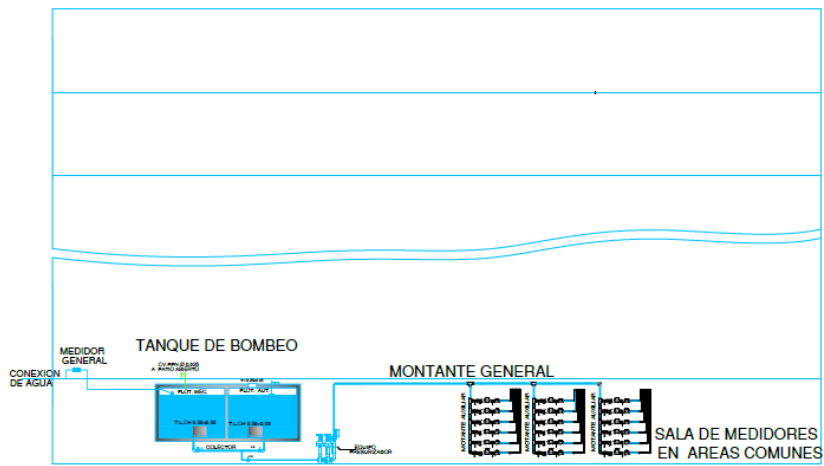
FIGURA 2.4



ARTICULO 2.12

ESQUEMA DE MEDIDORES EN SALA EXCLUSIVA CON EQUIPO PRESURIZADOR

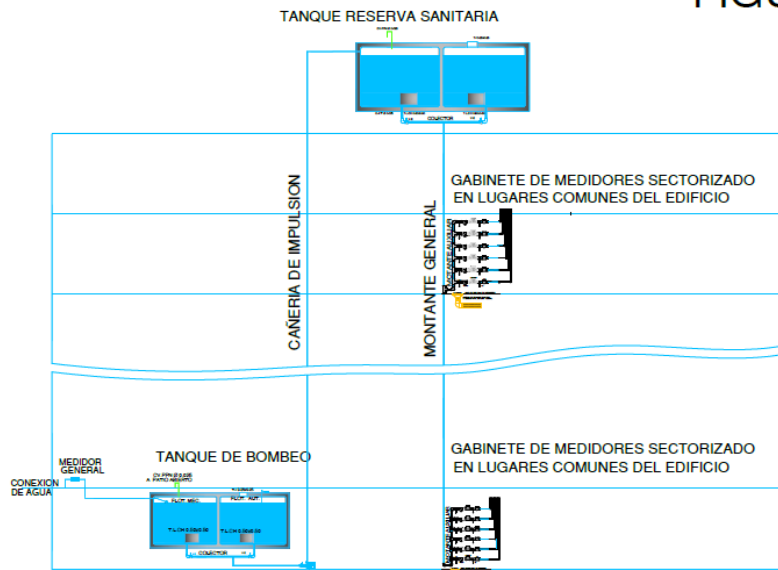
FIGURA 2.5



ARTICULO 2.12

ESQUEMA MEDIDORES SECTORIZADOS CON TANQUES DE BOMBEO Y RESERVA

FIGURA 2.6

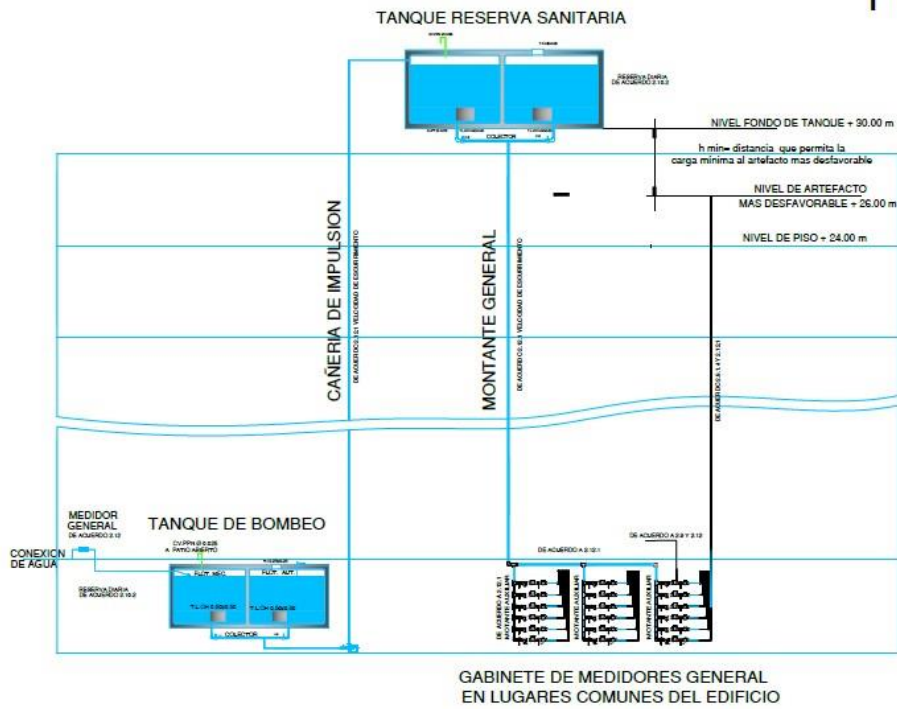


ARTICULO 2.12

PROCEDIMIENTO DE CALCULO

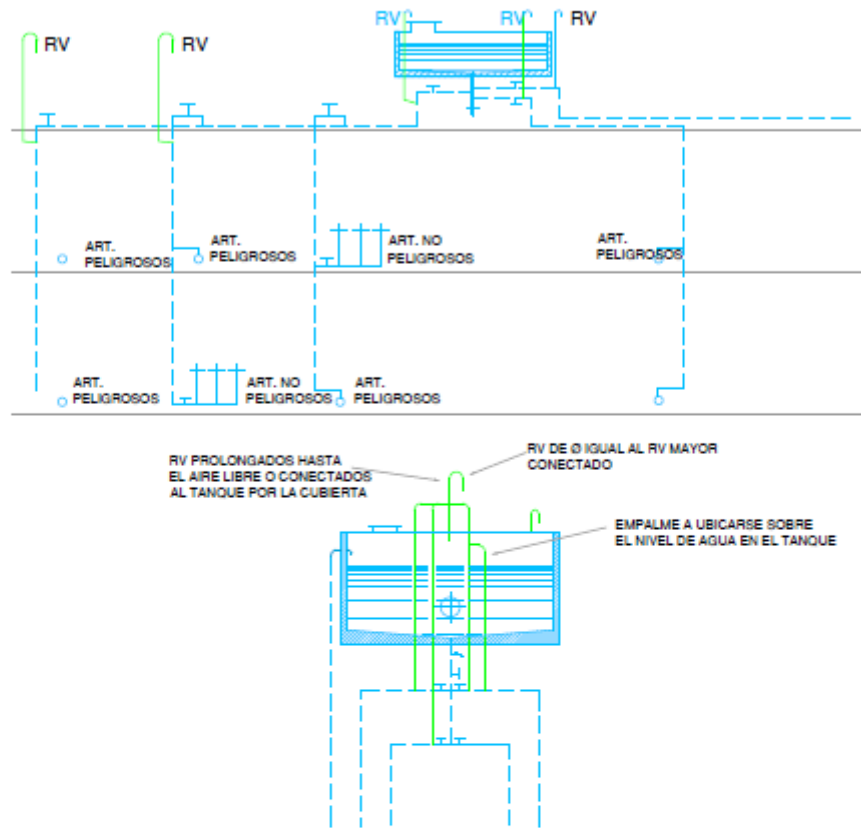
Calculo Distribución de agua fria Con micromedición

FIGURA 2.8



ARTICULO 2.12.1

RUPTORES DE VACÍO FIGURA 2.9

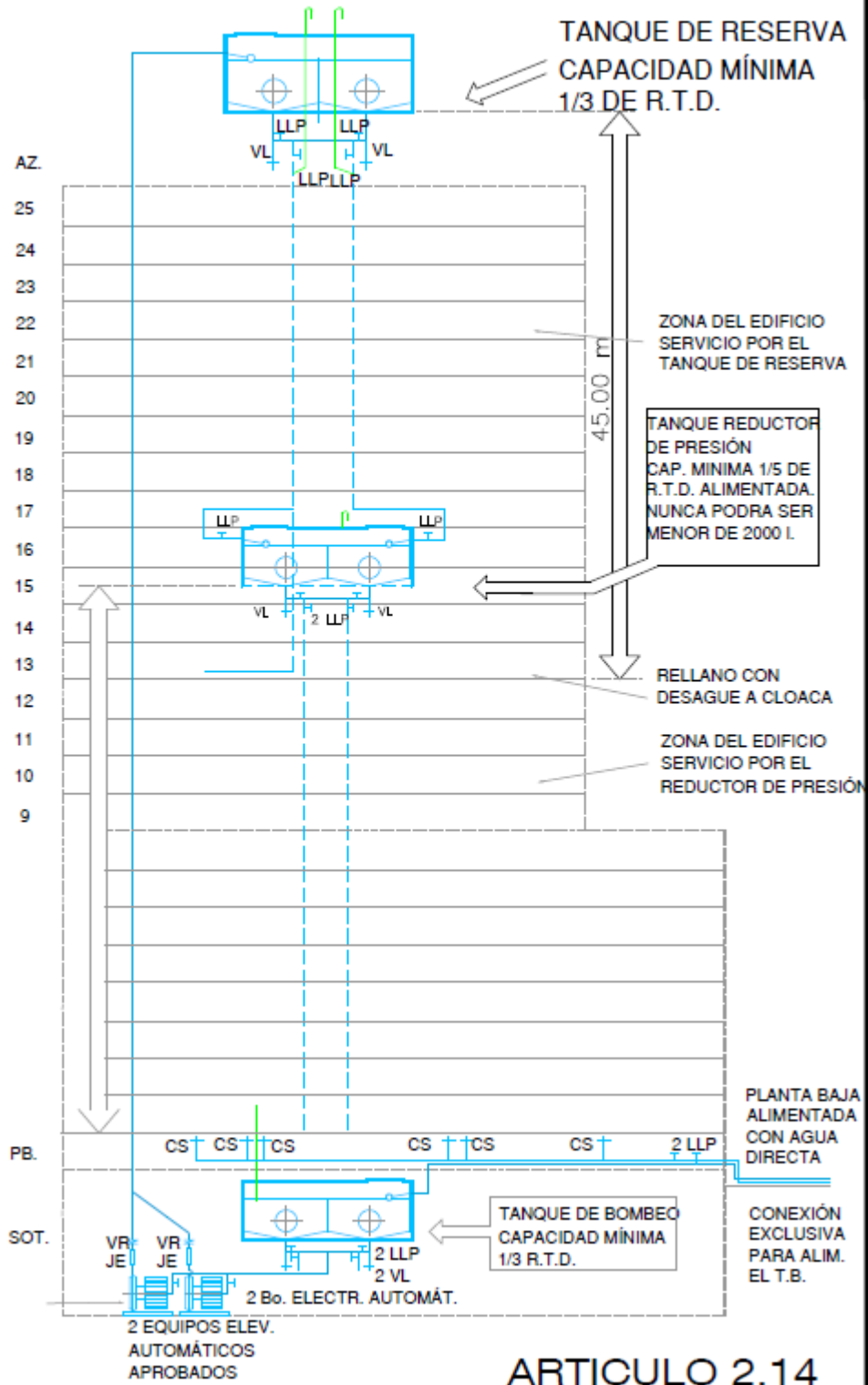


DIAMETROS DE LOS RUPTORES DE VACÍO

PARA BAJADAS MENORES DE 15m	3 RANGOS MENOR QUE EL Ø DE LA BAJADA
PARA BAJADAS ENTRE 15 y 45m	2 RANGOS MENOR QUE EL Ø DE LA BAJADA
PARA BAJADAS MAYORES DE 45	1 RANGO MENOR QUE EL Ø DE LA BAJADA

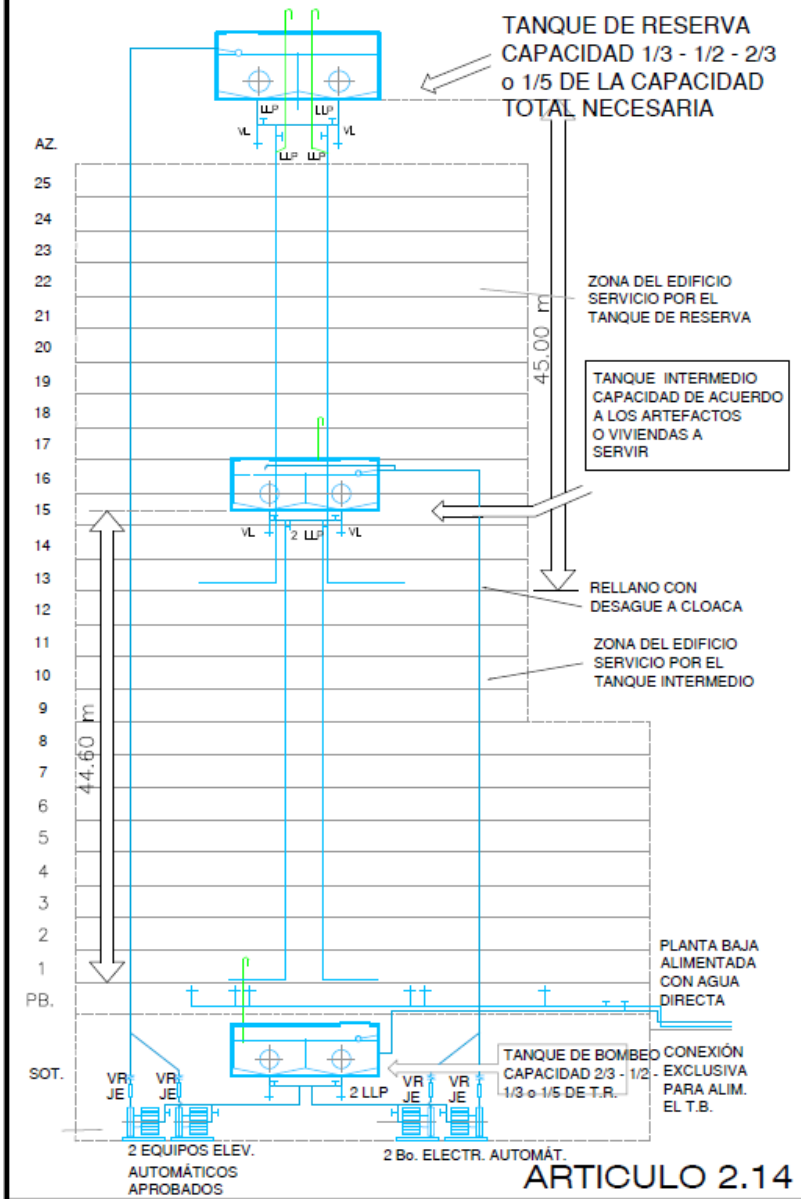
ARTICULO 2.13

TANQUE REDUCTOR DE PRESIÓN FIGURA 2.10

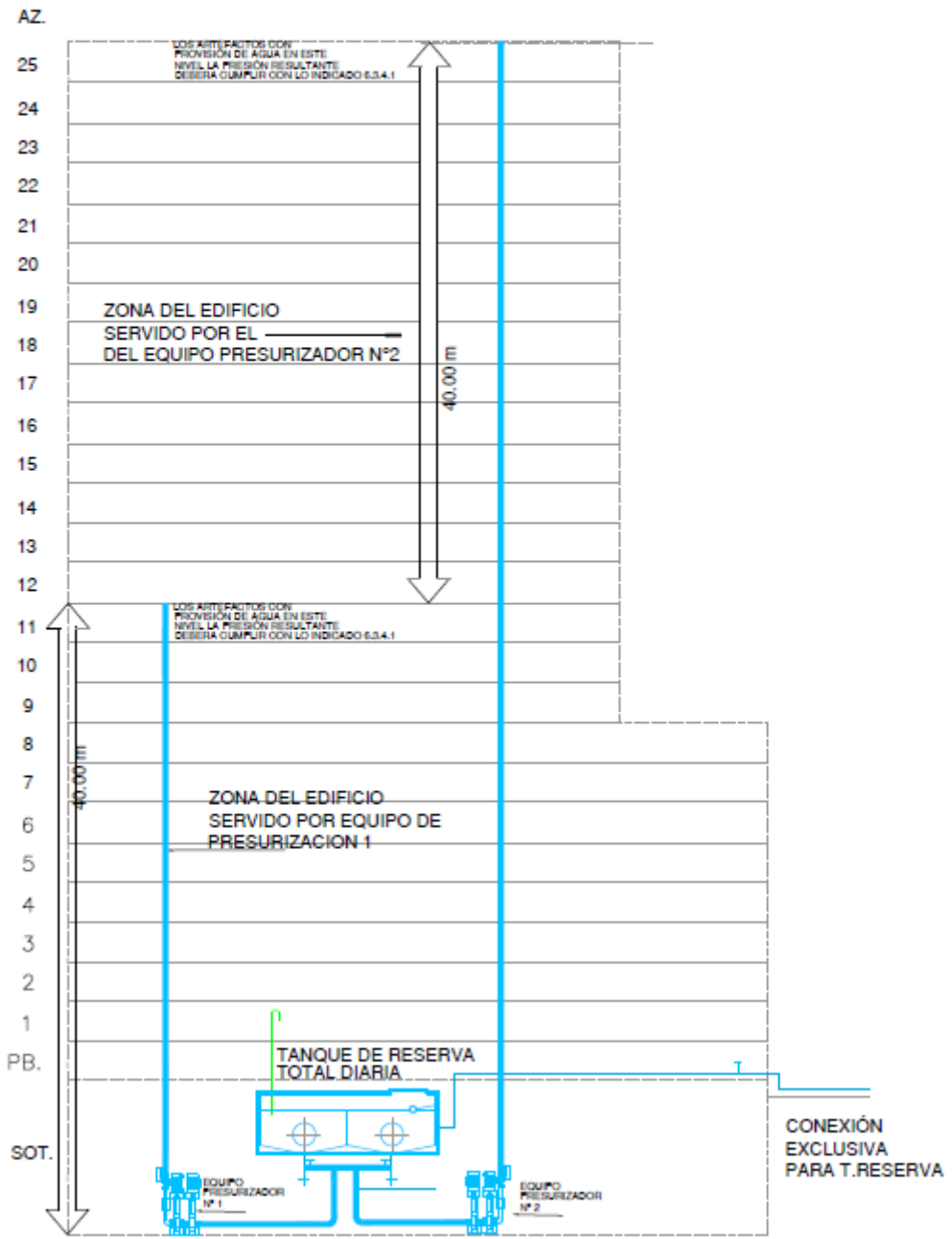


ARTICULO 2.14

TANQUE REDUCTOR DE PRESIÓN FIGURA 2.11

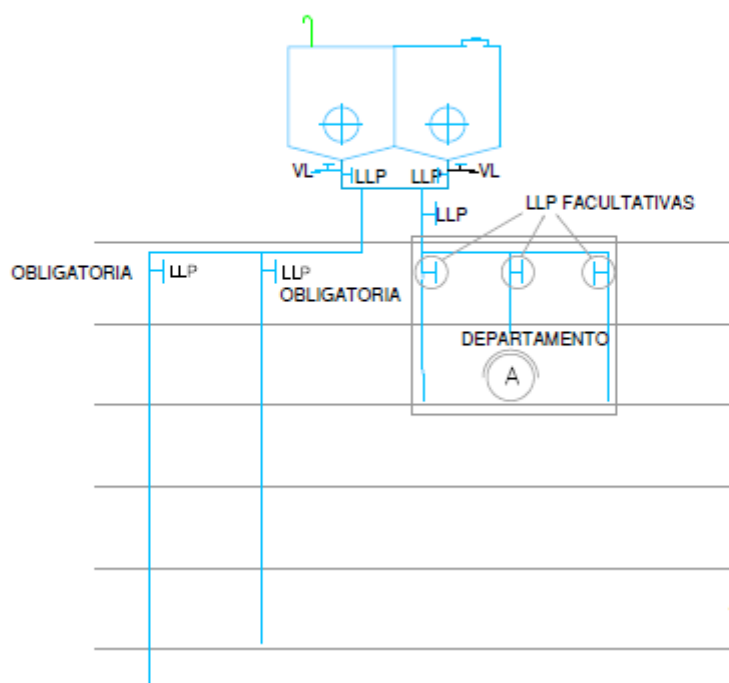
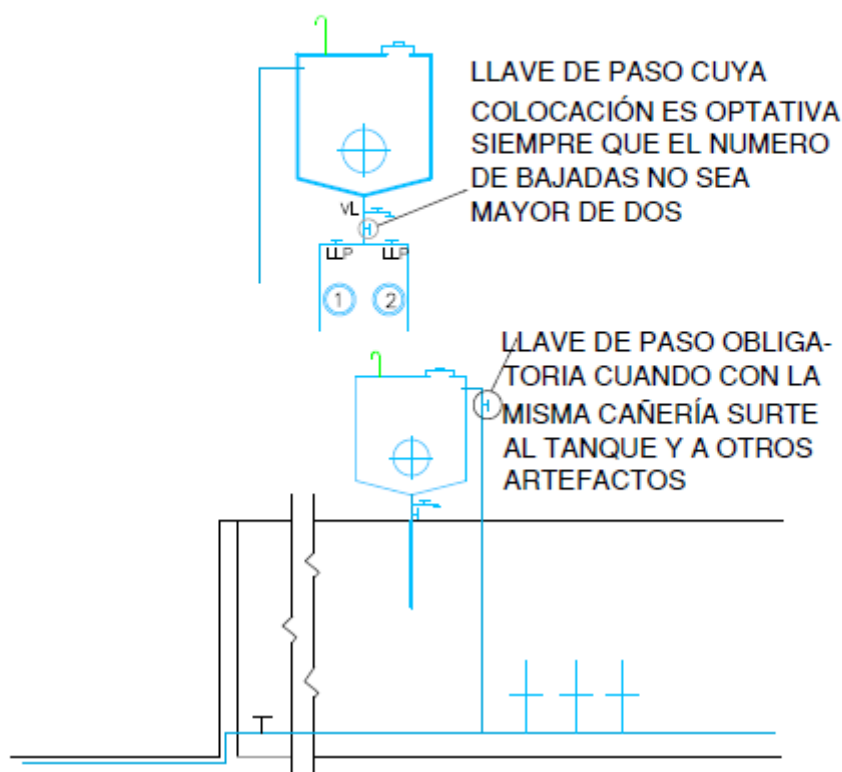


EDIFICIOS EN ALTURA CON EQUIPOS DE PRESURIZACIÓN SECTORIZADOS **FIGURA 2.11.A**



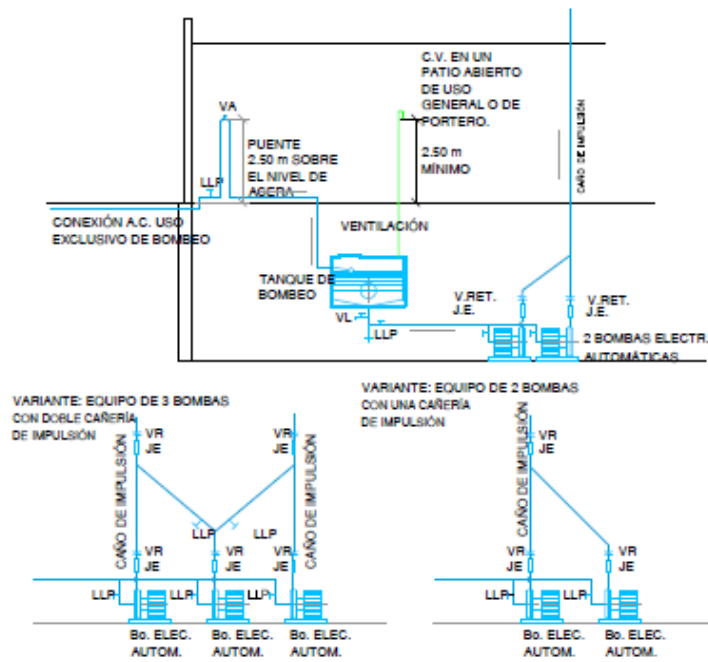
ARTICULO 2.14

LLAVES DE PASO FIGURA 2.12



INSTALACION TIPICA EQUIPOS DE BOMBEO

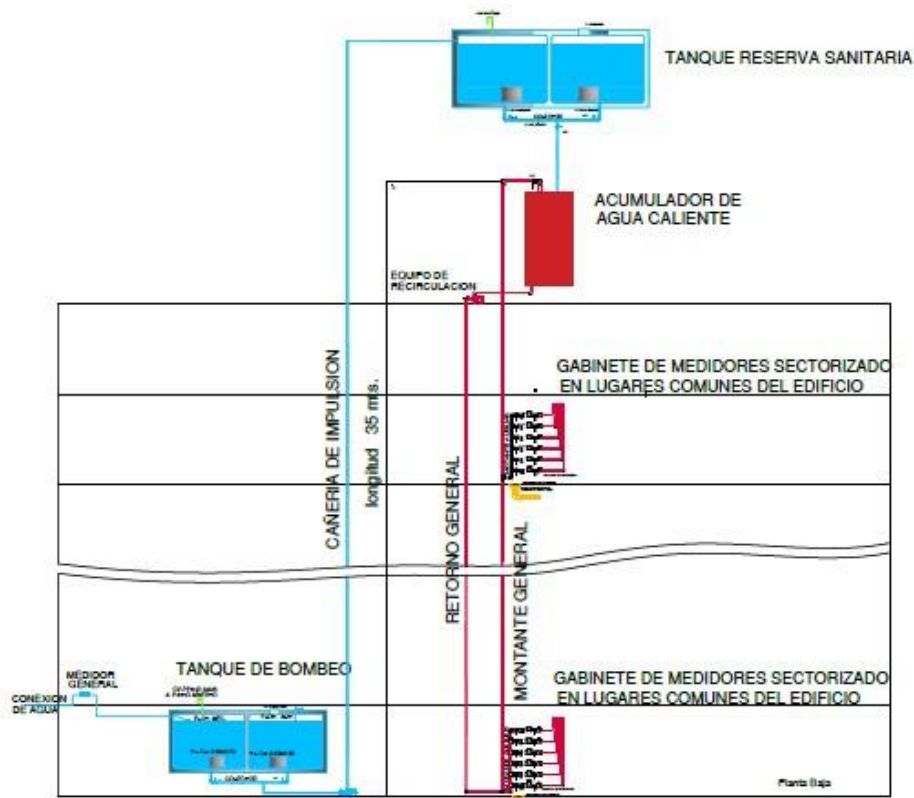
FIGURA 2.13



ARTICULO 2.18

ESQUEMA DE MEDIDORES DE AGUA CALIENTE
EN SALA EXCLUSIVA
FIGURA 2.14

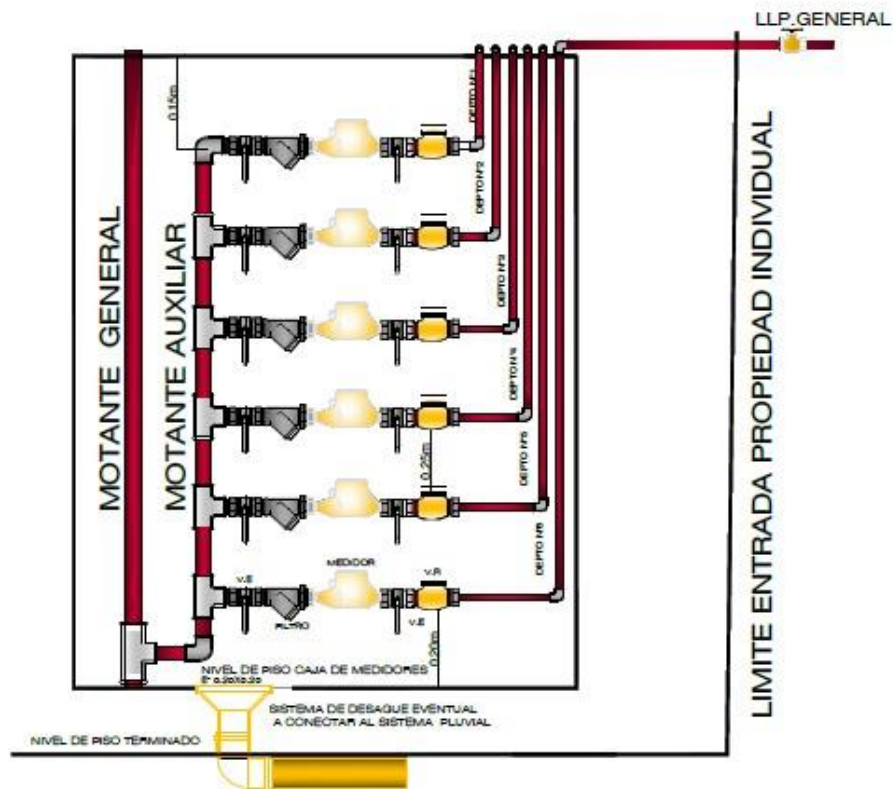
ESQUEMA DE MEDIDORES DE AGUA CALIENTE
EN GABINETE SECTORIZADO EN LUGAR COMUN
FIGURA 2.15



ARTICULO 2.19.4

SISTEMA DE MICRO MEDICIÓN INDIVIDUAL AGUA CALIENTE UBICACIÓN LLAVE DE PASO

FIGURA 2.16



ARTICULO 2.19.5

CAPÍTULO 3

DESAGÜES PRIMARIOS

3 Prescripciones generales

Se definen como artefactos primarios los inodoros, mingitorios, vertederos (slop- sink), piletas de cocina sin dispositivos para interceptar las grasas, piletas de piso que reciben descargas de mingitorios o de canaletas de mingitorios y otros de similar carácter.

Los desagües de los artefactos primarios deben conectarse directamente con la cañería primaria. Para interceptar los gases de esta cañería, estarán provistos de cierres hidráulicos adecuados.

Las cañerías horizontales primarias de 0,100m de diámetro, deben colocarse con una pendiente no mayor de 1:20, ni menor de 1:60; para las cañerías de 0,150m de diámetro, con una pendiente no mayor de 1:20, ni menor de 1:100. En los puntos donde sea necesario colocar piezas especiales o dispositivos que puedan retardar la velocidad de los líquidos, se adoptará una pendiente tal que compense la pérdida de carga que los mismos originan. Los desniveles pronunciados se salvarán mediante saltos realizados como se citan en estas normas, en el cual también se introducen otras condiciones hidráulicas limitativas de las pendientes.

La cañería cloacal interna que desagua a la colectora deberá estar provista de un acceso cuyo nivel de embocadura será, como mínimo, el mayor entre el de piso o el de vereda (terminantemente prohibido el acceso suspendido), y a una distancia no mayor de diez metros de la línea municipal, ubicado en espacio de uso general, independientemente de las razones de proyecto que lleven a instalar cámara de inspección, aún a menos de diez metros de la línea de fachada, siempre deberá existir como primer elemento de desobstrucción de la conexión una boca de inspección con cierre hermético.

La limpieza de los inodoros se podrá realizar mediante válvulas automáticas depósitos de agua de construcción aprobada. En estos últimos, la capacidad de descarga no podrá superar los dieciséis litros.

La alimentación de agua para la limpieza de mingitorios se hará mediante dispositivos de descarga no automática, de manera que la descarga se produzca sólo por la presencia humana detectada por un sensor o por el accionamiento humano de una válvula de descarga temporizada, quedando prohibido el uso de depósitos automáticos.

En ningún caso los líquidos residuales desaguarán a la colectora cloacal con una temperatura mayor de cuarenta grados centígrados (40° c).

La descarga de los desagües cloacales de inmuebles ubicados fuera del radio servido por la operadora del servicio se efectuará a pozo absorbente, previo tratamiento de acuerdo a lo establecido en estas normas.

Los diámetros y materiales de las cañerías horizontales y verticales serán los establecidos en estas normas de acuerdo con el tipo y la cantidad de artefactos y el caudal del líquido que se deba desaguar.

Cuando se trate de zonas inundadas o de máxima creciente, será de aplicación lo establecido al respecto en las normas y gráficos.

Las cámaras de inspección, bocas de acceso y piletas de piso, serán perfectamente impermeables y deberán cumplir con las normas correspondientes. Las cámaras de inspección y bocas de acceso que se instalen en la obra podrán ser:

- a) De elementos prefabricados de hormigón simple o armado, plásticas.
- b) Construidos en obra en albañilería de ladrillos, hormigón simple o armado. En el primer caso, los ladrillos serán de primera calidad, asentados con mortero cuyas proporciones mínimas sean una parte en volumen de cemento portland por cada tres partes de arena. En todos los casos se revocarán interiormente con mortero de una parte en volumen de cemento y dos de arena, terminado con cemento puro alisado. El espesor mínimo de este revoque será de 0,015m. Las sobre piletas de piso se ejecutarán como se indica en este apartado.

Las cámaras de inspección tendrán una contratapa interior que impida el paso de los gases y, si estuvieran en sitios cubiertos o semicubiertos, estarán provistas de cierre hermético.

Para todos los casos, la tapa, contratapa y marco serán de acero inoxidable de calidad mínima compatible con la clasificación AISI 304 o de un material que garantice su inalterabilidad por causa de corrosión o mecánica. Tapa y contratapa deberán poseer elementos que permitan su remoción por un solo operario.

En el caso de bocas de acceso y de inspección prefabricadas, el sello hermético quedará asegurado por un tapón con junta elastomérica. Las tapas pueden ser del tipo que admiten la colocación de revestimientos de piso, cualquiera sea el espesor de los mismos. En estos casos, por el peso que tendrán, deberán ofrecer complementos de manipuleo que también faciliten operación personal.

La instalación de piletas de cocina en viviendas individuales y las utilizadas en servicios colectivos, como así también y cuando corresponda, la colocación de interceptores, separadores-enfriadores de grasa e interceptores sedimentadores para retener elementos livianos y pesados, se realizará de conformidad con estas normas.

Para que los cierres hidráulicos de piletas de piso, que no reciben desagüe de artefactos, estén siempre provistos de agua, se instalarán canillas de servicio en los lugares que determinen las normas y gráficos.

Está prohibida la colocación de trituradores de residuos conectados a las instalaciones de desagüe cloacal, dado que la red colectora no está diseñada para transportar residuos.

Ejecución de las obras

Las zanjas deberán excavarlas cuidando de no afectar la estabilidad de los muros existentes; tendrán el ancho necesario para la ejecución y fiscalización de la cañería y se ajustarán a las trazas y niveles indicados en el plano registrado. El fondo deberá terminarse con la pendiente establecida para las cañerías, cuyos asientos apoyarán en toda su longitud en suelo firme, salvo en sus uniones.

Cuando el terreno sea poco consistente o la zanja haya sido indebidamente profundizada, deberá efectuarse una cimentación artificial.

Los caños serán colocados con las trazas y niveles indicados en el proyecto. Es indispensable que queden firmes, uniformemente asentados y que las juntas se ejecuten con materiales aprobados y resulten estancas e impermeables, debiendo cuidarse especialmente que no se formen en el interior del caño rebabas o salientes que puedan ser motivo de obstrucciones o de irregularidades en el escurrimiento.

Cuando la cañería de cloacas deba instalarse en entresuelo de un recinto habitable, se utilizarán caños de hierro fundido o de otro material aprobado de características

semejantes; en caso de usarse cañerías de cemento o similares, deberá revestirse la cañería con una capa uniforme de mortero, compuesto de una parte en volumen de cemento portland y seis partes de arena, cuyo espesor no será inferior a 0,10 m en cualquier punto que se lo mida. Las formas de protección indicadas no serán necesarias cuando los habitantes tengan piso de baldosas o mosaico, o contrapisos de hormigón.

En las zonas denominadas “de terreno inconsistente”, según se delimitan en el plano de zonas incluido en estas normas se utilizará cañería de hierro fundido o de cualquier otro material aprobado de características similares, admitido para tal fin. Los enchufes deberán estar asentados sobre una base adecuada. Esta condición deberá cumplirse también en toda construcción desarrollada sobre terrenos de relleno o de consistencia semejante a las de la zona señalada.

Los recintos donde se instalen inodoros, mingitorios, vertederos y lavachatas deberán estar provistos de aireación en cualquiera de las formas reglamentarias. Los locales de baños colectivos o públicos, donde se instale más de un inodoro y/o mingitorio deberán tener canilla de limpieza y desagüe para el piso, Podrá prescindirse de dicha canilla cuando en el local se disponga de una pileta con canilla de servicio.

Cuando se instale inodoro a la turca, colocado a nivel del piso del ambiente, podrá no colocarse desagüe para el piso.

Los artefactos sanitarios con desagüe por gravedad a la cloaca deberán instalarse a un nivel no inferior al de la acera de la calle a cuya colectora concurra su desagüe.

Cuando se proyecte instalar artefactos a un nivel inferior al de la acera, el desagüe de los mismos deberá efectuarse en pozos impermeables, cerrados y ventilados, de las dimensiones que se fija en estas normas. Se instalarán, para agotamiento de los pozos, uno o más equipos automáticos de bombeo de acuerdo a lo establecido en las normas.

En las zonas inundables o que puedan ser afectadas por crecientes, los desagües de pisos, las rejillas de aspiración, las piletas de piso abiertas y todo otro artefacto en que pueda ingresar agua de inundación a la cloaca, deberán colocarse a una altura superior al nivel de las mayores crecientes conocidas.

Las tapas de los artefactos cerrados que queden debajo de ese nivel estarán provistas de cierre hermético. La alimentación de agua para los artefactos primarios y secundarios que por su característica pueda provocar una vinculación peligrosa entre el agua de la cañería que los alimenta y el agua servida que contengan, permitiendo o facilitando el retroceso del líquido cloacal o de las aguas servidas hacia las cañerías de las aguas corrientes, deberá partir a un nivel superior al máximo que pueda alcanzar el líquido en el artefacto o estar provisto de algún dispositivo aprobado para romper el vacío o evitar en cualquier forma apropiada el peligro de contaminación. Las canillas de servicio se ubicarán de modo tal que se evite toda posibilidad de contaminación.

Cuando se desee prescindir de la colocación del dispositivo mencionado precedentemente, en artefactos que lo requieran, la alimentación de agua a los mismos se efectuará por medio de depósitos independientes de los destinados a almacenar el agua para los demás artefactos.

Las piletas de piso, cañerías de desagüe y demás elementos susceptibles de ser atacados por la acción corrosiva de los morteros de cal y de cemento o por cualquier otra causa, deberán ser recubiertos por un revestimiento que los preserve de dicha agresión.

En edificios con instalaciones aprobadas, cuando se cierre total o parcialmente un lugar abierto convirtiéndolo en habitación, podrá concederse la conservación de cañerías de cloacas sin el revestimiento que menciona en esta norma siempre que se compruebe que no existan humedades u otros perjuicios visibles imputables a un deficiente estado de conservación de aquellas o que no hayan sufrido deterioros. De existir tales perjuicios o deterioros, las cañerías deberán ser descubiertas y reparadas o reemplazadas.

3.1 Trazado. Accesos

Salida conexión perpendicular línea oficial, lugar conveniente, acceso común. Ángulo mínimo reglamentario de desagüe **90°**. (Ver **figura.3.1**).

Desagües a cámara inspección: respetar obligatoriamente ángulo mínimo a cojinete (excepto desagües de piletas de piso 0,060m o 0,050m y rejilla de piso). (Ver **figura 3.2**).

Prohibición de desagües en contrapendiente y excesiva cantidad de desagües conectados a ramal (a criterio de la Autoridad de Aplicación).

Cañería principal (enterrada): separación libre a filo de pared medianera 0,80m.
Cañería principal (enterrada) en proximidad de muros propios: la cañería debe ser debidamente protegida, el muro no debe gravitar sobre la misma. (**Figura 3.3**).

Puntos de acceso: toda cloaca debe disponer de cámara de inspección o boca de inspección, distancia máxima entre línea oficial y primer punto de acceso: 10,00m. (**Figura 3.4**).

Cámara de inspección (ubicación preferente: patios abiertos): prohibida colocación cámara de inspección en habitaciones, cocinas, office, ante comedores, antecocinas. La cámara de inspección u otro punto de acceso apto para desobstrucción de la conexión externa se ubica en lugar de acceso común.

Cierres herméticos a la cámara de inspección en todos los casos.
Dimensiones de las cámaras de inspección de acuerdo a su profundidad (mínimo 0,60m x 0,60m hasta 1,20m como máximo al invertido de canaleta en la parte más profunda). (**Figura 3.4a**).

Longitud máxima de los tirones en forma rectilínea: **figura 3.5**.

- a) 30m** entre cámara de inspección y cámara de inspección o entre cámara de inspección e inodoro pedestal.
- b) 15m** entre cámara de inspección y piletta de piso abierta, piletta de piso tapada y base caño de descarga y ventilación.
- c) 30m** en este segundo caso prolongando la cañería a **45°** hasta boca de inspección.

Para acceso en tramos no rectilíneos con un desvío de **A** metros y un ángulo de **45°**, o mayor, se aplica como distancia en metros entre dos elementos con acceso por ambos extremos el valor **(30-A)/3**, y con un ángulo menor de **45°** se aplicara **(30-A)/2**.

Para un solo punto de acceso independiente del ángulo de acometida, menor o mayor a **45°** se aplicara **(15-A)/3** (**figura 3.6**)

Entre puntos de acceso a las distancias reglamentadas puede intercalarse una curva a **90°** o dos a **45°** sin necesidad de accesos adicionales. Si las dos curvas a **45°** son con

giro en el mismo sentido pueden separarse cualquier distancia entre ellas, mientras que, si son en sentidos opuestos, deben estar separadas **2m** como mínimo entre ellas.

Cierre hermético obligatorio en cámaras de inspección o boca de inspección en zonas bajas, bajo el nivel de máxima creciente. (Ver **figura 3.7**).

Caño de descarga y ventilación que reciba inodoro, lavachata o pileta de cocina con desagüe primario, conectados a ramal de cañería principal: obligatoriamente caño cámara vertical a **0,60m** sobre piso como máximo.

En desvíos de caños de descarga y ventilación: caño cámara vertical aguas arriba del desvío a **0,60m** sobre piso como máximo. Innecesario si a ramal del desvío concurre un desagüe de artefacto desmontable o de boca de acceso.

En lo posible, no se deben colocar ramales de caño de descarga y ventilación bajo habitación. Prohibido caño cámara vertical en habitación.

Todos los artefactos abiertos que desagüen a gravedad se colocan sobre línea de máxima creciente **15,80m**.

Diámetros

En nuevo radio o distritos bajos del radio antiguo (salvo casos especiales): **0,100m y 0,150m**.

De acuerdo a lo indicado en **3.6**.

En distritos altos del radio antiguo: **0,100 o 0,150**, de acuerdo a lo indicado **3.6.2**, adicionando según la superficie pluvial a desaguar (ver **Tablas N° 11 y 12** de superficies máximas de desagües).

3.2 Pendientes

Máxima y mínima.

De acuerdo a lo indicado en **3.5**.

3.3 Saltos

Figura 3.7.a

Salto mínimo = **0,50m**

Salto a **45°** en cañerías: se prolongan hasta boca de inspección.

3.4 Tapadas mínimas

Figura 3.8

Para caño hierro fundido liviano o pesado: **0,20m**.

Otros materiales **0,40m**.

3.5 Capacidades de tirones horizontales de cloaca

La capacidad de los tirones horizontales y sus condiciones de funcionamiento deben cumplir con los siguientes parámetros:

- a)** La sección de escurrimiento debe ser a sección parcialmente llena.
- b)** La relación tirante (h), diámetro (d) debe ser: $0,3 < h / d < 0,7$.
- c)** La velocidad de escurrimiento debe ser mayor a la de auto limpieza siendo la misma de 0,60m/seg. para sección llena.

Para la verificación se utiliza la fórmula de Manning:

$$V = 1 / n * (R^{0,67}) * (P^{0,5}) \quad (1)$$

Donde:

V = velocidad de escurrimiento
 R = Radio hidráulico = d / 4, para secciones circulares
 d = diámetro interior de la cañería
 P = pendiente de instalación de la cañería [1/1]
 n = Número de Manning, cuyos valores a adoptar son:

- a) Para materiales plásticos = 0,011
- b) Para hierro fundido = 0,015
- c) Para cañerías de latón = 0,011

3.6 Caudales

3.6.1 Caudales de diseño

Tabla Nº 1

Caudales de desagüe artefactos	qu=caudal unitario
Inodoros con depósitos de limpieza:	0,90 lts./seg.
Inodoros con limpieza por válvula automática:	1,50 lts./seg.
Mingitorio con limpieza por válvula automática:	0,20 lts./seg.
Duchas:	0,30 lts./seg.
Lavatorio, bidet, bañera, pileta de lavar:	0,20 lts./seg.
Pileta de cocina:	0,20 lts./seg.
Máquina lavarropas:	0,60 lts./seg.
Lavavajillas doméstico:	0,60 lts./seg.

Los artefactos que no figuren en este listado deben incluirse con los datos de caudales de descarga dados por su fabricante.

Fórmula a aplicar para obtener caudales de desagüe en los tramos en análisis:

$$Q_t = K * n * qu \quad (2)$$

Donde:

Qt = Caudal lts/seg. del tramo en análisis.
 Kc = Coeficiente de simultaneidad $Kc = 1 / (n - 2)^{0,5}$.
 K = Kc * 1 Para Oficinas privadas y Vivienda Individual.
 K = Kc * 2 Para Viviendas Multifamiliares, oficinas publicas.
 K = Kc * 3 Para Edificios Públicos, Aeropuertos, Centro de Salud.
 K = Kc * 4 Para Centros de Detención, Deportivos, Comerciales.
 n = Número de artefactos del mismo tipo igual o mayor que 2.
 qu= Caudal unitario de artefactos Ver tabla Nº1.

3.6.2 Caudales adicionales

A los caudales obtenidos **Qt** se deben adicionar los producidos por bombes o desagües continuos (aguas de condensado de equipos de refrigeración, etc.).

3.6.3 Caudales máximos en caños de descarga y ventilación

Para evitar el efecto de velocidades excesivas y sobre presiones en las cañerías de descarga, éstas deben estar diseñadas para transportar un caudal que ocupe entre 0,15 a 0,33 de la sección de las mismas.

Los caudales de determinaran de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{cdv} = 32,86761 * 10^3 * r^{1,667} dc^{2,667} \quad (3)$$

Donde:

Qcdv = Caudal a Desaguar en función de "r"

r = Factor de llenado de la cañería

dc = Diámetro del caño de descarga y ventilación en metros

Vcdv = Velocidad de escurrimiento del caudal descarga

$$V_{cdv} = 0,639 * \left(\frac{Q_{cdv}}{d_c}\right)^{0,4} \quad (4)$$

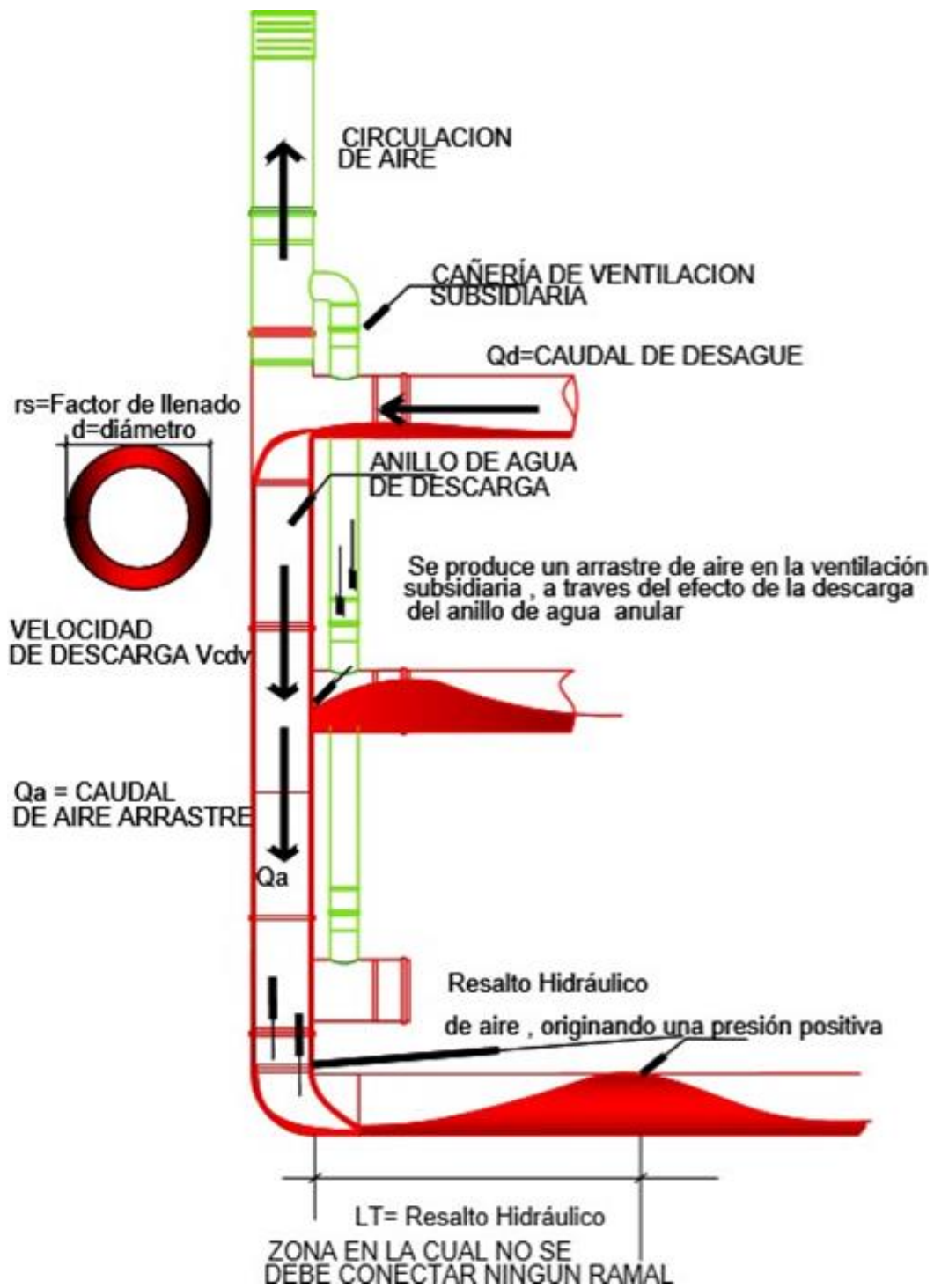
Esta velocidad de escurrimiento se alcanza y mantiene constante a partir aproximadamente de los **10m** del punto de descarga.

Debe preverse en el desvío horizontal, de las cañerías de desagüe el resalto hidráulico que se produce por efecto de **Vcdv**, el cual genera un corte en el circuito de aire originando un presión positiva que se expande en el sistema.

Por lo tanto, hay una distancia denominada **Lt**. en la cual se recomienda no conectar ningún artefacto.

$$L_t = 0,1686 * V_{cdv}^2 \quad (5) \text{ (Ver esquema siguiente)}$$

Esquema de descarga:



3.7 Cañería de ventilación subsidiaria: diámetros y longitudes máximas

La longitud máxima a adoptar en ventilaciones subsidiarias de acuerdo a su diámetro estará en función de los caudales que escurren en la cañería de descarga y ventilación, Q_{cdv} (3) y el caudal de aire Q_a (6) que se produce debido a ese escurrimiento.

Debido a ese flujo de aire, se debe verificar que las pérdidas de carga J_{cvs} (7) que se producen, no superen **0,025m.c.** agua o **20,96m.c.** aire (considerando que: **0,025m.c.** agua = **20,96m.c.** aire).

Peso específico de aire = 1,24 kg/ m³
 Peso específico del agua = 1000 kg/m³

$$Q_a = 32,86 * 10^3 * r^{0.667} * K_1 * d_c^{2.667} \quad (6)$$

Donde:

r = factor de llenado

dc = Diámetro del caño de descarga y ventilación en metros siendo **K1= (1-r)**

Pérdida de carga en m.c.aire.

$$J_{cvs} = f * L * V_a^{\frac{2}{dvs}} * 2g \quad (7)$$

f = coeficiente de fricción = 0,023 a 0,028 materiales plásticos

L = longitud de la cañería subsidiaria

Va = Velocidad de escurrimiento del aire en la cañería subsidiaria

dvs = Diámetro del caño de ventilación subsidiaria en metros

$$V_a = \frac{Q_a}{A_{cdv}} \left(\frac{\left[\frac{m^3}{s} \right]}{\left[m^2 \right]} \right) \quad (8)$$

$$A_{cdv} = \pi * \frac{dvs^2}{4} \quad (9)$$

A_{cdv} = Sección de la cañería de ventilación subsidiaria

De acuerdo al factor de llenado **r** de los **CDV = 0,100m**, se anexan tablas con los valores calculados de Q_{cdv} , Q_a y V_a de los **CVS** con los siguientes diámetros **0,050**, **0,060** y **0,100m** (ver Esquema anterior).

Tablas N° 2 y N° 3 con los valores de factor de llenado "r" del mínimo al máximo propuestos para CDV $\varnothing = 0,100$ m y $\varnothing = 0,150$ m.

Complementada para cada valor de "r" con los caudales Q_{cdv} de descarga, Q_a de circulación de aire, y las velocidades en cada una de las cañerías de ventilación subsidiaria, lo que permite aplicando la fórmula de pérdida de carga J_{cvs} determinar la longitud de esta para cualquiera de los caudales indicados.

Tabla N°2

CAUDALES CAÑERIA DE DESCARGA DIAMETRO 0,100m				Vaire CVS 50mm	Vaire CVS 60mm	Vaire CVS 100mm
Factor de	Area libre	Caudal Qcdv	Caudal de aire			
Llenado	K1=(1-r)	en litros/seg	Qa en l/seg	Va en m/seg	Va en m/seg	Va en m/seg
0,15	0,85	2,99	16,96	8,64	6,00	2,16
0,16	0,84	3,33	17,50	8,91	6,19	2,23
0,17	0,83	3,69	18,01	9,17	6,37	2,29
0,18	0,82	4,06	18,48	9,41	6,54	2,35
0,19	0,81	4,44	18,93	9,64	6,69	2,41
0,2	0,8	4,84	19,34	9,85	6,84	2,46
0,21	0,79	5,25	19,73	10,05	6,98	2,51
0,22	0,78	5,67	20,10	10,24	7,11	2,56
0,23	0,77	6,10	20,44	10,41	7,23	2,60
0,24	0,76	6,55	20,75	10,57	7,34	2,64
0,25	0,75	7,02	21,05	10,72	7,44	2,68
0,26	0,74	7,49	21,32	10,86	7,54	2,71
0,27	0,73	7,98	21,56	10,98	7,63	2,75
0,28	0,72	8,47	21,79	11,10	7,71	2,77
0,29	0,71	8,98	22,00	11,20	7,78	2,80
0,3	0,7	9,51	22,18	11,30	7,85	2,82
0,31	0,69	10,04	22,35	11,38	7,90	2,85
0,32	0,68	10,59	22,50	11,46	7,96	2,86
0,33	0,67	11,14	22,63	11,52	8,00	2,88

Tabla N°3

CAUDALES CDV =0,150 mts				Vaire CVS 0,050m	Vaire CVS0,060m	Vaire CVS 0,100 m
Factor de	Area libre	Caudal Qw	Caudal de aire			
Llenado	K1=(1-r)	en litros/seg	Qa en l/seg	Va en m/seg	Va en m/seg	Va en m/seg
0,15	0,85	8,83	50,02	25,48	17,69	6,37
0,16	0,84	9,83	51,61	26,28	18,25	6,57
0,17	0,83	10,88	53,10	27,04	18,78	6,76
0,18	0,82	11,96	54,50	27,76	19,27	6,94
0,19	0,81	13,09	55,81	28,42	19,74	7,11
0,2	0,8	14,26	57,04	29,05	20,17	7,26
0,21	0,79	15,47	58,19	29,64	20,58	7,41
0,22	0,78	16,72	59,26	30,18	20,96	7,55
0,23	0,77	18,00	60,27	30,69	21,31	7,67
0,24	0,76	19,32	61,20	31,17	21,64	7,79
0,25	0,75	20,69	62,06	31,61	21,95	7,90
0,26	0,74	22,08	62,85	32,01	22,23	8,00
0,27	0,73	23,52	63,58	32,38	22,49	8,10
0,28	0,72	24,99	64,25	32,72	22,72	8,18
0,29	0,71	26,49	64,86	33,03	22,94	8,26
0,3	0,7	28,03	65,41	33,31	23,13	8,33
0,31	0,69	29,61	65,90	33,56	23,31	8,39
0,32	0,68	31,22	66,34	33,78	23,46	8,45
0,33	0,67	32,86	66,72	33,98	23,60	8,49

3.8 Inodoros

Ver figura 3.9.

Prohibición de desagüe a ramal de inodoro común o inodoro o la turca.

Tolerada no colocación de desagüe de piso en recinto de inodoro pedestal (no habiendo artefactos ni canilla de servicio); tolerado también habiendo lavatorio y bidé, siempre que estos artefactos estén provistos de desborde.

En serie de inodoro común o inodoro a la turca a caño de descarga y ventilación: boca de inspección obligatoriamente a nivel de piso.

Distancia máxima desde eje de puertas de recintos de inodoros (sin canilla de servicio), hasta canilla de servicio ubicada en ambiente general del recinto sanitario: 3,00m.

3.9 Lavachatas

Depósito automático o válvula de limpieza.

Canilla de servicio facultativa para lavado de utensilios y recipientes.

Desagüe de piso obligatorio (pileta de piso abierta 0,060m o 0,050m o rejilla de piso).

3.10 Mingitorios

Ver figura 3.10.

Diámetro mínimo de desagüe:

a) a pileta de piso abierta 0,060m ubicada a 3,00m como máximo: 0,038m.

b) pasando de 3,00m y hasta 5,00m: 0,050m.

c) pasando de 5,00m o para conectar a cañería principal 0,060m.

- En desagüe de mingitorio no ventilado que no exceda de 15,00 m se toleran a ramal como máximo 2 mingitorios más 2 rejillas de piso.
- Pileta de piso abierta 0,060m puede recibir como máximo el desagüe de cuatro mingitorios.
- Prohibición de instalación de pileta de piso 0,100m de diámetro para desagües de mingitorios.
- Prohibición de desagüe directo a canaleta impermeable (todos los mingitorios deben concurrir a pileta de piso).
- Divisiones de mármol: obligatorios (salvo entre artefactos que posean división integrada).
- Todo recinto donde se instalen mingitorios debe contar con desagüe de piso.
- Desagüe de piso de mingitorio individual no más alejado que 0,60 m de pared.
- Mingitorio al aire libre: obligatoriamente alero de protección de 0,60 m de ancho.
- Prohibición de uso de depósito manual o automático de mingitorios.
- Válvula de limpieza por cada mingitorio.
- Obligatoriamente canilla de servicio para lavado de recinto de mingitorios; se coloca siempre fuera de divisiones.
- Sifón facultativo en desagües de mingitorios a pileta de piso ubicada en el propio recinto.

3.11 Bocas de acceso

- Diámetros mínimos de desagües afluentes a boca de acceso son los especificados en desagües secundarios.

- Diámetro máximo de desagües afluentes: 0,060m, considerando que la suma de las secciones de llegada no puede superar a la sección de salida.
- Diámetro de salida: 0,100m. Profundidad máxima: 0,45m.
- La boca de acceso puede recibir todos los artefactos primarios que tengan desagüe de 0,060m como máximo (pileta de piso 0,060m ó 0,050m; mingitorios; rejilla de piso de recintos de inodoros) y que estén ubicados en su propia planta.
- Boca de acceso no puede recibir caño de descarga y ventilación.
- A boca de acceso no pueden conectarse ventilaciones mayores 0,060m. Las bocas de acceso son independientes para cada unidad locativa.
- Pueden colocarse bocas de acceso en lugares de tránsito general.
- Ubicación preferente de bocas de acceso: patios, galerías, baños, cocinas, offices.
- No permitida colocación de bocas de acceso en habitaciones. En todos los casos cierre hermético obligatorio.

3.12. Piletas de cocina con desagüe primario

Ver figura 3.11.

Desagüe a caño de descarga y ventilación 0,100m primario o cañería principal de 0,100m como mínimo (con interposición de bocas de acceso) o a cámara de inspección.

Sifón de 0,050m, desagüe de 0,060m hasta 5,00m como máximo.

Dentro de los 5,00 m boca de acceso obligatoriamente (con excepción de pileta de cocina con desagüe directo a cámara de inspección: en este caso 5,00m como máximo de 0,060m, reducción, sigue de 0,100m).

Desagüe permitido de pileta de cocina doble (una de ellas sin sifón, con desagüe conectado aguas arriba del sifón de la otra).

En pisos altos se puede enviar desagües de pileta de cocina primaria a empalme acceso con salida de 0,060.

Máquinas lavaplatos: su desagüe se efectúa en las mismas condiciones exigidas para pileta de cocina con desagüe primario, puede conectarse a ramal de cañería de 0,060 m por ramal 0,060m x 0,060m (desarrollo máximo 5,00m), o bien por conexión al sifón de pileta de cocina con tapa roscada.

3.13 Desagües aguas de condensado

Puede ser derivado indistintamente a sistema pluvial o primario. En este último caso debe conectarse a sobre pileta de pileta de piso abierta preferentemente no exclusiva. Si fuese exclusiva: canilla de servicio obligatoria para reponer carga del sifón.

3.14 Artefactos bajo nivel de acera

Prohibido el desagüe por gravitación de artefactos bajo nivel de acera.

3.14.1 Desagüe por gravitación

3.14.2 Desagüe por bombeo

Ver figura 3.12.

interponiendo cámara de inspección o boca de acceso en bombeos primarios y pileta de piso abierta o pileta de piso tapada en bombeos secundarios (tolerado ingreso directo a pozo cuando al mismo concurra una sola cañería).

Bombeo a pileta de piso tapada de 0,100m exclusiva y ventilada por caño de ventilación de 0,060m exclusivo o conectado a invertido de caño de ventilación del pozo a 1,00m como mínimo sobre piso.

En reemplazo de la pileta de piso tapada, la cañería de impulsión (de los diámetros establecidos) se podrá conectar por ramal a 45° directamente a horizontal de cañería primaria o a caño de descarga y ventilación de 0,100m o de diámetro mayor. La cañería de impulsión debe contar en tal caso con medios de acceso para su eventual desobstrucción y tener un tramo horizontal con pendiente reglamentaria sobre elevado 0,30m como mínimo sobre artefactos de desborde influenciados por la impulsión (aquellos cuyas conexiones a cañería principal común se distancien menos de 3,00m).

Cuando el bombeo se efectúe a caño de descarga y ventilación no es necesario ventilarlo, debiendo hacerlo únicamente cuando concurra a horizontal si se exceden los límites de desarrollo de tramo no ventilado.

El bombeo puede también efectuarse interponiendo entre la cañería de impulsión y la cañería principal un sifón de hierro fundido 0,100 m con tapa de inspección ventilado en su corona por caño de ventilación de 0,060m.

3.15 Cálculo de tramos troncales cañería principal y horizontales de columna

Se deben tomar como base los caudales de la **Tabla N°1**, y los valores de K (página 3).

La fórmula para obtener caudales indicada en 3.6 Desagües de lluvia permitidos a cloaca: se considera por m² de superficie de aporte un caudal de 0,033 lts/seg.

Tabla N°4 diseño de pendientes aptas de acuerdo a la fórmula de manning (ver 3.5)

REFERENCIAS	
q=	Caudal de escurrimiento en l/seg
d=	Diámetro de la cañería en m.
p=	pendiente en m/m
VII=	Velocidad a sección llena en m/seg
QII=	Caudal a sección llena en l/seg
Q/QII=	Relación de Caudales
h=	Tirante líquido de acuerdo a (q) en m.
h/d=	Relación tirantes
n=	0,015
	Las filas resaltadas indican la pendiente límite para cumplir lo indicado en 3.5 (b)

CAÑERÍA DIAMETRO 0,100 m						
q	d	p	VII	Q II	Q/QII	h/d
1	0,1	0,01667	0,738	5,79	0,173	0,32
1,5	0,1	0,01667	0,738	5,79	0,259	0,39

CAÑERÍA DIAMETRO 0,150 m						
q	d	p	VII	Q II	Q/Q II	h/d
5,4	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,316	0,44
5,5	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,322	0,44

2	0,1	0,01667	0,738	5,79	0,345	0,47
2,5	0,1	0,01667	0,738	5,79	0,432	0,56
3	0,1	0,01667	0,738	5,79	0,518	0,68
3,1	0,1	0,01667	0,738	5,79	0,535	0,71
3,2	0,1	0,02000	0,808	6,34	0,504	0,66
3,3	0,1	0,02000	0,808	6,34	0,520	0,68
3,4	0,1	0,02000	0,808	6,34	0,536	0,71
3,5	0,1	0,02500	0,903	7,09	0,494	0,64
3,6	0,1	0,02500	0,903	7,09	0,508	0,66
3,7	0,1	0,02500	0,903	7,09	0,522	0,69
3,8	0,1	0,02500	0,903	7,09	0,536	0,71
3,9	0,1	0,03300	1,038	8,15	0,479	0,62
4	0,1	0,03300	1,038	8,15	0,491	0,64
4,1	0,1	0,03300	1,038	8,15	0,503	0,65
4,2	0,1	0,03300	1,038	8,15	0,515	0,67
4,3	0,1	0,03300	1,038	8,15	0,528	0,70
4,4	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,439	0,56
4,5	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,449	0,58
4,6	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,459	0,59
4,7	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,469	0,60
4,8	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,479	0,62
4,9	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,489	0,63
5	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,499	0,65
5,1	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,508	0,66
5,2	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,518	0,68
5,3	0,1	0,05000	1,278	10,03	0,528	0,70

5,6	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,328	0,45
5,7	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,334	0,45
5,8	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,339	0,46
5,9	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,345	0,47
6	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,351	0,47
6,1	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,357	0,48
6,2	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,363	0,48
6,3	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,369	0,49
6,4	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,375	0,49
6,5	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,380	0,50
6,6	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,386	0,51
6,7	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,392	0,51
6,8	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,398	0,52
6,9	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,404	0,52
7	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,410	0,53
7,2	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,421	0,54
7,3	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,427	0,55
7,4	0,15	0,01670	0,967	17,09	0,433	0,56
7,5	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,439	0,57
7,6	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,445	0,57
7,7	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,451	0,58
7,8	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,457	0,59
7,9	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,463	0,60
8,1	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,475	0,61
8,2	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,480	0,62
8,3	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,486	0,63
8,4	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,492	0,64
8,5	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,498	0,65
8,6	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,504	0,66
8,7	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,510	0,67
8,9	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,521	0,68
9	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,527	0,69
9,1	0,15	0,01667	0,966	17,07	0,533	0,70

A continuación, se adjuntan tablas para determinar la longitud máxima de la ventilación subsidiaria para caños de descarga y ventilación de $\varnothing=0,100$ m y $\varnothing=0,150$ para distintos diámetros de ventilación subsidiaria y diferentes proporciones de llenado, para facilitar el diseño de la instalación.

ANEXO A

Tablas de pérdida de carga máxima admitida ver 3.7 en cañerías de descarga y ventilación $d=0.100$ y 0.150 m en función de la variación de los siguientes datos:

D= Diámetro cañería de descarga en metros

d1=Diámetro cañería ventilación subsidiaria en metros

r = Factor de llenado

Tabla N° 5

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria.d1=		0,05
Factor de Llenado r=		0,15
Área Libre K1 =(1- r)		0,85
Caudal de desague Qw = l/seg		2,99
Caudal de Aire Qa= l/seg		16,97
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		8,64
longitud de cvsubsidiaria	Perdida de carga J m.c.agua	Perdida de carga J m.c.aire
1	-0,001	1,52
2	-0,003	3,05
3	-0,005	4,57
4	-0,007	6,09
5	-0,008	7,61
6	-0,010	9,14
7	-0,012	10,66
8	-0,014	12,18
9	-0,016	13,70
10	-0,018	15,23
11	-0,020	16,75
12	-0,022	18,27
13	-0,024	19,79
14	-0,025	21,32 limite
15	-0,027	22,84
16	-0,029	24,36
17	-0,031	25,88
18	-0,033	27,41
19	-0,035	28,93
20	-0,037	30,45
21	-0,039	31,97
22	-0,041	33,50
23	-0,042	35,02
24	-0,044	36,54
25	-0,046	38,06
26	-0,048	39,59
27	-0,050	41,11 desifonaje

Tabla N° 6

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria.d1=		0,05
Factor de llenado r=0,2		
Área Libre K1 =(1- r)		0,8
Caudal de desague Qw = l/seg		4,84
Caudal de Aire Qa= l/seg		19,35
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		9,85
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvs subsidiaria	carga J .c.agua	carga J m.c.aire
1	-0,001	1,98
2	-0,004	3,96
3	-0,006	5,94
4	-0,009	7,92
5	-0,011	9,90
6	-0,014	11,88
7	-0,016	13,86
8	-0,019	15,84
9	-0,021	17,82
10	-0,024	19,80 limite
11	-0,026	21,78
12	-0,028	23,76
13	-0,031	25,74
14	-0,033	27,72
15	-0,036	29,69
16	-0,038	31,67
17	-0,041	33,65
18	-0,043	35,63
19	-0,046	37,61
20	-0,048	39,59
21	-0,051	41,57 desifonaje

Tabla N° 7

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria.d1=		0,05
Factor de llenado r=		0,25
Area Libre K1 =(1- r)		0,75
Caudal de desague Qw = l/seg		7,02
Caudal de Aire Qa= l/seg		21,05
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		10,72
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvs subsidiaria	carga J.c.agua	carga J m.c.aire
1	-0,002	2,34
2	-0,005	4,69
3	-0,008	7,03
4	-0,011	9,37
5	-0,014	11,72
6	-0,016	14,06
7	-0,019	16,40
8	-0,022	18,75
9	-0,025	21,09 limite
10	-0,028	23,43
11	-0,031	25,78
12	-0,034	28,12
13	-0,037	30,46
14	-0,040	32,80
15	-0,043	35,15
16	-0,045	37,49
18	-0,051	42,18 desifonaje

Tabla N° 8

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria.d1=		0,05
Factor de llenado r=		0,3
Área Libre K1 =(1- r)		0,7
Caudal de desague Qw = l/seg		9,51
Caudal de Aire Qa= l/seg		22,19
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		11,30
longitud de cvs subsidiaria	Perdida de carga J.c.agua	Perdida de carga J m.c.aire
1	-0,002	2,60
2	-0,005	5,21
3	-0,009	7,81
4	-0,012	10,41
5	-0,015	13,02
6	-0,018	15,62
7	-0,022	18,22
8	-0,025	20,83 limite
9	-0,028	23,43
10	-0,031	26,03
11	-0,035	28,64
12	-0,038	31,24
13	-0,041	33,84
14	-0,044	36,45
15	-0,047	39,05
16	-0,051	41,65 desifonaje

Tabla N° 9

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria.d1=		0,06
Factor de llenado r=		0,15
Área Libre K1 =(1- r)		0,85
Caudal de desague Qw = l/seg		2,99
Caudal de Aire Qa= l/seg		16,97
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		6,00
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvsubsidiara	carga J m.c.agua	carga J m.c.aire
1	0,000	0,73
2	-0,001	1,47
3	-0,002	2,20
4	-0,003	2,94
5	-0,004	3,67
6	-0,004	4,41
7	-0,005	5,14
8	-0,006	5,87
9	-0,007	6,61
10	-0,008	7,34
11	-0,009	8,08
12	-0,010	8,81
13	-0,011	9,55
14	-0,012	10,28
15	-0,013	11,01
16	-0,014	11,75
17	-0,014	12,48
18	-0,015	13,22
19	-0,016	13,95
20	-0,017	14,69
21	-0,018	15,42
22	-0,019	16,15
23	-0,020	16,89
24	-0,021	17,62
25	-0,022	18,36
26	-0,023	19,09
27	-0,024	19,83 limite
30	-0,026	22,03
33	-0,029	24,23
36	-0,032	26,43
39	-0,035	28,64
42	-0,037	30,84
45	-0,040	33,04
48	-0,043	35,24
51	-0,045	37,45
54	-0,048	39,65
57	-0,051	41,85 desifonaje

Tabla N° 10

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria d1=		0,06
Factor de llenado r=		0,2
Área Libre K1 =(1- r)		0,8
Caudal de desague Qw = l/seg		4,84
Caudal de Aire Qa= l/seg		19,35
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		6,84
longitud de cvs subsidiaria	Perdida de carga J m.c.agua	Perdida de carga J m.c.aire
1	0,000	0,99
2	-0,001	1,99
3	-0,003	2,98
4	-0,004	3,98
5	-0,005	4,97
6	-0,006	5,97
7	-0,008	6,96
8	-0,009	7,96
9	-0,010	8,95
10	-0,011	9,94
11	-0,013	10,94
12	-0,014	11,93
13	-0,015	12,93
14	-0,016	13,92
15	-0,018	14,92
16	-0,019	15,91
17	-0,020	16,91
18	-0,021	17,90
19	-0,022	18,89
20	-0,024	19,89
21	-0,025	20,88 limite
22	-0,026	21,88
23	-0,027	22,87
24	-0,029	23,87
25	-0,030	24,86
26	-0,031	25,86
27	-0,032	26,85
30	-0,036	29,83
33	-0,040	32,82
36	-0,043	35,80
39	-0,047	38,78
42	-0,051	41,77 desifonaje

Tabla N° 11

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria. d1=		0,06
Factor de llenado r=		0,25
Área Libre K1 =(1- r)		0,75
Caudal de desague Qw = l/seg		7,02
Caudal de Aire Qa= l/seg		21,05
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		7,44
longitud de	Perdida de	Perdida de
cv subsidiaria	carga J m.c. agua	carga J m.c. aire
1	0,000	1,18
2	-0,002	2,35
3	-0,003	3,53
4	-0,005	4,71
5	-0,006	5,89
6	-0,008	7,06
7	-0,009	8,24
8	-0,011	9,42
9	-0,012	10,59
10	-0,014	11,77
11	-0,015	12,95
12	-0,017	14,13
13	-0,018	15,30
14	-0,019	16,48
15	-0,021	17,66
16	-0,022	18,83
17	-0,024	20,01
18	-0,025	21,19 limite
20	-0,028	23,54
22	-0,031	25,90
24	-0,034	28,250
26	-0,037	30,60
28	-0,040	32,96
30	-0,043	35,31
32	-0,046	37,67
34	-0,049	40,02
35	-0,050	41,20 desifonaje

Tabla N° 12

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,1
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria. d1=		0,06
Factor de llenado r=		0,3
Area Libre K1 = (1- r)		0,7
Caudal de desague Qw = l/seg		9,51
Caudal de Aire Qa= l/seg		22,19
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		7,85
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvsubsiara	carga J m.c.agua	carga J m.c.aire
1	-0,001	1,31
2	-0,002	2,62
3	-0,004	3,92
4	-0,005	5,23
5	-0,007	6,54
6	-0,009	7,85
7	-0,010	9,15
8	-0,012	10,46
9	-0,014	11,77
10	-0,015	13,08
11	-0,017	14,38
12	-0,018	15,69
13	-0,020	17,00
14	-0,022	18,31
15	-0,023	19,62
16	-0,025	20,92 limite
19	-0,030	24,85
22	-0,035	28,77
25	-0,040	32,69
28	-0,044	36,62
31,5	-0,050	41,19 desifonaje

Tabla N° 13

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,15
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria. d1=		0,075
Factor de llenado r=		0,15
Área Libre K1 =(1- r)		0,85
Caudal de desague Qw = l/seg		8,83
Caudal de Aire Qa= l/seg		50,04
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		10,97
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvsubsiara	carga J m.c.agua	carga J m.c.aire
1	-0,001	1,72
2	-0,003	3,44
3	-0,005	5,15
4	-0,008	6,87
5	-0,010	8,59
6	-0,012	10,31
7	-0,014	12,03
8	-0,016	13,74
9	-0,018	15,46
10	-0,020	17,18
11	-0,022	18,90
12	-0,025	20,62 limite
13	-0,027	22,33
14	-0,029	24,05
15	-0,031	25,77
16	-0,033	27,49
17	-0,035	29,20
18	-0,037	30,92
19	-0,039	32,64
20	-0,042	34,36
21	-0,044	36,08
22	-0,046	37,79
23	-0,048	39,51
24	-0,050	41,23d desifonaje

Tabla N° 14

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diametro Cañería de Descarga D=		0,15
Diametro Cañería de ventilacionsubsiaria.d1=		0,075
Factor de llenado r=		0,2
Area Libre K1 =(1- r)		0,8
Caudal de desague Qw = l/seg		14,26
Caudal de Aire Qa= l/seg		57,05
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		12,51
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvsubsiara	carga J m.c.agua	carga J m.c.aire
1	-0,002	2,23
2	-0,005	4,47
3	-0,007	6,70
4	-0,010	8,93
5	-0,013	11,17
6	-0,016	13,40
7	-0,018	15,64
8	-0,021	17,87
9	-0,024	20,10
10	-0,025	21,22 limite
11	-0,028	23,45
14	-0,036	30,15
17	-0,045	36,86
19	-0,050	41,32 desifonaje

Tabla N° 15

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,15
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria. d1=		0,1
Factor de llenado r=		0,15
Area Libre K1 =(1- r)		0,85
Caudal de desague Qw = l/seg		8,83
Caudal de Aire Qa= l/seg		50,04
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		6,17
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvsubidiaria	carga J m.c.agua	carga J m.c.aire
1	0,000	0,41
4	-0,001	1,63
7	-0,003	2,85
10	-0,004	4,08
13	-0,006	5,30
16	-0,007	6,52
19	-0,009	7,75
22	-0,010	8,97
25	-0,012	10,19
28	-0,013	11,41
31	-0,015	12,64
34	-0,016	13,86
37	-0,018	15,08
40	-0,019	16,31
43	-0,021	17,53
46	-0,022	18,75
49	-0,024	19,98
52	-0,025	21,20 limite
57	-0,028	23,24
62	-0,030	25,28
67	-0,033	27,31
72	-0,035	29,35
77	-0,038	31,39
82	-0,040	33,43
87	-0,043	35,47
92	-0,046	37,51
97	-0,048	39,54
100	-0,050	40,77 desifonaje

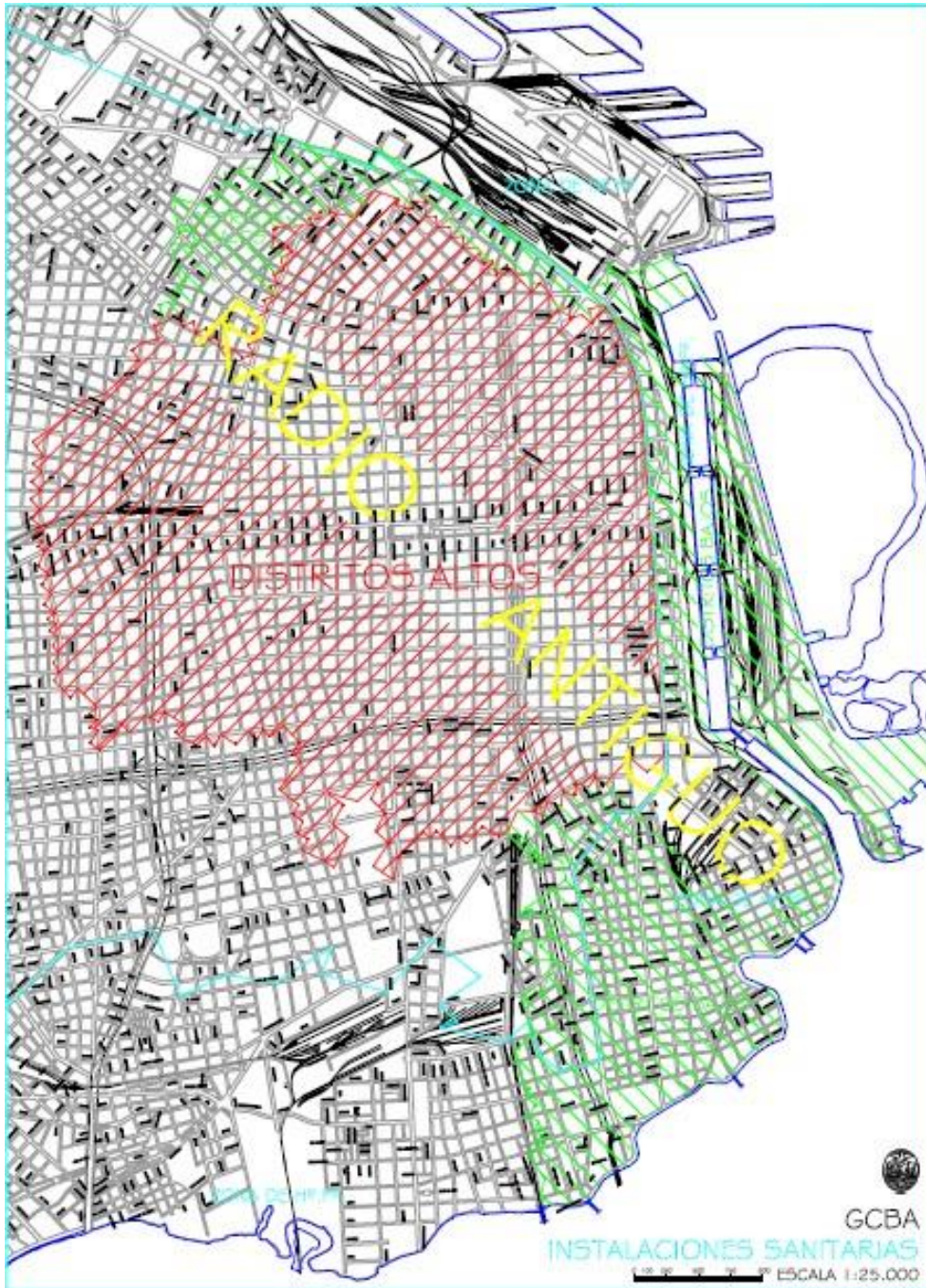
Tabla N° 16

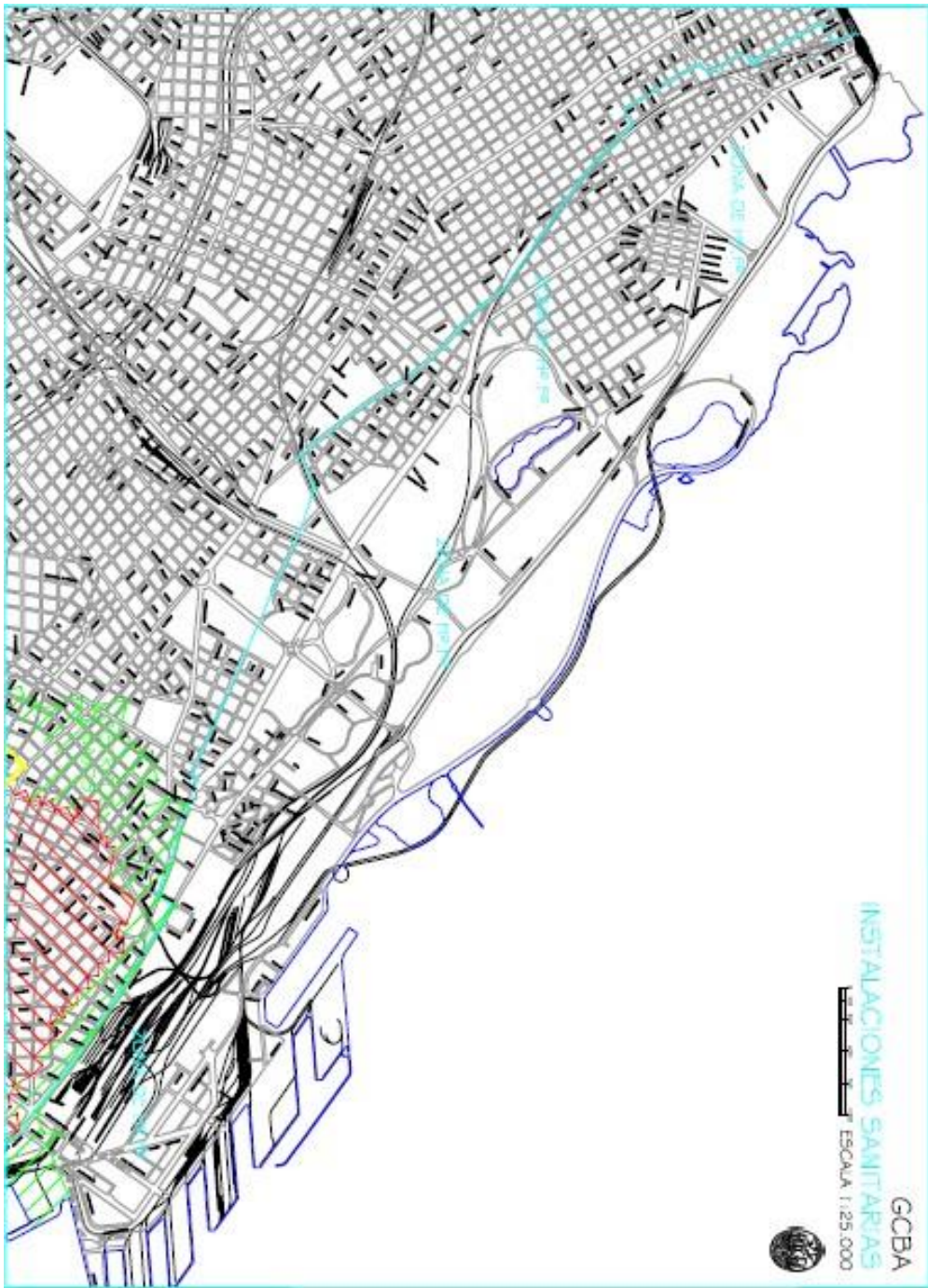
DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D= m.		0,15
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria. d1=		0,1
Factor de llenado r=		0,2
Área Libre K1 =(1- r)		0,8
Caudal de desague Qw = l/seg		14,26
Caudal de Aire Qa= l/seg		57,05
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		7,04
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvs subsidiaria	carga J m.c.agua	carga J m.c.aire
1	0,000	0,53
4	-0,002	2,12
7	-0,004	3,71
10	-0,006	5,30
13	-0,008	6,89
16	-0,010	8,48
19	-0,011	10,07
22	-0,013	11,66
25	-0,015	13,25
28	-0,017	14,84
31	-0,019	16,43
34	-0,021	18,02
37	-0,023	19,61
40	-0,025	21,20 limite
45	-0,029	23,85
50	-0,032	26,50
55	-0,035	29,15
60	-0,038	31,80
65	-0,042	34,45
70	-0,045	37,10
75	-0,048	39,75
77	-0,050	40,81 desifonaje

Tabla N° 17

DIAGRAMA DE PRESIONES DE ACUERDO A DATOS		
Diámetro Cañería de Descarga D=		0,15
Diámetro Cañería de ventilación subsidiaria. d1=		0,1
Factor de llenado r=		0,22
Área Libre K1 =(1- r)		0,78
Caudal de desague Qw = l/seg		16,72
Caudal de Aire Qa= l/seg		59,28
veloc de Aire Va= Qa/(3,14*d1^2/4)		7,31
longitud de	Perdida de	Perdida de
cvs subsidiaria	carga J m.c. agua	carga J m.c. aire
1	0,000	0,57
4	-0,002	2,29
7	-0,004	4,01
10	-0,006	5,72
13	-0,008	7,44
16	-0,010	9,16
19	-0,012	10,87
22	-0,015	12,59
25	-0,017	14,31
28	-0,019	16,02
31	-0,021	17,74
34	-0,023	19,45
37	-0,025	21,17 limite
40	-0,027	22,89
45	-0,031	25,75
50	-0,034	28,61
55	-0,038	31,47
60	-0,042	34,33
65	-0,045	37,19
72	-0,050	41,20 desifonaje

ANEXO C; D; E: Planos distrito radio antiguo

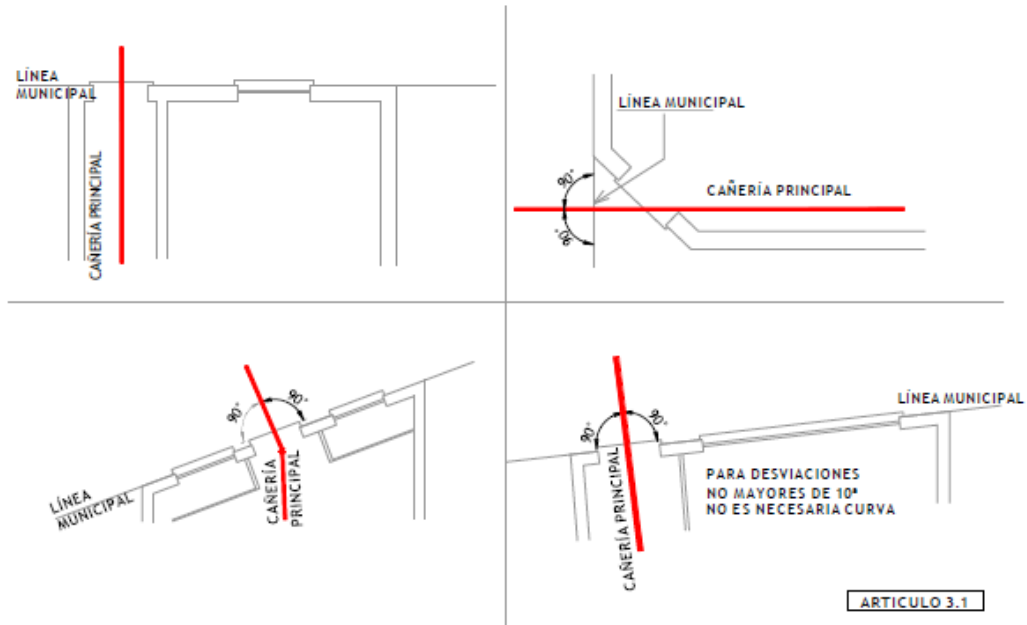






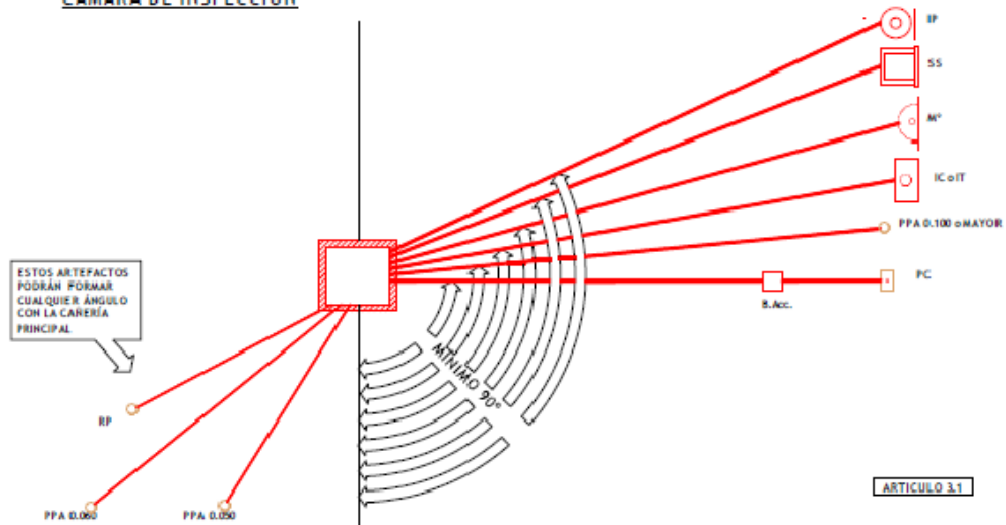
SALIDA DE LA CAÑERÍA PRINCIPAL

FIGURA 3.1



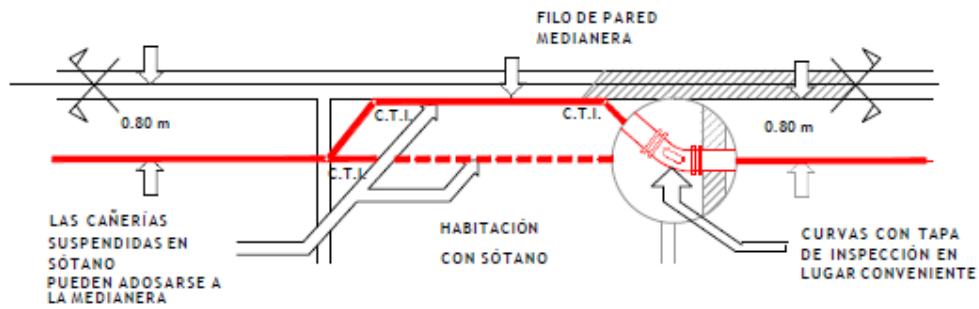
ÁNGULO MÍNIMO DE CONFLUENCIA DE DESAGÜES A CÁMARA DE INSPECCIÓN

FIGURA 3.2



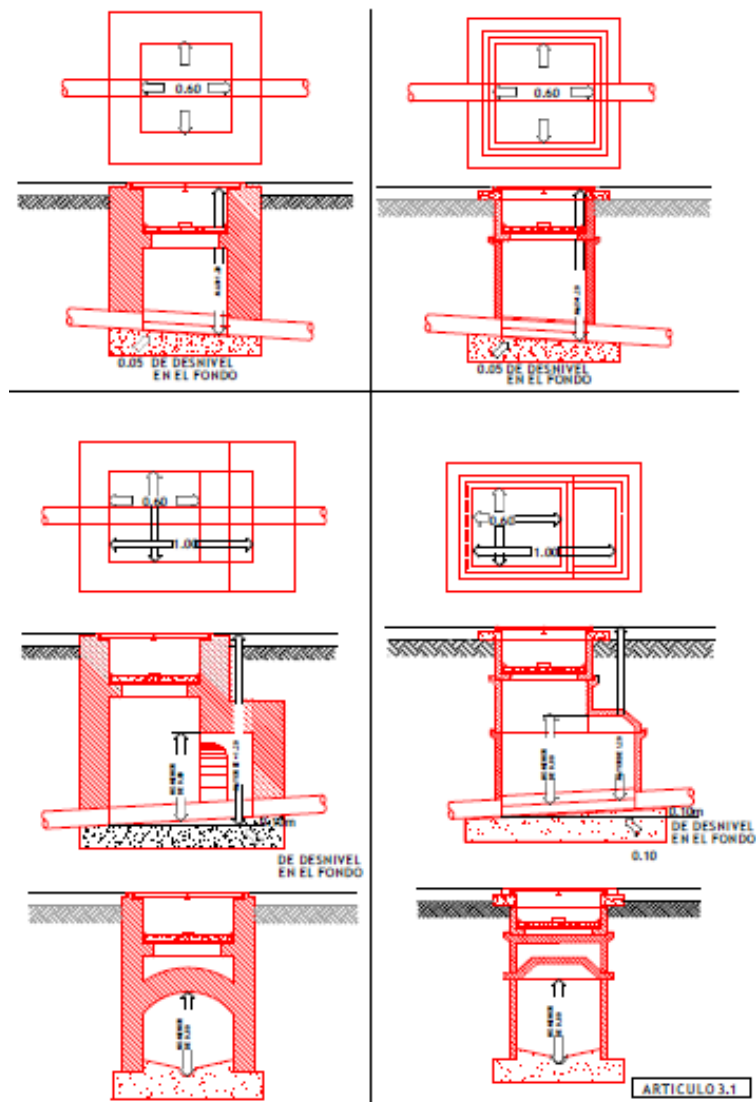
UBICACIÓN DE CAÑERÍA PRINCIPAL RESPECTO A PAREDES MEDIANERAS

FIGURA 3.3



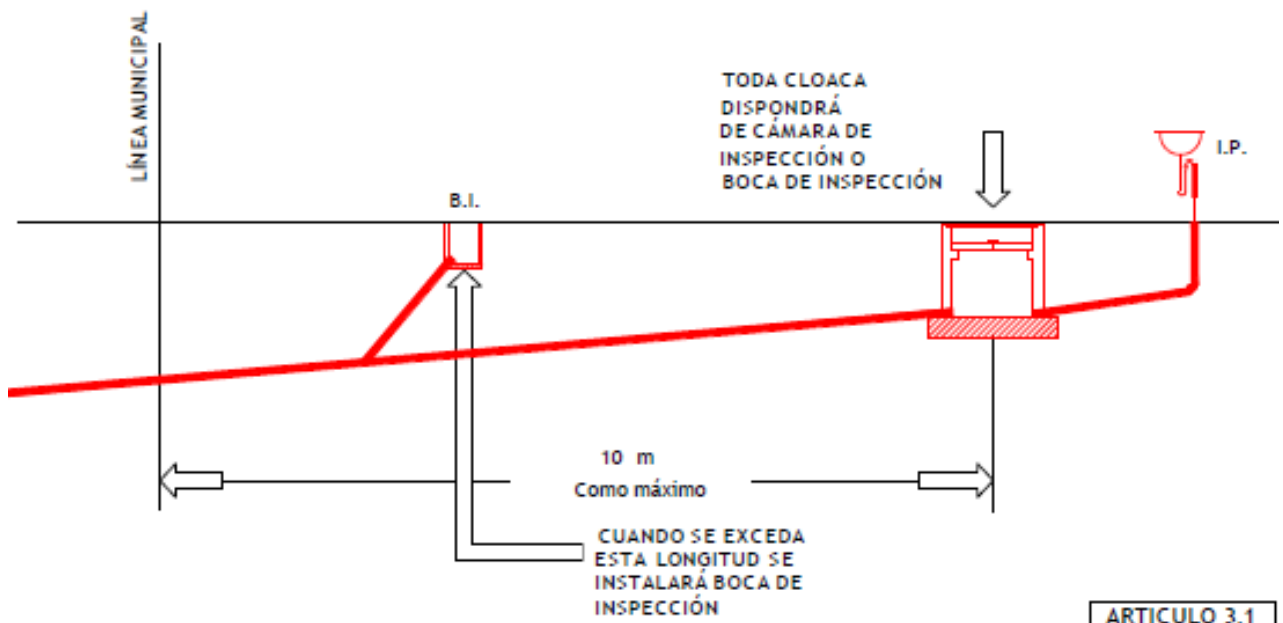
ARTICULO 3.1

DIMENSIONES CAMARA DE INSPECCIÓN FIGURA 3.4a



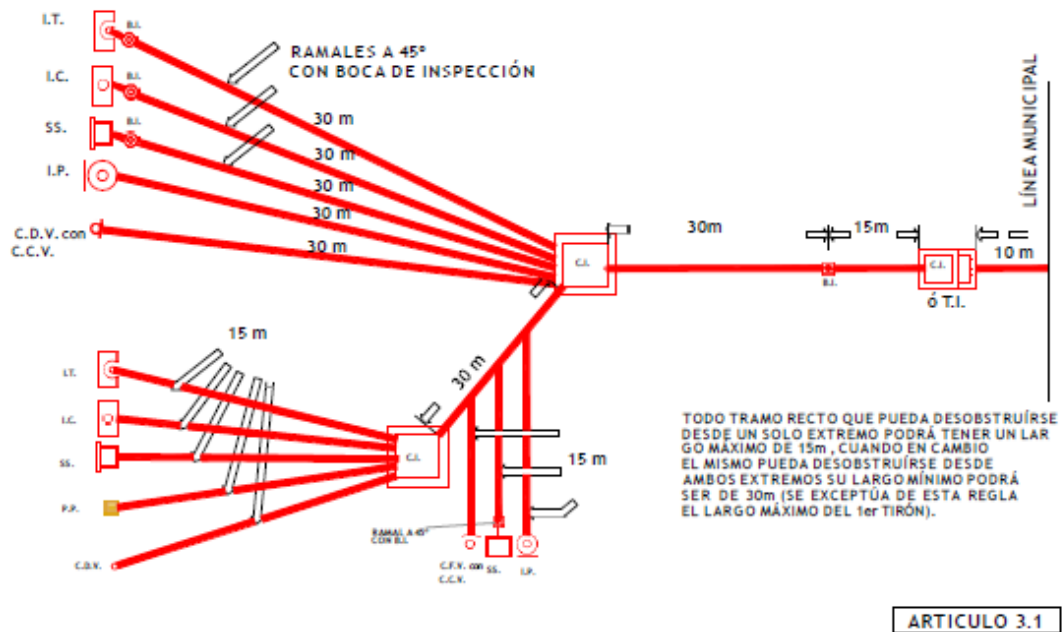
PUNTOS DE ACCESO A LA CAÑERÍA PRINCIPAL

FIGURA 3.4



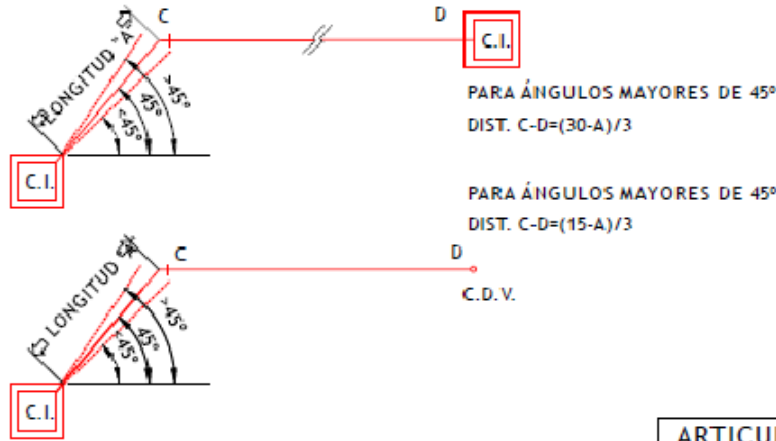
LONGITUDES MÁXIMAS DE TRAMOS RECTOS DE CAÑERÍA PRINCIPAL

FIGURA 3.5



LONGITUDES MÁXIMAS DE TRAMOS NO RECTOS DE CAÑERÍA PRINCIPAL

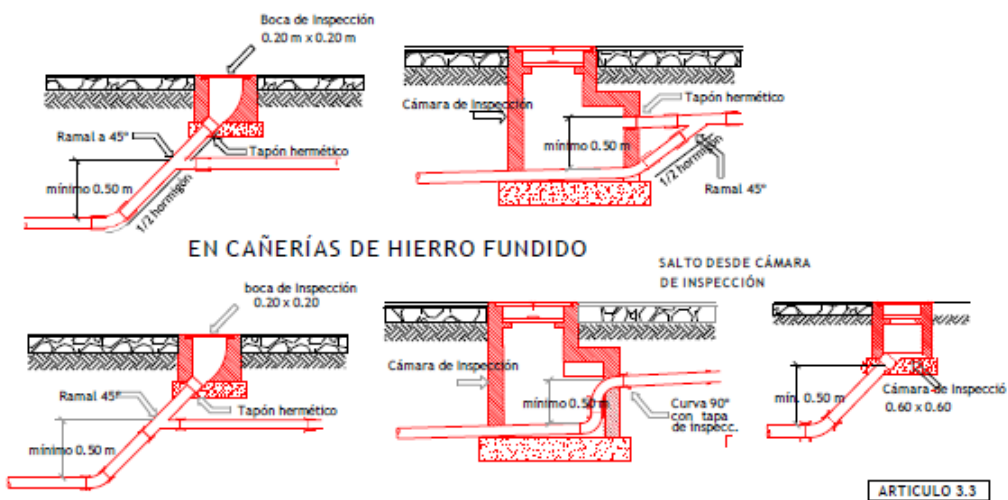
FIGURA 3.6



ARTICULO 3.1

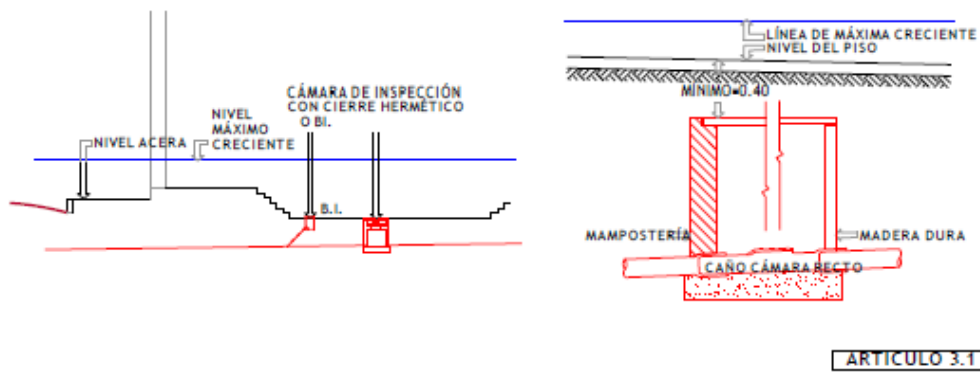
SALTOS EN CAÑERÍAS DE MATERIAL PLÁSTICO

FIGURA 3.7.a

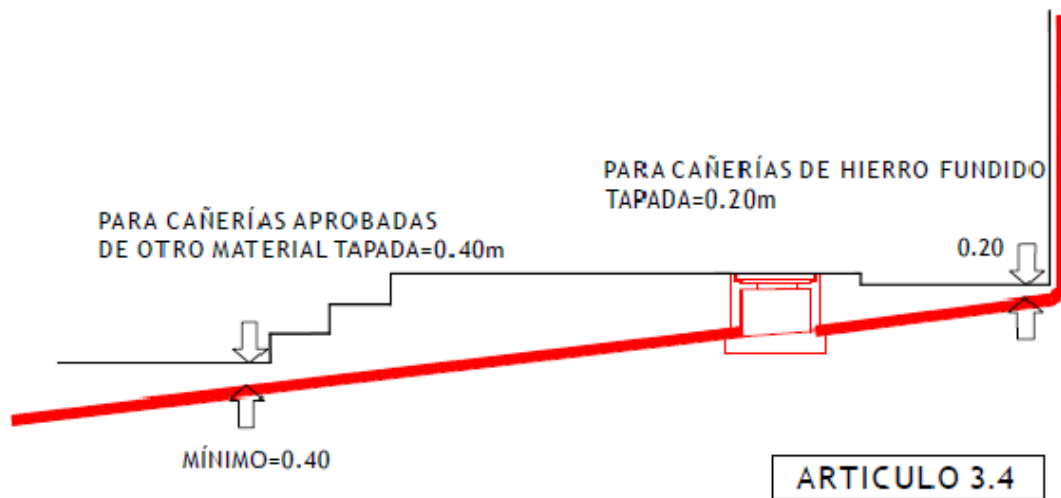


ARTICULO 3.3

CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y DE ACERO CON TAPA BAJO NIVEL DE LA ACERA Y/O BAJO LINEA MAX. CRECIENTE **FIGURA 3.7**

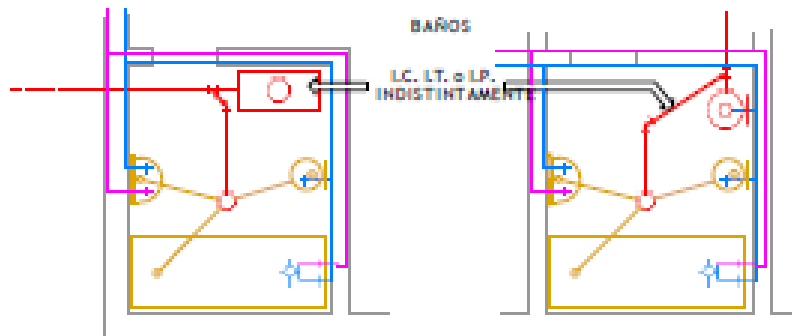


TAPADAS MÍNIMAS **FIGURA 3.8**

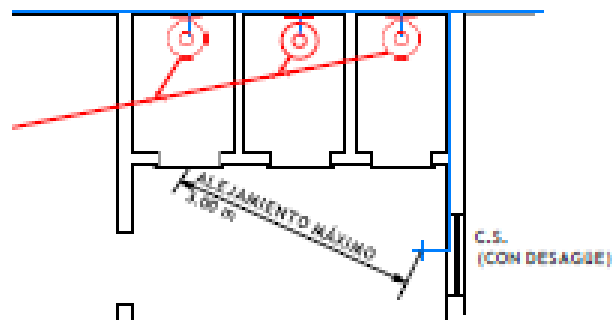


RECINTOS DE INODOROS

FIGURA 3.9

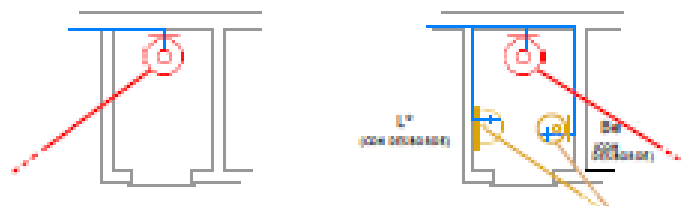


SERIES DE DOS O MÁS INODOROS



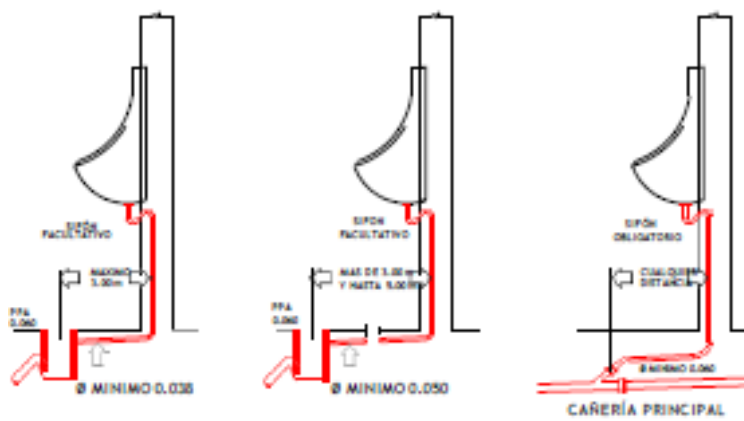
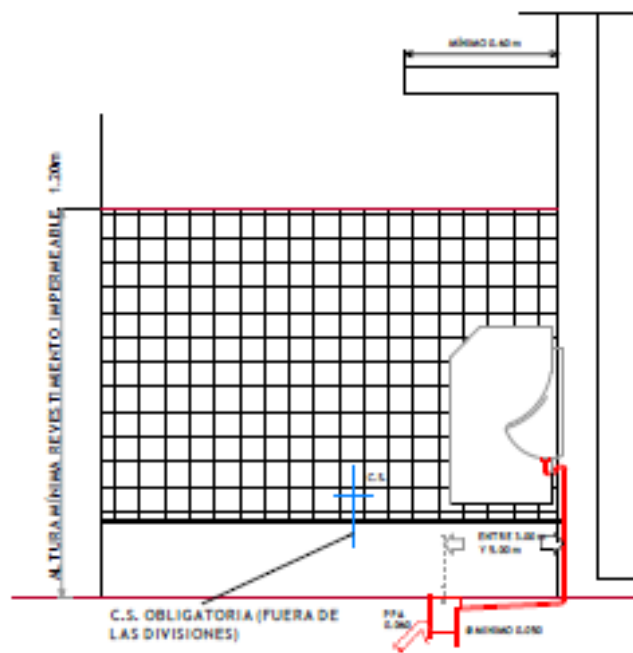
ESTARÁN PROVISTAS, OBLIGATORIAMENTE DE UNA C.S. POR LO MENOS PARA EL LAVADO DE LOS RECINTOS

DESAGÜE DE PISO



NO HABIENDO C.S. NI ARTEFACTOS SECUNDARIOS, O CUANDO ESTOS ÚLTIMOS TENGAN DESBORDE, LOS RECINTOS DE INODOROS PUEDEN ESTAR DESPROVISTOS DE DESAGÜES DE PISO.

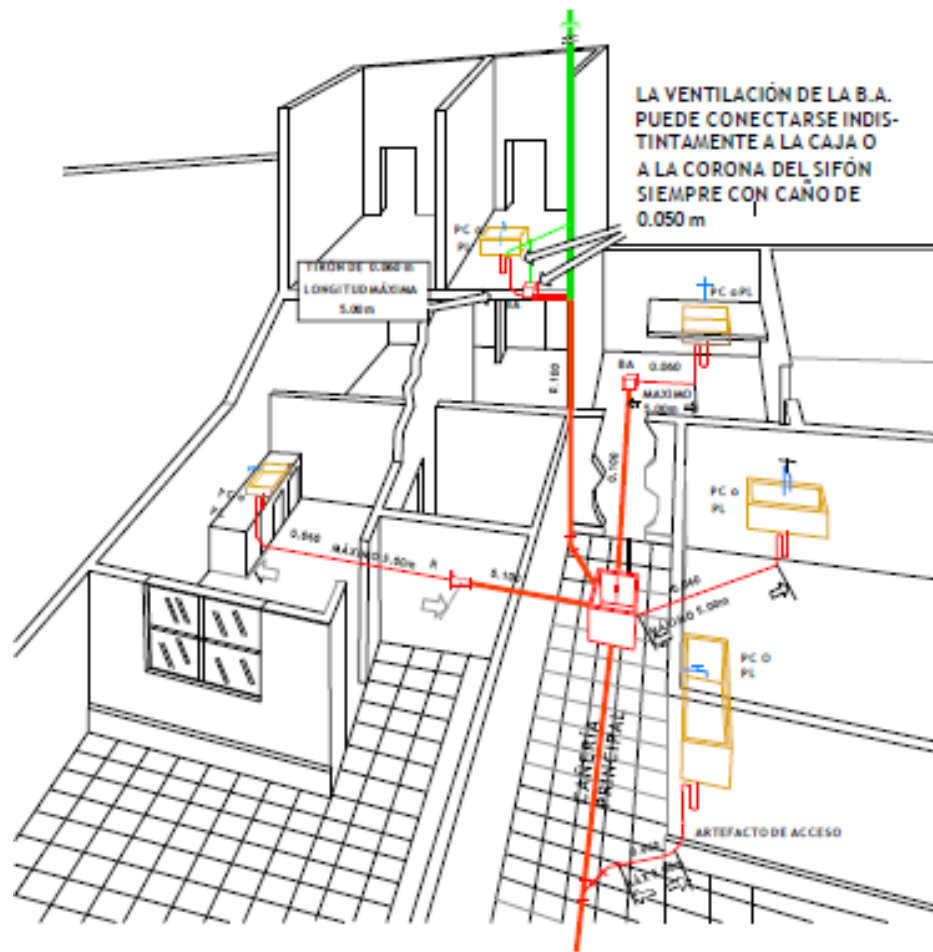
ARTICULO 3.8



ARTICULO 3.10

PILETAS DE LAVAR Y DE COCINA CON DESAGÜE PRIMARIO

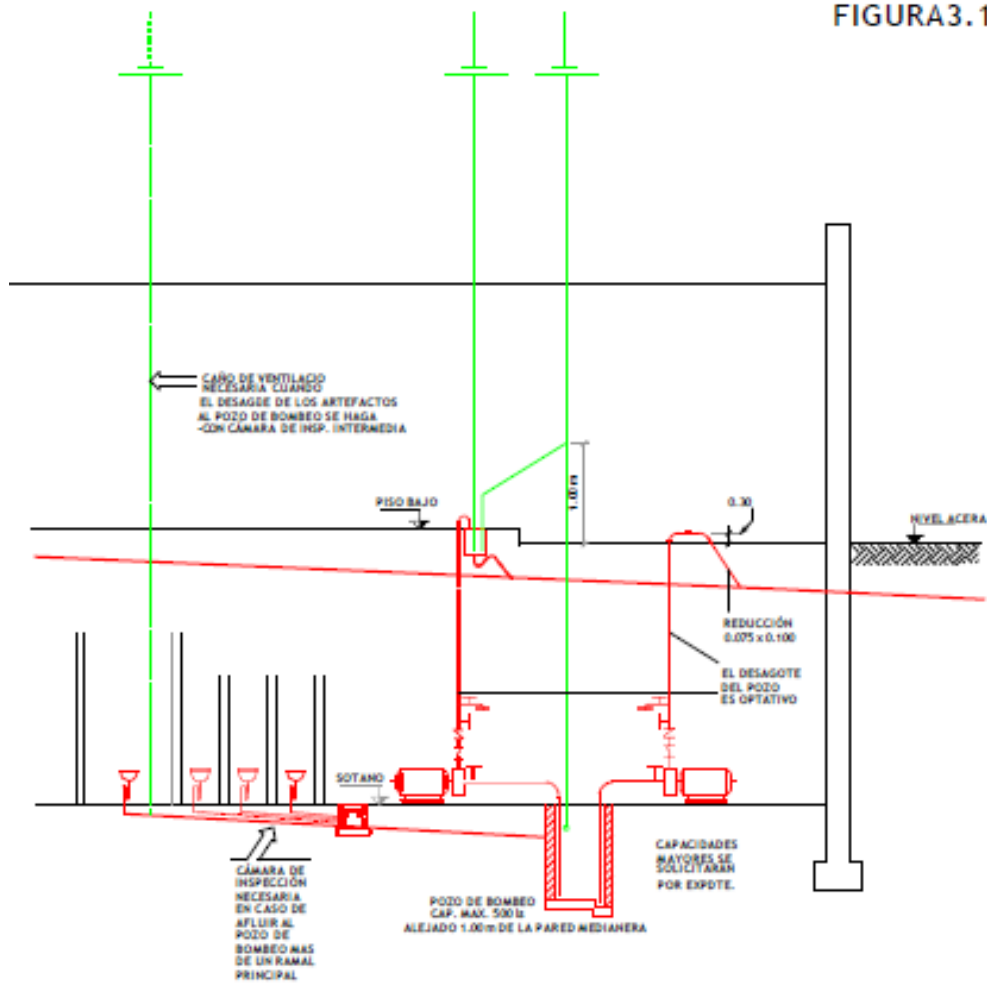
FIGURA 3.11



ARTICULO 3.12

INSTALACIÓN POZO DE BOMBEO CLOACAL

FIGURA 3.12



LA INSTALACIÓN DE BOMBEO CLOACAL DE EDIFICIOS DE RENTA SE UBICARÁ EN LUGARES CUYO ACCESO SEA POSIBLE EN TODO MOMENTO

ARTICULO 3.14.2

CAPÍTULO 4

DESAGÜES SECUNDARIOS

4.1 Desagüe de artefactos secundarios, diámetros, sifones

Ver figura 4.1.

Toda pileta de piso que reciba caño de descarga y ventilación debe ser tapada y ventilada.

Los desagües secundarios que se originen deberán ser conducidos a una pileta de piso abierta independiente para cada unidad locativa.

Se usarán piletas de piso abiertas cuando reciban el desagüe de artefactos que se encuentren en un mismo ambiente, también el uso de ellas para desagüe de artefactos ubicados en distintos ambientes de una misma planta y en una misma unidad de uso.

El diámetro mínimo y material de los desagües de los demás artefactos secundarios (pileta de lavar, pileta lavamanos, máquina lavarropa, lavatorio, bañadera, bidé, desagüe, heladera, etc.) debe ser los siguientes:

- a) Desagües de 3,00m como máximo con cañería de 0,038m.
- b) Pasando de 3,00m y hasta 5,00m como máximo se emplea cañería de 0,050m. en todo el tramo.
- c) Pasando de 5,00m se emplea cañería de 0,060m en todo el tramo.
- d) Excepción: el diámetro mínimo para desagüe de rejilla de piso debe ser de 0,050m. en cualquier caso.

Se permiten desagües en serie al vertical de la cañería de desagüe, como máximo en serie de 3 para lavatorios y /o de 2 para pileta de lavar.

Las Piletas de piso 0,060m puede recibir como máximo tres líneas de desagüe compuesta por tres series de piletas de lavar (acopladas de a dos) o de lavatorios (acoplados de a tres).

Se admite la instalación de pileta de piso abierta 0,100m de diámetro, para recibir exclusivamente desagües secundarios y ubicados en ambiente cerrado de: lavaderos, recintos generales de excusados, locales industriales, cocinas no domésticas y salas de máquinas térmicas.

Cuando se deba remplazar el desagüe a ramal de cañería de plomo existente se debe utilizar otros materiales vigentes aprobados.

Todos los artefactos conectados directamente a caño de descarga y ventilación secundario deben tener sifón.

Los artefactos ubicados en local cerrado cuyos desagües se conduzcan a una boca de desagüe abierta o pileta de piso abierta ubicada en distinto local y aún al aire libre deben 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.

Pueden estar desprovistos de sifones lavatorio o pileta lavamanos ubicados en antecámaras de recinto de inodoro con desagüe a pileta de piso abierta.

Todo artefacto con desagüe a pileta de piso de 0,060m o 0,050m en recinto de inodoro común, en sector de mingitorios o de mingitorios que desaguan a canaleta impermeable de deben tener sifón.

Para desagüe de artefactos secundarios a pileta de piso abierta de 0,060 ubicada a nivel inferior se admite un desnivel máximo entre borde del sifón al extremo terminal del desagüe de 1,80m.

Caño cámara vertical obligatoriamente en caño de descarga y ventilación de piletas de cocina o curva con base y tapa de inspección (en reemplazo optativo de caño cámara vertical) al pie del caño descarga y ventilación o bien boca de inspección próxima al desvío si la cañería está suspendida.

No se colocan bocas de desagüe tapadas ni piletas de piso tapadas en locales habitables.

4.2 Piletas de cocina

Ver figura 4.2.

Los desagües de piletas de cocina, y/o maquina lavavajilla ubicadas en el nivel de planta bajas; como así también los tirones horizontales de caño de descarga y ventilación de estos elementos citados cuya longitud exceda los seis metros deben pasar al diámetro de 0,100 m pudiendo conservarse el diámetro de 0,060 m intercalando una boca de desagüe cada seis metros.

La pileta de piso abierta para desagüe de piso local cocina podrá estar desprovista de canilla de servicio para reposición de carga en razón de estar la misma asegurada por el lavado diario del recinto.

4.3 Piletas de lavar

Ver figura 4.3.

Las descargas de las piletas de lavar y/o máquina lavadora a caño de descarga y ventilación primario deben efectuar su desagüe interponiendo pileta de piso abierta de 0,060 m con diámetro de acuerdo a lo indicado para el diseño de caños de descarga y ventilación ver **capítulo 3 Artículo 3.6.3**. Ningún artefacto puede desaguar a pileta de piso abierta 0,060 m de distinta unidad locativa.

El desagüe de piletas de lavar (como también lavatorios, pileta lavacopas máquinas lavarropa) puede efectuarse en las mismas condiciones que las exigidas para las piletas de cocina con desagüe primario: caño de descarga y ventilación primario, cañería principal (interponiendo artefacto de acceso) o cámara de inspección; material según lo estipulado en desagües de artefactos secundarios.

4.4 Garajes

Ver figura 4.4

Caño de ventilación metálico 0,060m o plástico de 0.063 m al interceptor de nafta y reja de aspiración a la pileta de piso tapada (ventilaciones exclusivas). La reja de aspiración puede quedar dentro del local o dar a la calle o lugares abiertos.

Puente de ventilación de 0,060m o plástico de 0.063m para interceptor de nafta de 500 litros o más levantado 0.30m sobre nivel de piso.

En talleres mecánicos de reparación de autos se permite interceptor de nafta de capacidad mínima (200 litros).

Cámara de inspección en depósito de autos desprovisto de desagües con cierre hermético (nota en los planos: no apto para lavado de autos).

En estaciones de servicio y de engrase se acepta colocación de interceptor de nafta mínimo 200 litros y obligatoriamente la colocación de ducha en Toilette de las mismas.

Interceptor de nafta y todo otro receptáculo enterrado destinado a contener permanentemente líquidos debe estar alejado 0,80m como mínimo de filo interior de medianera.

Capacidad mínima de interceptor de nafta: 200 litros.

Carga constante de interceptor de nafta de cualquier capacidad 0,50m.

Para el cálculo de capacidad de interceptores en garajes colectivos comerciales: 200 litros para los dos primeros coches más 50 litros cada coche adicional, hasta un máximo de 500 litros.

En el caso de desagües de piso para garaje se debe considerar: hasta 2 coches: 0,060m, pasando de 2 coches: 0,100m.

Se exceptúa la instalación de interceptor de nafta en garajes colectivos de edificios destinados a viviendas u oficinas que posean desagües para casos de pérdidas en instalaciones o para pruebas hidráulicas (se debe colocar la nota en los planos: no apto para lavado de autos).

En Tapas de interceptores de nafta colectivos se debe considerar: 0,60m por todo el ancho del interceptor de nafta; separación máxima entre bordes de tapas contiguas: 2,00m.

La Relación entre largo y ancho de interceptor de nafta debe cumplir que su largo mínimo = 1,5 ancho. (Ver **figura 4.5**)

Garajes: desagües de piso sobre línea de máxima creciente o bien rampa ascendente en toda entrada hasta nivel de máxima creciente para luego bajar a nivel terreno inferior.

El Desagüe de interceptor de nafta en subsuelo puede enviarse directamente a pozo de bombeo secundario sin interposición de pileta de piso tapada.

4.5 Instalaciones y locales especiales

4.5.1 Restaurantes, hoteles, cocinas colectivas en clubes y fábricas

Pileta de cocina y máquinas lavavajillas de cualquier capacidad a interceptor de grasa obligatorio.

Caudal de diseño se preverá el caudal pico con simultaneidad uno de todos los artefactos y máquinas.

Para piletas de cocina deberá considerarse 0.30 lts/seg por cada una de ellas. Para máquinas lavavajillas, se empleará el valor de caudal de desagüe indicado por el fabricante.

Permanencia mínima de 30 minutos.

4.5.2 Bares, lecherías, cafés, confiterías, cuerdas de pastelerías, elaboración de helados, locales de cocina en escuelas, elaboración de fideos, pastas frescas, empanadas, pizzas y similares.

Pileta de cocina, máquinas lavavajilla con desagüe a interceptor de grasa con las capacidades citadas.

Desagües de cerveceras, cocteleras, heladeras, etc., en confiterías, bares, etc.: se toleran desagües metálicos de 0,032m. y 0.040m de plástico.

4.5.3. Consultorios y salas de primeros auxilios (Figura 4.6)

Se proyecta sistema cerrado o bien desagüe a pileta de piso abierta metálica de 0,060 m y 0.063 m plástica ubicada en el mismo local; piso impermeable a todo el local o bien 1,00 m² de piso impermeable alrededor de la pileta de piso.

4.5.4 Farmacias

Se permite desagüe de pileta lavamanos (facultativa) a pileta de piso abierta 0,060 m dentro del mismo local.

4.5.5 Locales de calefacción, calderas, etc.

Siempre poseen desagüe de piso a cloaca.

Se permite construcción de pozo impermeable de hasta 300lts como máximo con desagüe por equipos de bombeo eléctrico automático, el caño de impulsión no puede estar embutido en pared medianera y concurre a pileta de piso abierta 0,060 m metálica o plástica de 0.063 m ubicada en lugar de acceso general.

Obligatorio instalar pozo o tanque de enfriamiento si algún tramo de desagüe posterior al punto de vuelco es de PVC. Temperatura de vuelco menor de 40°C.

4.5.6 Lavaderos de ropa

Máquinas lavarropa menores de 6 Kg: desagüe hasta un máximo de 3 máquinas a pileta de piso abierta especial. Pasando de 3 máquinas o para mayores de 6 Kg: a interceptor de espuma con capacidad acorde al caudal de descarga recomendada por el fabricante del lavarropa con desagüe a pileta de patio abierta especial. Ver **capítulo N°6 Artículo 6.8.3.1.**

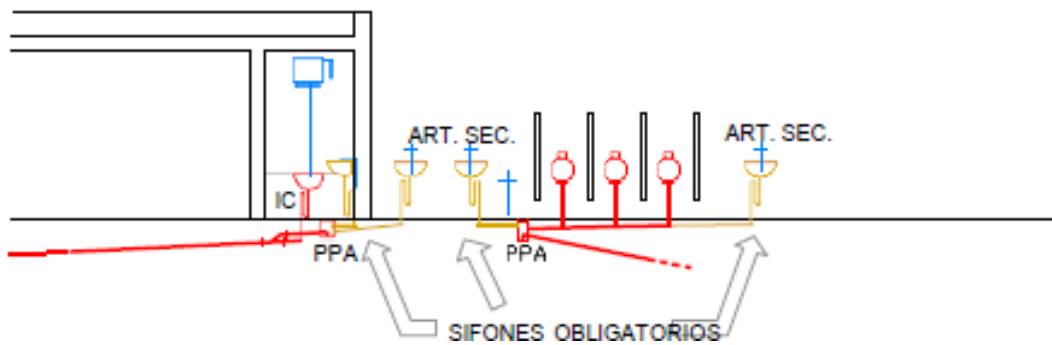
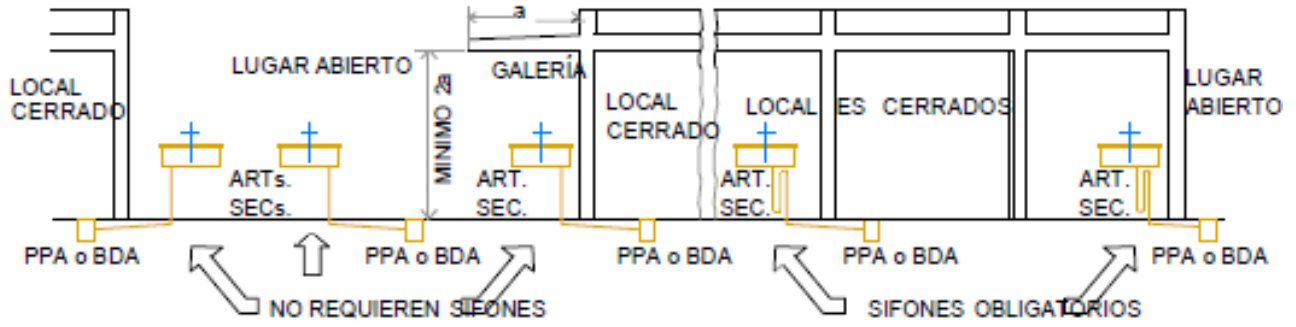
4.5.7 Máquinas lavaplatos

Su desagüe se efectúa en las mismas condiciones exigidas para pileta de cocina con desagüe primario. Puede conectarse a ramal de cañería metálica de 0,060m o plástica de 0,063m por ramal material metálico 0,060m x 0,060m o plástico de 0,063m x 0,063m (desarrollo máximo 5m).

4.5.8 Salas de tanques o estaciones de regulación y reducción de presión

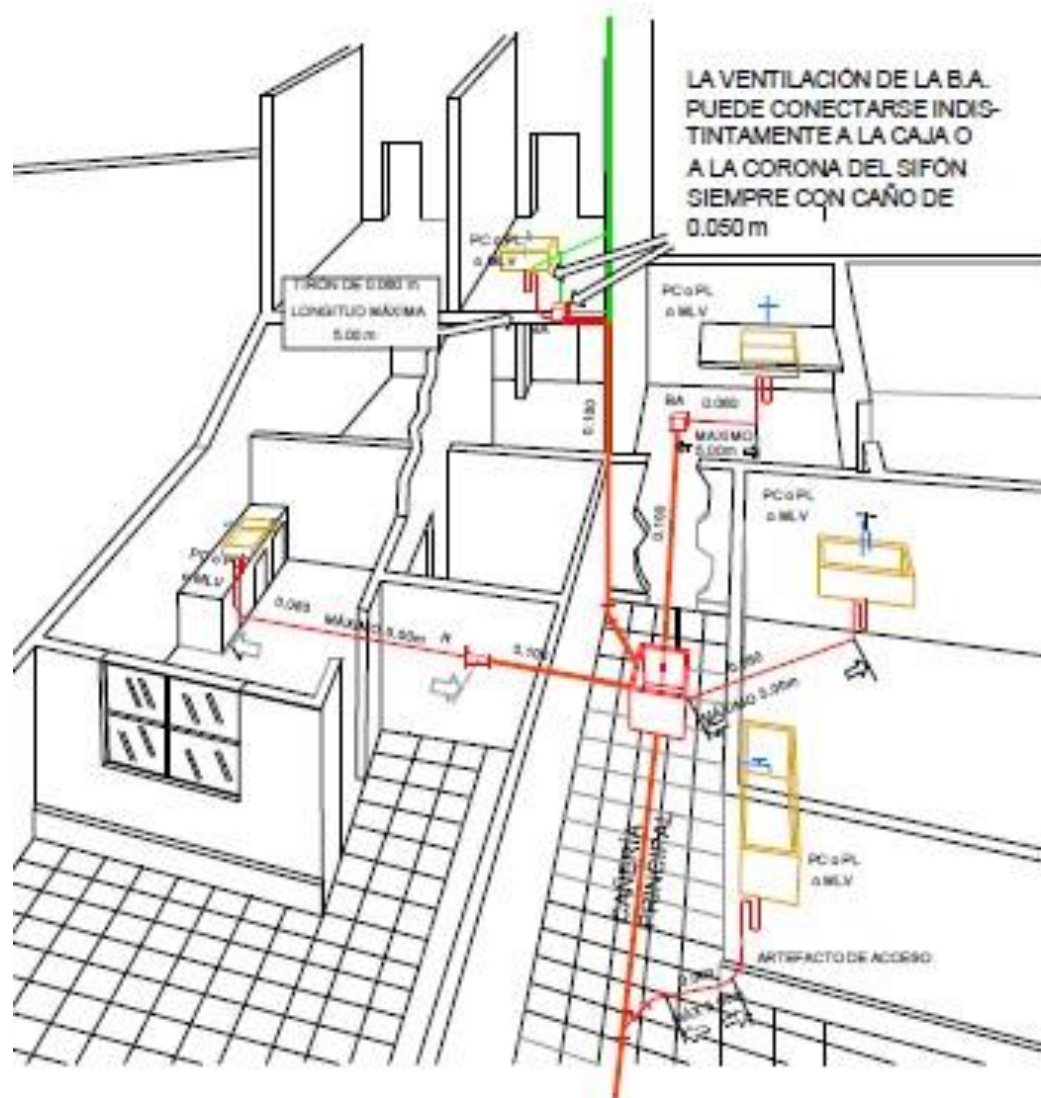
Cuando los tanques de agua se ubiquen en salas cubiertas, las mismas deben poseer desagüe de piso a cloaca, si las salas están bajo nivel de vereda, debe preverse bombeo eléctrico automático del sistema de desagüe.

SIFONES DEL SISTEMA SECUNDARIO Figura 4.1

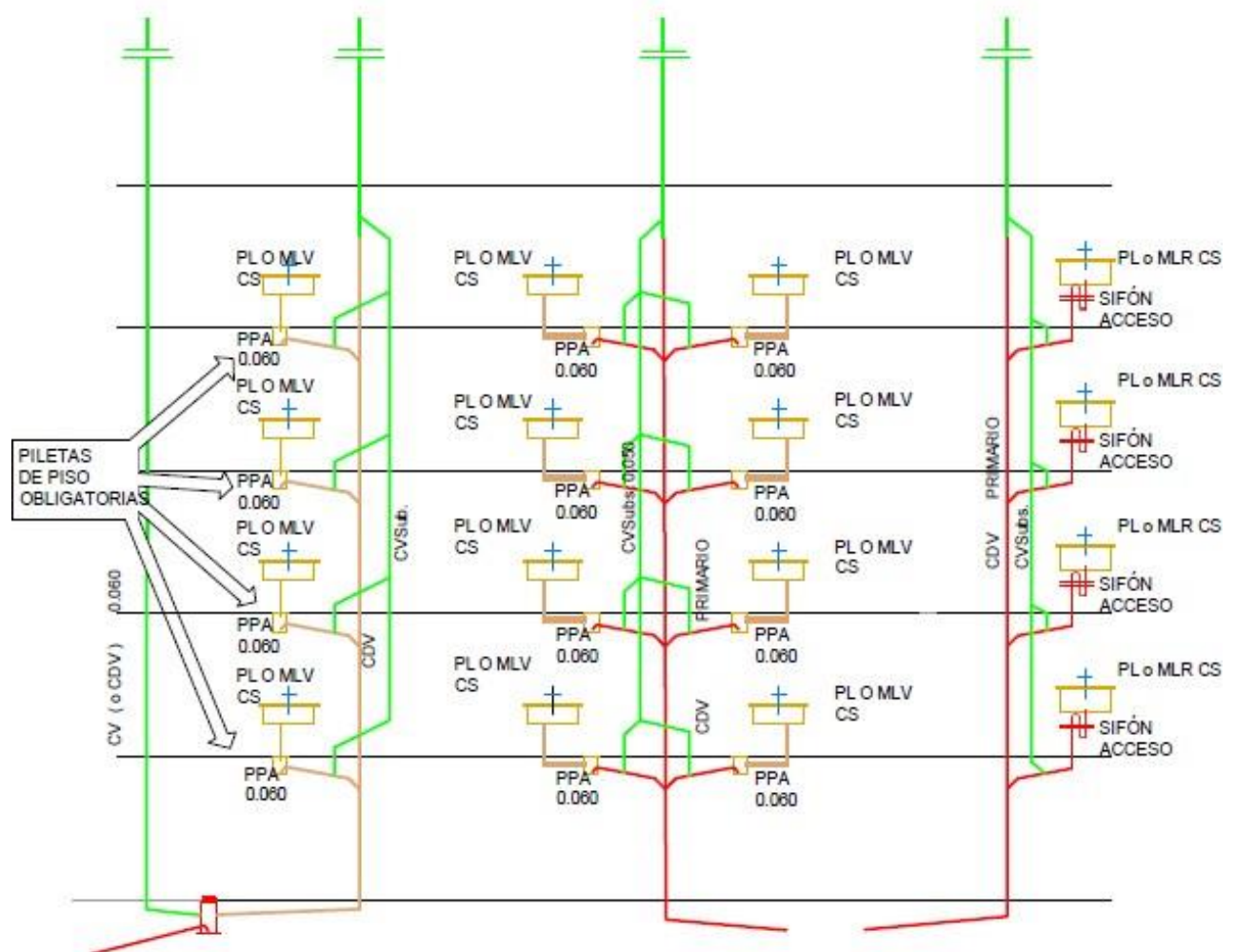


**PILETAS DE COCINA-PILETAS DE LAVAR
MAQUINAS LAVAVAJILLA CON
DESAGÜE PRIMARIO**

FIGURA 4.2



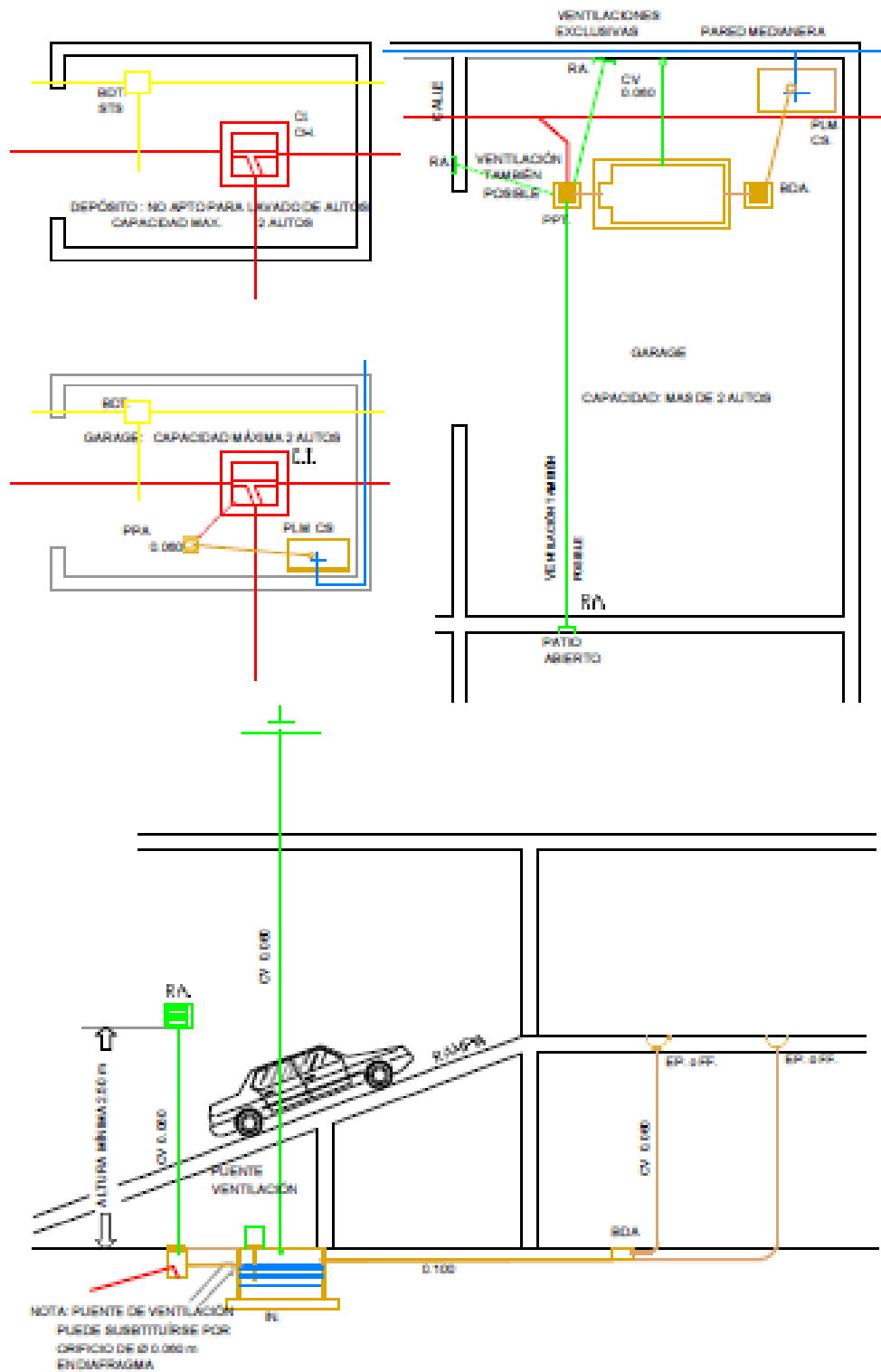
ARTICULO 4.2



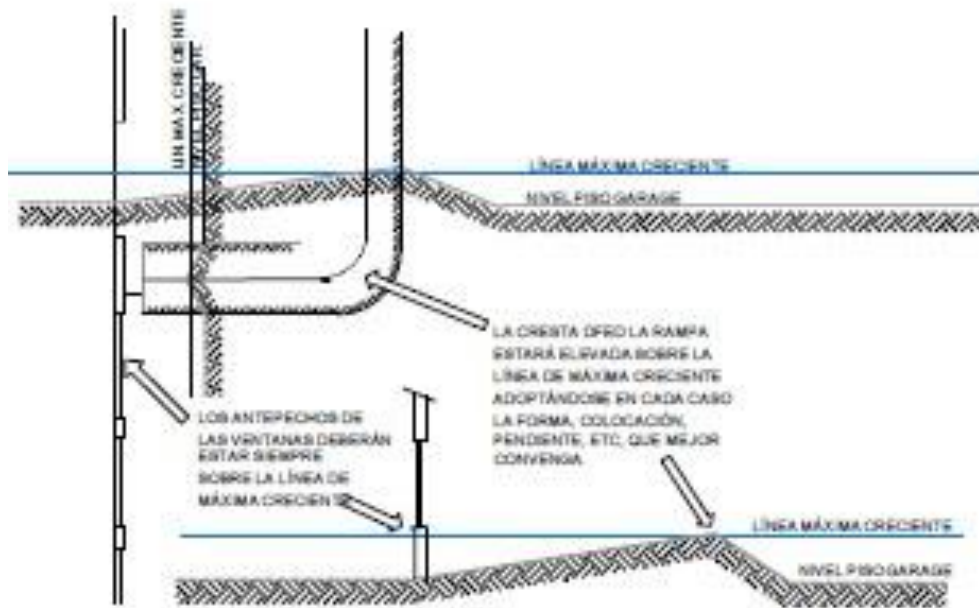
ARTICULO 4.3

DEPÓSITOS Y GARAGES PARA AUTOS

Figura 4.4

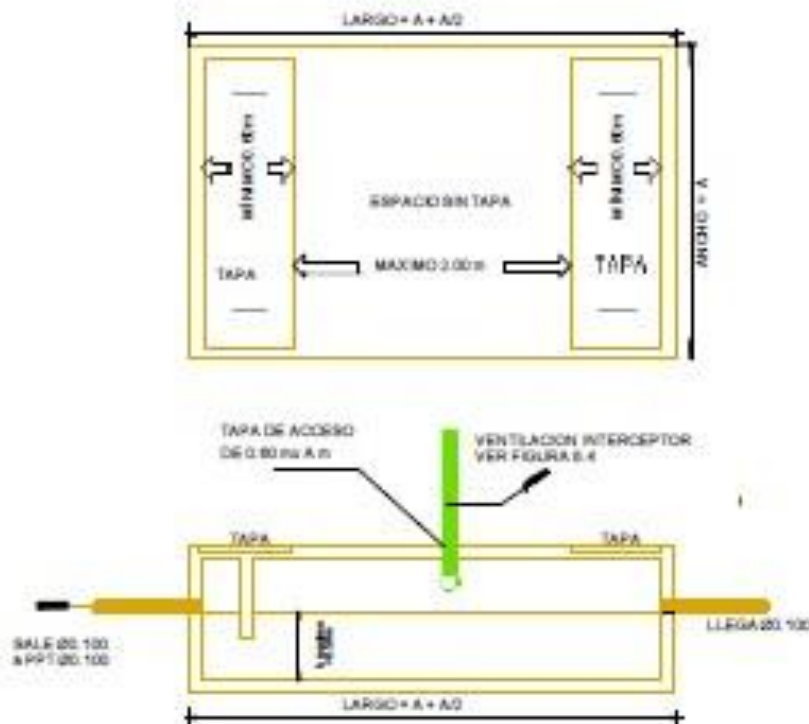


ARTICULO 4.4



DETALLE DE LOS INTERCEPTORES DE NAFTA Y SUS TAPAS

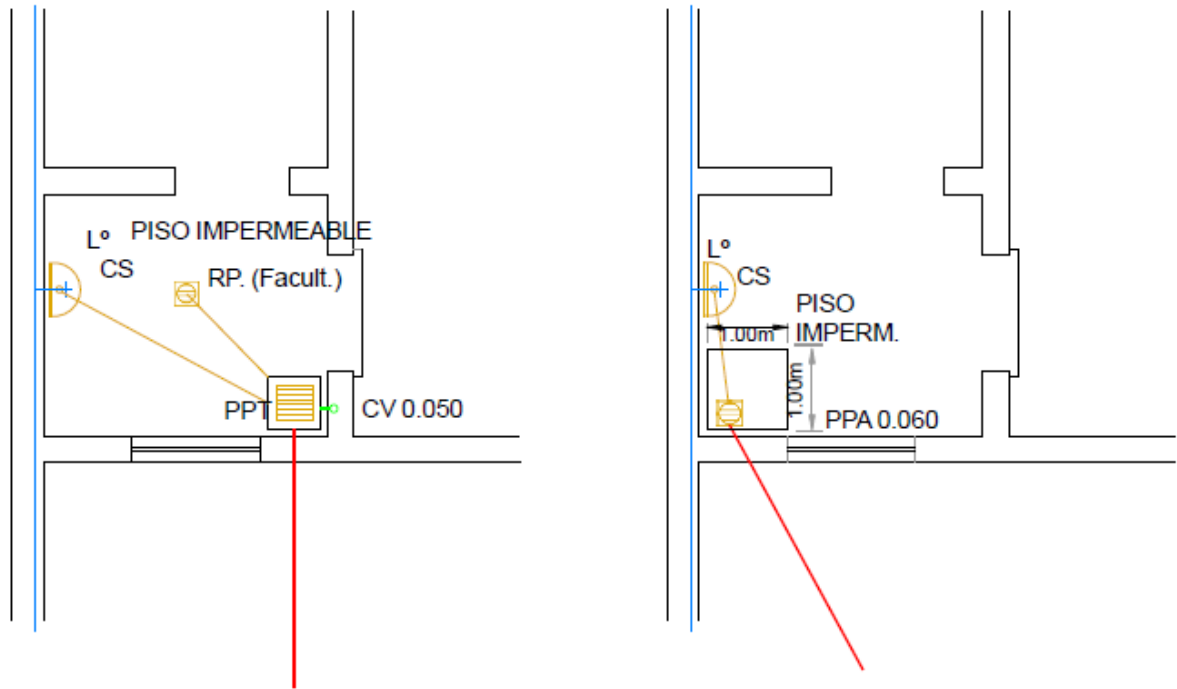
LA PROFUNDIDAD SERÁ EN TODOS LOS CASOS DE 0.50 m



ARTICULO 4.4

DESAGÜES DE CONSULTORIOS Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

Figura 4.6



ARTICULO 4.5.3

CAPÍTULO 5

DESAGÜES PLUVIALES

5.1 Destino del desagüe pluvial

5.1.1 Distritos altos del radio antiguo

(Figura 5.1)

- a) Patios bajos y de subsuelos: desagüe obligatorio a cloaca.
- b) Patios altos, terrazas y techos: desagüe obligatorio a calzada.

En casos de ampliación o modificación, cuando se aumente la superficie cubierta debe exigirse el envío a calzada de aguas de lluvia de techos agregados. No puede suprimirse caño de ventilación exterior cuando en fincas existentes se mantenga el desagüe pluvial total o parcial de techos a la cloaca.

En los balcones, balcones terraza, aleros, salientes, mansardas y todo tipo de techos, sea cualquiera de ellos interior o exterior, entradas de vehículos y similares, se deben colocar los desagües que se exigen en esta Norma.

Se considera balcón a toda superficie limitada por baranda o parapeto, accesible y saliente más de 0,20m de la cara externa de los muros.

En los lugares donde el agua de lluvia deba evacuarse a la calzada, en la forma que establece esta Norma y siempre que se trate de casos especiales se puede instalar el desagüe a la cloaca, de superficies máxima de cinco metros cuadrados.

Las fincas ubicadas en lugares donde el nivel del terreno natural sea inferior al de la vereda, deberán ser terraplenarlos o a dotarlos de instalaciones que permitan elevar las aguas pluviales para poder desaguarlas en la calzada.

Los tramos de albañales que se prolongan más allá de los límites de la propiedad, con destino a cordón cuneta son parte de las instalaciones sanitarias internas.

5.1.2 Nuevo radio y distritos bajos del radio antiguo

Desagüe de lluvia en general a calzada.

Se permite el desagüe a cloaca de galerías cubiertas lateralmente abiertas.

Pequeñas superficies con desagüe a cloaca: en casos muy especiales, se debe solicitar por expediente.

5.1.3. Albañales

(Figura 5.2)

Los enlaces de albañales (por boca de desagüe o ramal), particularmente tratándose de caño de lluvia, se proyectan a favor de la corriente (mínimo 90°).

Diámetro de albañales.

La capacidad de los albañales sus condiciones de funcionamiento deben cumplir con los siguientes parámetros: La sección de escurrimiento debe ser a sección parcialmente llena.

- a) La relación tirante (h), diámetro (d) debe ser: $0,5 < h / d < 0,7$.
- b) La velocidad de escurrimiento debe ser mayor a 0,90 m/seg para sección llena.
- c) Para la verificación se utiliza la fórmula de Manning:

$$V = 1 / n * (R ^ 0,67) * (P ^ 0,5)$$

V = velocidad de escurrimiento

d. R = Radio hidráulico = $d / 4$, para secciones circulares del diámetro interior de la cañería

e. P = pendiente de instalación de la cañería

f. n = Número de Manning, cuyos valores a adoptar son:

Para materiales plásticos = 0,011

Para hierro fundido = 0,015

Para cañerías de latón = 0,011.

Los enlaces de albañales (por boca de desagüe o ramal), máxime tratándose de caño de lluvia, se proyectan a favor de la corriente (mínimo 90°).

Diámetro mínimo de albañales: 0,100m.

Superficie máxima a recibir en m² canaletas impermeables de a = ancho x b = altura.

Tabla N° 1. Superficie máxima en m² de desagüe para canaletas impermeables

0,10 m x 0,10 m	0,15 m x 0,15 m	0,15 m x 0,25 m	0,15 m x 0,30 m
250	600	1.200	1.600

Tabla N°2. Capacidades de albañales de materiales plásticos

CAUDALES MAXIMOS A DESAGUAR DE ALBAÑALES DE DIÁMETROS: 0,100; 0,150; 0,200; 0,250 y 0,300 m; h/d=0,7							
SUPERFICIES DE ACUERDO IV.2.5.9 y LLUVIA DE 130 mm/h. Cañería de plástico							
Pendiente en metros			Caudal en litros por segundo				
Total	Por m/lineal		0,100 m	0,150 m	0,200 m	0,250 m	0,300 m
1	10	0,1000	13,5	39,9	86,0	155,9	253,4
1	20	0,0500	9,6	28,2	60,8	110,2	179,2
1	30	0,0333	7,8	23,1	49,6	90,0	146,3
1	40	0,0250	6,8	20,0	43,0	77,9	126,7
1	50	0,0200	6,1	17,9	38,4	69,7	113,3
1	60	0,0167	5,5	16,3	35,1	63,6	103,5
1	70	0,0143	5,1	15,1	32,5	58,9	95,8
1	80	0,0125		14,1	30,4	55,1	89,6
1	90	0,0111		13,3	28,7	52,0	84,5
1	100	0,0100		12,6	27,2	49,3	80,1
1	200	0,0050		8,9	19,2	34,9	56,7
1	250	0,0040		8,0	17,2	31,2	50,7
1	300	0,0033		7,3	15,7	28,5	46,3
1	500	0,0020				22,0	35,8

Tabla N° 3. Capacidades de albañales de hierro fundido.

CAUDALES MÁXIMOS A DESAGUAR DE ALBAÑALES DE DIÁMETROS:0,100; 0,150; 0,200; 0,250 y 0,300 m; h/d=0,7							
SUPERFICIES DE ACUERDO IV.2.5.9 y LLUVIA DE 130mm/h. Cañería Hierro Fundido							
Pendiente en metros			Caudal en litros por segundo				
Total		Por m/lineal	0,100 m	0,150 m	0,200 m	0,250 m	0,300 m
1	10	0,1000	11,5	33,8	72,7	131,9	214,4
1	20	0,0500	8,1	23,9	51,4	93,3	151,6
1	30	0,0333	6,6	19,5	42,0	76,1	123,8
1	40	0,0250	5,7	16,9	36,4	65,9	107,2
1	50	0,0200	5,1	15,1	32,5	59,0	95,9
1	60	0,0167		13,8	29,7	53,8	87,5
1	70	0,0143		12,8	27,5	49,8	81,0
1	80	0,0125		11,9	25,7	46,6	75,8
1	90	0,0111		11,3	24,2	44,0	71,5
1	100	0,0100		10,7	23,0	41,7	67,8
1	200	0,0050		7,6	16,3	29,5	47,9
1	250	0,0040				26,4	42,9
1	300	0,0033				24,1	39,1
1	500	0,0020					

Las **tablas N° 2 y N° 3** indican los diámetros y pendientes admitidos para tener velocidades de circulación adecuados.

Prohibición de escurrimiento superficial de desagües pluviales entre dependencias accesibles de unidades locativas distintas (se permiten únicamente entre superficies absorbentes y entre terrazas: embudo debajo de tabique divisorio; ver además balcones).

Prohibición de escurrimiento superficial de desagües pluviales en lugares cubiertos (permitido bajo semicubierto que reciban descubiertos adyacentes).

Obligatorio desagüe de entrada de vehículos y en playas descubiertas (Ver **figura 5.3**)

Cañerías principales y de albañal no suspendidas alejadas 0,40m como mínimo (distancia libre entre filos exteriores de fuste medida entre proyecciones horizontales, no se permiten superpuestas).

Cuando la pendiente de escurrimiento de la cuneta en el cordón vereda al que se envían los albañales sea mayor de 2%, los mismos deben acometer a la misma con un tramo

final de al menos 0,50 m de longitud inclinado al menos 45° de la perpendicular al cordón y a favor de la pendiente del mismo.

5.2 Caños de lluvia

Tabla N°4

CAUDAL DE DESAGÜE DE LOS VERTICALES PLUVIALES EN l/seg Y SUPERFICIEEQUIVALENTE EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO Y FACTOR DE LLENADO MÁXIMO				
DIÁMETRO CAÑERÍA (metros)	0,100	0,100	0,100	0,100
FACTOR DE LLENADO r =	0,15	0,2	0,25	0,33
ÁREA LIBRE = K1 = (1 - r) =	0,85	0,8	0,75	0,67
CAUDAL MÁXIMO DE TRANSPORTE (l/seg)	2,99	4,84	7,02	11,14
SUPERFICIE MÁXIMA A DESAGUAR (m ²)	83	134	194	309

Tabla N° 5

DIÁMETRO CAÑERÍA (metros)	0,150	0,150	0,150	0,150
FACTOR DE LLENADO r =	0,15	0,2	0,25	0,33
ÁREA LIBRE = K1 = (1 - r) =	0,85	0,8	0,75	0,67
CAUDAL MÁXIMO DE TRANSPORTE (l/seg)	8,83	14,26	20,69	32,86
SUPERFICIE MÁXIMA A DESAGUAR (m ²)	244	395	573	910

Tabla N°6

DIÁMETRO CAÑERÍA (metros)	0,200	0,200	0,200	0,200
FACTOR DE LLENADO r =	0,15	0,2	0,25	0,33
ÁREA LIBRE = K1 = (1 - r) =	0,85	0,8	0,75	0,67
CAUDAL MÁXIMO DE TRANSPORTE (l/seg)	19,01	30,71	44,55	70,77
SUPERFICIE MÁXIMA A DESAGUAR (m ²)	527	851	1234	1960

Tabla N°7

DIÁMETRO CAÑERÍA (metros)	0,300	0,300	0,300	0,300
FACTOR DE LLENADO r =	0,15	0,2	0,25	0,33
ÁREA LIBRE = K1 = (1 - r) =	0,85	0,8	0,75	0,67
CAUDAL MÁXIMO DE TRANSPORTE (l/seg)	56,07	90,57	131,38	208,70
SUPERFICIE MÁXIMA A DESAGUAR (m ²)	1553	2508	3638	5779

Nota: Se recomienda en el diseño de los verticales pluviales que el factor de llenado r no supere el valor de 0.20.

El empleo de caño de lluvia 0,060 m tiene carácter restrictivo, no pudiendo en una misma planta recibir una superficie que exceda los 10m² y no debiendo contar el caño de lluvia con desviación alguna. Prohibidos diámetros menores a 0,060m.

Prohibición de embutir caño de lluvia común en medianera.

Caño de lluvia a menos de 4,00 m de la línea oficial y que su afluente mas bajo esté a más de 30m de altura: boca de desagüe tapada especial, con reductor de velocidad al pie, salida en un número de cañerías de 0,100m que aseguren una velocidad no mayor a 1,5 m/seg sobre línea de edificación.

El tramo horizontal de caño de lluvia de 0,060m de diámetro puede ser de 0,060m únicamente cuando su largo no exceda de 3m y la superficie desaguada por el caño de lluvia no exceda de lo indicado en las tablas. De 3,00 m en adelante, será de diámetro 0,100m.

Las canaletas de zinc pueden estar adosadas a medianera, pero nunca encima de ellas.

Se permite uso de caños de lluvia horizontales suspendidos en locales amplios, galpones, depósitos, etc. aislados de la medianera.

5.3 Embudos

Superficie máxima de desagüe:

Tabla N° 8. Capacidades de embudos

EMBUDOS, SUPERFICIES Y CAUDAL DE DESAGÜE, EN FUNCIÓN DEL MATERIAL			
Dimensiones (metros)	Material	Caudal de desagüe (l/seg)	Superficie de desagüe (m ²)
0,15 x 0,15	HºFº	0,51	14
0,15 x 0,15	PLASTICO	0,68	19
0,20 x 0,20	HºFº	1,36	38
0,20 x 0,20	PLASTICO	1,53	43
0,30 x 0,30	HºFº	2,55	71
0,30 x 0,30	PLASTICO	3,06	85

5.4 Piletas de piso

Superficie máxima de desagüe:

Tabla N° 9. Capacidades de piletas de piso

PILETAS DE PISO, SUPERFICIES Y CAUDAL DE DESAGÜE, EN FUNCIÓN DEL MATERIAL			
Dimensiones (metros)	Material	Caudal de desagüe (l/seg)	Superficie de desagüe (m ²)
0,06	H ^o F ^o	0,17	5
0,06	PLASTICO	0,34	9
0,10	H ^o F ^o	2,55	71
0,10	PLASTICO	3,06	85
0,15	H ^o F ^o	4,25	118
0,15	PLASTICO	5,1	142

5.5 Bombeo pluvial

Capacidad del pozo impermeable a razón de 0,036 l/seg por m² de superficie desagüe con un tiempo de 10 minutos.

Capacidad máxima: 1.000 litros; capacidades mayores a solicitar por expediente.

Ubicación del pozo (alejado 0,80 m como mínimo de filo interior de medianera) y bomba (alejada 0,80 m como mínimo de filo interior de medianera) y deben estar situados en lugar común.

Los equipos de bombeo deben contar con sistema anti vibratorio.

A la salida de los equipos de bombeo debe instalarse obligatoriamente junta elástica y válvula de retención adecuadas.

Se debe indicar caudal en m³/hora de los equipos de bombeo, altura manométrica, superficie a desaguar.

El diámetro de aspiración surge de una velocidad de circulación variable de 1 a 1,5 m/seg.

Diámetro mínimo del caño de impulsión en función de velocidades no mayores a 1,5 m/seg, éste no puede estar embutido en medianera.

Obligatoriamente reja de aspiración al pozo a 2,50 m sobre piso (no exigible reja de aspiración si el pozo cuenta con reja propia).

Obligatorio equipo de bombeo eléctrico automático provisto de dos bombas como mínimo, en el cual una es de reserva.

5.6 Balcones, balcones terraza

Ver figura 5.4

Permitido el desagüe superficial entre balcones contiguos de unidades locativas distintas. Los balcones bajos con desagüe a caños de lluvia cuya altura sea mayor a 35 metros en edificios deberán llevar una ventilación complementaria diseñada de acuerdo con el **capítulo 3 punto 3.7** con el caudal obtenido en función de las superficies captadas.

5.7 Escurrimiento libre

Prohibido el desagüe por libre escurrimiento de cualquier superficie a la calle.

Prohibido el desagüe por libre escurrimiento de cualquier superficie salvo las no accesibles.

Prohibido el desagüe por libre escurrimiento de cualquier superficie a patios de uso privativo.

Prohibido el desagüe por libre escurrimiento de cualquier superficie a patios de distritos altos del radio antiguo.

Se entiende por libre escurrimiento aquel que se realice a través de por lo menos la mitad del perímetro no empotrado del saliente o del lado de la superficie a desaguar que dé al vacío. Cualquier otra solución que genere mayor concentración del desagüe está prohibida.

5.8 Superficies adicionales

A las superficies consideradas para el diseño de los diferentes elementos que componen el desagüe pluvial deben adicionarse los aportes que los muros verticales anexos a estas superficies considerando como mínimo el área del muro vertical reducida en un 50%.

5.9. Sistemas de retardo

5.9.1. Generalidades

Cuando se impermeabilice parcial o totalmente la superficie de la parcela dentro del centro libre de manzana por construcción de subsuelos destinados a estacionamiento, las aguas de lluvia provenientes del total de la superficie construida detrás de la Línea Interior de Basamento (en adelante llamada Superficie de Captación), deben ser tratadas de manera de demorar su escurrimiento fuera de la propiedad.

Para ello, el sistema constituido por los elementos de toma (bocas de desagüe abiertas, embudos, canaletas impermeables, etc.) dentro de la Superficie de Captación, sus canalizaciones, reservorios, sistemas de bombeo, impulsiones, ventilaciones y albañales, deben ser independiente de cualquier otra instalación sanitaria.

El retardo entre la captación y el vuelco es generado a través de la interposición de uno o varios recipientes que reciben las aguas de lluvia y cuyo vaciado se realiza por medio de un sistema de bombeo.

La demora en el vuelco es producto de la diferencia existente entre el caudal generado por la lluvia y el erogado por el sistema de bombeo, siendo el segundo menor que los valores pico del primero.

La diferencia de caudales obliga a acumular el excedente generado al inicio de la lluvia en uno o varios recipientes, cuya capacidad neta debe ser calculada en función de los datos señalados en Parámetros de diseño según **5.9.2.**

Los recipientes deben reunir las características técnicas requeridas para pozos de bombeo o tanques de agua contra incendio.

Las aguas de lluvia bombeadas por el sistema deben ser conducidas fuera del predio a través de un albañal exclusivo, que las recibe a través de una boca de desagüe tapada, ventilada a través de caño de 0,060m de diámetro mínimo. El albañal debe poseer una boca de desagüe tapada a menos de diez metros de la línea oficial.

La capacidad neta de los recipientes determinada a través del procedimiento citado debe ser un valor mínimo, por lo que la mayor seguridad contra desborde de los recipientes que quieran obtener instalador y propietario, por ejemplo, para lluvias de recurrencia mayor, puede lograrse a través de la mayoración de dicho valor.

No se permite el proyecto o instalación de un sistema de bombeo que pueda erogar un caudal mayor que el determinado según el Artículo Parámetros de diseño, como método para garantizar una mayor seguridad contra desborde de los recipientes.

5.9.2 Parámetros de diseño

La lluvia de diseño debe ser una de recurrencia igual o mayor a cincuenta años. De no presentarse estudios más modernos, para la determinación de los parámetros de la ecuación de lluvia se deben emplear los datos contenidos en el "Estudio piloto de lluvias intensas en la República Argentina", realizado en 1974 por los Licenciados Moyano y Medina para la Subsecretaría de Recursos Hídricos y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

La demora en el arranque del sistema de bombeo desde el inicio de la lluvia de diseño debe ser de diez minutos como mínimo.

El máximo caudal que puede erogar el sistema de bombeo debe ser el equivalente al que genera una lluvia de treinta milímetros por hora (30 mm/h) de intensidad aplicada sobre la Superficie de Captación.

5.9.3 Documentación

El proyecto del sistema independiente de captación, acumulación y bombeo para retardo del vuelco debe ser parte integrante del proyecto de instalaciones sanitarias.

Se presenta, además, una memoria de cálculo del sistema de retardo de vuelco, firmada por el propietario y el instalador, en la que consten:

- a) Parámetros adoptados.
- b) Ecuación de la lluvia de diseño.
- c) Demora en el arranque del sistema de bombeo desde el inicio de la lluvia de diseño.
- d) Máximo caudal que puede erogar el sistema de bombeo.
- e) Dimensionamiento de la capacidad neta de acumulación.
- f) Cálculo hidráulico del caudal real que puede erogar el sistema de bombeo proyectado. Incluye isometría esquemática de la impulsión y curva característica de la bomba seleccionada indicando el punto de funcionamiento.
- g) Verificación de la capacidad del albañal exclusivo para recibir el bombeo.
- h) Tabla en la que se indiquen minuto a minuto al menos los valores de: intensidad de la lluvia de diseño para el tiempo transcurrido, altura total caída, volumen caído, volumen bombeado y volumen acumulado. En la tabla se resalta el valor máximo del volumen acumulado que es la capacidad neta de los recipientes.

Gráficos:

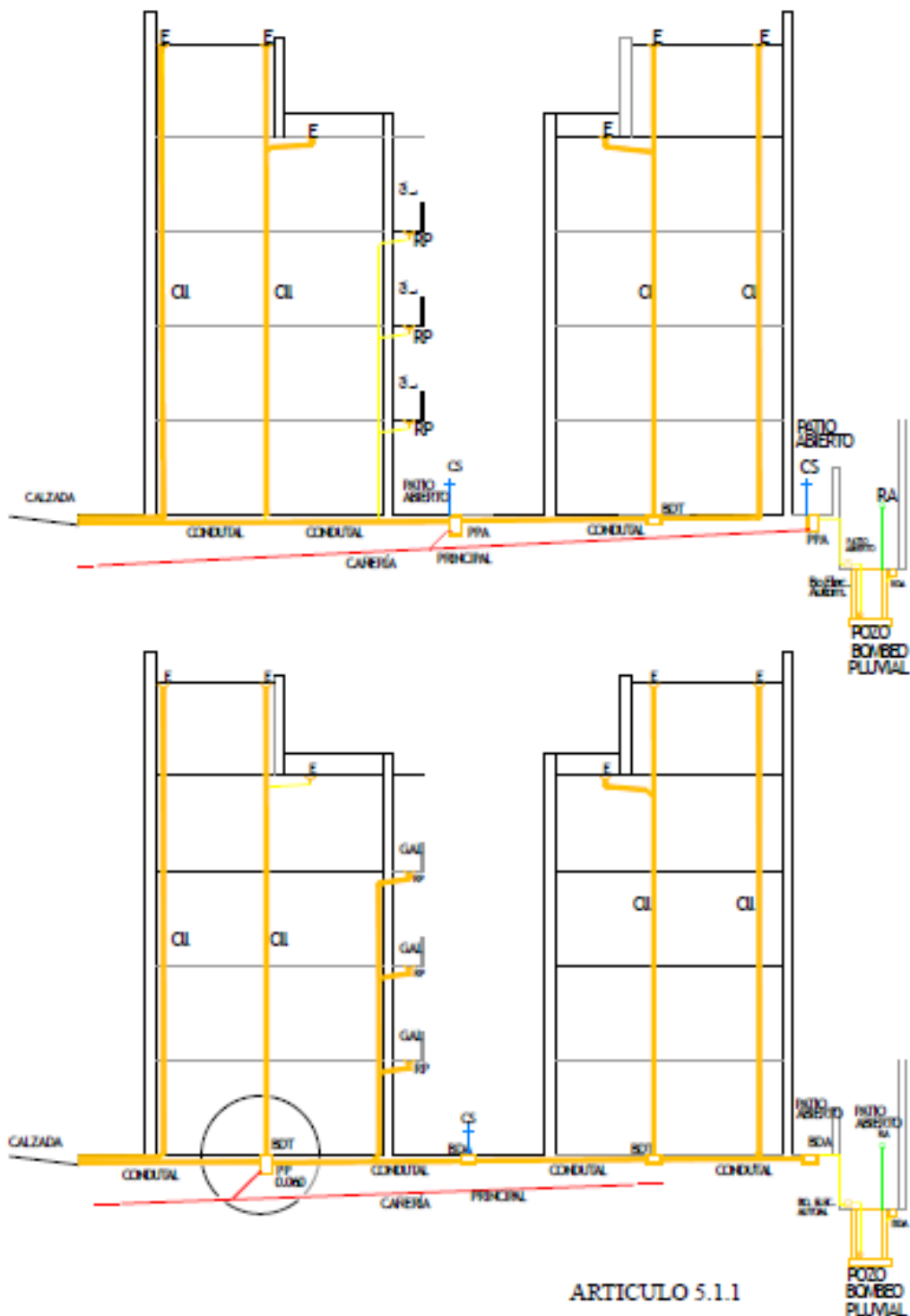
- Gráfico de los valores de intensidad de la lluvia de diseño y altura total caída en función del tiempo, hasta superar el tiempo en que se produce el máximo de volumen acumulado.
- Gráfico de los valores de volumen caído, volumen bombeado y volumen acumulado en función del tiempo, hasta superar el tiempo en que se produce el máximo de volumen acumulado. En el gráfico se resalta el valor máximo del volumen acumulado que es la capacidad neta de los recipientes.

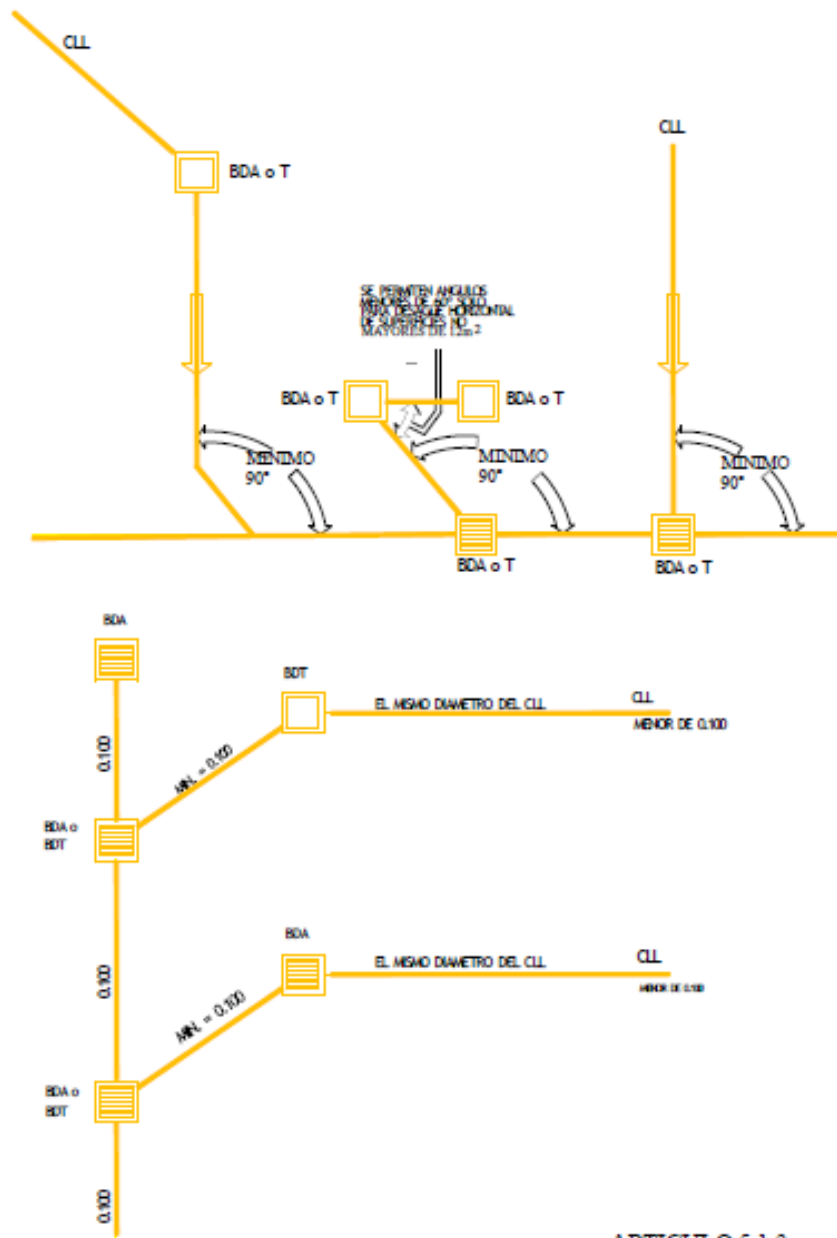
5.10 Grandes superficies impermeables

Los desagües de superficies de acuerdo al **Artículo 5.1.3** en cualquier nivel de más de 1000m² que reciban agua de lluvia deben ser calculados hidráulicamente.

Los caudales deben ser determinados por el “método racional”. La lluvia de diseño debe ser según se señala en el inciso a) del Artículo **5.9.3** de Parámetros de diseño. Se debe presentar una memoria de cálculo.

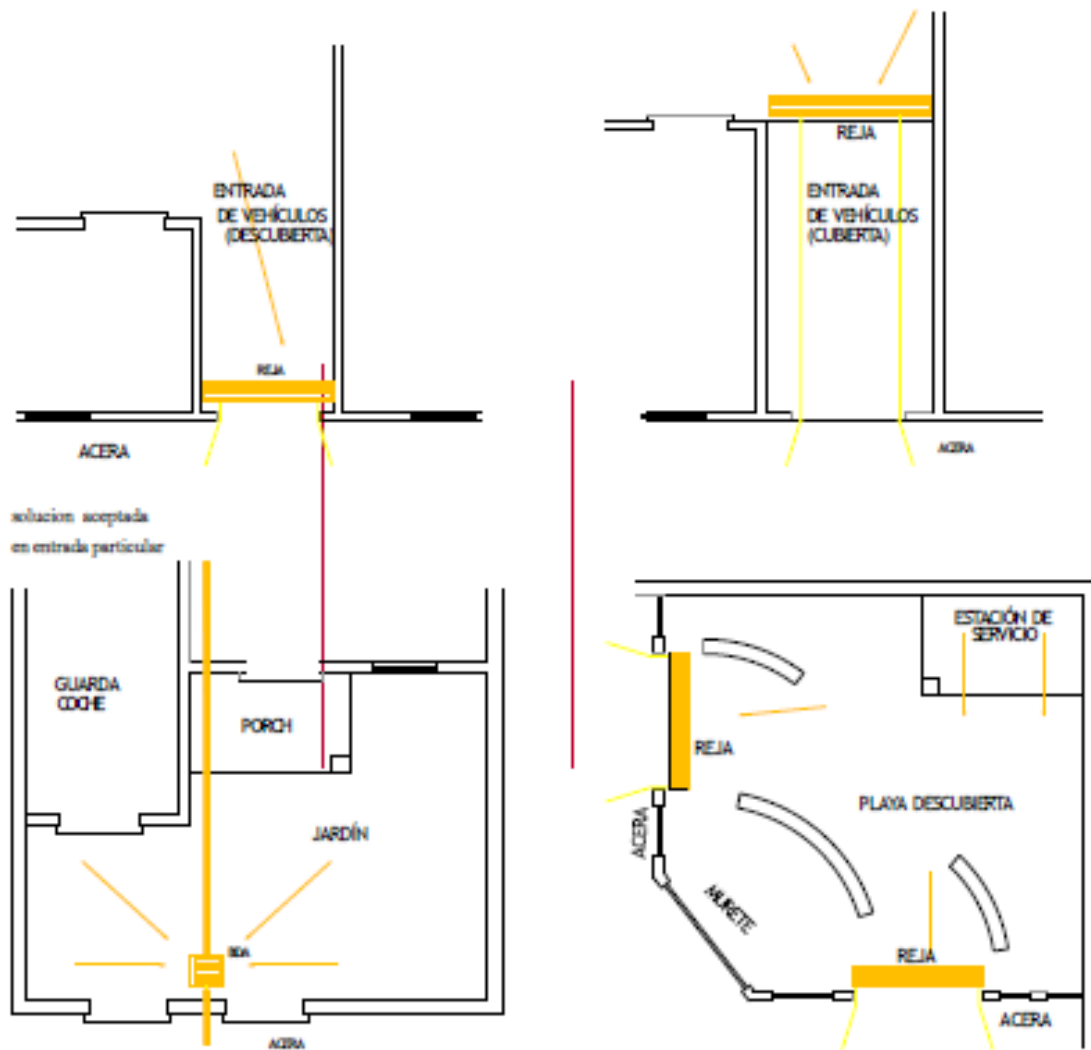
DESTINO DEL DESAGÜE PLUVIAL EN DISTRITOS ALTOS DEL RADIO ANTIGUO FIGURA 5.1





DESAGÜE DE LLUVIA OBLIGATORIOS PARA PLAYAS Y ENTRADAS DE VEHÍCULOS

FIGURA 5.3

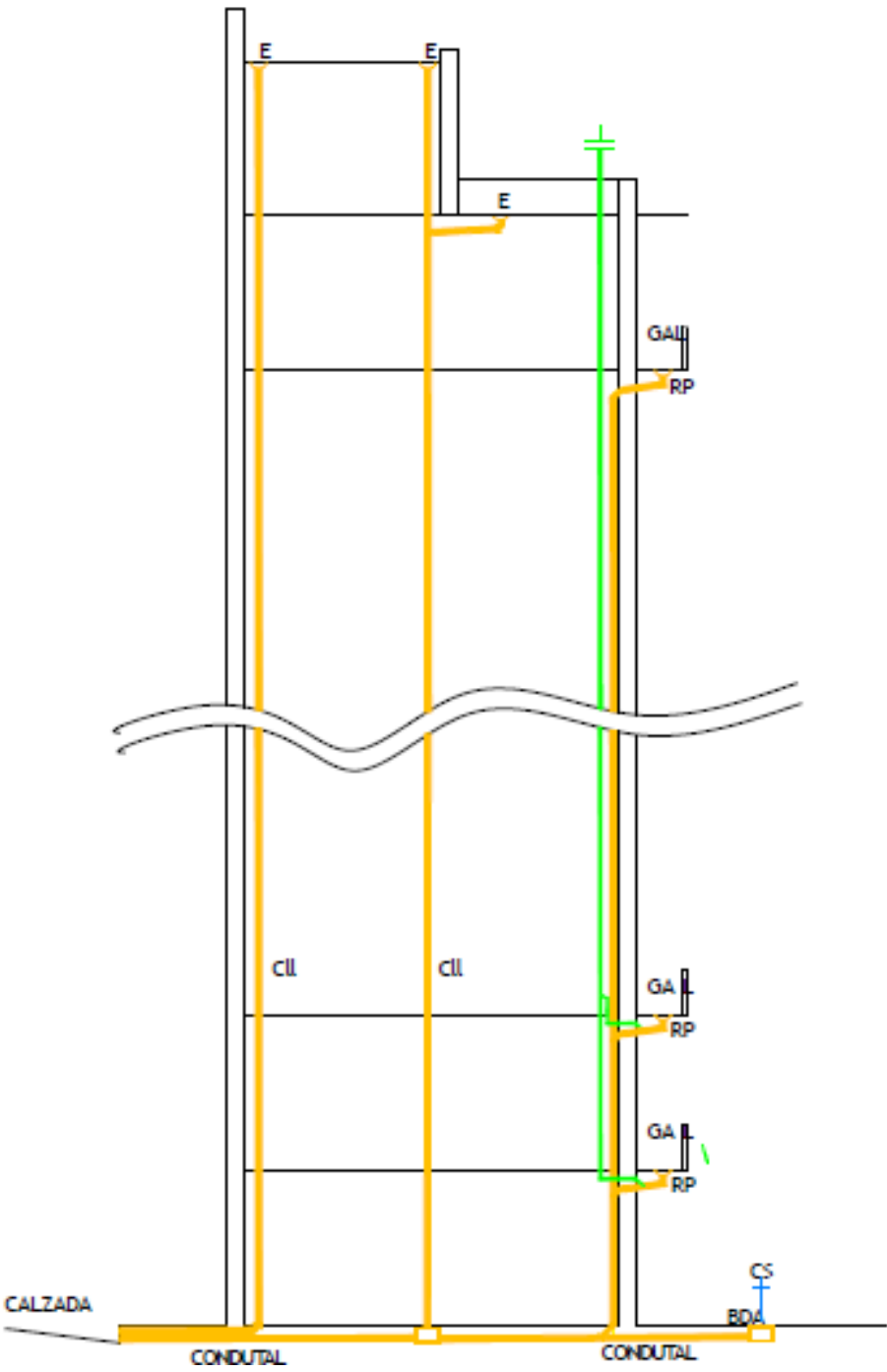


solución aceptada en entrada particular

ARTICULO 5.1.3

VENTILACION BALCONES BAJOS EDIFICIOS
DE ALTURA MAYOR DE 35 METROS

FIGURA 5.4



CAPÍTULO 6

VENTILACIONES

6.1 Ventilaciones principales y complementarias reglas generales

Ver figura 6.1.

La cañería principal de desagüe cloacal, deberá estar ventilada en uno de sus puntos más distantes de la conexión externa. En edificios de más de dos plantas en altura, que cuenten con instalaciones sanitarias en los pisos superiores, las cañerías de descarga primaria y secundaria estarán dotadas de una cañería subsidiaria de ventilación.

También deberán ventilarse las ramificaciones de la cañería primaria y las de desagües secundarios, por exceder las longitudes máximas de ramificaciones o el número admitido de ramales.

La cantidad mínima y el diámetro de las cañerías de ventilación deberán responder a lo establecido en estas normas.

Los caños de descarga vertical de los artefactos de pisos altos deberán ser prolongados para que sirvan también de ventilación. Cuando los mismos no puedan ser prolongados verticalmente deberán trasladar su extremo libre en forma horizontal cumplimentando lo establecido en estas normas.

Los remates de las cañerías de descarga y ventilación pueden unificarse formando un colector cuyo diámetro debe verificarse de acuerdo a lo indicado en las normas **capítulo 3 punto 3.6.**

Podrán exceptuarse de esta obligación los caños de descarga que no excedan los cuatro metros de altura y que reciban como máximo un artefacto con desagüe de 0,100m y uno con desagüe de 0,060m, ubicados en entresijos de la planta baja y a un mismo nivel.

El remate de caño de descarga y ventilación debe ser de igual diámetro que el de su columna.

Los diámetros de las ventilaciones subsidiarias citados en este capítulo se determinan de acuerdo a lo indicado en **capítulo 3 punto 3.6.**

6.2 Ventilación exterior

No puede suprimirse el caño de ventilación exterior en cloacas existentes con desagüe pluvial de techos, total o parcial, a cloaca (distritos altos del radio antiguo).

6.3 Ventilación de extremo

Ver figura 6.1.

Ventilación de extremo de cañería principal: Diámetro 0,100m (0,060m para fincas de una sola planta provistas de servicios mínimos y como máximo de pileta de lavar y con cañería principal que no exceda de 15,00m).

6.4. Ventilación a ramificaciones de cañería principal

Ver figura 6.2.

Caños de ventilación: en todos los casos se debe verificar el diámetro de acuerdo a lo indicado en las normas **Artículo 3 punto 3.6.**

Para artefactos de cualquier tipo hasta 10m sin ventilar. Solo para pileta de cocina con desagüe primario, mingitorio y pileta de piso hasta 15m sin ventilar.

Más de 15m todo se ventila. Diámetros de ventilaciones según cálculo en todos los casos.

6.5 Ventilación de artefacto secundario

Todo artefacto secundario ubicado a más de 15,00m de punto ventilado debe ventilarse; se puede no ventilar, intercalando boca de desagüe abierta cada 15,00m (ver **figura 6.3**). Ventilación externa: diámetro de acuerdo a caudal en ramal analizado.

6.6 Ventilación cámara de inspección

Toda cámara de inspección debe quedar en circuito ventilado (ver **figura 6.4**).

6.7 Artefacto provisto de sifón

Todo artefacto alto provisto de sifón y con desagüe a caño de descarga y ventilación debe ser ventilado. Puede ventilarse por ramal colocado sobre el empalme de la ramificación de desagüe con el caño de descarga y ventilación siempre que el desarrollo de aquella y el número de artefactos concurrentes a la misma respondan a la verificación de caudal circulante y diámetro de ventilación indicado precedentemente (Ver **figura 6.4**).

6.8 Conexión de caños

Pueden conectarse entre sí caños de ventilación que pertenecen a un mismo sistema de cañerías de ventilación: el diámetro surge de lo indicado en el **capítulo 3 punto 3.7**. Se consideran como sistemas distintos el primario y el secundario y aquellos cuyos efluentes descarguen en distintas conexiones.

6.9 Cañería de ventilación

Se proyecta preferentemente por muros, en lo posible no bajo pisos. Ventilación de 0,100m no puede conectarse a boca de acceso (debe hacerse a ramal T).

6.10 Bocas de acceso o empalme

Ver **figura 6.3**.

Bocas de acceso o empalme de acceso en pisos altos: se ventilan indistintamente la boca, empalme o el sifón de la pileta de cocina siempre y cuando el ramal de acceso al caño de descarga y ventilación no se encuentre ventilado.

6.11 Desagües de artefactos secundarios

En desagües de artefactos secundarios a caño de descarga y ventilación su y su ventilación subsidiaria el dimensionado deberá cumplir con lo indicado en el **capítulo 3 punto 3.7**.

6.12 Ventilaciones subsidiarias

Deberá cumplir con todo lo indicado en **3.6**

6.13 Número máximo de ramales

Número máximo de ramales sobre tirón no ventilado que no exceda de 10,00 ó 15,00m, según lo expuesto más arriba: 2 ramales de 0,100m y 1 de 0,060m directos, más 2 de 0,060m indirectos; para considerar los distintos casos, 1 ramal de 0,100m se considera equivalente a 2 de 0,060m (Ver **figura 6.5**)

6.14 Extremo de caños de descarga

(Figura 6.6)

Extremos de caño de descarga y ventilación y caño de ventilación: 2,00m sobre techo más alto accesible, puertas, ventanas, etc., 0,50m sobre tapa no hermética de tanque y extremo de ventilación de tanques herméticos, dentro de un radio de 4,00m para ventilaciones primarias y 2,00m para ventilaciones secundarias; 0,30m sobre techo más alto no accesible o bien (habiendo techos accesibles más altos), cuando estos últimos estén ubicados a más de 14,00m para ventilaciones primarias y a más de 10,00m para ventilaciones secundarias, o bien cuando esos techos (cualquiera sea su ubicación), dispongan de parapeto lleno de 2,00m de altura mínima; 0,30m separados de muro lleno.

6.15 Desagüe vertical

Ver figura 6.7.

Desagüe vertical individual de artefactos (hasta un baño completo o una pileta de cocina): pasando de 4,00m debe considerarse artefacto alto o sea con descarga a caño de descarga y ventilación.

6.16 Ventilación obligatoria

Ver figura 6.8.

Ventilación obligatoria de 0,040m de todo sifón primario bajo en zona con colectoras sobrecargadas. Innecesario cuando el ramal del artefacto esté 1,00m por encima del nivel acera.

Ventilación obligatoria de 0,040m de todo sifón primario bajo en zona bajo nivel de máxima creciente (nivel de máxima creciente = + 15,80m). Innecesario cuando el ramal del artefacto esté 1,00m por encima del nivel de máxima creciente.

Ventilación obligatoria de todo sifón primario bajo conectado a cañería principal a la cual descarguen caños de descarga y ventilación que reciban inodoros. Innecesario cuando el ramal del artefacto esté por encima del nivel acera o cuando la distancia desde el artefacto hasta el caño de descarga y ventilación más cercano que reciba inodoros, medida sobre las trazas de las cañerías horizontales, sea mayor de 3,00m.

6.17 Piletas de piso tapadas

Ver figura 6.7.

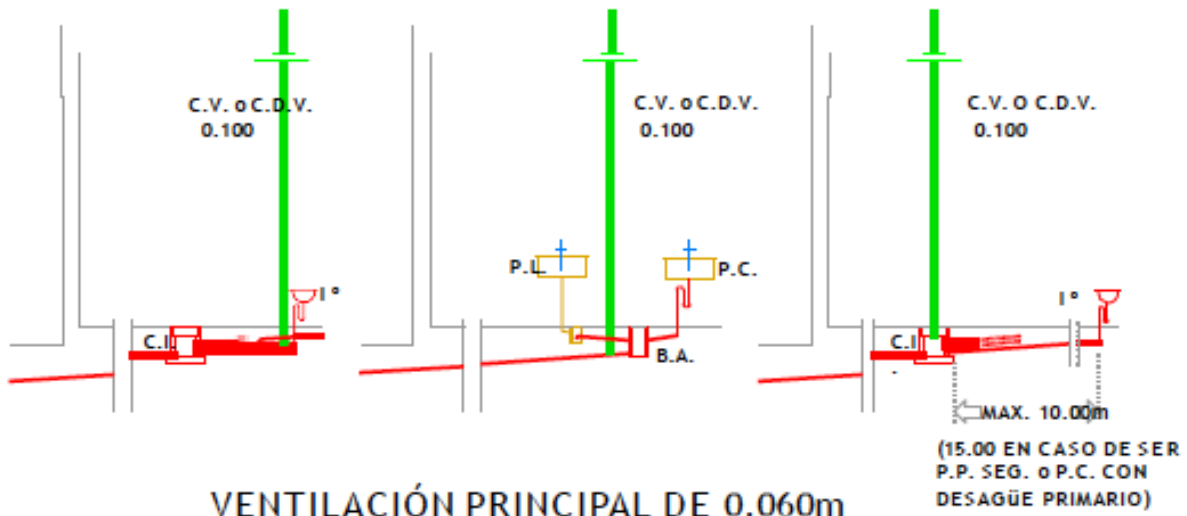
Toda pileta de piso tapada se ventila con un caño de ventilación 0,060m conectado a la sobre pileta de la misma.

La pileta de piso tapada que reciba directamente dos o más desagües afluentes ventilados o dos o más caños de descarga y ventilación puede carecer de caño de ventilación si los caudales de aporte no superen los 3 lts /seg.

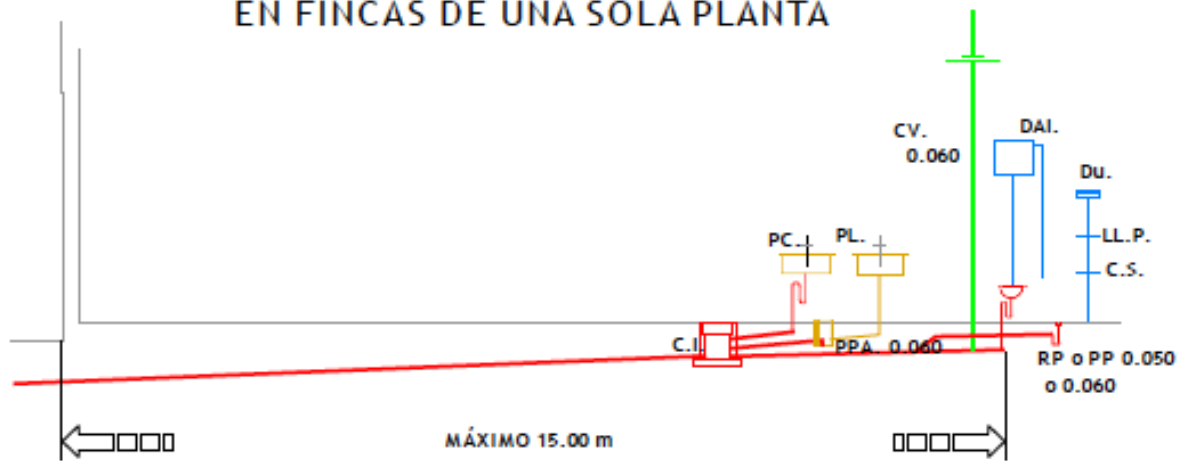
Dos piletas de piso tapadas que reciban cada una un solo desagüe ventilado o caño de descarga y ventilación, pueden completar su ventilación por medio de un caño de 0,060m, comunicando las dos piletas de piso.

VENTILACIÓN PRINCIPAL

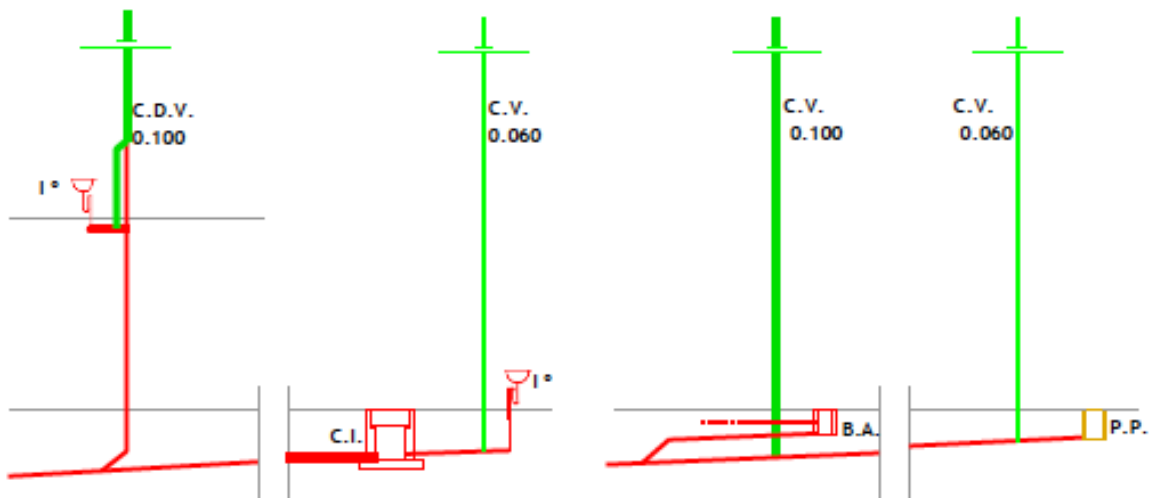
Figura 6.1



VENTILACIÓN PRINCIPAL DE 0.060m EN FINCAS DE UNA SOLA PLANTA



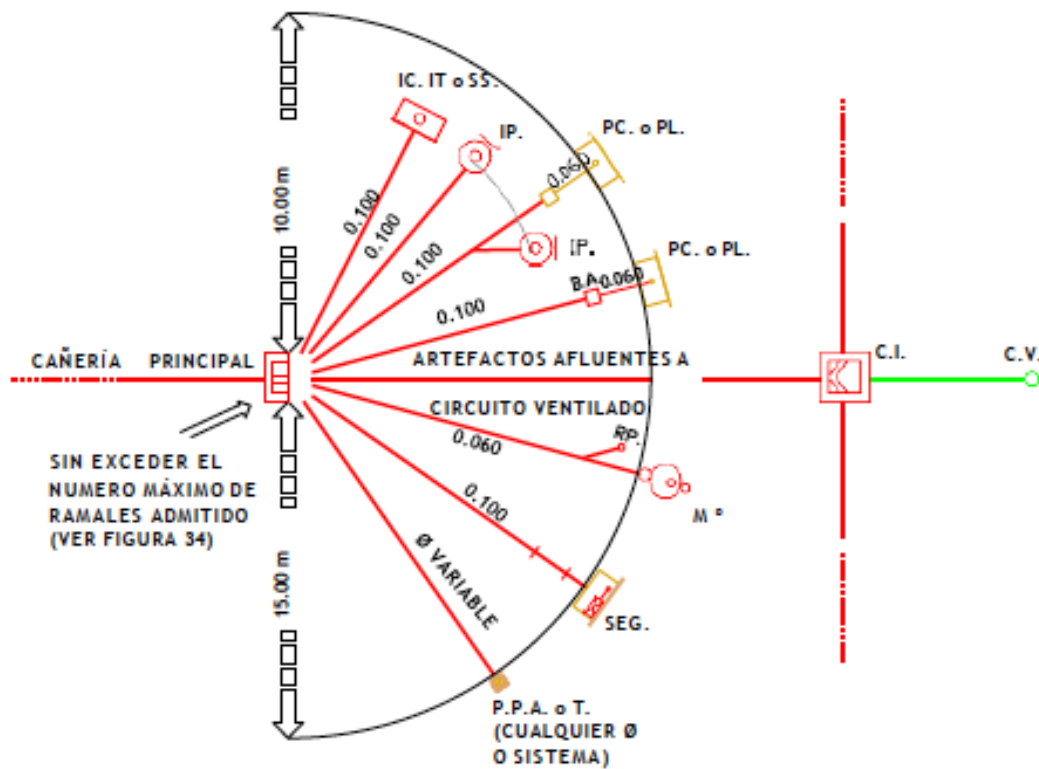
EN CASOS EN QUE YA HAY UNA VENTILACIÓN DE 0.100 m



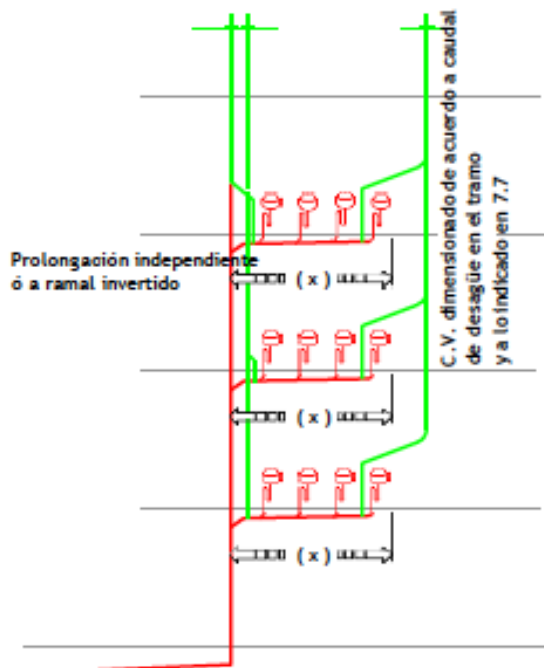
ARTICULO 6.1 - 6.2 - 6.3

LONGITUD MAXIMA DE RAMIFICACIONE EN CAÑERIAS NO VENTILADAS

Figura 6.2



VENTILACIÓN DE SERIES DE ARTEFACTOS

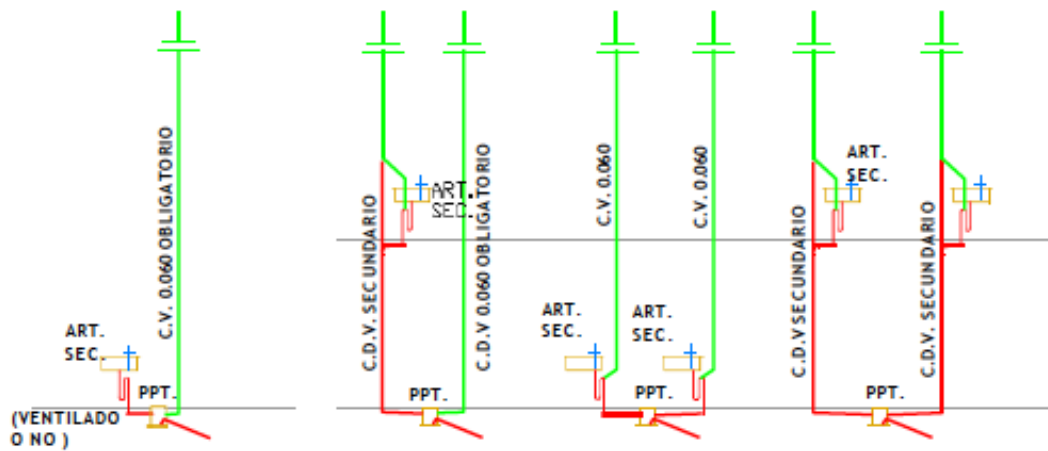


(x): Ramificación de desagüe que excede de 10m de desarrollo y/o excede del nro. máximo de artefactos tolerados en ramificación no ventilada (ver figura 10.7)

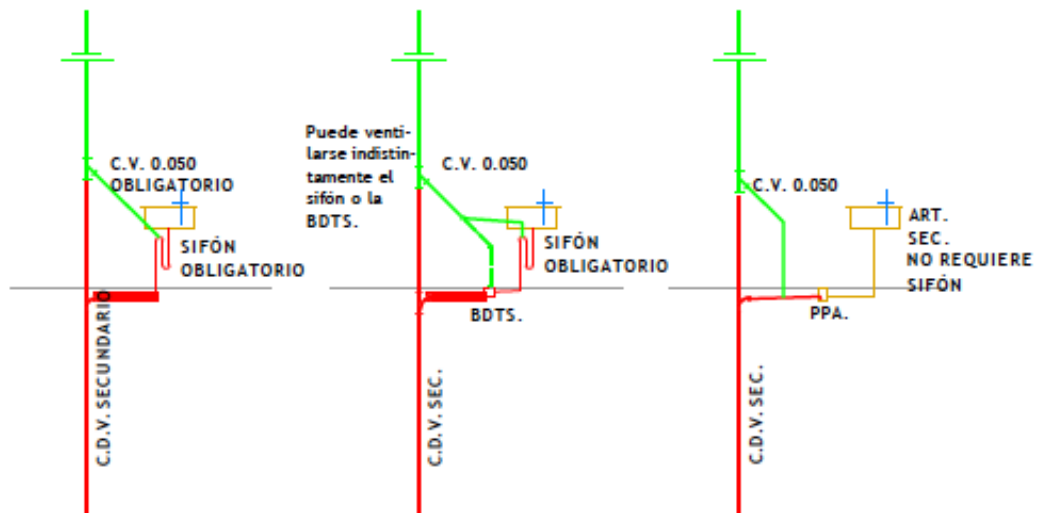
ARTICULO 6.4

VENTILACIÓN DE P.P.T.

Figura 6.3

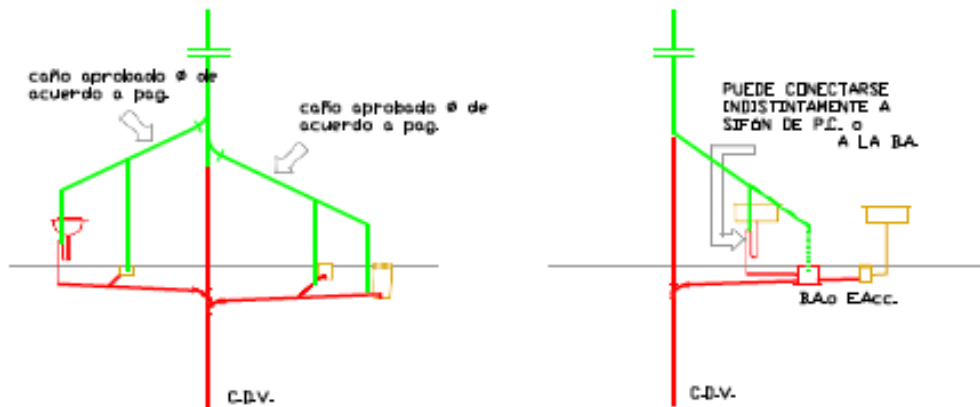


VENTILACIONES DEL SISTEMA SECUNDARIO



ARTICULO 6.5

**VENTILACIÓN DE SIFONES DE ARTEFACTOS VENTILACIÓN DE B.A. ALTA
ALTOS AFLUENTES A C.D.V. FIGURA 6.4**

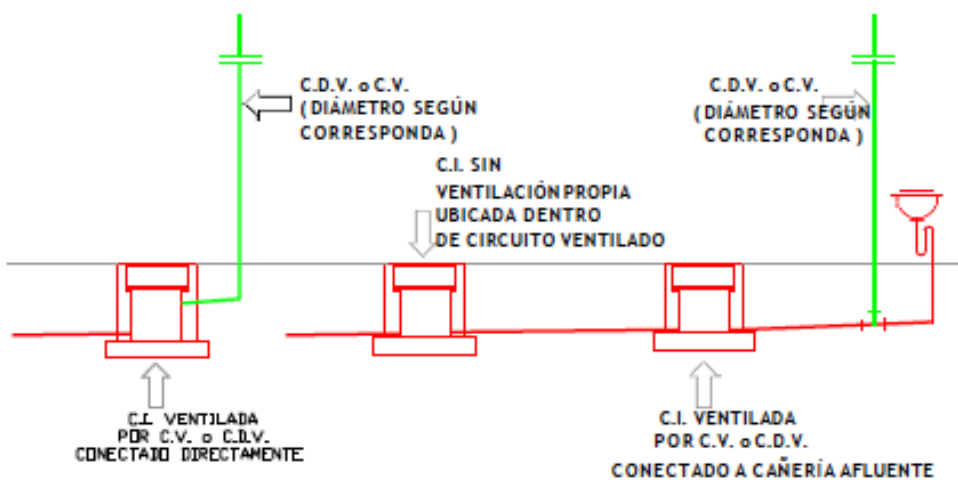


CONEXIÓN DE LOS C.V. A LAS B.A. SEGÚN SU DIÁMETRO



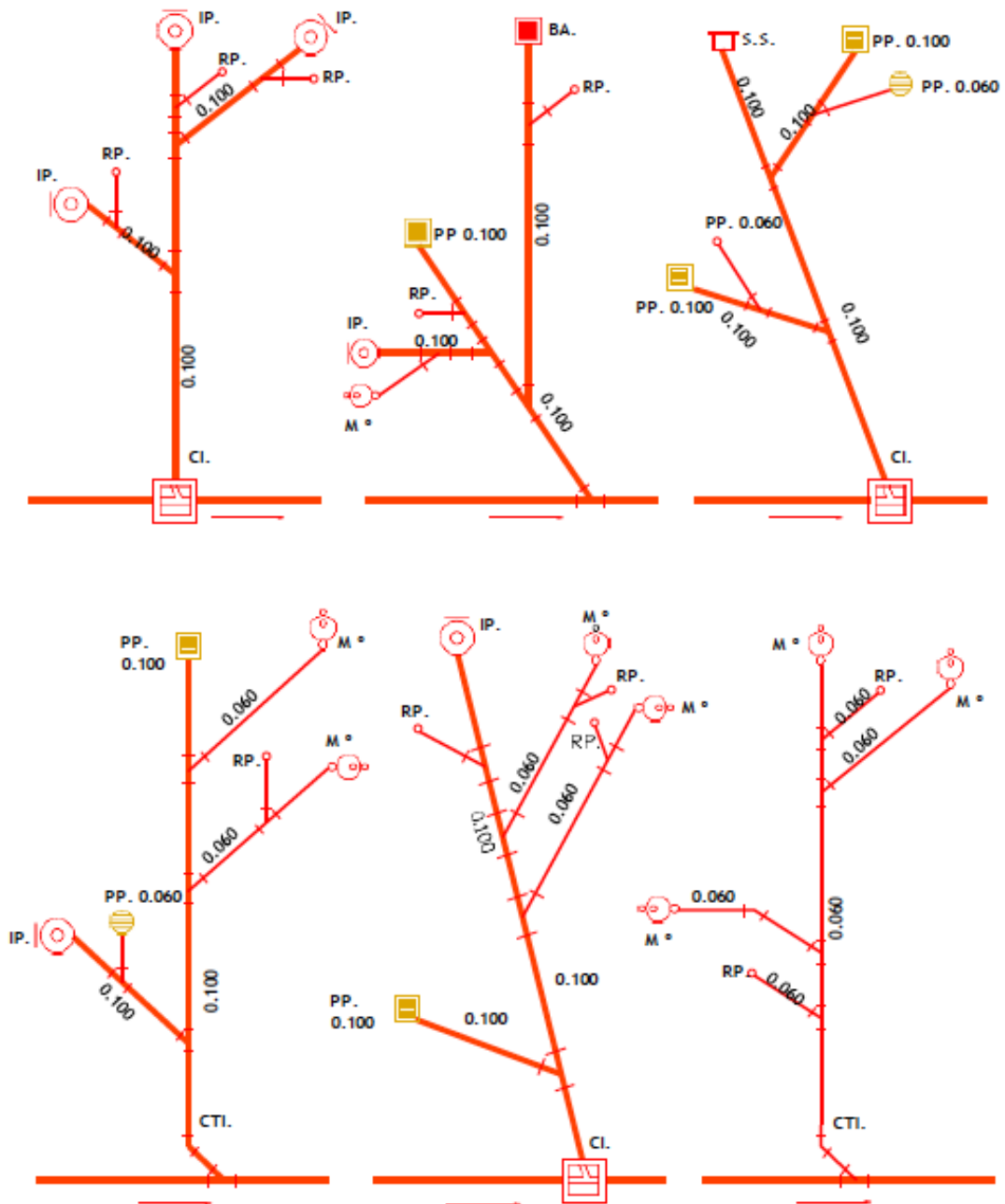
6.18.10 pagina 21

VENTILACIÓN DE LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN



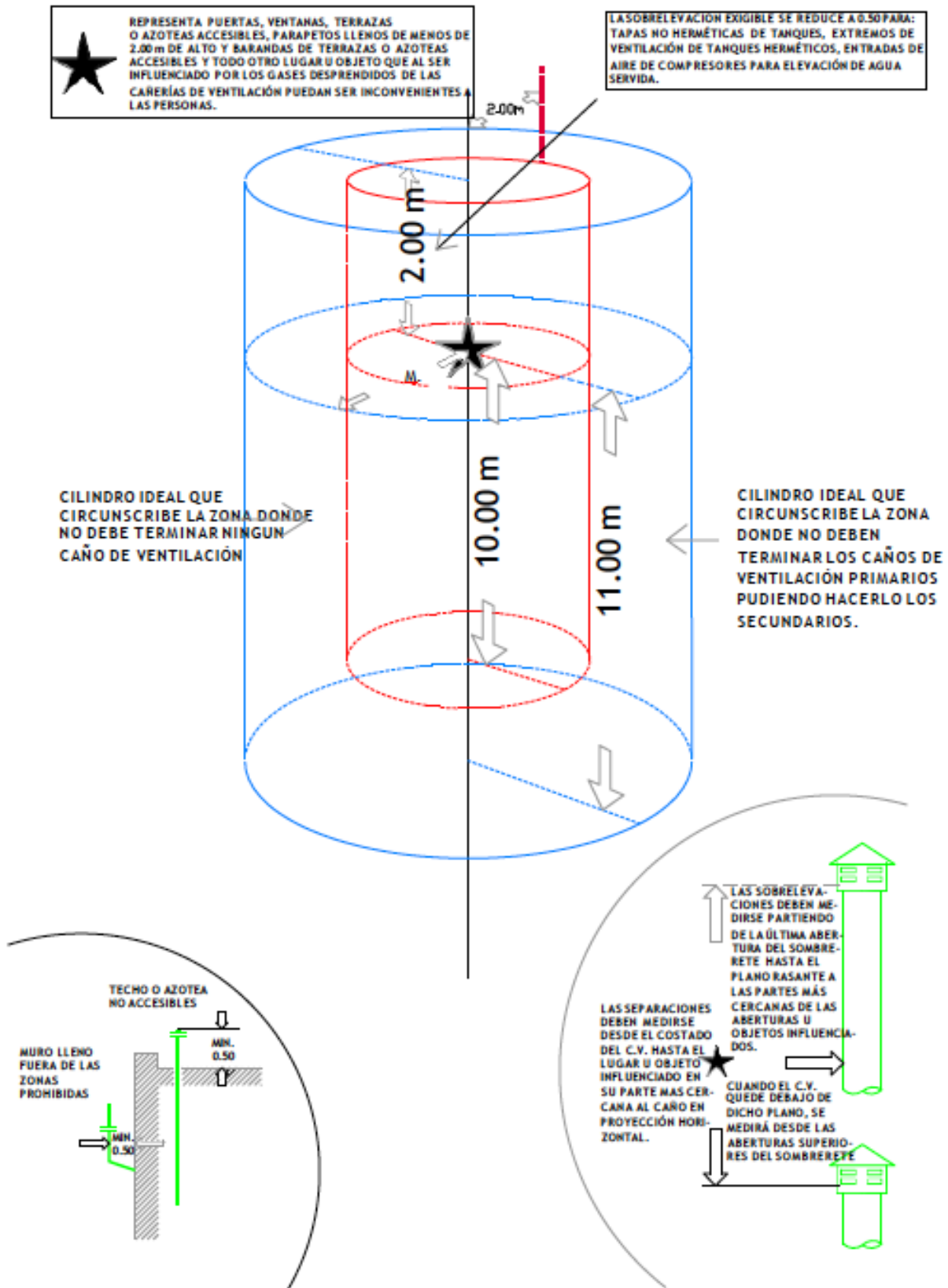
ARTICULO 6.6

NUMERO MÁXIMO ADMITIDO DE RAMALES EN TIRÓN DE CAÑERÍA PRINCIPAL NO MAYOR DE 10m SIN VENTILAR FIGURA 6.5



ARTICULO 6.13

UBICACIÓN DE LOS EXTREMOS TERMINALES DE CAÑOS DE VENTILACIÓN FIGURA 6.6

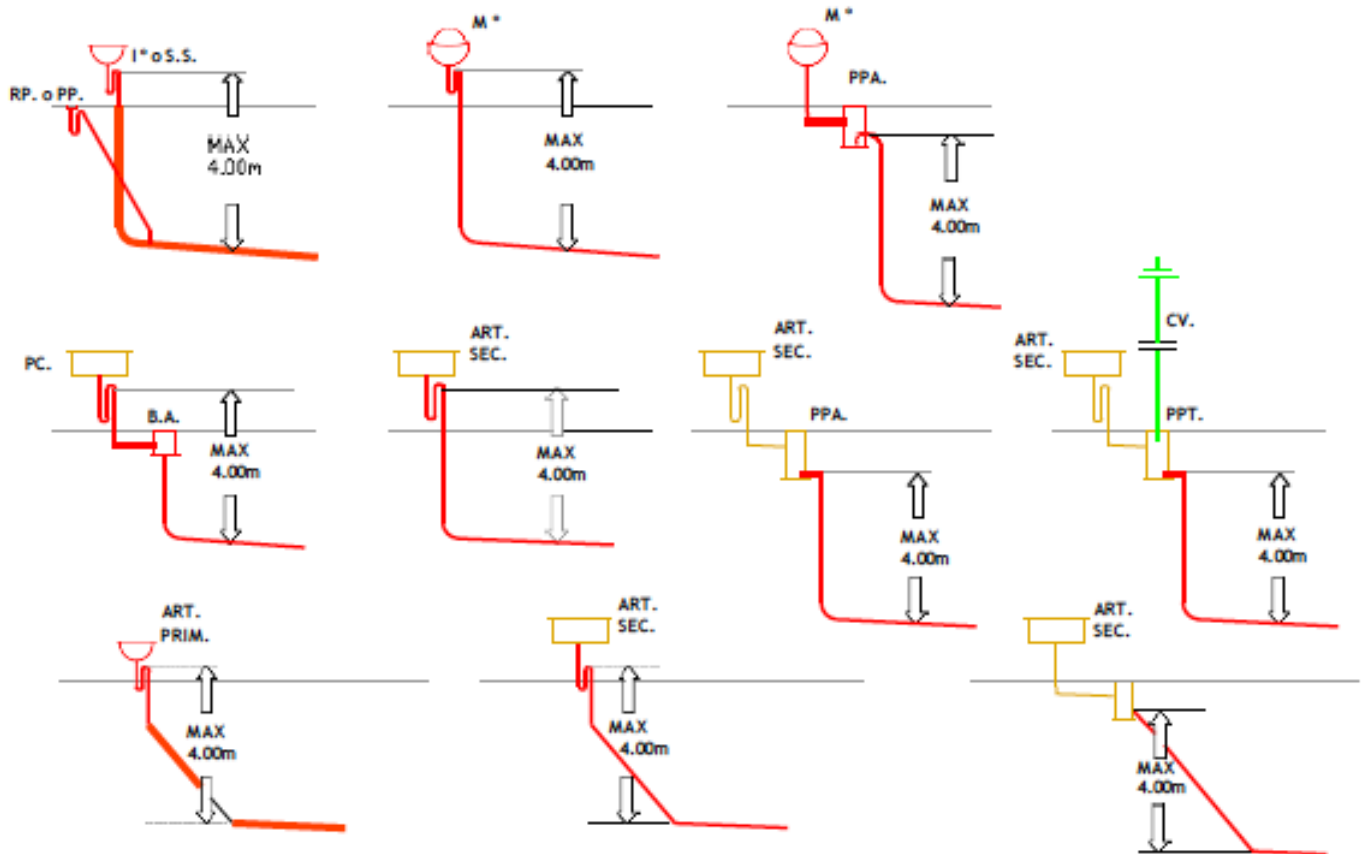


ARTICULO 6.14

ALTURA MÁXIMA DE TRAMOS VERTICALES DE DESCARGA

(SIN VENTILAR)

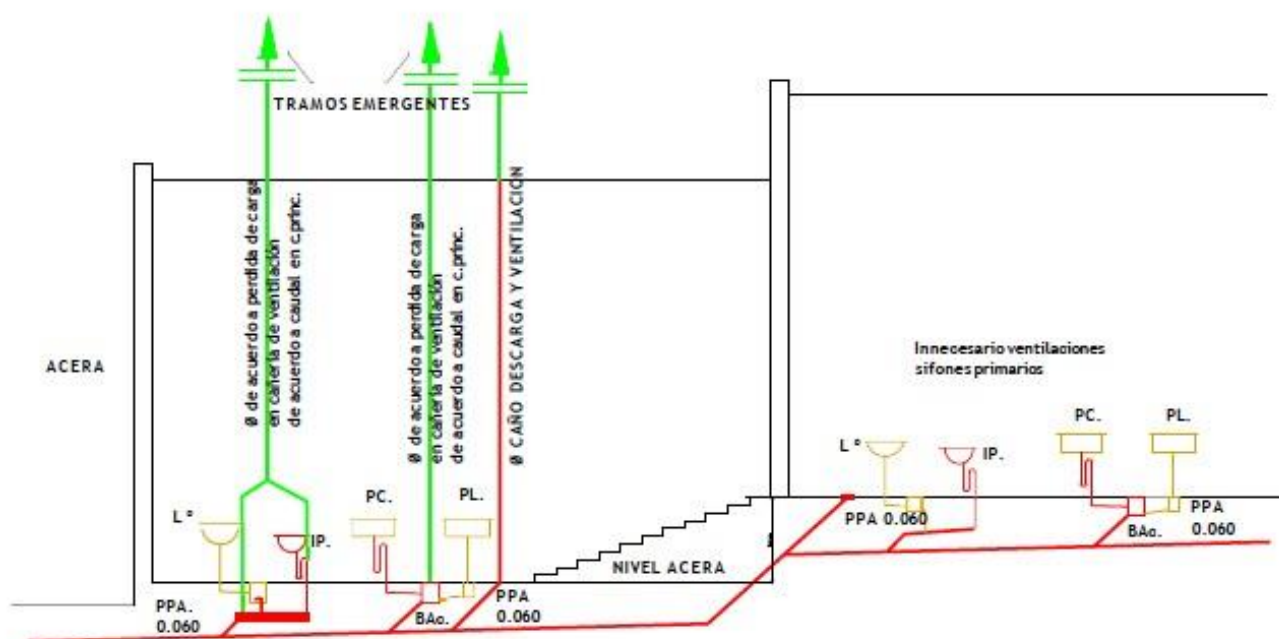
FIGURA 6.7



NOTA: PASANDO LOS 5.00m LOS ARTEFACTOS DESAGUARÁN A C.D.V.

ARTICULO 6.15-6.17

VENTILACIONES ARTEFACTOS BAJOS CONECTADOS A CAÑERÍA PRINCIPAL CON APOORTE DE CDV FIGURA 6.8



ARTICULO 6.16

CAPÍTULO 7

7.1 Generalidades

Las disposiciones de carácter general establecidas en esta norma y las de carácter específico contenidas en el presente capítulo, son de aplicación a todos aquellos edificios en los que funcionen establecimientos que contengan instalaciones de uso asimilable a domiciliario, y siempre que no estén comprendidos en las disposiciones instrumentales para la aplicación del **Decreto PEN N° 674/89**, sus normas complementarias vigentes y las que se dicten en el futuro.

Se consideran Establecimientos con Instalaciones Asimilables a Domiciliarias (en adelante Establecimientos) a aquellos que viertan, a redes cloacales exclusivamente, líquidos residuales originados en la preparación de alimentos, las necesidades fisiológicas e higiénicas, de la limpieza de solados, paramentos, enseres y ropas de uso doméstico, utilizados en los mismos.

Ejemplos:

- △ Hoteles, pensiones, alojamientos y salones de fiestas.
- △ Hospitales, sanatorios y policlínicos.
- △ Edificios donde se produzcan y consuman alimentos.
- △ Garajes y estaciones de servicio, sin lavado de vehículos.
- △ Estaciones ferroviarias, marítimas, fluviales, aéreas y demás transportes públicos, sin lavado de unidades.
- △ Lavaderos de ropa usada, con hasta dos máquinas de diez kilogramos de capacidad.
- △ Institutos de enseñanza, penales y correccionales, asilos, hogares, refugios, dispensarios y cuarteles.

También quedan asimilados a este agrupamiento las panaderías, heladerías y otros negocios que elaboren, en forma artesanal productos alimenticios y efectúen la venta de su producción directamente al público consumidor, en el mismo sitio.

7.2 Servicio de agua

Cuando se desee utilizar servicios de agua de red para usos que sean asimilables a domiciliarios, se deberá solicitar la factibilidad de servicio a la operadora, para lo cual consignará la naturaleza de la actividad, el consumo de agua que prevé y cualquier otro dato complementario que se le requiera.

La alimentación de agua para uso en los establecimientos deberá cumplir con lo indicado en esta norma.

El uso de agua de red para alimentar equipos de enfriamiento, refrigeración y otros destinos equivalentes, solamente se autorizará para reposición del líquido en sistemas donde ella se use como fluido refrigerante recirculado, quedando expresamente prohibido el uso de agua de red en los sistemas en que ella se consuma como parte del proceso de enfriamiento (ejemplo: torres de enfriamiento).

7.3 Servicio de desagües cloacales

Desde el momento en que el servicio de desagües cloacales esté disponible, los efluentes líquidos residuales de los establecimientos deberían ser conectados al mismo cuando las condiciones de funcionamiento de la red cloacal lo permitan, ajustándose al presente capítulo.

El **propietario** de un establecimiento que vierta directa o indirectamente a pozos o terrenos absorbentes líquidos residuales asimilables a domiciliarios y que se encuentre dentro del radio servido cloacal, deberá arbitrar los medios necesarios para cambiar ese

destino a la red cloacal, siempre y cuando ésta tenga la capacidad hidráulica para recibirlo.

Queda prohibido, en cualquier caso, el vertimiento a la calzada de líquidos provenientes de instalaciones cloacales en los establecimientos, cualquiera sea su naturaleza. Quedan prohibidos los vertidos a la red cloacal de desagües pluviales y otros desagües con residuos peligrosos.

Los Establecimientos que vuelquen a la red cloacal desagües generados a partir del uso de agua no provista por la operadora del servicio, cualquiera sea su origen, deberán ser previamente autorizados por la misma.

Los residuos retenidos por los elementos de tratamiento durante el proceso de depuración (interceptores, decantadores) deberán ser dispuestos en sitios o lugares determinados por las autoridades competentes, con el fin de impedir la contaminación del ambiente.

Los **propietarios** de los Establecimientos deberían facilitar la información y los medios necesarios para determinar las cuotas de desagüe de agua proveniente de fuente alternativa, debiendo instalar y mantener en buenas condiciones de funcionamiento, medidores u otros dispositivos de aforo adecuados.

7.4 Permisos de vuelco

Los **propietarios** de los Establecimientos deben gestionar mediante solicitud escrita la Factibilidad de Vuelco a la operadora del servicio para evacuar los efluentes líquidos residuales a la red cloacal y/o pluvio-cloacal.

7.5 Modificación de instalaciones

Los establecimientos asimilables a domiciliarias pueden realizar modificaciones de desplazamientos, supresión o agregado de artefactos sanitarios y dispositivos industriales mientras no alteren fundamentalmente las instalaciones aprobadas, respecto al caudal del desagüe y las características del mismo con presentación de planos.

7.6 Elementos de tratamiento usuales

Para corregir la calidad de los líquidos efluentes, se utilizan elementos apropiados que se deben proyectar, en cada caso, de acuerdo a la tipología del mismo y a las condiciones de vuelco de acuerdo a **7.4**.

La **figura 7.1** da características generales de los pretratamientos a ejecutar, las figuras restantes del **7.2 al 7.19** describen las funciones de cada uno de ellos.

7.6.1 Laberinto para la mezcla de productos

Ver figura 7.2.

Se debe implementar cuando se requiera la mezcla de productos para alguna etapa del pretratamiento con el fin de ajustar las características del efluente de acuerdo al punto de vuelco. Este elemento se puede utilizar con el fin de neutralizar los efluentes, ya sean ácidos o alcalinos, mediante agregados de sustancias químicas previamente dosificadas.

En **la figura 7.1** podemos ver el esquema de neutralización donde se mezcla el efluente con el agregado químico contenido en el depósito de descarga; según el tipo de reactivo utilizado se establece el tiempo de contacto y de permanencia; si la reacción química

forma precipitado, además de la neutralización debe preverse una etapa de sedimentación con un volumen que se adecue a esta circunstancia ver **Artículo 7.8.3.3.**

7.6.2 Desinfección

Los establecimientos asimilables que desagüen a curso de agua, deben enviar su descarga final a una cámara de contacto donde se le debe agregar un desinfectante con una permanencia mínima de 30 minutos; la desinfección más común es la realizada con cloro gaseoso o con solución dosificada de clorógenos; puede emplearse ozono o cualquier otro procedimiento eficaz. **Ver figura 7.3** (dimensiones mínimas).

7.6.3 Interceptores

Son elementos de pretratamiento con el fin de retener residuos, que por su tipología y de acuerdo a las condiciones de vuelco deben ser retenidos, ya sean livianos, flotantes o sólidos.

7.6.3.1 Interceptor de grasas y aceites y espuma

Ver figura 7.4.

Son recipientes destinados a separar las grasas y oleaginosas y espumas que contenga el desagüe, por simple diferencia de densidades; la circulación del agua puede realizarse en sentido vertical u horizontal y ser interceptada por una pantalla a su salida que permita retener la materia que flote en la superficie; si hay partículas pesadas se complementa el receptáculo con una tolva inferior para retenerlas; los residuos de los interceptores son retirados periódicamente, previéndose un volumen suplementario de acuerdo al período de retención.

Los interceptores de grasa son de uso obligatorio en los desagües de piletas de cocina de grandes comedores de escuelas, restaurantes, clubes, cuarteles, etc.; para estos casos, los residuos deben retirarse diariamente para evitar su descomposición. Los interceptores deben ser rectangulares, con una longitud mínima de 3 veces su ancho y como mínimo deben contar con una profundidad de 0,60m. de agua y un volumen de 350 litros, asegurando una permanencia de dos horas; su ubicación debe ser preferentemente en el exterior.

Para líquidos residuales calientes que contengan grasas u oleaginosos, el elemento de tratamiento debe tener la dimensión adecuada para obtener una reducción de temperatura que permita la fácil separación de las grasas y oleaginosas. Cuando por la temperatura del efluente que contiene grasas, éstas están en estado líquido, el interceptor debe dimensionarse de forma tal que el efluente pierda temperatura hasta que la grasa en estado líquido se solidifique. La temperatura que debe alcanzar el líquido depende del punto de solidificación del tipo de grasa evacuada, de manera de evitar que el proceso de solidificación se lleve a cabo en el cuerpo receptor, perjudicando al mismo con obstrucciones y afectando su aspecto estético y calidad sanitaria.

El interceptor de espuma debe ser diseñado para evitar que las mismas pasen a la red cloacal o a un cuerpo receptor al que se ha permitido la descarga. Las espumas pueden llegar a producir inconvenientes en las plantas de tratamiento de efluentes, y en los cursos de agua ya que su presencia origina una menor aireación natural del mismo y su degradación posterior.

Para los interceptores de espuma, el profesional actuante debe definir los tiempos de permanencia considerando que la espuma modifique sus características y pierda su poder de contaminación del efluente. Esta determinación debe respaldarse con la memoria de cálculo respectiva.

7.6.3.2 Interceptor de trapos

Ver figura 7.5.

Los Interceptores de trapos, gasas, hilos, estopa, algodones, etc, para afluentes de poca importancia, pueden consistir en rejas o canastos removibles verticales o inclinadas, provistas de ganchos, ubicadas de a dos como mínimo en cámaras, de manera que al retirar una para su limpieza, la otra cumpla la función de retención. A los efectos de testificación, en esas cámaras de rejas se colocará una tercera reja que será precintada.

Para afluentes de mayor importancia y permanentemente con residuos, deberán preverse rejas con limpieza manual continuada o mecánica **ver figura 7.6.**

7.6.4 Decantadores y sedimentadores

Ver figura 7.7.

7.6.4.1 Desarenadores

Son elementos destinados a separar de partículas de características similares a las arenas contenidas en el desagüe.

Para determinar el volumen de la tolva que contendrá los residuos retenidos, se debe realizar un ensayo con una probeta de volumen específico y un tiempo de retención de 10 minutos. El volumen de sedimentos medidos en el ensayo nos permite obtener la cantidad de sólidos diarios a retener en función del caudal de descarga.

El volumen final de la tolva a determinar será la sumatoria del volumen retenido diario más los días para realizar su limpieza y vaciado.

7.6.4.2 Sedimentadores

Son elementos de pretratamiento que cumplen la función de retener sólidos que llegan en el efluente, cuyas partículas son de un tamaño menores que el de las arenas, lo cual requiere un tiempo de retención mayor con el fin de bajar la velocidad de las mismas y que por su peso lleguen a tocar el fondo de la tolva que las contiene.

Para determinar el volumen de sedimentos a retener se debe realizar un ensayo con una probeta de volumen específico y un tiempo de retención de 2 horas. El volumen de sedimentos medidos en el ensayo nos permite obtener la cantidad de sólidos diarios a retener en función del caudal de descarga.

El volumen final de la tolva a determinar será la sumatoria del volumen retenido diario más los días proyectados para realizar su limpieza y vaciado.

Estos sedimentadores poseen zonas de concentración de barros, los que pueden ser retirados por bombeo.

El dimensionamiento de los sedimentadores se debe hacer en base a obtener una permanencia mínima de dos horas para el caudal máximo horario y en ningún caso el volumen puede ser inferior a 350 litros y su profundidad no menor de 0,60m.

Los sedimentadores deben ser limpiados periódicamente para mantenerlos en buenas condiciones de funcionamiento permanente.

7.6.5 Dispositivos enfriadores

Son elementos destinados a reducir la temperatura de un líquido y adecuar a las exigencias de las normas los efluentes calientes, ya sean de caudal continuo o discontinuo, por medio de radiadores mecánicos, torres de enfriamiento, bateas de

aspersión, etc. Para descargas de calderas, termotanques, que son discontinuos pueden emplearse pozos de enfriamiento, cuyo volumen es el doble del volumen de agua a volcar.

La profundidad de este elemento se determina de la siguiente manera:

$$P = 1,5 \times (S \wedge 1/2).$$

siendo S la superficie del corte al nivel del terreno. De aquí resulta:

$$S = (V / 1.5) \wedge 2/3 \quad V = \text{volumen del pozo de enfriamiento.}$$

Para casos especiales donde por razones constructivas o de otra índole no se pueda disponer de la profundidad calculada, se puede admitir una profundidad menor, pero en compensación el volumen debe ser aumentado proporcionalmente.

Manteniendo el valor S ya calculado y aplicando la fórmula $V1 = 2,25 / P1 \times S^2$ P1 es la nueva profundidad adoptada, la que no debe ser menor de un metro, se halla el nuevo volumen V1 y con este se calcula la nueva superficie del pozo de enfriamiento a adoptar. **Ver figura 7.8/ 7.9.**

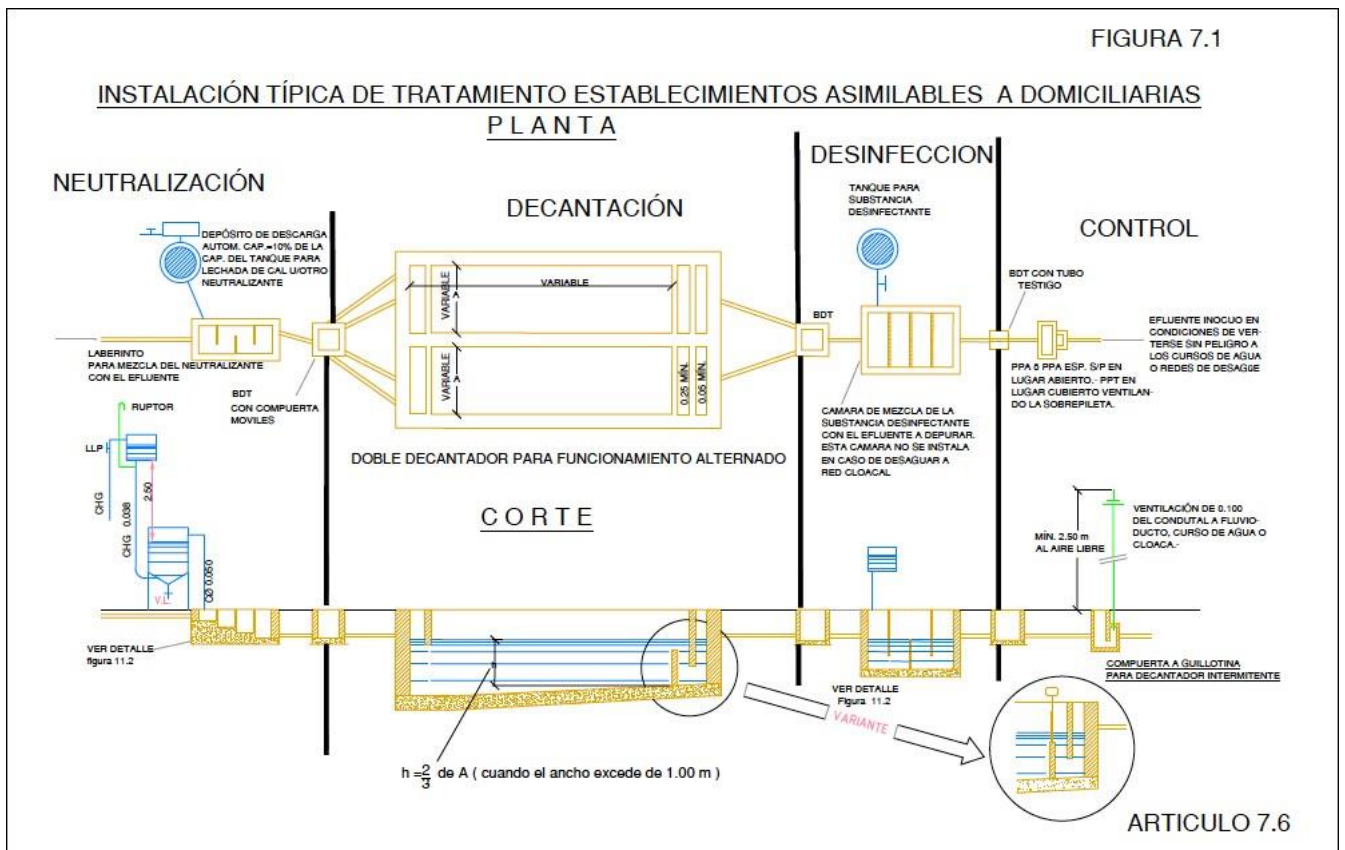
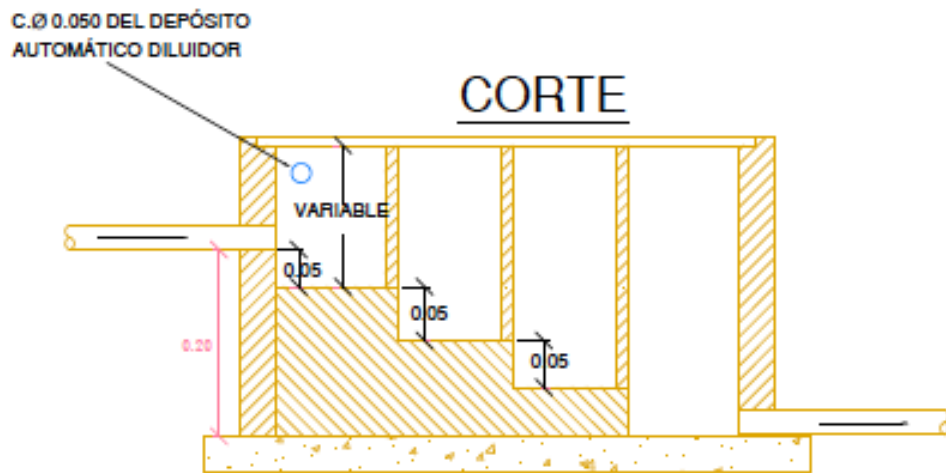
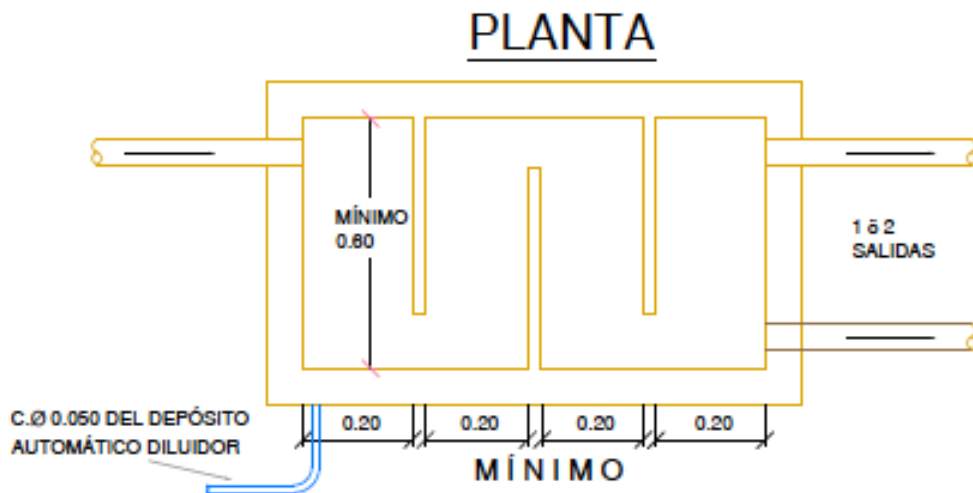


FIGURA 7.2

LABERINTO PARA MEZCLA DE LA LECHADA DE CAL CON EL EFLUENTE

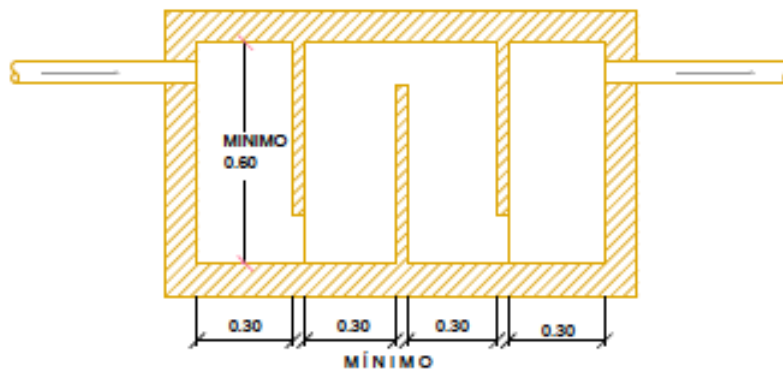


ARTICULO 7.6.1

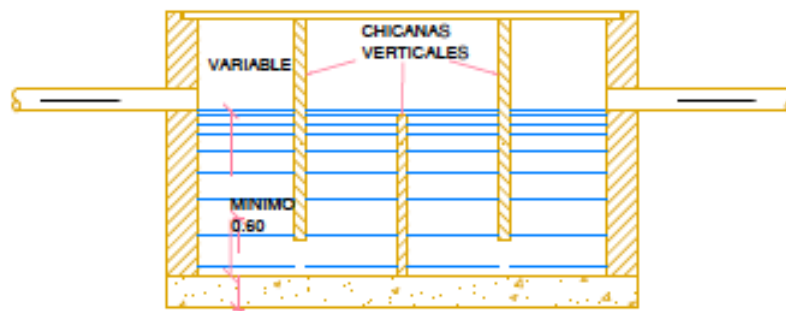
FIGURA 7.3

CÁMARA DE MEZCLA DE LA SUBSTANCIA
INOCULIZANTE (CLORO GENERALMENTE)
para efluentes que no descargan a red cloacal

PLANTA



CORTE

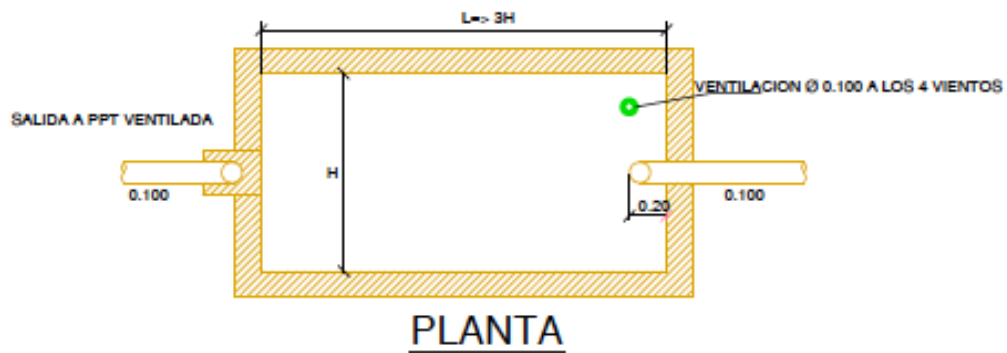
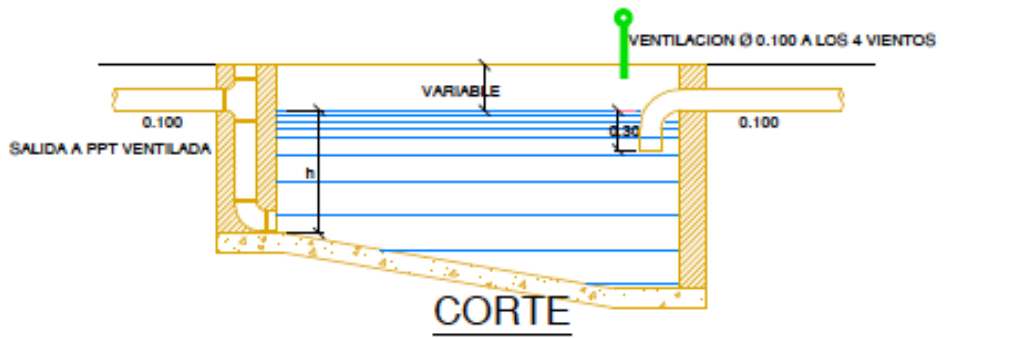


Sobrepasando las medidas mínimas indicadas, el largo de la cámara y al Nro. de las chicanas verticales, es optativo.-

ARTICULO 7.6.2

FIGURA 7.4

INTERCEPTOR DE GRASAS , ACEITES Y ESPUMA

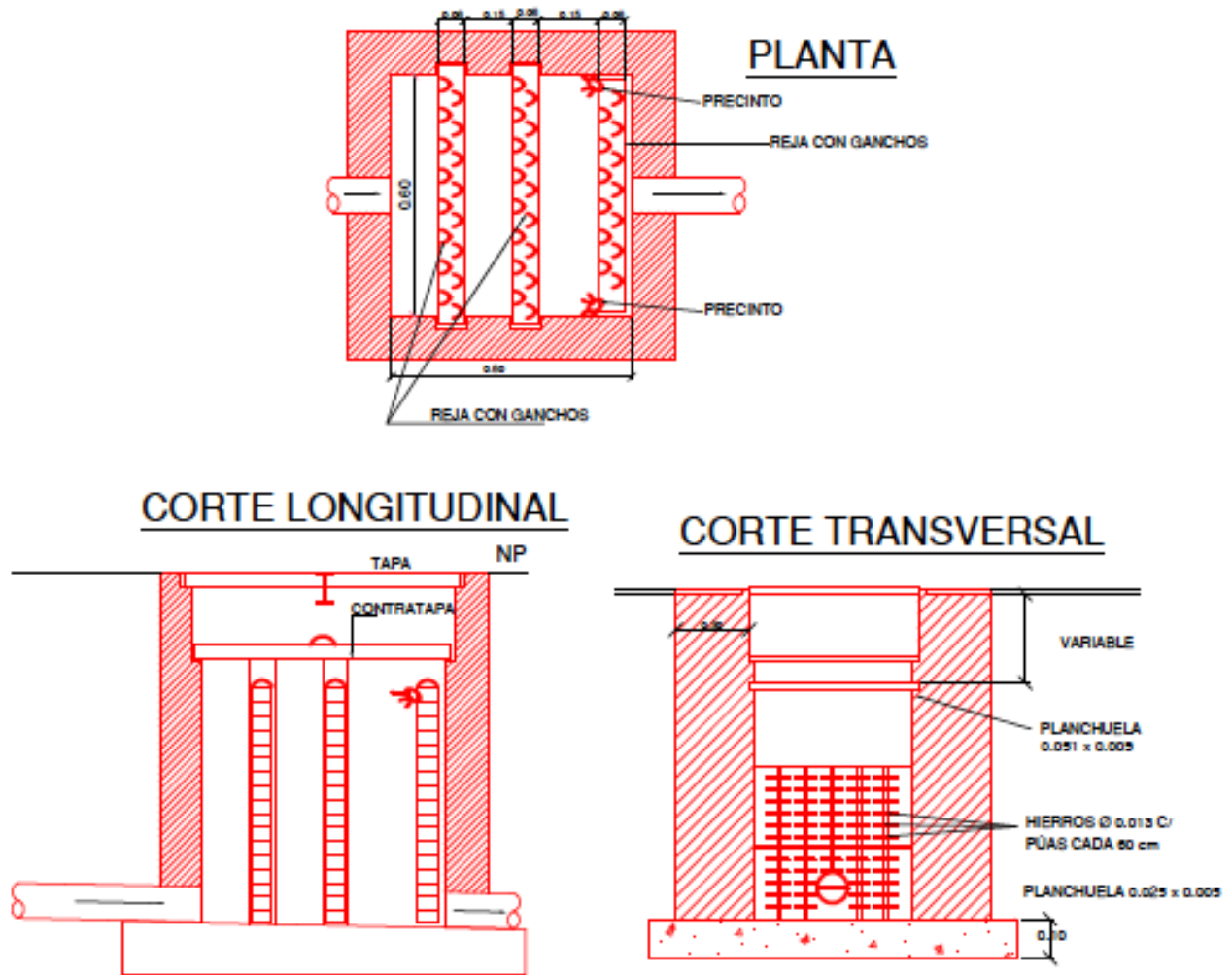


ARTICULO 7.6.3.1

INTERCEPTOR DE TRAJOS-GASAS Y ALGODONES EN CÁMARA DE INSPECCIÓN

FIGURA 7.5

(PARA EFLUENTES DE POCA IMPORTANCIA)

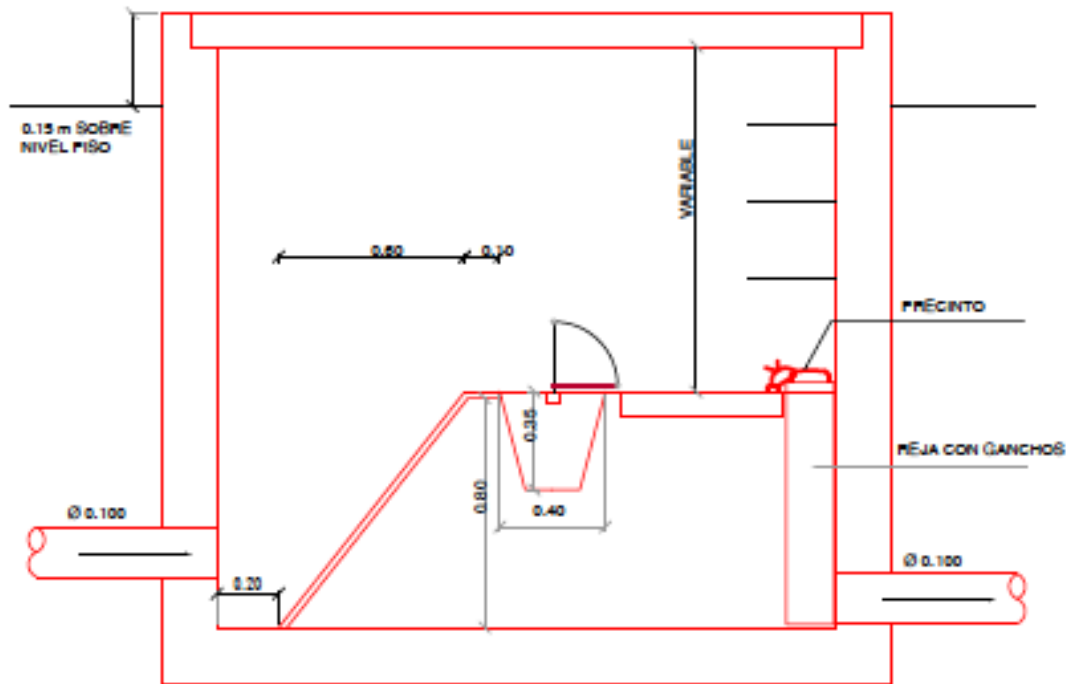


ARTICULO 7.6.3.2

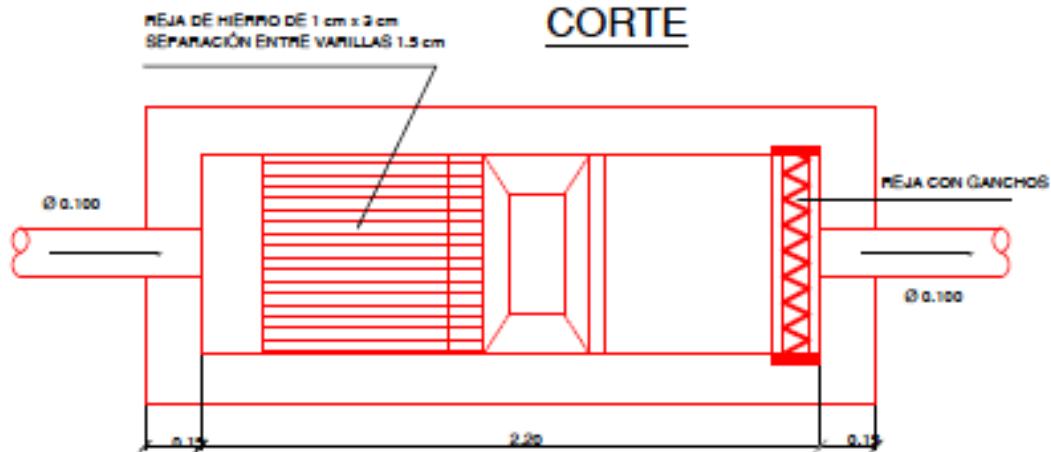
**INTERCEPTOR DE TRAJOS , ESTOPA , GRASAS , ETC.
(PARA EFLUENTES CON IMPORTANTES**

PLANTA

FIGURA 7.6



CORTE

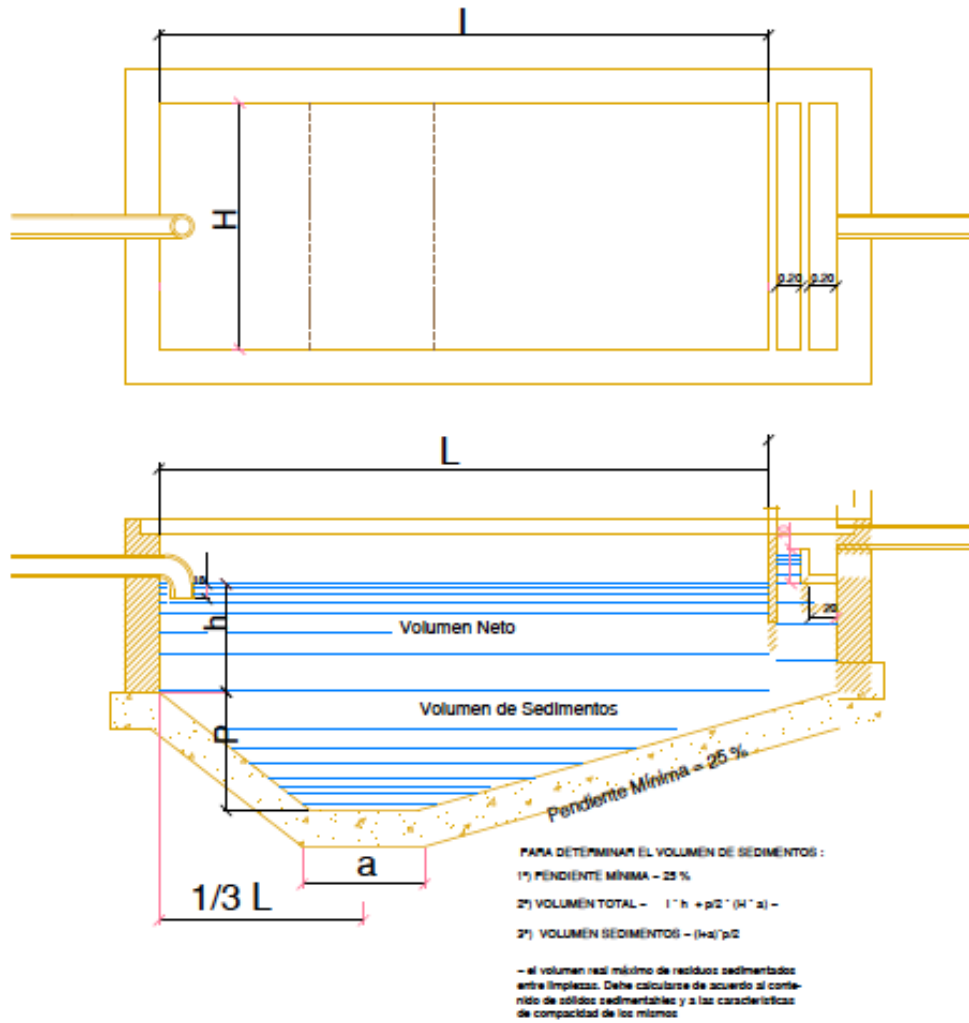


ARTICULO 7.6.3.2

DECANTADORES - SEDIMENTADORES

FIGURA 7.7

PLANTA

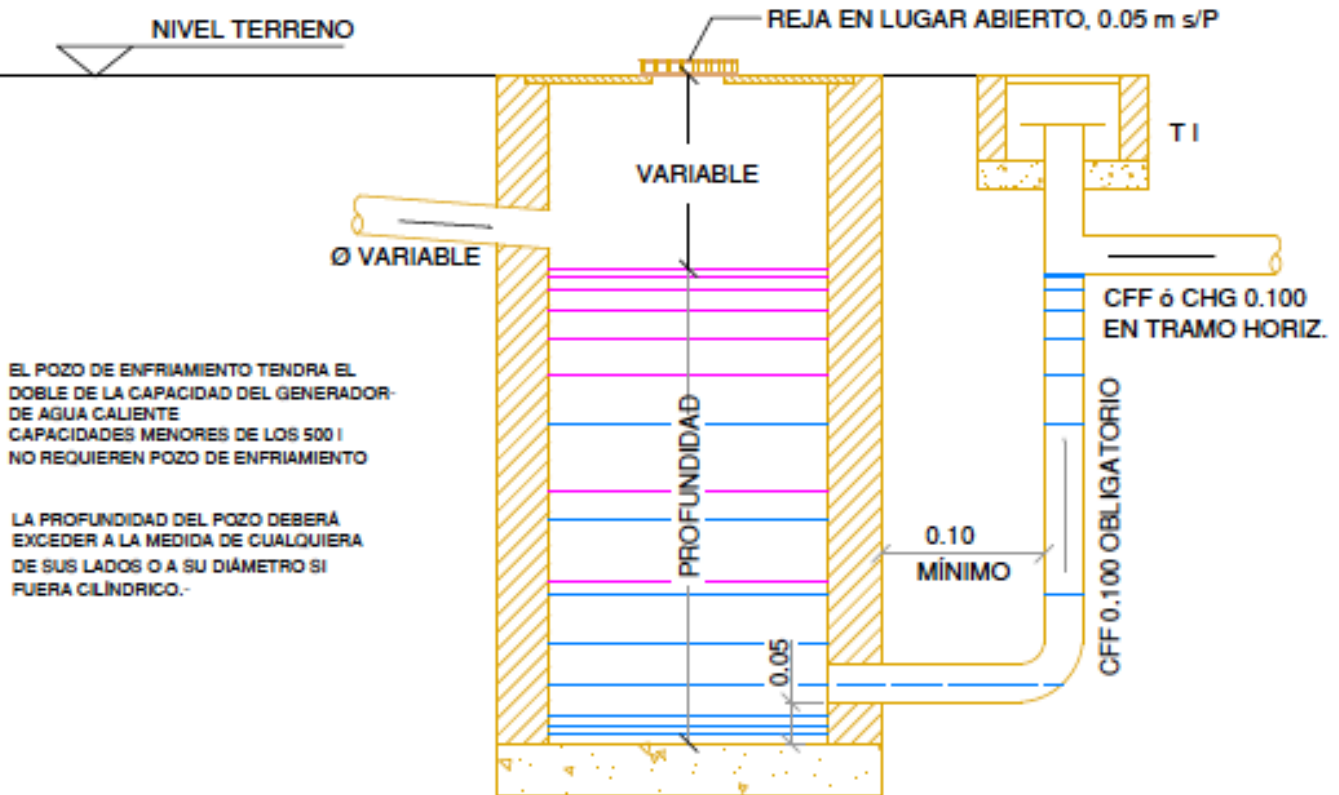


ARTICULO 7.6.4.1

POZO DE ENFRIAMIENTO

FIGURA 7.8

CORTE



EL POZO DE ENFRIAMIENTO TENDRA EL DOBLE DE LA CAPACIDAD DEL GENERADOR DE AGUA CALIENTE CAPACIDADES MENORES DE LOS 500 l NO REQUIEREN POZO DE ENFRIAMIENTO

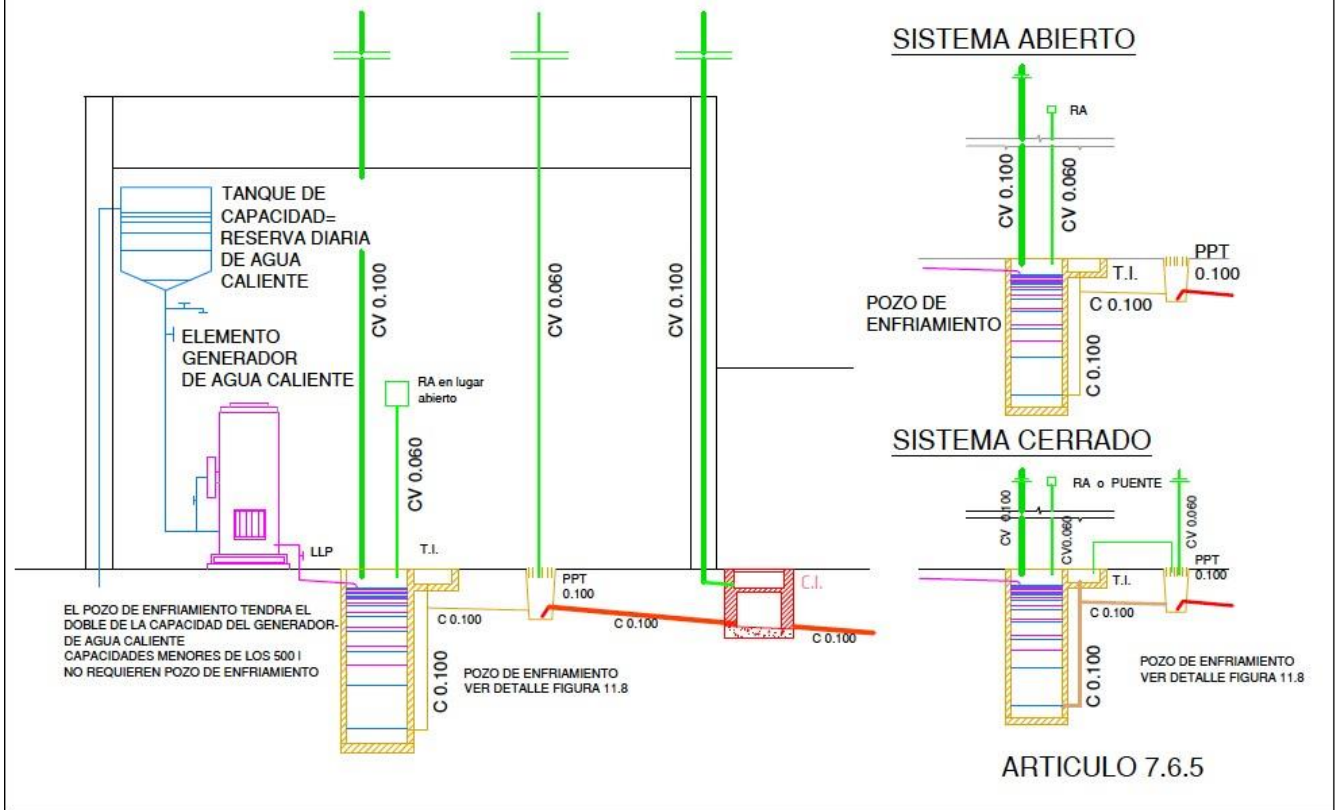
LA PROFUNDIDAD DEL POZO DEBERA EXCEDER A LA MEDIDA DE CUALQUIERA DE SUS LADOS O A SU DIAMETRO SI FUERA CILINDRICO.-

La planta podrá ser de forma cuadrada, rectangular ó circular. -

ARTICULO 7.6.5

DESAGÜES DE GENERADORES DE AGUA CALIENTE A POZOS DE ENFRIAMIENTO

FIGURA 7.9



CAPÍTULO 8

DISPOSICIÓN DE EFLUENTES
CLOACALES EN EL TERRENO

8.1 Inmuebles fuera del radio servido

Cuando las propiedades situadas en el área de la operadora del servicio no estén alcanzadas por las redes de desagüe cloacal, deberán cumplir con las pautas de diseño que se detalla en los anexos siguientes, con el fin de disminuir la contaminación de los suelos, napas.

Disposición del efluente cloacal:

Disposición fuera de radio servido.

El saneamiento ambiental básico fuera del área servida por la Concesión, denominada área remanente, tiene como objetivo proteger la salud pública y alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental, recolectando los efluentes cloacales de los inmuebles para conducirlos y disponerlos sin afectar el suelo de la contaminación, protegiendo también el agua subterránea, la que podría utilizarse para consumo humano.

Tratamiento:

El líquido cloacal del sistema primario tiene como destino final la infiltración en el terreno y posterior adecuación en un pozo absorbente.

A dichos fines se interpone antes del pozo una cámara séptica. Este elemento permite que los sólidos presentes en el líquido cloacal sufran una transformación debido a un proceso anaeróbico, convirtiendo la materia orgánica en compuestos y gases más estable.

Durante esa transformación se produce una disminución de los sólidos suspendidos que son aquellos que pueden obstruir los sistemas de infiltración.

Este tipo de tratamiento genera la formación de dos capas dentro de la cámara, una superior llamada nata y una inferior llamada barro, formado fundamentalmente por los sólidos sedimentables. Éstas deben ser controladas y producir su retiro cuando el espesor de las capas pueda generar un escape de las mismas al sistema de disposición final elegido.

Dimensiones de los dispositivos:

Las dimensiones tanto de la cámara, zanja de infiltración y el pozo absorbente se construirán de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo.

8.2 Sistema estático de disposición de efluentes

Este sistema se utilizará para acondicionar el efluente cloacal, reduciendo los sólidos que puedan obstruir los espacios vacíos de los suelos con el fin de su posterior infiltración en el terreno. Se deberá:

- Determinar la capacidad de absorción del suelo.
- Seleccionar los sistemas de infiltración adecuados.
- Diseñar un sistema de tratamiento que permita la mayor retención de sólidos que puedan perjudicar la infiltración posterior.

8.3 Ensayos de infiltración

El ensayo permite determinar que la velocidad de infiltración del líquido en el suelo sea aceptable.

Los tiempos de infiltración determinados deben estar dentro de los límites prefijados en la **Tabla Nº 1**. La elevación máxima estacional del nivel freático, deberá estar como

máximo a 1,20m por debajo del nivel de infiltración, o de formaciones de rocas o de estratos impermeables.

Existen zonas donde el nivel del subsuelo varía ampliamente en distancias muy cortas, por lo tanto, los ensayos deberán ejecutarse tratando de abarcar todas las zonas del área infiltración una cada 100m².

Los pozos de ensayo se excavarán con las dimensiones indicadas en la **figura 8.1**

8.3.1 Preparación del pozo de ensayo

El nivel de fondo del pozo de ensayo deberá coincidir con el nivel donde se producirá la infiltración, debiéndose adecuar todo el contorno del pozo con una herramienta adecuada para proporcionar una interfase natural entre el suelo, y el líquido, retirando todo el material suelto, se agregará 0,05m de arena gruesa o grava fina para protección del fondo.

8.3.2 Técnica del ensayo

En el transcurso de la prueba, se llenará de agua limpia hasta un nivel de 0,30 m sobre la gravilla, debiéndose mantener el nivel constante, durante las veinticuatro horas del ensayo (24 hs), especialmente durante el período nocturno, esto asegura que el suelo ha tenido oportunidad de expandirse y acercarse a la condición que se encontrará en la época más húmeda del año.

8.3.3 Medición de la tasa de infiltración

Cumplido el periodo de ensayo citado en **8.3.1**, se ajustará el nivel líquido hasta 0,30m sobre la gravilla y se tomarán los tiempos necesarios para un descenso de nivel de 0,025m. Las mediciones de tiempos en períodos anteriores pueden dar una idea del comportamiento del suelo y si estamos en presencia de superficies impermeables el descenso de 0,025m se deberá comenzar a medir una hora antes del cumplimiento del tiempo total.

La **Tabla Nº 1** nos da las tasas de aplicación del líquido residual en litros/m² de superficie de infiltración, en función de los tiempos para descensos de 0,025 m. En los suelos arenosos o de tipo similar en los cuales los primeros 0,15 m del líquido que se introducen en el pozo de ensayo se infiltran en menos de 30 minutos, después del período nocturno de expansión se continuará agregando agua durante una hora y se medirá el descenso de 0,025 m en los últimos 10 minutos.

Tabla Nº 1. Velocidad permisible de aplicación de líquidos cloacales a un sistema de infiltración.

Velocidad de filtración (tiempo en minutos para un descenso de 2,5 cm)	Velocidad máxima de aplicación de líquido cloacal (litros/m ² x día) = Vi
1 o menos	189
2	130
3	109
4	94

5	83
10	60
15	49
30 *	34
45 **	30
60 **	22

Notas: en zanjas de infiltración el área de absorción está calculada como la del fondo de zanja.

* más de 30 minutos es inadecuado para pozos absorbentes.

** más de 60 minutos es inadecuado para cualquier sistema de absorción.

8.3.4 Elección del sistema de infiltración

Una vez finalizados los ensayos y determinados los valores de la tasa de infiltración de acuerdo a la **Tabla N.º 1** se deberá determinar el área necesaria para seleccionar el sistema de absorción.

El sistema de infiltración, deberá mantenerse una distancia adecuada entre el lugar elegido y cualquier fuente de agua potable tanto sean propias como ajenas.

En la **Tabla N.º 2** se indican distancias mínimas a tener en cuenta al proyectar los sistemas de absorción.

Los pozos absorbentes deberán cumplir también las premisas citadas en la **Tabla N.º 2**.

Toda información relativa a las fuentes de abastecimiento de agua potable, como ser: formaciones geológicas, zonas de influencia, construcción, etc., darán los parámetros necesarios para poder determinar distancias aceptables entre ellas y el sistema de infiltración.

Tabla N.º 2. Distancias mínimas a tener en cuenta al adoptar la superficie del sistema de infiltración (Distancia horizontal en metros).

Sistema	Pozo semisurgente	Cañería de abast. agua	Cuerpo receptor.	Límites propiedad
Cañería primaria	15	3	15	
Cámara séptica	15	3	15	3
Zanja infiltración	35	1 0	15	5
Pozo absorbente	35	1 5	15	5

8.4 Zanjas de infiltración

Este sistema de disposición de líquidos cloacales, se realiza mediante cañerías con perforaciones en los 180° inferiores de la sección del mismo, en zanjas preparadas convenientemente, bien niveladas y con la protección de grava debajo y sobre la cañería.

8.4.1 Caudales y pendientes de las cañerías de infiltración

Los caudales en función de lo indicado en el **capítulo 3 punto 3.6.1**, las pendientes, de acuerdo al **punto 3.5**.

Si el diseño se plantea con más de una línea se deberá prever antes de comenzar la infiltración una cámara partidora de caudales ver **figura N.º 8.3**.

La infiltración se produce a través de las perforaciones de 0,01 m de diámetro (aproximadamente) efectuadas en la cañería, y la instalación de la misma se efectúa de acuerdo a lo indicado en la **figura N.º 8.2**.

Para poder proporcionar la profundidad mínima de grava y una cubierta de tierra adecuada, la profundidad de las zanjas debe ser como mínimo de 0,60 m. Es fundamental que el nivel máximo de agua freática se encuentre a más de 1,20 m del fondo del sistema de infiltración.

8.4.2 Zanjas de infiltración estándar:

Es la que tiene una profundidad de la grava bajo la cañería de 0,15 m. (**figura N.º 8.2**).

A profundidades mayores se logrará un mayor espesor de la capa de grava debajo de la cañería, lo que resulta un factor adicional lateral de infiltración, y una longitud menor del sistema ver **Tabla N.º 3**.

8.4.3 Longitud del sistema de infiltración

Determinar el caudal de aporte **Qc** = en litros/día de acuerdo a lo indicado en **capítulo 3 punto 3.6**, con los valores obtenidos en el ensayo de acuerdo a la **Tabla N.º 1** en l/m² día = **Vi** = denominamos tasa de infiltración.

Denominamos el ancho de zanja = **b**

La superficie de infiltración **S** será = **S = Qc l/día / Vi l / m² día = m²**

La longitud de infiltración **Li** = **S m² / b m = metros de zanja**

Tabla N.º 3

Profundidad del medio filtrante bajo cañería	Porcentaje de aplicación del área en m ² Anchos de zanjas					
	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm	120 cm	150 cm
30 cm	75	78	80	85	85	87
45 cm	60	65	65	70	75	80
60 cm	50	55	57	60	66	70
75 cm	43	45	50	55	60	65
90 cm	37	40	45	50	55	60
105 cm	33	35	40	45	50	55

8.4.4 Sistema de ventilación en zanjas de infiltración

Se deberá mantener el criterio del circuito ventilado, desde el sistema de zanjas, hasta el remate a los cuatro vientos del sistema primario. **Ver figura 8.3**

8.4.5 Premisas constructivas

Trabajos a supervisar por el profesional a cargo

No iniciar los trabajos de zanqueo con el suelo excesivamente húmedo.

Las zanjas abiertas deberán protegerse de los escurrimientos superficiales para evitar la entrada de elementos perjudiciales o deshechos.

De transitar por la zanja se deberá colocar elementos en el fondo, para evitar una excesiva compactación del suelo.

A la colocación del manto de grava sostén de la cañería, se rastillarán las zonas compactadas unos 0,03m, retirándose el material suelto.

La grava o piedra partida que rodea la cañería, puede variar entre 0,015 a 0,06m, deberá extenderse 0,05m sobre la cañería y 0,15m por debajo como mínimo.

La transición entre la grava y el terreno debe llevar como junta una membrana permeable para permitir la transpiración del sistema y evitar que partículas del suelo puedan obstruir la salida del líquido a través de las juntas.

Los problemas de las raíces, se solucionan aumentando la cantidad de grava o piedra alrededor de la cañería.

La parte superior de la zanja de infiltración debe ser apisonada a mano con un sobre nivel de 0,10 a 0,15m, esto evita la acumulación de agua de lluvia, lo cual produce una prematura saturación del campo de infiltración.

Nota: En general las zanjas construidas dentro de los tres metros de distancia de árboles grandes o arbustos densos, deben tener como mínimo 0,30m de grava debajo de la cañería.

Las raíces que penetran primero a la capa de grava y luego a la cañería, se soluciona agregando un kilogramo de sulfato de cobre a través de un inodoro en horario nocturno, para lograr un tiempo de contacto máximo, esta sal destruye las raíces, pero no evitará la formación de otras nuevas, por lo cual es aconsejable repetir este proceso una vez por año.

El sulfato de cobre en la proporción recomendada no interfiere el proceso de la cámara séptica.

8.5 Pozos absorbentes

Antes de adoptar este sistema de infiltración en el terreno, se deberá conocer previamente las condiciones del subsuelo para evitar la contaminación de las napas subterráneas. Los fondos de las excavaciones de estos sistemas deben estar a una distancia mínima de la napa freática de 1,50m.

Si se utiliza este sistema combinado con zanjas de infiltración, se deberá prorratear la tasa de infiltración de cada sistema, basándose en el resultado promedio de cada uno de los ensayos de infiltración del terreno, ver **Tabla N° 1**.

Es de mucha importancia señalar que la capacidad de los pozos absorbentes, debe estar dada por los valores obtenidos en los ensayos de absorción de cada uno de los

estratos perforados y en base a éstos promediar el resultado teniendo en cuenta no incluir como área de infiltración las zonas donde los tiempos de absorción excedan los 30 minutos para obtener un descenso de 0.025cm.

Las pruebas para pozos profundos son algo dificultosas de realizar, pero en general dan parámetros reales de utilización, ver **figura 8.4.**

El área de los pozos absorbentes efectivas, son las paredes verticales en las zonas que éstas penetran en estratos permeables, no debiendo computarse el fondo ni los estratos impermeables. Las áreas efectivas de pozos absorbentes cilíndricos están dadas en la **Tabla Nº 4.**

Es de mucha importancia señalar que la capacidad de los pozos absorbentes, debe estar dada por los valores obtenidos en los ensayos de absorción de cada uno de los estratos perforados y en base a éstos promediar el resultado teniendo en cuenta no incluir como área de infiltración las zonas donde los tiempos de absorción excedan los 30 minutos para obtener un descenso de 0.025cm.

Las pruebas para pozos profundos son algo dificultosas de realizar, pero en general dan parámetros reales de utilización, ver **figura 8.4.**

El área de los pozos absorbentes efectivas, son las paredes verticales en las zonas que éstas penetran en estratos permeables, no debiendo computarse el fondo ni los estratos impermeables. Las áreas efectivas de pozos absorbentes cilíndricos están dadas en la **Tabla Nº 4.**

Tabla Nº 4

Diámetro Pozo absorbente (metros)	Profundidad efectiva del estrato bajo la cañería deentrada en metros								
	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70
0,90	0,84	1,70	2,54	3,40	4,24	5,09	5,94	6,78	7,63
1,20	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,92	9,05	10,1
1,50	1,41	2,82	4,24	5,65	7,07	8,48	9,89	11,3	12,7
1,80	1,70	3,39	5,08	6,78	8,48	10,1	11,8	13,5	15,0
2,45	2,30	4,62	6,92	9,23	11,5	13,8	16,1	18,4	20,7
2,75	2,59	5,18	7,78	10,3	12,9	15,5	18,1	20,7	23,3
3,00	2,82	5,65	8,48	11,3	14,1	16,9	19,7	22,6	25,4

8.5.1 Premisas constructivas pozos absorbentes

Ver figura 12.4.

Los pozos deben ser rellenados hasta 0,30m por debajo del nivel del fondo con piedra o canto rodado limpio de 0,05m de espesor promedio, para proporcionar fundamentalmente una buena cimentación de las paredes laterales.

Estas últimas pueden ser de ladrillos sin junta tomada o de anillos premoldeados con perforaciones para permitir el filtrado del líquido hacia el terreno. En el caso de utilizar ladrillos, deben colocarse formando una pared de aproximadamente 0,10m, con un diámetro exterior menor al de la excavación de 0,15m para permitir que, en el espacio anular entre la pared y el terreno, pueda colocarse un relleno de piedra o canto rodado limpio hasta la parte superior, como se indica en la **figura 8.4**.

En la cubierta es conveniente dejar una abertura de 0,25m a efectos de permitir su inspección.

La cañería de entrada al pozo debe extenderse hacia abajo en 0,30m aproximadamente, con el objeto de encausar el efluente en forma descendiente. Todas las superficies de hormigón deben protegerse con material asfáltico, para reducir los problemas de corrosión.

8.6 Cámaras sépticas

La cámara séptica retiene un alto porcentaje de retención de sólidos lo cual asegura un efluente apto para infiltrar en el terreno. Ver **figura 8.5**.

En el interior de la cámara se produce los siguientes procesos, Sedimentación, del particular pesadas denominas barros y formación de flotantes llamados natas:

Funcionamiento:

Una vez entrado en régimen comienza un proceso biológico anaeróbico de descomposición de la materia orgánica, de los barros y natas, que colabora en la reducción de los sólidos suspendidos que contiene el efluente, esta eficiencia permite posteriormente su vuelco al sistema de infiltración.

8.6.1 Dimensionamiento

Se establece como tiempo mínimo de permanencia 24 horas, como nivel óptimo 36 horas, tomando como base los caudales para diseño que deberán ajustarse a lo indicado en **capítulo 2** punto **2.3.1.1** ya sea para viviendas unifamiliares o agrupamiento de ellas, multiplicado por un factor de 0.8.

Al volumen útil de la cámara séptica entre deflectores ver **figura 8.5**, se deberá sumar el volumen que ocuparán los barros y la nata superficial, para que la permanencia no disminuya de las 24 horas, antes del período de limpieza, que son aproximadamente de **un año**.

Durante ese tiempo parte del mismo es digerido por el proceso biológico. Como producto final el barro dentro de la cámara se puede tomar aproximadamente **36 gramos/habitante x día**, esta determinación se basa en que un habitante **produce 54 gramos/día** y el resto es digerido, que de acuerdo a su peso específico nos da un volumen de **0,036 litros, por habitante día**.

El exceso de grasas aumenta dicho valor pues inhibe en un gran porcentaje la actividad biológica que se produce en la capa superior. Cuando se presuma de grandes caudales de desagüe con alto contenido de grasas, es aconsejable diseñar interceptores, antes de volcar los mismos a la cámara séptica.

El volumen de las natas se fija en **0.018 litros por habitante día**

El volumen **V** de la cámara séptica es =

$V = N^{\circ} \text{de habitantes} * \text{Caudal hab/día} * 24\text{hs} + \text{volumen barros} + \text{volumen natas}$

8.6.2 Localización

Las cámaras sépticas deben estar ubicadas en lugares donde no puedan provocar contaminación a ninguna fuente de agua potable.

Las cámaras no deben estar a menos de 15m de cualquier fuente de abastecimiento de agua y a no menos de 3 m de cualquier edificio.

Nota: La contaminación subterránea puede moverse en cualquier dirección y a grandes distancias, su movimiento sigue el normal de las aguas freáticas de la zona.

8.6.3 Especificaciones constructivas

Las cámaras sépticas deben ser estancas, en consecuencia, deben construirse de materiales no susceptibles de sufrir corrosión o deterioro, tales como hormigón o mampostería de ladrillos fuertemente calcinados.

Todas las superficies de hormigón deben cubrirse con mastic asfáltico o similar, con el objeto de reducir al mínimo su problema de deterioro.

El relleno de tierra alrededor de la cámara séptica deberá hacerse en capas de no más de 0,05m, compactadas cuidadosamente, de forma que no induzcan deformaciones dentro de la misma.

El asentamiento del relleno puede hacerse utilizando agua para humedecer el material completamente desde el fondo hacia arriba. La cámara deberá ser llenada con agua para evitar su flotación.

La cámara contará con accesos adecuados en cada compartimiento para posibilitar su inspección y limpieza, ubicados en el dispositivo de entrada y salida. Sus dimensiones son generalmente de 0,60m x 0,60m y se le colocará una contratapa para evitar el escape de gases, ver **figura 8.5**.

Los compartimientos de entrada y salida estarán unidos externamente por una cañería de diámetro 0,100m, cumpliendo la función de puente de ventilación para permitir la continuación del circuito de ventilación desde el sistema de infiltración hasta el remate de la línea cloacal.

El desnivel entre la cañería de entrada y salida debe ser aproximadamente de 0,08m por metro de distancia entre entrada y salida, para permitir pequeñas sobre elevaciones del nivel durante la descarga de la cámara.

Los dispositivos de entrada y salida, para anchos mayores de 1m deben realizarse mediante varias cañerías (mínimo 3) con el objeto de obtener una distribución uniforme del líquido afluente, y evitar la formación de corrientes líquidas parásitas, por diferencia de temperaturas entre el caudal que llega y la temperatura del líquido dentro de la cámara.

La entrada, deberá contar con un deflector que oriente el efluente hacia la parte inferior y así penetrar 0,20m por debajo del nivel líquido.

También es de suma importancia que el dispositivo de salida penetre en el nivel del líquido lo suficiente (0,40m), para mantener el volumen proporcional de almacenamiento de natas.

En las pautas de dimensionamiento se dieron valores que permiten determinar el volumen de barro y natas para estimar la frecuencia de limpieza.

Nota: Si observamos la figura 8.5 notamos que una cámara que funciona correctamente muestra tres zonas definidas: natas en la superficie, una zona intermedia y una capa de barro en el fondo. El dispositivo de salida retiene las natas, como limita también la cantidad de barro que puede disponerse sin ser arrastrado, lo cual podría provocar en caso de un mal diseño o de sobrecarga, el escape de barro con el efluente.

8.6.4 Dimensiones de la cámara

Una vez conocido el caudal afluente y el de los sedimentos, y determinada la permanencia del líquido en la cámara, se recomienda al efectuar el diseño, de acuerdo a las siguientes proporciones:

- Ancho no menor de 0,60m.
- Longitud de la cámara no menor a 4 veces el ancho.
- Variación del tirante líquido de 0,70m a 1,50m.

Nota: es imprescindible mantener estas relaciones para permitir una buena dispersión del líquido dentro de la cámara y además disminuir a un mínimo la velocidad y producir una rápida sedimentación de los elementos más pesados.

Para cámaras cuyo volumen sea mayor de 10m³, se aconseja dividirla en compartimientos, en el cual el volumen del primero de ellos tiene que ser 2/3 del total, ver **figura 8.6**.

Nota: se garantizará de esta forma una reducción mayor de sólidos suspendidos que puedan pasar al sistema de infiltración, siendo válidas asimismo las recomendaciones dadas en el párrafo anterior respecto a las dimensiones en planta y profundidad.

ANEXO A

Ejemplo de cálculo de la longitud del sistema de infiltración

Consideramos una vivienda unifamiliar con un efluente diario de 700 litros/día, los ensayos de infiltración han dado un tiempo de 10 minutos para un descenso de nivel de 2, 5cm.luego de 24 horas.

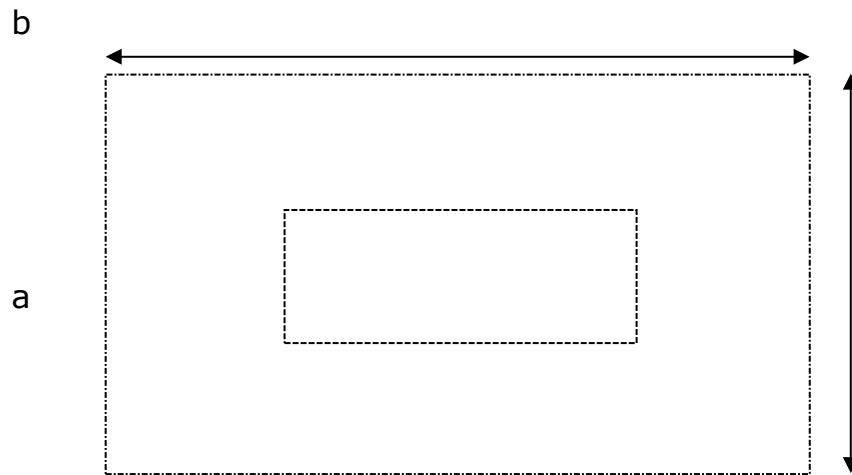
De acuerdo a lo indicado en la **Tabla N°1**, la tasa máxima de aplicación **V_i**, es de 60 litros/m²día. Calculamos la superficie necesaria para la infiltración.

$$S = 700 \text{ litros/día} / 60 \text{ lts/m}^2 \text{ día} = 11,6\text{m}^2$$

Adoptando un ancho de zanja $b = 0,60\text{m}$.

$$L_i = S/b = 11,6\text{m}^2 / 0,6\text{m} = 19,3\text{m}$$

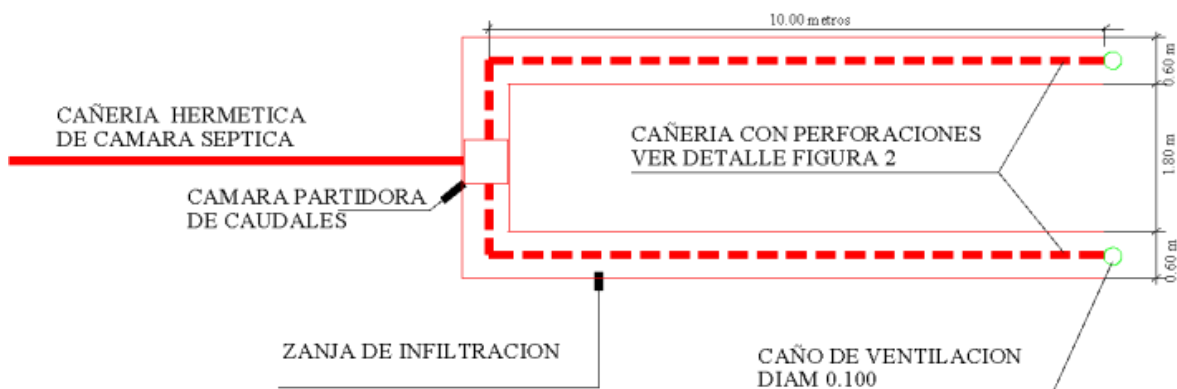
Si suponemos un terreno de $a=15\text{m}$.de ancho y un fondo de $b=20\text{m}$., y respetando las distancias acuerdo a lo indicado en la **Tabla N°2**, tendríamos el área sombreada como útil para la infiltración que indicamos en el **Esquema 1**.



Esquema 1

El área del sistema me permite dos líneas de 10 metros de longitud. Con lo cual estaremos ubicados correctamente en el área propuesta. Una disposición sería la siguiente:

ESQUEMA 2 DETALLE ZANJAS EN PARALELOS



Esquema alternativo

Si por algún problema constructivo se necesitara disminuir la longitud de las zanjadas, de acuerdo a la **tabla N°3**, para un ancho de zanja $b = 0,60\text{m}$ y una profundidad del medio filtrante de $0,30\text{m}$ nos permite que el área sea del 80% de la de cálculo, entonces la nueva superficie y longitud se obtiene de la siguiente manera:

$$S = 11,6\text{m}^2 \cdot 0,8 = 9,28\text{m}^2.$$

$$L_i = S/b = 9,28\text{m}^2 / 0,6\text{m} = 15,4\text{m}.$$

El área obtenida nos permite dos líneas de 7,5 metros de longitud

ANEXO B

Mantenimiento de la cámara séptica

La limpieza de la cámara séptica es necesaria para que su funcionamiento no sufra pérdidas de rendimiento en cuanto a la retención de sólidos, esto se debe fundamentalmente a la disminución del volumen útil de tratamiento por el exceso de barros y natas, y a la menor permanencia del líquido dentro de la cámara.

Estas circunstancias pueden producir un escape de sólidos hacia el sistema de infiltración, inutilizando en corto plazo al mismo. Cuando el sistema se obstruye no solo hay que proceder a la limpieza de la cámara sino a construir un nuevo sistema de infiltración.

Las cámaras pueden ser inspeccionadas una vez al año y limpiarlas cuando sea necesario, aunque resulta difícil para la mayoría de los responsables del mantenimiento, la única manera efectiva de determinar si es necesaria la limpieza, es midiendo en las proximidades del deflector de salida la cantidad de barros y natas.

Una cámara séptica debe ser limpiada cuando:

El fondo de **la capa de nata está a menos de 0,10m** del borde inferior del deflector de salida.

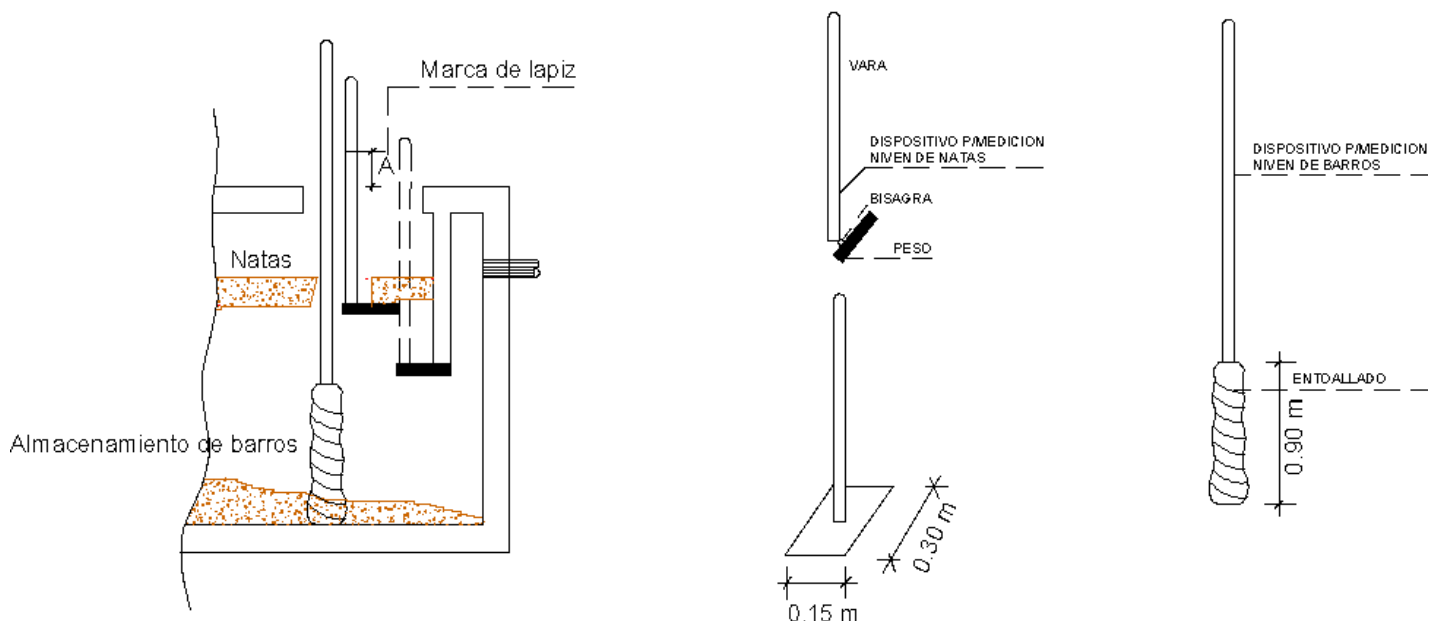
La capa superior del manto de barro se encuentra **entre los 0,15 y 0,25m** del borde inferior del deflector de salida.

Procedimiento para efectuar la medición de los barros y natas:

La medición de las natas se puede realizar con una vara de madera a la cual se le ha articulado una charnela pesada o cualquier dispositivo que sirva para determinar el fondo de la capa de nata.

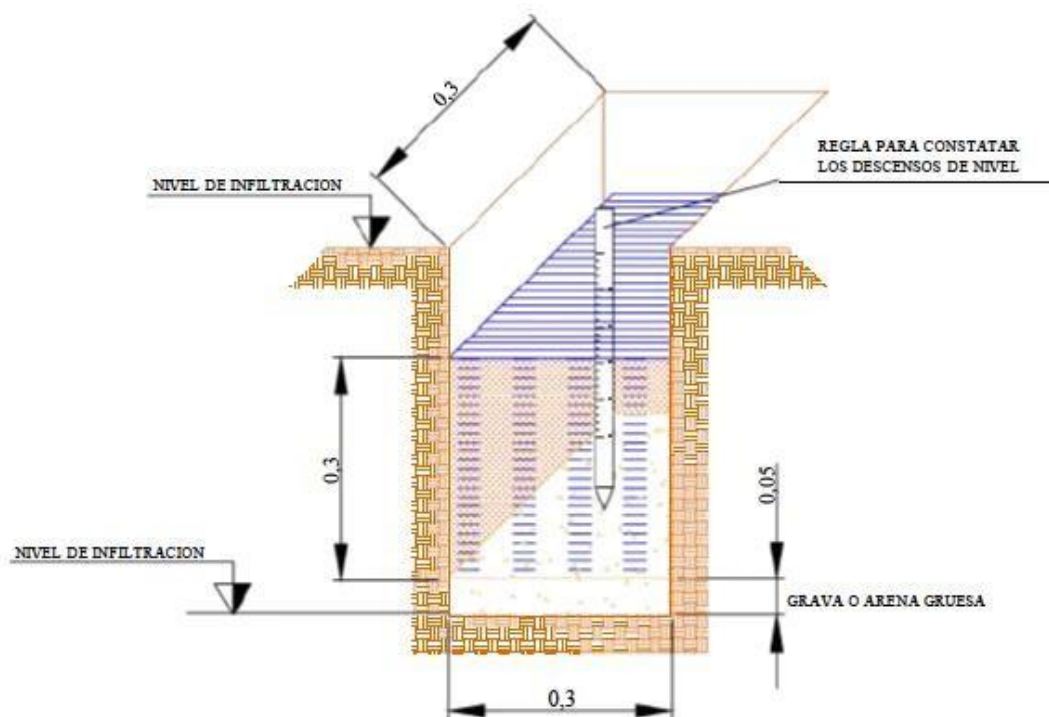
La vara se introduce a través del manto de nata, cuando la charnela articulada se pone horizontal se levanta la vara hasta que se nota la resistencia del fondo del manto. Con el mismo elemento se puede determinar la distancia del borde inferior del deflector de salida.

MANTENIMIENTO CAMARA SEPTICA



ENSAYO DE INFILTRACIÓN

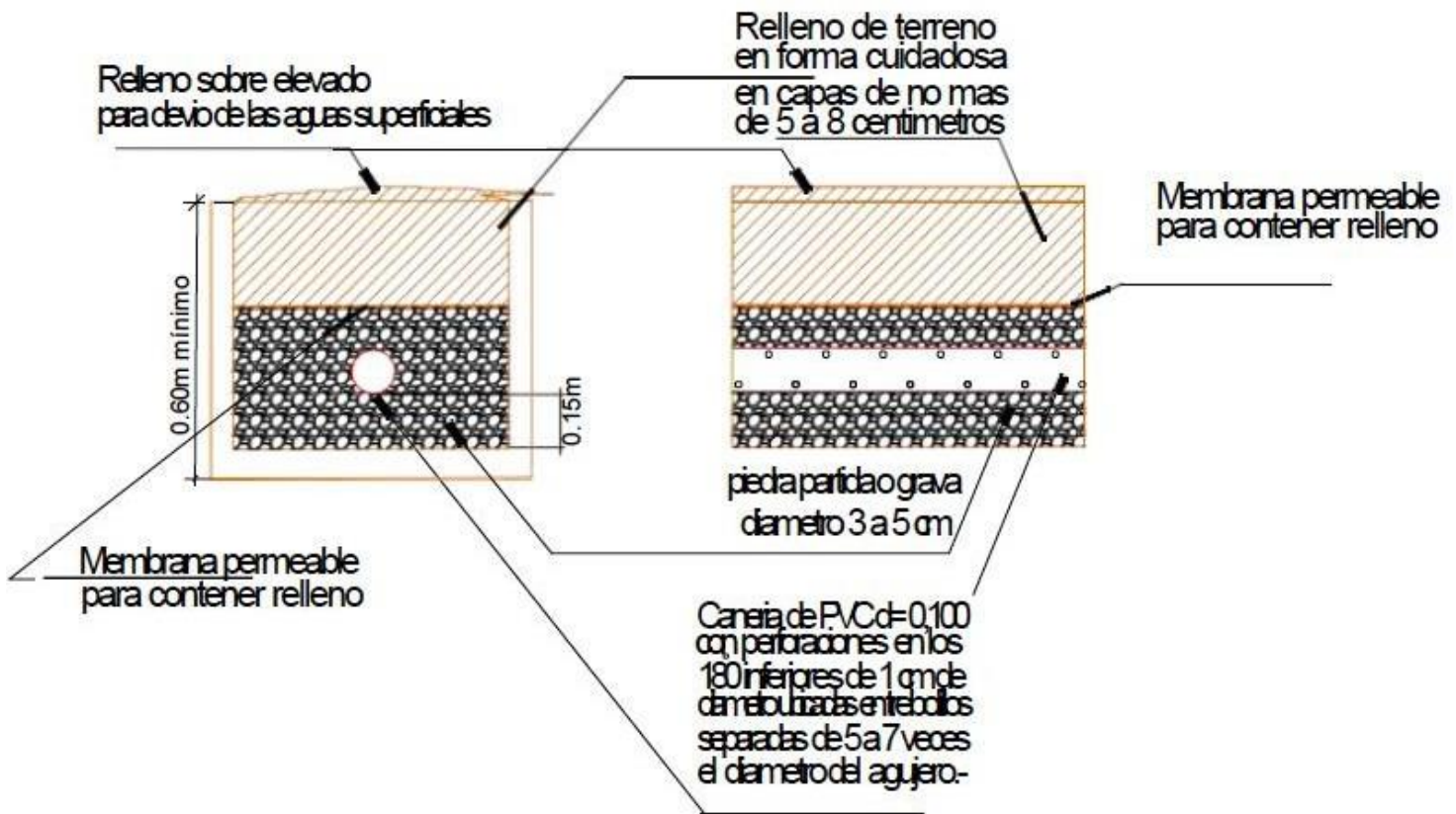
FIGURA 8.1



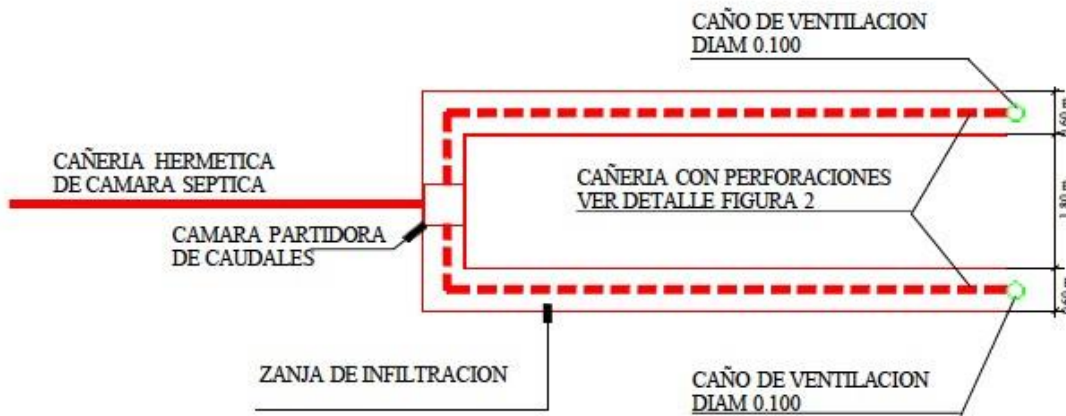
Articulo 8.3

ZANJAS DE INFILTRACION

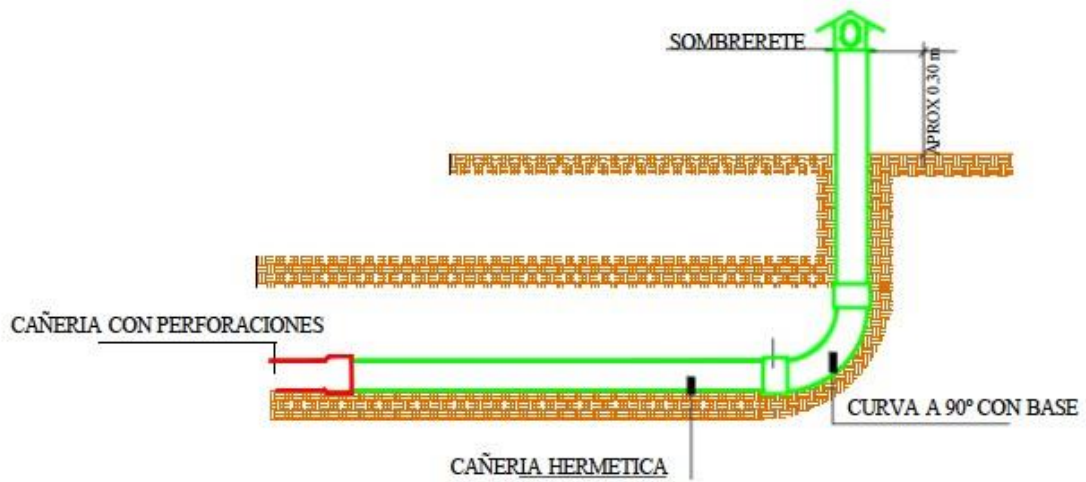
FIGURA 8.2



ARTICULO 8.4

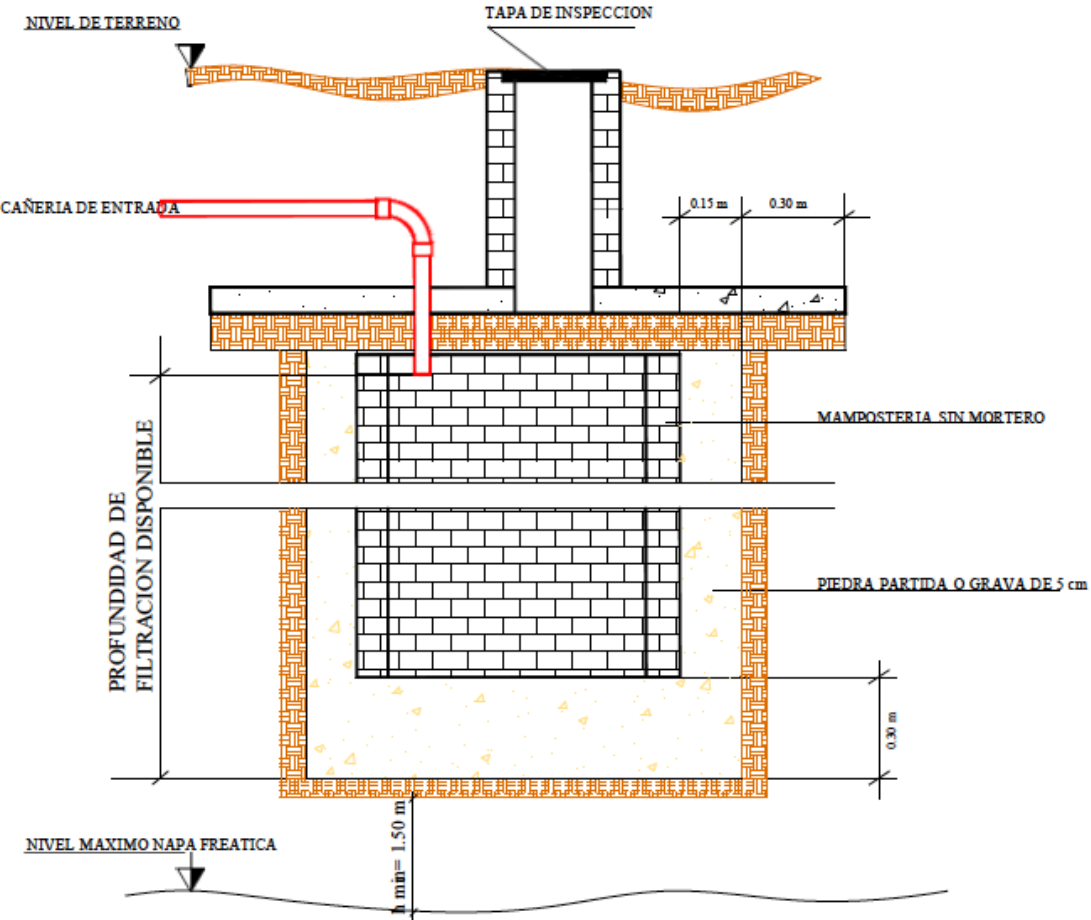


DETALLE ADMISION DE AIRE AL SISTEMA DE VENTILACION



POZO ABSORBENTE

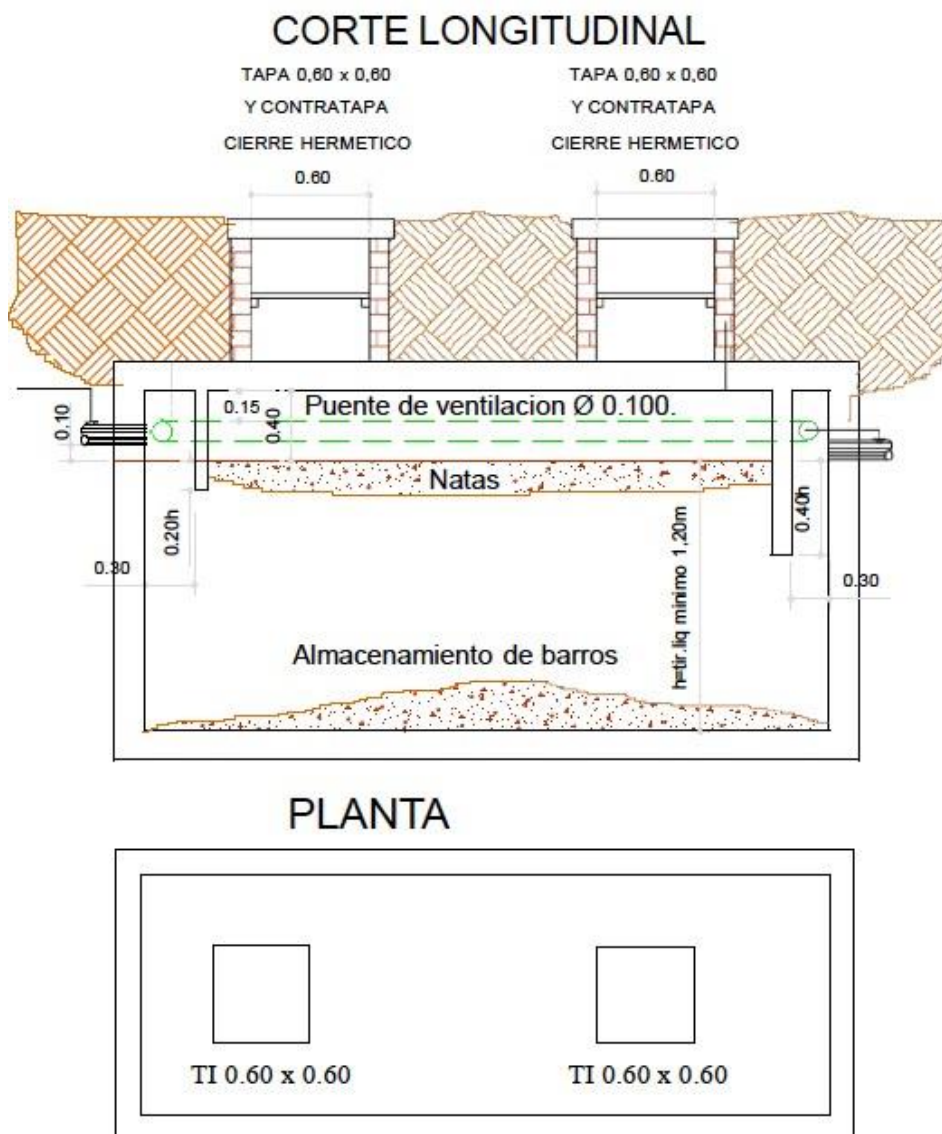
FIGURA 8.4



ARTICULO 8.5

CAMARA SEPTICA

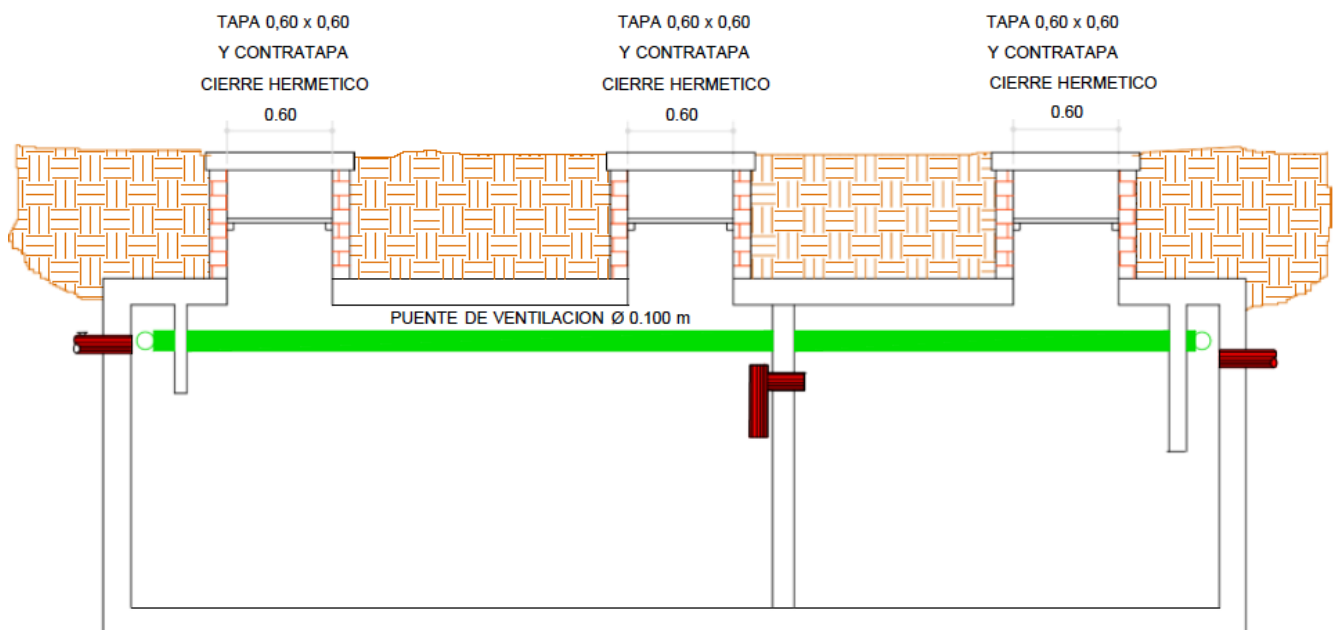
FIGURA 8.5



ARTICULO 8.6

CAMARA SEPTICA DE 2 COMPARTIMIENTOS
PARA VOLUMENES MAYORES DE 10 m³
FIGURA H

FIGURA 8.6



ARTICULO 8.6.5