

NORMAS SANITARIAS

GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA

N.º 4.044 EXTRAORDINARIO

CARACAS; JUEVES 8 DE SEPTIEMBRE DE 1988

NORMAS SANITARIAS S/GACETA OFICIAL N° 4.044 EXTRAORDINARIO

DE LA

GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA

AÑO CXV – MES XI CARACAS; JUEVES 8 DE SEPTIEMBRE DE 1988 N.º 4.044 EXTRAORDINARIO

SUMARIO

MINISTERIOS DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL Y DEL DESARROLLO URBANO

Resolución conjunta por la cual se dictan las *Normas sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones.*

MINISTERIOS DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL Y DEL DESARROLLO URBANO

REPÚBLICA DE VENEZUELA.— MINISTERIOS DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL DESPACHO DEL MINISTRO N.º G-1.126 MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO DESPACHO DEL MINISTRO N.º 480
CARACAS: 01 - 07 - 88

De conformidad con los artículos 30º y 37º de la Ley Orgánica de la Administración Central, 2º y 14º de la Ley de Sanidad Nacional, 8º y 15º de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud y 8º, 77º y 78º de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.

CONSIDERANDO

Que para el beneficio de las generaciones actuales y futuras, es deber del Estado controlar y vigilar la construcción y reforma total y parcial de las edificaciones tanto públicas como privadas.

CONSIDERANDO

Que es deber del Estado establecer normas sanitarias para proyecto, construcción, ampliación, reforma y mantenimiento de las edificaciones destinadas a usos: residenciales, comerciales, industriales, deportivos, recreacionales, turísticos y otros con la finalidad de que éstas se ejecuten de acuerdo con las disposiciones sanitarias que rigen la materia, en resguardo de la salud pública.

CONSIDERANDO

Que las mencionadas normas facilitarán la elaboración de los proyectos en referencia y promoverán la celeridad en su ejecución.

RESUELVEN

Dictar las siguientes:

**NORMAS SANITARIAS PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN,
REFORMA Y MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES**

Índice

CAPÍTULO	TÍTULO	ARTÍCULOS	PÁGINA
I	Disposiciones generales	1 al 11	11
II	De las dimensiones de los locales	12 al 26	13
III	De las características de pisos, paredes y techos	27 al 34	15
IV	De la iluminación y ventilación natural de los locales de las edificaciones	35 al 61	16
V	De la iluminación y ventilación natural de los locales de las edificaciones	62 al 94	22
VI	Disposiciones generales sobre los sistemas de abastecimiento de agua y la disposición de aguas servidas y de lluvia de las edificaciones	95 al 107	31
VII	De las dotaciones de agua para las edificaciones	108 al 116	33
VIII	De las piezas sanitarias	117 al 138	39
IX	Del tipo y número mínimo requerido de piezas sanitarias a instalar en las edificaciones	139 al 150	43
X	Disposiciones generales sobre los sistemas de abastecimiento de agua en las edificaciones	151 al 156	57
XI	De los estanques de almacenamiento de agua potable para las edificaciones	157 al 180	58
XII	De las bombas y motores para los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones	181 al 197	62
XIII	De los equipos hidroneumáticos para los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones	198 al 212	65
XIV	Del sistema de abastecimiento de agua de las edificaciones por bombeo directo	213 al 224	68
XV	De los sistemas para producción, almacenamiento y distribución de agua caliente para las edificaciones	225 y 238	70
XVI	De los materiales, juntas, piezas de conexión y válvulas a utilizar en los sistemas de abastecimiento y distribución de agua de las edificaciones	239 al 251	74
XVII	De la instalación de las tuberías del sistema de abastecimiento de agua	252 al 274	76
XVIII	De la protección de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y de las edificaciones, contra la posibilidad de contaminación por conexiones peligrosas por inversiones en la corriente de agua en las tuberías y por otras causas	275 al 292	80

CAPÍTULO	TÍTULO	ARTÍCULOS	PÁGINA
XIX	Del cálculo de las tuberías del sistema de distribución de agua	293 al 303	83
XX	De la inspección y prueba del sistema de abastecimiento de agua de las instalaciones	304 al 305	91
XXI	De la limpieza y desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones	306 al 319	92
XXII	De los sifones de las piezas sanitarias	320 al 325	95
XXIII	De los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas	326 al 339	97
XXIV	De los materiales, piezas de conexión y juntas para conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas de las edificaciones	340 al 356	102
XXV	De la instalación de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas	357 al 379	104
XXVI	De la ventilación cloacal	380 al 411	109
XXVII	De las bocas para limpieza y visita requeridas en los sistemas de aguas servidas de las edificaciones	412 al 423	117
XXVIII	De los desagües indirectos de las aguas servidas	424 al 427	119
XXIX	De la instalación de interceptores y separadores	428 al 434	120
XXX	Del sistema de bombeo para aguas servidas	435 al 447	121
XXXI	De la inspección y prueba del sistema de desagüe de aguas servidas	448 al 453	123
XXXII	De la recolección, conducción y disposición de aguas servidas	454 al 476	124
XXXIII	Del almacenamiento y traslado de los residuos en las edificaciones	477 al 496	129
XXXIV	De los sistemas particulares para el tratamiento y disposición de aguas servidas	497 al 529	135
XXXV	De las letrinas de hoyo y otros métodos para la disposición de excretas sin acarreo por agua	530 al 537	146
XXXVI	De las edificaciones y de los locales destinados a espectáculos públicos y a reuniones públicas	538 al 548	147
XXXVII	De las edificaciones y de los locales destinados a escuelas	549 al 564	150
XXXVIII	De las piscinas	565 al 659	152
XXXIX	De las definiciones	660	168
XL	Disposiciones complementarias	661 al 663	178
	Apéndice		180
	Índice de figuras		269

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Modelo de rótulo de identificación de planos | 181
- Figura 2 Ubicación del rótulo y plegado de planos | 182
- Figura 3 Espacios mínimos para la instalación de piezas sanitarias | 183
- Figura 4 Iluminación y ventilación naturales, aplicación del artículo 37 de las normas | 184
- Figura 5 Iluminación y ventilación de edificaciones utilizando medios naturales (ventanas). Interpretación gráfica del contenido del artículo 38 b del capítulo IV | 185
- Figura 6 Interpretación gráfica del artículo 46, aparte (a) ventana con vista recta a través de un espacio techado | 186
- Figura 7 Interpretación gráfica del artículo 46, aparte (b) ventana con vista lateral hacia calle, patio o retiro que ilumina y ventila un local habitable con frente a un espacio techado | 187
- Figura 8 Interpretación gráfica del artículo 46, aparte (c) ventana con vista oblicua a una calle, patio o retiro que ilumina y ventila un local habitable a través de un espacio techado | 188
- Figura 9 Campanas contrapared y campanas aisladas | 189
- Figura 10 Campana adosada baja | 190
- Figura 11 Parrillera, parrillera cerrada | 191
- Figura 12 Funcionamiento e instalación de válvula interruptora de vacío en excusados, urinarios y otros artefactos y equipos dotados con válvula semiautomática de descarga (fluxómetros) conectada directamente a la distribución | 192
- Figura 13 Funcionamiento e instalación de válvula interruptora de vacío en bidets, duchas de operación manual y piezas similares que presenten alimentación sumergible | 193
- Figura 14 Modelo de estanque elevado | 194
- Figura 15 Modelo de estanque subterráneo | 195
- Figura 16 Componentes de un sistema hidroneumático | 196
- Figura 16A Modelo de sistema hidroneumático con tanque vertical | 197
- Figura 17 Presiones y volúmenes en tanques hidroneumáticos | 198
- Figura 18 Factor para el cálculo de las capacidades de tanques hidroneumáticos | 199
- Figura 19 Juntas típicas para absorber dilataciones y expansiones en tuberías de agua | 200
- Figura 20 Dispositivo de expansión para el paso de tuberías a través de juntas de dilatación en edificios | 201
- Figura 21 Gráficos para determinar el gasto probable en L.P.S. según las unidades de gastos (instalaciones normales) | 202
- Figura 21A Gráficos para determinar el gasto probable en L.P.S. según las unidades de gastos (grandes instalaciones) | 203
- Figura 21B Ejemplo ilustrativo de la determinación de los gastos probables en los tramos de un sistema de distribución de agua | 204
- Figura 21C Cuadro para determinar los gastos probables en los tramos | 205
- Figura 22 Gráfico para el cálculo de tuberías de distribución de agua para edificios para tuberías de hierro forjado, acero y fundición para 10 a 15 años de uso (tuberías rugosas) | 206
- Figura 23 Gráfico para el cálculo de tuberías de distribución de aguas para edificios | 207
- Figura 24 Gráfico para el cálculo de tuberías de distribución de agua para edificios para tuberías de hierro, acero y fundición hasta 10 años de uso (tuberías semirugosas) | 208
- Figura 25 Gráfico para el cálculo de tuberías de distribución de aguas para edificios | 209
- Figura 26 Gráfico para el cálculo de tuberías de distribución de aguas para edificios para tuberías de cobre, latón y bronce (tuberías lisas) | 210
- Figura 27 Gráfico para el cálculo de tuberías de distribución de agua para edificios | 213
- Figura 28 Pérdida de carga a través de llaves y piezas accesorias | 214

- Figura 29 Terminología empleada en estas normas en el sistema de drenaje de aguas servidas | **215**
- Figura 30 Métodos de ventilación de los sifones de las piezas sanitarias (interpretación gráfica del artículo 381) | **216**
- Figura 31 Métodos de ventilación de los sifones de las piezas sanitarias (interpretación gráfica del artículo 381) | **217**
- Figura 32 Métodos de ventilación de los sifones de las piezas sanitarias (interpretación gráfica esquemática del artículo 381) | **218**
- Figura 33 Instalación de tuberías de ventilación conectadas a un tramo horizontal del sistema de desagüe (interpretación gráfica del artículo 384) | **219**
- Figura 34 Instalación de tuberías de ventilación conectadas a un tramo horizontal del sistema de desagüe (interpretación del artículo 384) | **220**
- Figura 35 Instalación de las cloacas de la edificación y de las tuberías de ventilación individuales de acuerdo con el artículo 384 en una sala sanitaria ubicada en la planta baja de una edificación | **221**
- Figura 36 Instalación de las cloacas de la edificación y de la tuberías de ventilación individuales de acuerdo con el artículo 384 en una sala sanitaria ubicada en la planta baja de una edificación | **222**
- Figura 37 Instalación de conductos y ramales de desagüe, bajantes y tuberías de ventilación individuales de acuerdo con el artículo 384 en una sala sanitaria ubicada en cualquier piso intermedio de una edificación | **223**
- Figura 38 Instalación de conductos y ramales de desagüe, bajantes y tuberías de ventilación individuales de acuerdo con el artículo 384 en una sala sanitaria ubicada en cualquier piso intermedio de una edificación | **224**
- Figura 39 Ubicación del arranque de una tubería de ventilación en relación con el sifón (interpretación gráfica del artículo 386) | **225**
- Figura 40 Distancias mínimas y máximas entre el sifón y su correspondiente tubería de ventilación (interpretación gráfica del artículo 387) | **226**
- Figura 41 Bajante de aguas servidas y tubería de ventilación principal (interpretación del artículo 388) | **227**
- Figura 42 Detalles de las conexiones entre el bajante y la tubería de ventilación principal (interpretación de los artículos 389 y 390) | **228**
- Figura 43 Colector de ventilación (interpretación gráfica del artículo 396) | **229**
- Figura 44 Ventilación de los sifones de las piezas sanitarias instaladas en una sala sanitaria y un fregadero, ubicadas en edificaciones de un piso o en el último piso de una edificación, a través de la prolongación del bajante (interpretación gráfica del artículo 400) | **230**
- Figura 45 Tubería de ventilación común para los sifones de dos piezas sanitarias iguales (interpretación gráfica del artículo 402) | **231**
- Figura 46 Tubería de ventilación común para los sifones de dos piezas sanitarias iguales (interpretación gráfica del artículo 402) | **232**
- Figura 47 Ventilación húmeda del sifón de un excusado y drenaje de piso a través del conducto de desagüe de un lavamanos | **233**
- Figura 48 Ventilación húmeda del sifón de un excusado y drenaje de piso a través del conducto de desagüe de un lavamanos | **234**
- Figura 49 Ventilación húmeda de los sifones de un excusado, una ducha y de un drenaje de piso, a través del conducto de desagüe de un lavamanos | **235**

CAPÍTULO I **Disposiciones generales**

Artículo 1

La construcción, reparación, ampliación o reforma total o parcial, de las edificaciones de cualquier tipo, tanto públicas como privadas, quedan sometidas al control y a la vigilancia por parte del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social en todo cuanto se refiere al cumplimiento de las disposiciones sanitarias contenidas en estas normas. (*)

(*) Actualmente Ministerio de
Salud y Desarrollo Social

Artículo 2

Los propietarios y los encargados de la obra están obligados a permitir a los funcionarios autorizados del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social la inspección en cualquier momento de éstas y a suministrar los planos aprobados y cuantos informes y documentos correspondientes al proyecto, les sean requeridos.

Artículo 3

Toda edificación deberá ser mantenida y operada en forma permanente de manera que se garanticen en todo momento las condiciones de higiene y seguridad. A este fin, el o los propietarios de la edificación deberán establecer un sistema de administración el cual se encargará del mantenimiento y operación tanto de la edificación, como de sus instalaciones y equipos.

Artículo 4

Las edificaciones destinadas a vivienda multifamiliar deberán disponer de una persona o grupo de personas responsables encargadas en forma permanente del mantenimiento de la edificación en sus áreas comunes, así como también de la operación y del mantenimiento de las instalaciones y equipos de uso común. La responsabilidad del mantenimiento de las áreas y servicios comunes podrá estar a cargo del propietario o copropietarios del edificio, de la Junta Administradora de mismo, del Administrador o cualquier otra persona natural o jurídica designada por dicha Junta.

Artículo 5

Los ambientes, equipos e instalaciones de uso común de las edificaciones deberán estar ubicados en las áreas comunes de las mismas. El acceso a éstos deberá ser fácil y seguro y realizarse siempre a través de áreas comunes.

Artículo 6

A los efectos del cumplimiento de los artículos 3 y 4, toda edificación deberá disponer de las dependencias necesarias para el alojamiento y servicio del personal designado para el mantenimiento de la edificación en sus áreas y servicios comunes. La dependencia mínima constará de un local de oficina de 9m² de área y una sala sanitaria dotada de un excusado de agua, un lavamanos y una ducha.

Artículo 7

En el caso de edificaciones complejas por razón de sus equipos e instalaciones sanitarias se fijarán durante la etapa de sus proyectos las áreas necesarias para albergar al personal, equipos, etc. requeridos para su adecuada operación y mantenimiento.

Artículo 8

En el caso de edificaciones para uso del público o destinadas a colectividades determinadas tales como: escuelas, teatros, cines, salas de fiesta, locales de reunión y similares, se determinará el número de personas que pueden ocupar la edificación sin posible riesgo, en estricta concordancia con el proyecto.

Artículo 9

Se prohíbe adosar a los linderos y paredes medianeras o colindantes, los hornos, los depósitos subterráneos de agua, las piscinas o cualquier otra instalación que pudiera causar perjuicios de orden sanitario o molestias al vecino. Entre tales instalaciones y los linderos y paredes medianeras o colindantes se dejarán un espacio libre de 1,00 m. Los depósitos de agua construidos sobre el terreno o los elevados guardarán una distancia mínima de 30 cm.

Comentario: De estas dos distancias, para un mismo efecto, se debería acatar la mayor, en protección de los linderos.

Artículo 10

Cuando las condiciones sanitarias de una edificación, de sus dependencias e instalaciones, representen un peligro real o potencial para sus habitantes, para los vecinos o para las personas en general, la autoridad sanitaria competente ordenará al propietario o a su representante llevar a cabo las reparaciones o cumplir los requisitos que le sean exigidos, en cuyo caso los ordenamientos emitidos deberán ser cumplidos dentro de los plazos que fije dicha autoridad, debiéndose tomar las providencias necesarias para evitar la interrupción de los servicios de abastecimiento de agua, desagüe y otros servicios sanitarios.

Artículo 11

En los casos no previstos en estas normas, la autoridad sanitaria competente dictaminará, teniendo siempre como regla primordial el que las edificaciones estén en un todo de acuerdo con los principios de seguridad e higiene pública.

CAPÍTULO II

De las dimensiones de los locales

Artículo 12

Las dimensiones de los locales se regirán de acuerdo a lo establecido en el presente capítulo.

Artículo 13

Las dimensiones de los dormitorios en las viviendas serán las siguientes:

- a. Al menos uno de los dormitorios tendrá un área mínima neta de 8,50 m², con una dimensión lateral mínima de 2,40 m.
- b. Los dormitorios adicionales tendrán un área neta mínima de 6 m², con dimensión lateral no menor de 2 m².

Las áreas netas mínimas no incluyen closets, vestuarios, ni otras dependencias anexas a los dormitorios.

Artículo 14

Los dormitorios colectivos para tres o más personas deberán tener un área mínima de 4 m², por persona.

Artículo 15

El local destinado a cocina en viviendas deberá tener, como mínimo un área de 6 m² y su menor dimensión no podrá ser inferior a 1,50 m. En unidades de vivienda de un dormitorio o de un sólo ambiente, la cocina podrá formar parte del estar-comedor o del ambiente único, debiendo cumplir con lo dispuesto en el artículo 83 del capítulo V de estas normas.

Artículo 16

Los ambientes destinados a cocinas deberán separarse de los destinados a lavaderos de ropa u otros donde se laven, sequen, embosten y aireen ropas, por lo menos por una pared o tabique cuya altura no sea menor de 1,50 m y cuya longitud no sea menor de 0,80 m.

Artículo 17

Toda unidad de vivienda deberá incluir un espacio techado para lavadero de área mínima de 3 m² y 1,50 m de dimensión lateral mínima. Se exceptúan de esta disposición las unidades de vivienda de un sólo dormitorio y/o de un sólo ambiente o de los que son "tipo estudio", en los cuales podrá omitirse la batea, siempre que se instalen estas piezas en un sitio techado de la edificación, en proporción no menor de una batea por cada 3 apartamentos.

Artículo 18

Se prohíbe que las salas sanitarias se comuniquen directamente con ambientes donde se preparen alimentos.

Artículo 19

Las dimensiones de las salas sanitarias estarán de acuerdo con el número y tipo de las piezas sanitarias que se instalarán en ellas, previendo los espacios mínimos necesarios para su adecuado uso, limpieza, reparación e inspección. A tal fin las salas sanitarias serán proyectadas de acuerdo con los modelos que se indican en el Apéndice ¹.

¹ Ver figura 3. p. 183.

Artículo 20

La altura mínima interior de los locales destinados a vivienda, desde el piso acabado hasta la parte inferior del techo o cielo raso, será de 2,40 m. Cuando en un local de la vivienda los techos sean inclinados, el promedio de las diferentes alturas no deberá ser menor de 2,40 m. En estos casos la menor altura no deberá ser inferior a 2,10 m.

Artículo 21

La altura mínima interior de los locales destinados a oficinas, medida desde el piso acabado hasta la parte inferior del techo o cielo raso, será de 2,60 m. Cuando en un local de oficina los techos sean inclinados, el promedio de las diferentes alturas no será menor a 2,60 m. En estos casos, la menor altura será inferior a 2,10 m.

Artículo 22

La altura mínima interior de los locales destinados a comercio, medida desde el piso acabado hasta la parte inferior del techo o cielo raso, será de 2,60 m.

Cuando en un local destinado a comercio los techos sean inclinados, el promedio de las diferentes alturas no será menor a 2,60 m. En estos casos la menor altura no será inferior a 2,10 m.

Artículo 23

La altura mínima de las salas sanitarias será de 2,10 m.

Artículo 24

Cuando en una vivienda o en un ambiente de la misma, se provea de ventilación artificial o aire acondicionado, se toleraría reducir su altura interior hasta un mínimo de 2,20 m, mediante el uso de un falso techo, siempre que sea factible su remoción para restaurar la altura mínima indicada en el artículo 20, en cualquier momento que se desee eliminar la ventilación artificial o el aire acondicionado.

Artículo 25

Cuando en oficinas o comercios se provea ventilación artificial o aire acondicionado, se tolerará reducir su altura interior hasta un mínimo de 2,40 m, mediante el uso de un falso techo siempre que sea factible su remoción para restaurar la altura mínima indicada en los artículos 21 y 22 en cualquier momento que se desee eliminar la ventilación artificial o el aire acondicionado.

Artículo 26

Donde se construyan mezzaninas, la altura comprendida entre su piso acabado y la parte inferior del techo del local podrá ser de 2,20 m, siempre que dé a un ambiente de doble altura y cuando el área ocupada por la mezzanina no ocupe más del 50% del área del piso del local del cual forma parte.

CAPÍTULO III

De las características de pisos, paredes y techos

Artículo 27

Los pisos de todo local deberán ser de materiales resistentes, impermeables, lavables y no deleznable. Se prohíbe el uso de pisos de tierra o de cualquier otro material que no reúna las características anteriormente citadas.

Artículo 28

Los elementos que limiten o sirvan de separación a los ambientes de una vivienda, o que separen a una vivienda de otra, deberán tener características tales que garanticen aislamiento acústico, térmico y óptico y protección contra ratas y ratones, durabilidad, difícil ignición, fácil limpieza y que no sean deleznable.

Artículo 29

Las paredes de las salas sanitarias deberán ser de acabado impermeable, liso, resistente, fácilmente lavable y capaces de soportar la abrasión de los productos destinados a la limpieza hasta una altura de 1,20 m sobre el nivel de piso acabado, y en todo el perímetro de la sala sanitaria, a excepción hecha del espacio destinado a la ducha, que se considera como pieza sanitaria y se rige por lo establecido en el capítulo VII, del revestimiento con los materiales de las características señaladas, deberá ser de 1,80 m como mínimo y garantizar su perfecta adherencia y su durabilidad.

Artículo 30

Las paredes en los ambientes destinados a cocina, deberán ser de acabado impermeable, liso, resistente y fácilmente lavable y capaces de soportar la abrasión de los productos destinados a la limpieza y garantizar su perfecta adherencia y durabilidad tanto a lo largo de la pared posterior donde se adose el fregadero como a lo largo de la pared posterior donde se adose la fuente de calor. La altura del revestimiento con los materiales señalados será de 1,50 m, sobre el nivel del piso.

Artículo 31

Lo dispuesto en el artículo 30, se aplicará a la pared donde está adosada la batea, pero podrá admitirse que su longitud sea al menos 0,30 m mayor que la longitud de la pieza.

Artículo 32

Las paredes de las cocinas comerciales e institucionales deberán ser de acabado impermeable, liso resistente, fácilmente lavable y capaces de resistir la abrasión de los productos destinados a la limpieza en todo el perímetro del local y cubriendo la altura total de dicho ambiente desde el nivel del piso acabado hasta la parte inferior del techo.

Artículo 33

Los materiales impermeables, de acabado liso, resistente, fácilmente lavable y capaces de resistir la abrasión de los productos dedicados a la limpieza a ser utilizados como revestimiento en las salas sanitarias, cocinas, lavaderos y cocinas comerciales e institucionales, deberán ser aprobados por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 34

Los techos de todo local deberán ser impermeables y duraderos. Se prohíbe el uso de techos de paja de palma o de cualquier otro material que no reúna las características anteriormente citadas. No obstante la autoridad competente, podrá autorizar el uso de tales materiales para techos de kioscos ornamentales o de recreo en aquellas localidades donde éstos no constituyan problemas para la salud pública.

CAPÍTULO IV

De la iluminación y ventilación natural de los locales de las edificaciones

Artículo 35

La iluminación y la ventilación natural de los locales de las edificaciones estarán reglamentadas por las especificaciones del presente capítulo.

Artículo 36

Se prohíbe que los estares y comedores de las edificaciones para viviendas, los dormitorios de cualquier edificación y las aulas de clases en las edificaciones de escuelas, colegios, liceos y similares, sean iluminados y ventilados exclusivamente por medios artificiales.

Artículo 37

La iluminación y ventilación naturales de los locales de las edificaciones se llevará a cabo por medio de ventanas que abran directa o indirectamente sobre una calle, patio o espacio abierto, por encima de techos o a través de un corredor, pasillo u otro espacio techado, en un todo de acuerdo con lo que se establezca en estas normas. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ².

2 Figura 4. p. 184.

Artículo 38

La ventana o ventanas se colocarán en forma tal que en lo posible, se obtengan niveles uniformes de iluminación y de ventilación. A este fin se recomienda que:

- a. El marco superior de la ventana o de las ventanas se coloque lo más alto posible por encima del nivel del piso acabado del local, para obtener el mayor ángulo de cielo posible.
- b. El marco inferior de toda ventana se ubique a no menos de 0,85 m sobre el nivel del piso acabado del local, para evitar el deslumbramiento.
- c. La dimensión perpendicular a la ventana o las ventanas, no sea dos veces mayor a la altura comprendida entre el marco superior de la ventana o ventanas y el nivel del piso acabado interior del local. Ver dibujos ilustrativos en el Apéndice ³.

3 Figuras 4 y 5. p. 184 y 185, respectivamente.

Artículo 39

El área de la ventana o de las ventanas que se utilicen para luminar y ventilar naturalmente locales habitables de edificaciones, será como mínimo el 10% de la superficie del piso del local, y en ningún caso menor de 1 m².

Artículo 40

El área de la ventana o de las ventanas a que se refiere al artículo anterior será libre, garantizando la iluminación del local aún cuando la ventana esté cerrada y se obtenga, descontando de su total las áreas de los marcos, travesaños y cualquier otro elemento estructural u ornamental de las mismas.

Artículo 41

Cuando frente a las ventanas se coloquen elementos de protección, éstos no deberán reducir las áreas mínimas requeridas de acuerdo con lo establecido en estas normas. En todo caso, dichos elementos deberán presentar un área libre no menor del 30 % del área de la superficie del piso del local correspondiente.

Artículo 42

Cuando las ventanas destinadas a iluminar y a ventilar locales habitables abran directamente a un patio, la dimensión (a) de este último será la siguiente:

1. PARA PATIOS CERRADOS

En edificaciones de	Dimensión mínima del patio en metros
Una sola planta (planta baja)	3,00
Dos plantas (planta baja y un piso)	3,50

Para edificaciones de tres y más plantas, (planta baja y dos o más pisos) la dimensión mínima (a), del patio se calculará con la siguiente relación:

$$a = \frac{h}{8} + 2$$

Esta dimensión en ningún caso será menor de 4 m y se mantendrá por igual en toda la altura (h) de la edificación.

El área mínima del patio se calculará con la relación:

$$A = 60 - \frac{400}{h}$$

2. PARA PATIOS ABIERTOS

En edificaciones de	Dimensión mínima del patio en metros
Una sola planta (planta baja)	2,00
Dos plantas (planta baja y un piso)	2,50

Para edificaciones de tres y más plantas, (planta baja y dos o más pisos), la dimensión mínima (a), del patio se calculará con la relación:

$$a = \frac{h}{8} + 1$$

Esta dimensión en ningún caso será menor de 3,50 m y se mantendrá igual en toda la altura (h) de la edificación.

La dimensión máxima del patio abierto (b), perpendicular a la dimensión mínima (a), no será mayor que tres veces el ancho (a).

Si resultara que (b) fuera mayor a tres veces (a), el patio se calculará como patio cerrado.

a = Dimensión mínima del patio en metros prolongada por igual en toda la altura (h) de la edificación.

h = Promedio aritmético de las alturas en metros de las paredes que circundan el patio, incluyendo en dichas alturas a los parapetos, pero sin tomar en cuenta las alturas de las paredes que circunden al patio, ubicadas fuera de los linderos de la propiedad.

A = Área mínima del patio en metros cuadrados.

Cuando se desee establecer el ancho y la longitud mínimos del patio a nivel de cada piso, con la finalidad de escalonar adecuadamente los patios, sus dimensiones se calcularán con las siguientes relaciones:

1. PARA PATIOS CERRADOS:

$$a = \frac{h}{8} + 3,50$$

$$b = \frac{h}{8} + 4,50$$

2. PARA PATIOS ABIERTOS:

$$a = \frac{h}{8} + 2,50$$

$$b = \frac{h}{8} + 3,50$$

La dimensión (b) del patio abierto no deberá ser mayor de tres veces la dimensión (a). Si resultara que (b) fuera mayor de tres veces (a), el patio se calculará como patio cerrado.

a = Dimensión mínima del patio en metros, a nivel de cada piso,

b = Dimensión del patio perpendicular a (a) y a nivel de cada piso.

h = Altura de la edificación en metros a nivel del piso considerado media a partir del nivel inferior de la planta baja de la edificación.

Parágrafo único:

La forma del perímetro de los patios, podrá ser cualquiera siempre que dicho perímetro circunscriba al del rectángulo de las dimensiones calculadas con las relaciones indicadas en este artículo.

Artículo 43

Cuando la iluminación y la ventilación de locales de edificaciones se realicen por medio de ventanas que abran directamente a un retiro de la edificación, tal retiro se considerará como patio abierto y sus dimensiones se calcularán con las relaciones indicadas en el artículo 42 de estas normas.

Artículo 44

Por encima de la altura que corresponde a las dimensiones de un patio, calculadas con las relaciones indicadas en el artículo 42 de estas normas, se podrán construir pisos adicionales siempre que la altura adicional de la edificación quede por debajo del plano que, pasando por la línea horizontal superior del correspondiente parámetro, forme un ángulo de 30° sexagesimales con el plano vertical del parámetro.

Artículo 45

La dimensión mínima del patio abierto resultante de un retiro obligatorio admitirá una tolerancia de un 20% menos, si en el predio colindante existe igualmente un retiro obligatorio.

Artículo 46

Cuando una ventana destinada a iluminar y a ventilar un local habitable o una sala sanitaria abra a un espacio techado, tal como: un corredor, un pasillo u otro espacio techado similar, que esté comunicado directamente con una calle, patio o retiro, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Cuando la ventana tenga vista recta sobre una calle, patio o retiro, la dimensión del espacio techado perpendicular a la ventana (d) no deberá ser mayor de una vez y media la menor altura del espacio techado (h) con respecto al piso del local; la otra dimensión del espacio techado (a) no será menor de la mitad de la distancia anterior (d) y nunca menor de 1,50 m, o el ancho de la ventana.

La calle, el patio o el retiro, así como también la ventana, deberán cumplir con los requisitos exigidos en estas normas. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴.

b) Cuando la ventana tenga vista lateral sobre una calle, patio o retiro, la distancia entre el centro de la ventana y la calle, patio o retiro, no deberá ser mayor de 2 y la otra dimensión del espacio techado, no deberá ser menor de 2 m. Ver Apéndice ⁵.

4 Ver figura 6. p. 186.

5 Ver figura 7. p. 187

- c) Cuando la ventana tenga vista oblicua sobre una calle, patio o retiro, por existir un obstáculo frente a la ventana, la distancia (y) será igual o menor a la distancia (z), y la distancia (x) deberá ser igual o mayor al ancho de la ventana (v), y mayor o igual a 1,50 m. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice 6.

6 Ver figura 8. p. 188.

Artículo 47

Cuando la iluminación y la ventilación de locales de edificaciones se realice por medio de ventanas y a través de espacios techados tales como lavaderos, corredores, pasillos y otros espacios techados similares, y el espacio techado se cierre con bloques calados, celosías, elementos de ornamentación rejillas y similares, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) El área libre que presente el cerramiento será, como mínimo, del 45% del área total de la superficie del piso del espacio techado y de los locales a iluminar y a ventilar.
- b) Cuando el cerramiento se haga con bloques calados, la dimensión mínima de los calados será de 10 cm, y el espesor máximo de los bloques no será mayor de 20 cm.
- c) El área de la ventana o de las ventanas de cada uno de los locales a iluminar y ventilar deberá ser como mínimo del 15% del área del piso del correspondiente local.

Artículo 48

Los antepechos contruidos en la proyección del extremo de un espacio techado, al frente del cual se encuentre ubicada una ventana destinada a iluminar y ventilar un local habitable o una sala sanitaria, no deberán tener una altura superior a 1,20 m.

Artículo 49

El área de la ventana o de las ventanas que se utilicen para iluminar y para ventilar los locales de las edificaciones destinadas a salas sanitarias, será como mínimo del 10% de la superficie del piso del local y en ningún caso menor de 0,30 m². La dimensión mínima de la ventana o de cada ventana, será 0,40 m.

Artículo 50

La ventana o las ventanas utilizadas para iluminar y para ventilar salas sanitarias deberán cumplir con lo especificado en los artículos 39, 41 y 42 de estas normas.

Artículo 51

Cuando las ventanas destinadas a iluminar y a ventilar salas sanitarias, abran directamente a un patio abierto o cerrado, la dimensión mínima (a) del patio, medida sobre la perpendicular a la ventana y trazada por su centro, se calculará con la siguiente relación:

$$a = \frac{h}{8}$$

Esta dimensión se mantendrá por igual en toda la altura (h) de la edificación y en ningún caso será menor de 1,50 m.

La otra dimensión del patio, perpendicular a (a) podrá ser igual o mayor que (a).

En la relación anterior:

- a = Dimensión mínima del patio en metros que se mantendrá en toda la altura (h) de la edificación.
- h = Promedio aritmético de las alturas en metros de las paredes que circundan al patio, incluyendo en dichas alturas a los parapetos que circundan al patio, ubicadas fuera de los linderos de la propiedad.

Cuando se desee establecer el ancho y la longitud del patio, a nivel de cada piso, con la finalidad de escalonar el patio, dichas dimensiones se calcularán con las relaciones siguientes:

$$a = \frac{h}{8} + 1,50 \qquad b = \frac{h}{8} + 2,50$$

La mayor dimensión del patio no deberá ser mayor de tres veces la dimensión menor. Si alguna de esas dimensiones resultara mayor de tres veces la otra, ésta se calculará con la relación:

$$a = \frac{h}{8} + 2,50$$

En estas relaciones:

a = Ancho mínimo del patio abierto o cerrado, en metros.

b = Longitud mínima del patio perpendicular a la dimensión mínima (a) en metros.

h = Altura de la edificación al nivel del piso considerado en metros y medida a partir del nivel inferior de la planta baja de la edificación.

Artículo 52

Cuando la iluminación y la ventilación de locales de una edificación se realice por medios naturales a través de bloques huecos, celosías, elementos de ornamentación, rejas, rejillas y similares no regulables, deberá garantizarse que tales elementos no reduzcan las áreas mínimas requeridas de acuerdo con lo establecido en estas normas.

El uso de bloques huecos, celosías, elementos de ornamentación, rejas, rejillas y similares en las áreas de iluminación y de ventilación de locales de las edificaciones, queda sujeto al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a. Se permitirá su utilización en: salas, comedores, cocinas, salas sanitarias, corredores, pasillos, lavaderos, depósitos, locales de oficinas y similares, exceptuando en los locales destinados a dormitorios.
- b. El área libre que representen estos elementos será como mínimo del 30% del área del piso del ambiente que se ilumina y se ventila a través de ellos. El espesor máximo, de estos elementos será de 20 cm.
- c. En salas sanitarias estos elementos sólo podrán instalarse a partir de una altura no menor de 1,80 m por encima del nivel del piso acabado del local.
- d. En cocinas, estos elementos sólo podrán instalarse a partir de una altura no menor de 1,20 m por encima del nivel del piso acabado del local en planta baja, como medida de protección contra la entrada de ratas y ratones. En las restantes plantas, estos elementos podrán instalarse en toda la altura del ambiente.

Artículo 53

Cuando en las unidades de vivienda el área destinada a lavadero de ropas, esté ubicada entre la cocina y la ventana o ventanas que sean fuente de iluminación y de ventilación de aquélla, deberá dejarse entre la cocina y el lavadero un tabique cuya altura no sea inferior de 1,50 m ni superior a 1,80 m.

Artículo 54

Los elementos utilizados para obtener iluminación y ventilación cenital deberán colocarse en forma tal que en lo posible se obtengan niveles uniformes de iluminación y ventilación.

Artículo 55

Cualquier local de una edificación ubicado en semisótano y que pueda ser iluminado y ventilado por medios naturales, deberá cumplir con lo especificado en estas normas. En este caso, el borde inferior de la ventana o de las ventanas se situará a no menos de 0,30 m por encima del nivel de la calle, patio o retiro sobre el cual abra.

Artículo 56

Los locales destinados a guardar vehículos de combustión interna y que operen dentro del local por su propia fuerza tendrán, cuando sean ventilados naturalmente, un área libre para efectos de ventilación no menor a un 15% del área del piso distribuida de manera de garantizar un barrido total del ambiente.

Artículo 57

Los locales de las edificaciones destinados a comercios en general, a oficinas y a cualquier otro uso, que sean iluminados y ventilados por medios naturales, utilizando ventanas, deberán cumplir con los requisitos generales exigidos en el presente capítulo de estas normas y que le sean aplicables.

Artículo 58

La ventana o ventanas utilizadas para iluminar y para ventilar locales de edificaciones donde se prevean mezzaninas, deberán ubicarse en forma tal que, tanto el local ubicado debajo de la mezzanina como el ubicado encima de ella, reciban iluminación y ventilación uniforme y adecuada. Sus dimensiones se calcularán de acuerdo con lo establecido en el artículo 47 de estas normas, pero el área del piso a considerar será el área del piso del local más el área del piso de la mezzanina, y deberán cumplir, además, con los requisitos generales exigidos en el presente capítulo de estas normas en cuanto les sean aplicables.

Artículo 59

Los locales de las edificaciones destinados a depósitos en general deberán cumplir con los requisitos de iluminación y de ventilación requeridos en estas normas. Se exceptuarán de esta disposición los locales destinados a depósitos construidos en viviendas siempre que una de sus dimensiones no sea superior a 1,70 m. De acuerdo con la naturaleza de las materias almacenadas, la autoridad sanitaria competente podrá exigir el cumplimiento de requisitos adicionales o complementarios.

Artículo 60

Cuando cualquier local de una edificación se subdivida utilizando tabiques de cualquier clase, cada uno de los locales resultantes, deberá cumplir con los requisitos de iluminación y ventilación establecidos en estas normas.

Artículo 61

En los casos no previstos en el presente capítulo, la autoridad sanitaria competente, dictaminará, teniendo siempre como regla primordial que los locales de las edificaciones sean iluminados y ventilados de acuerdo con los principios fundamentales que garanticen la salud a sus ocupantes.

CAPÍTULO V

De la iluminación y ventilación artificial de los locales de las edificaciones

Artículo 62

Los locales de toda edificación deberán ser iluminados por medios artificiales de acuerdo con lo que se establece en el presente capítulo y cuando utilicen sistemas de ventilación artificial o mecánica, éstos deberán proyectarse y construirse igualmente en un todo de acuerdo con lo establecido en estas normas.

Artículo 63

La iluminación artificial de los locales de las edificaciones deberá garantizar como mínimo, los niveles de iluminación que se indican en la Tabla 1, para cada tipo de edificación y para cada ambiente o local de las mismas. Estos niveles mínimos de iluminación deberán garantizarse en el correspondiente sitio de trabajo, pudiendo lograrse por iluminación general o con fuentes adicionales colocadas sobre el área específica de aplicación.

En locales no especificados la iluminación será general y se medirá a 75 cm sobre el nivel del piso.

Artículo 64

Todo sistema de ventilación artificial, o mecánica, de un local se fundamentará en la inyección de aire fresco y no contaminado al interior del local de una edificación, permitiendo la salida de aire viciado al exterior, o bien, en la extracción del aire viciado del local, permitiendo la entrada al mismo, de una cantidad de aire fresco y no contaminado desde el exterior.

Artículo 65

Aquellos locales donde, de acuerdo con estas normas, se permita la ventilación artificial o mecánica y donde no exista contaminación ambiental, por sustancias tóxicas o molestas, ni se ejecuten procesos industriales con fuentes que generen calor, podrán ser ventilados artificialmente mediante inyección a su interior de aire fresco y no contaminado, cuya cantidad mínima se calculará con la fórmula:

$$Q = C/18 (T_i - T_e) \quad \text{donde:}$$

Q = Cantidad de aire a suplir en metros cúbicos por minuto.

C = Calor sensible total en el ambiente interior del local a ventilar, en kilocalorías por hora.

T_i = Temperatura ambiente interior en el local, en grados centígrados.

T_e = Temperatura del aire exterior a suplir, en grados centígrados.

Artículo 66

Para el cálculo del calor sensible total en el ambiente interior del local a ventilar se tomarán en consideración: las cargas térmicas solares, las de las personas que lo ocupen, las debidas a la iluminación, las de motores en general y las de otras fuentes identificables de calor existentes en el local.

TABLA 1
NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DE LUCES

Edificaciones destinadas a:				Niveles mínimos de iluminación
Viviendas Comedores Dormitorios Salas de juegos Recibos Salas de juegos Garajes	Oficinas	Comercios	Industrias	100
	Recibos Pasillos Salas sanitarias	Despacho de mercancías Depositos Salas sanitarias	Embalajes Depósitos Salas sanitarias	200
Cocinas Fregaderos Lavaderos Salas sanitarias Bibliotecas Costura Ocasional	Archivos Bibliotecas Salas de conferencias	Áreas de circulación Estanterías	Fundición y corte Carpintería Herrería	300
	Contabilidad Taquigrafía Mecanografía Trabajos finos	Costura	Fabricación Montaje Pintura a pistola Tipografía	400
Escritorios para estudio	Dibujo Operación de máquinas de contabilidad		Corrección de pruebas Fresado y torneado Inspección	700
Entradas Vestíbulos Escaleras				1000
	Trabajos en colores		Inspección delicada Montaje preciso	1500

Artículo 67

Para la aplicación de la fórmula indicada en el artículo 65, se recomienda que la diferencia de temperaturas: $(T_i - T_e)$, no sea ni inferior a 3°C , ni superior a 6°C .

Artículo 68

Los locales de las edificaciones podrán ser ventilados artificialmente se acuerdo con estas normas mediante la instalación de sistemas de ventilación que permitan la renovación de la totalidad del aire del local con la debida frecuencia. En la determinación del número de cambios de aire por hora requeridos de acuerdo con la Tabla 2, se ha tomado en cuenta el número de personas que habitualmente ocupan el local, el área de local ocupada normalmente por una persona, el volumen del local por persona que lo ocupa y el grado de relativa intensidad en el fumar por parte de los ocupantes del local.

Las cifras anotadas en la Tabla 2, podrán ser modificadas a juicio de la autoridad sanitaria competente, de acuerdo a mediciones especiales y a casos particulares que justificadamente se le presenten.

TABLA 2
NIVELES MÍNIMOS DE CAMBIOS DE AIRE POR HORA REQUERIDOS SEGÚN EL USO LOCAL

Local destinado a:	Número mínimo de cambios de aire por hora
Apartamentos en general	5
Archivos	5
Aulas de clases en general	12
Bancos (oficinas y público)	8
Barberías	15
Bares	25
Billares	25
Boleras (<i>bowling</i>)	25
Boites	25
Cafeterías	10
Capillas y funerarias	15
Cervecerías	25
Cocinas de restaurantes	30
Cocinas de viviendas	30
Comedores	10
Comerciales	10
Cuartos y pasillos	5
Cuartos de hoteles	10
Despachos (oficinas)	8
Depositos (en general)	10
Discotecas y similares	25
Dormitorios en general	5
Fábricas (ambiente laboral en general)	10
Farmacias (preparación de fármacos)	12
Garajes	12
Gimnasios	20
Laboratorios	10
Oficinas públicas	8
Oficinas privadas	10
Peluquerías	20
Restaurantes	10
Salas de conferencias	10
Salas y recibos	5
Salas de baile	25
Salas sanitarias	8
Salones de belleza	15
Teatros y otros sitios de reunión públicos	10
Tiendas por departamentos	12
Viviendas en general	8

Artículo 69

En los casos en que se proyecten instalaciones de aire acondicionado para la ventilación de locales en las edificaciones, las cantidades mínimas del aire externo y no contaminado a suplir en el correspondiente local, serán las indicadas en la Tabla 3, expresadas en m³ por minuto y por persona ocupante del local y en m³ por minuto por m² de área de piso del local. Las cifras anotadas podrán ser modificadas a juicio de la autoridad sanitaria competente, de acuerdo a las condiciones especiales y a casos particulares que justificadamente se le presenten .

TABLA 3

VOLÚMENES MÍNIMOS DE AIRE A SUPLIR CON INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Tipo de local	m ³ de aire externo a suplir en el local por minuto, por:	
	Persona	m ² del área de local
Apartamentos en general	0,57	
Aula de clases en general		
Bancos (oficinas y público)	0,28	
Barberías	0,42	
Bares	0,85	
Billares	0,85	
Boleras (bowling)	0,85	
Boites	0,85	
Cafeterías	0,34	
Capillas y funerarias	0,28	
Cervecerías	0,85	
Cocinas de restaurantes		1,219
Cocinas de viviendas		0,609
Comedores	0,57	
Comerciales	1,41	
Cuartos y pasillos		0,076
Cuartos de hoteles	0,85	0,100
Despachos (oficinas)	1,41	
Depositos (en general)	0,21	0,015
Discotecas y similares	1,41	
Dormitorios en general		.
Fábricas (ambiente laboral en general)	0,28	0,030
Farmacias (preparación de farmacos)	0,28	
Garajes		0,305
Gimnasios	0,85	
Laboratorios	0,57	
Oficinas públicas	0,42	
Oficinas privadas	0,85	0,076
Peluquerías	0,42	
Restaurantes	0,42	
Salas de conferencias	1,41	0,381
Salas y recibos	0,57	
Salas de baile	1,41	
Salas sanitarias		0,609
Salones de belleza	0,28	
Teatros y otros sitios públicos	0,21	
Tiendas por departamentos	0,21	
Viviendas en general	0,57	

Artículo 70

Para cualquier sistema de ventilación a proyectar, las tomas de aire fresco y sin contaminación deberán hacerse en forma directa desde el exterior de la edificación correspondiente.

Artículo 71

La velocidad del aire introducido en recintos, con fines de ventilación artificial, no debe sobrepasar; en más de un 10% los valores anotados en la Tabla 4.

TABLA 4**VELOCIDADES DE ENTRADA DE AIRE EN LAS REJILLAS**

Altura de las rejillas sobre el nivel del piso	Velocidad del aire en las rejillas en metros por minutos
Menos de 2,50 m	35
Entre 2,50 m y 4,00 m	75
Entre 4,00 m y 6,00 m	150
Más de 6,00 m	300

Artículo 72

El aire viciado de cualquier sistema de ventilación artificial deberá descargarse directamente al exterior de la edificación, y en tal forma que no pueda regresar a la misma, ni afectar en forma alguna a las edificaciones vecinas.

Artículo 73

Los sistemas de ventilación artificial destinados a eliminar de los locales contaminantes tóxicos u otros que puedan causar molestias, deberán proyectarse de manera que, tanto en dichos locales como en la descarga de los efluentes de dichos sistemas no se sobrepasen las concentraciones máximas de contaminantes ambientales permisibles, de acuerdo con las normas establecidas. Cuando la descarga de algún conducto de ventilación artificial contenga algún contaminante de tipo, volumen o concentración tales, que a juicio de la autoridad sanitaria competente pudiera causar algún problema de salud pública, se exigirá la remoción del contaminante o reducir su concentración a niveles tolerables antes de que éste pueda ser expulsado al aire exterior.

Artículo 74

Todo sistema de ventilación artificial será proyectado y construido en forma tal que las entradas de aire fresco del exterior estén ubicadas en lugares opuestos a los sitios por donde se extrae o se expulsa el aire viciado con el objeto de evitar cortocircuitos y que áreas del local queden sin la correspondiente ventilación.

Artículo 75

Cuando un conducto de ventilación artificial preste servicio común a varios locales de una edificación, y uno o varios de estos locales emitan aire cargado de contaminantes, o tengan una temperatura más elevada que la temperatura existente en cualquiera de los restantes locales ventilados por dicho conducto, o que contenga gases malolientes que puedan ocasionar molestias a vecinos, deberán para estos casos proyectarse y construirse conductos independientes.

Artículo 76

Las salas sanitarias podrán ser ventiladas artificialmente debiendo cumplir con lo establecido en las presentes normas.

Artículo 77

El número de cambios de aire por hora necesarios para la ventilación artificial de una sala sanitaria se determinará de acuerdo con el tipo de edificación y con el uso de la misma, de acuerdo con lo anotado en la Tabla 5.

TABLA 5

NÚMERO MÍNIMO DE CAMBIOS DE AIRE POR HORA, NECESARIOS PARA VENTILAR ARTIFICIALMENTE LAS SALAS SANITARIAS

Tipo y uso de la edificación donde se instale la sala sanitaria	Número mínimo de cambios por hora del aire de la sala sanitaria
Edificaciones frecuentadas por el público	15
Edificaciones industriales	
Edificaciones educacionales, cuarteles y otras similares	12
Edificaciones destinadas a oficinas y a comercios	10
Edificaciones destinadas a viviendas particulares	7

Artículo 78

Las salas sanitarias en edificaciones de hasta tres pisos de altura podrán ser ventiladas artificialmente por extracción, mediante ventiladores individuales instalados en cada sala sanitaria, provistos de romanillas de gravedad y conectados a conductos destinados exclusivamente para la ventilación de la sala sanitaria.

Artículo 79

Los conductos a que se refiere el artículo anterior deberán tener sección suficiente de manera que si todos los ventiladores se encuentran funcionando, la velocidad del aire en el conducto no sea mayor de 300 m por minuto.

Artículo 80

Las salas sanitarias de edificaciones de cualquier número de pisos podrán ser ventiladas artificialmente mediante la extracción del aire de las mismas por un ventilador instalado en la parte más alta de un conducto vertical de ventilación, destinado exclusivamente a dicha finalidad y común para todas las salas sanitarias. El conducto de ventilación deberá cumplir con lo exigido en el artículo 79 de estas normas.

Las rejillas de extracción deberán estar dotadas de mecanismos de regulación individuales con el fin de permitir regular la cantidad de aire a extraer de cada sala sanitaria.

Artículo 81

Las puertas de acceso de las salas sanitarias ventiladas artificialmente de acuerdo con lo especificado en los artículos anteriores, deberán estar provistas de una abertura u otro sistema que permita la entrada de aire fresco.

Artículo 82

Los locales de las edificaciones destinadas a cocinas que no tengan ventilación natural adecuada, se ventilarán mediante un sistema de ventilación artificial capaz de extraer aire de su interior a razón de 30 cambios de aire por hora, como mínimo.

Artículo 83

Las cocinillas que en las viviendas formen parte de un ambiente, sala comedor o similar, deberán ser dotadas de una campana de aspiración provista de filtro de grasa y de un

ventilador adecuado conectado a un conducto de ventilación o con ventilador de grupo en el extremo del ducto. La capacidad de las unidades que constituyen este equipo se determinará de acuerdo con lo que se establece en los artículos siguientes. Ver Apéndice 7.

7 Ver figuras 9, 10 y 11. p. 189, 190 y 191, respectivamente.

Artículo 84

En edificaciones de tipo institucional y/o comercial, tales como hoteles, escuelas, hospitales, fuentes de soda, restaurantes y similares, donde se instalen cocinas, (hornillas), planchas para asar, parrilleras, marmitas y otros equipos similares, se instalarán sobre cada uno de ellos, sistemas de campanas de aspiración provistas de filtros y ventiladores adecuados y conectados a conductos de ventilación, que garanticen la rápida remoción del calor, vapor, humos y olores producidos durante el proceso de preparación de los alimentos y cuya descarga no ocasione molestias a terceros. Ver Apéndice 8.

8 Ver figuras 9, 10 y 11. p. 189, 190 y 191, respectivamente.

Artículo 85

En todo caso, la instalación de campanas de aspiración, de filtros y de ventiladores de extracción de cocinas, será adicional al sistema de ventilación (natural o artificial) escogido para la ventilación del local donde funciona dicha cocina.

Artículo 86

Si en los casos previstos por los artículos 83 y 84, la cocina y su correspondiente campana están adosadas a la pared y la campana sobresale por lo menos 0,15 m sobre las aristas libres de la cocina, el volumen de aire a extraer no será inferior a 15 m³ por minuto por el producto que se obtiene al multiplicar la longitud total de las aristas libres de la campana por la distancia entre la campana y la superficie de la cocina. En ningún caso este volumen de aire a extraer será inferior a 24 m³ por minuto y por metro cuadrado de superficie de aspiración de la campana.

En estos casos la altura de la campana sobre la superficie de la cocina no deberá ser mayor de 1,20 m. Ver Apéndice 9.

9 Ver figura 9. p. 189.

Artículo 87

Si en los casos previstos por los artículos 83 y 84, la cocina y su correspondiente campana están adosadas a la pared y la campana tiene la misma profundidad de la cocina, el volumen de aire a extraer no deberá ser inferior a 60 m³ por minuto por cada metro lineal de frente de aspiración de la campana. En estos casos la distancia entre la superficie de la cocina y la arista de la campana no deberá exceder de 1 m y los costados de la campana deberán prolongarse verticalmente, hasta una distancia de 0,30 m mínimo sobre la superficie de la cocina. Ver Apéndice¹⁰.

10 Ver figura 9. p. 189.

Artículo 88

Si en los casos previstos por los artículos 83 y 84, la cocina y su correspondiente campana no están adosadas a la pared, la campana deberá estar colocada sobre la cocina y sus aristas deberán sobresalir por lo menos en 0,15 metros a las de la cocina. En estos casos el volumen de aire a extraer no deberá ser inferior a 38 m³ por minuto por metro cuadrado de superficie de aspiración de la campana. Ver Apéndice¹¹.

11 Ver figura 9. p. 189.

Artículo 89

La superficie de los filtros deberá ser calculada de acuerdo con los materiales utilizados en su fabricación, sus espesores y eficiencia relativa. Los filtros podrán tener capacidad máxima de 85 m³ por minuto por metro cuadrado de filtro y ofrecer resistencia de 7 mm de agua. Estos deberán protegerse del calor radiante mediante planchas o rejas metá-

licas y además, formarán un ángulo entre 45° y 60° con la horizontal. En la parte inferior del filtro deberá colocarse un dispositivo para recoger las gotas de grasa.

Artículo 90

La distancia mínima entre lo superficie de las hornillas o quemadores y la parte inferior de los filtros será la indicada en la Tabla 6. Ver Apéndice ¹¹.

11 Ver figura 10. p. 190.

TABLA 6

DISTANCIA MÍNIMA EN METROS ENTRE LA SUPERFICIE DE LAS HORNILLAS O QUEMADORES Y LA PARTE INFERIOR DE LOS FILTROS

Tipos de hornillas o quemadores a utilizar	Distancia mínima en metros
Cubiertos	0,80
Descubiertos	1,10
Con brasas o similares	1,40

Artículo 91

Cada local de comercio que carezca de ventilación natural, deberá ser ventilado mecánicamente a razón de un mínimo de cambios de aire por hora, como se especifica en la Tabla 2 para cada uno de sus tipos. La inyección o extracción de aire se efectuará desde la parte opuesta al sitio de acceso. Tal ventilación podrá ser suplida por un conducto común a un grupo de locales.

Artículo 92

Los locales de comercio ubicados a lo largo de un pasaje o corredor interior de un edificio y abierto a la calle por uno o ambos extremos, deberán ser ventilados mecánicamente mediante proyección o extracción de aire, permitiendo que la entrada o salida de éste sea por el corredor o pasaje.

Artículo 93

Los establecimientos para vehículos de combustión interna ubicados en sótanos y otros locales cerrados, los cuales no puedan dar cumplimiento al artículo 56, deberán ser ventilados mecánicamente de acuerdo a los siguientes requisitos:

- a. El volumen mínimo de aire a extraer se considerará por cada piso y se calculará con la fórmula:

$$Q = \frac{195 - n}{200} \quad \text{donde:}$$

Q = Volumen de aire a extraer por piso, en m³ por minuto por m² de área del correspondiente piso del local.

n = Número de vehículos estacionados por piso. Este número se calculará a base de 22 m² de área de piso, por vehículo. El volumen mínimo a extraer no será menor de 0,55 m³ por minuto.

- b. Los estacionamientos que tengan acceso directo a locales comerciales, deberán aumentar en el 40% el volumen de aire, calculado según el aparte anterior.
- c. La velocidad del aire que circula a través de las rampas de entrada y salida, puertas, ventanas y otras aberturas de ventilación, no deberá ser mayor de 70 m por minuto.

Artículo 94

En todo establecimiento, taller o local de trabajo de cualquier naturaleza donde se produzca calor, humedad, humo, vapor, polvo o gases, que puedan causar molestias deberán instalarse sistemas especiales de ventilación de acuerdo con las normas sanitarias correspondientes. En caso de contaminantes tóxicos, deberán proyectarse dichos sistemas de manera que no se sobrepasen las concentraciones de contaminantes ambientales máximas permisibles de acuerdo con las normas que al efecto, dicte la autoridad sanitaria competente.

CAPÍTULO VI**Disposiciones generales sobre los sistemas de abastecimiento de agua y la disposición de aguas servidas y de lluvia de las edificaciones****Artículo 95**

Toda edificación ubicada dentro de un área servida por un abastecimiento de agua público en condiciones de prestar servicio deberá abastecerse del mismo.

Artículo 96

El sistema de abastecimiento de agua potable de toda edificación deberá ser diseñado y construido de acuerdo con lo establecido en estas normas y en forma tal que se garanticen la potabilidad del agua y que el gasto y la presión de la misma sean suficientes para el correcto funcionamiento del sistema.

Artículo 97

Las edificaciones destinadas a industrias, podrán disponer de un abastecimiento de agua no potable para fines industriales exclusivamente, siempre que:

- a. Dicho abastecimiento se mantenga separado y sin conexión alguna con el sistema de agua potable.
- b. Se advierta a todo el personal de la industria, por medio de avisos claramente marcados y profusamente distribuidos, acerca de la no potabilidad del abastecimiento industrial.

Se exceptúan de esta disposición las industrias de alimentos, las cuales deberán utilizar única y exclusivamente agua potable.

Artículo 98

Los materiales empleados en las instalaciones de los sistemas de abastecimiento y distribución de agua y en los sistemas de desagüe de las edificaciones deberán cumplir con los requisitos establecidos en estas normas.

Artículo 99

Toda edificación destinada a ocupación o habitación humana deberá poseer un sistema para la evacuación de las aguas servidas y previsiones para la adecuada conducción y disposición de las aguas de lluvia, conforme a lo establecido en estas normas.

Artículo 100

Toda edificación ubicada en un área servida por una cloaca pública en condiciones de prestarle servicio deberá empotrarse a dicha cloaca.

Artículo 101

Cuando no existe cloaca pública capaz de prestar servicio a la edificación, podrá permitirse la disposición de las aguas servidas por medio de un sistema que cumpla los requisitos establecidos en estas normas o mediante otros sistemas que sean previamente aprobados por autoridad sanitaria competente.

Artículo 102

Las aguas residuales industriales, las sustancias corrosivas y materias que puedan causar daños a las cloacas públicas o interferir los procesos de tratamiento existentes o previstos, no deberán ser descargadas a la cloaca, salvo que sean sometidas a tratamiento y acondicionamiento satisfactorio.

Artículo 103

Cuando la conducción o descarga de las aguas servidas o de las de lluvia no pueda efectuarse por gravedad, deberá efectuarse el bombeo de las mismas de acuerdo a lo especificado en estas normas.

Artículo 104

No se permitirá empotrar aguas servidas en los conductos, bajantes y colectores de aguas de lluvia, ni se permitirá que las aguas de lluvia se empotren a conductos, ramales, bajantes o cloacas de aguas.

Artículo 105

Cuando la cloaca pública sea del sistema unitario, se permitirá que los colectores de aguas de lluvia de la edificación, se empalmen a la cloaca de empotramiento, siempre que lo hagan aguas abajo de la última conexión de aguas servidas.

Artículo 106

No se permitirá la descarga de aguas servidas en general, ni de aguas residuales industriales en particular, en los ríos, lagos y otros cuerpos de agua, cuando dichas descargas ocasionen en el cuerpo receptor concentraciones contaminantes que degraden la calidad del agua y den origen a valores superiores a los límites máximos establecidos para tales contaminantes por la autoridad sanitaria competente de acuerdo con el uso propuesto para el cuerpo receptor (y en un todo de acuerdo con el Reglamento establecido para la zona de descarga). No se permitirán las mencionadas descargas en el subsuelo o en la superficie del suelo, (de aguas servidas o residuales industriales), cuando constituyan peligro real o potencial para la salud pública o puedan causar molestias a la comunidad. En general las aguas servidas o residuales industriales deberán ser sometidas a un adecuado tratamiento antes de su descarga, la cual igualmente estará de acuerdo con el Reglamento establecido para la zona de descarga y sólo podrán hacerlo sin tratamiento, cuando ello por vía de excepción, sea autorizado previa la justificación correspondiente por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 107

En las poblaciones, áreas suburbanas y rurales y lugares de trabajo, donde no exista red de cloacas ni posibilidad de establecer una disposición de las excretas por arrastre de agua, éstas deberán disponerse mediante confinamiento, en excusados de hoyo higiénicos o letrinas, de acuerdo a lo especificado en estas normas, o en otra forma satisfactoria.

CAPÍTULO VII

De las dotaciones de agua para las edificaciones

Artículo 108

Las dotaciones de agua para las edificaciones destinadas a: vivienda, instituciones, comercios, industrias, uso recreacional y deportivo, para riego de jardines y áreas verdes y para otros usos, se calcularán de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo. Cualquier valor diferente de los aquí señalados deberá ser debidamente justificado mediante un análisis de consumos reales.

Artículo 109

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a viviendas se determinarán de acuerdo con lo que se establece a continuación:

- a. Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares se determinarán en función del área total de la parcela o del lote donde la edificación va a ser construida o exista, de acuerdo con la Tabla 7.

TABLA 7

DOTACIONES DE AGUA PARA EDIFICACIONES DESTINADAS A VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Área total de la parcela o del lote en m ²		Dotación de agua correspondiente en litros por día
Hasta	200	1.500
201	300	1.700
301	400	1.900
401	500	2.100
501	600	2.200
601	700	2.300
701	800	2.400
801	900	2.500
901	1.000	2.600
1.001	1.200	2.800
1.201	1.400	3.000
1.401	1.700	3.400
1.701	2.000	3.800
2.001	2.500	4.500
2.501	3.000	5.000
Mayores de	3.000	5.000 más 100 l/día por cada 100 m ² de superficie adicional

NOTA: Las dotaciones antes señaladas incluyen el consumo de agua para usos domésticos y el correspondiente al riego de jardines y áreas verdes de la parcela o lote.

- b. Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a viviendas multifamiliares se determinarán en función del número de dormitorios de que consta cada unidad de vivienda de acuerdo con la Tabla 8.

TABLA 8**DOTACIONES DE AGUA PARA EDIFICACIONES DESTINADAS A VIVIENDAS MULTIFAMILIARES**

Número de dormitorios de cada unidad de vivienda		Dotación de agua correspondiente por unidad de vivienda
1	500	
2	850	
3		1200
4		1350
5		1500
Más de 5		1500 l/día más 150 l/día por cada dormitorio en exceso de cinco

Cuando en un proyecto de desarrollo urbanístico no se tengan definidas las características de las edificaciones, las dotaciones podrán calcularse multiplicando el área total de la parcela por un factor K (l/día/m²). Equivalente al porcentaje del área bruta de construcción expresado en porcentaje dividido entre 10.

NOTA: Las dotaciones de agua antes señaladas corresponden a consumos para usos domésticos exclusivamente. Las dotaciones de aguas necesarias para satisfacer los consumos correspondientes a: riego de jardines y áreas verdes, instalaciones y servicios anexos a la edificación, restaurantes, bares, lavanderías, estacionamientos cubiertos, piscinas, oficinas, comercios, lavados de carros y otros, se calculará adicionalmente de acuerdo con lo estipulado para cada caso en el presente capítulo de estas normas.

- c. Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a viviendas bifamiliares se determinarán de la siguiente manera:
- c.1. Para la unidad de vivienda ubicada en planta baja a nivel del lote o de la parcela, se determinarán en función del área total de la parcela o del lote donde la edificación vaya a ser construida o exista, de acuerdo con las dotaciones correspondientes a las edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares, según el aparte (a) de este artículo.
 - c.2. Para la unidad de vivienda ubicada sobre la anterior se aplicará la tabla correspondiente a la dotación de agua para edificaciones destinadas a viviendas multifamiliares, según el aparte (b) de este artículo.

NOTA: Las edificaciones destinadas a viviendas pareadas o a viviendas contiguas serán consideradas como viviendas aisladas a los fines de la determinación de acuerdo a lo establecido en los apartes (a) y (c) de este artículo.

Artículo 110

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a instituciones de uso público o particular se determinarán de acuerdo con lo que se indica a continuación:

a. Centros asistenciales:	
a.1 Con hospitalización	800 litros/día/cama
a.2 Con consulta externa	500 litros/día/consultorio
a.3 Con clínicas dentales	1000 litros/día/unidad dental
b. Planteles educacionales:	
b.1 Con alumnado externo	40 litros/alumno/día
b.2 Con alumnado semiinterno	70 litros/alumno/día
b.3 Con alumnado interno o residente	200 litros/alumno/día
b.4 Por personal residente en el plantel	200 litros/persona/día
b.5 Por personal no residente	50 litros/persona/día

NOTA: La dotación de agua para planteles educacionales que funcionen con dos o más turnos, se determinará multiplicando la dotación calculada de acuerdo con las cifras anotadas anteriormente por el número de turnos que corresponda.

c. Cuarteles	300 litros/persona/día
d. Cárceles	200 litros/persona/día
e. Iglesias	0,5 litros/día/m ² área pública neta
f. Oficinas públicas	6 litros/día/m ² área de local
g. Otras instituciones de uso público o particular	A juicio de la autoridad sanitaria competente

NOTA: Las dotaciones de agua señaladas no incluyen consumos de agua para riego de jardines y de áreas verdes de la parcela o lote correspondiente a la edificación, ni los requeridos por servicios anexos o complementarios tales como: restaurantes, cafeterías, comedores, bares, cafeterías, lavanderías, comercios, oficinas y otros. Estos consumos de agua se calcularán adicionalmente, de acuerdo con lo estipulado para cada caso en estas normas.

Artículo 111

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a comercios se determinarán de acuerdo con lo que se indica a continuación.

a. Oficinas en general	6 l/d/m ² de local destinado a oficina
b. Depósitos de materiales, equipos y artículos manufacturados	0,50 l/d/m ² de área útil de local y por turno de 8 horas de trabajo
c. Mercados	15 l/d/m ² del área de ventas
d. Carnicerías, pescaderías y similares	25 l/d/m ² del área de ventas
e. Supermercados, casas de abasto, locales comerciales de mercancías secas	20 l/d/m ² del área de ventas
f. Restaurantes	50 l/d/m ² del área útil del local
g. Bares, cervecerías, fuentes de soda y similares	60 l/d/m ² del área útil del local
h. Centros comerciales	10 l/d/m ² del área bruta de construcción destinada al comercio
i. Hoteles, moteles y similares	500 l/d/dormitorio
j. Pensiones	350 l/d/dormitorio

k. Hospedajes	25 l/d/m ² del área destinada a dormitorios
l. Lavanderías al seco, tintorerías y similares	30 l/kg de ropa a lavar
m. Lavanderías (ropa en general)	40 l/kg de ropa a lavar
n. Estacionamientos cubiertos para vehículos de motor	2 l/día/m ² de estacionamiento cubierto
o. Estaciones para lavado de vehículos:	
o.1 Con equipos de lavado automáticos	12.800 l/día/equipo automático de lavado
o.1 Con equipos de lavado no automáticos	8.000 l/día/equipo no automático de lavado
p. Bombas de gasolina	300 l/día/bomba instalada
q. Para otras edificaciones no especificadas	A juicio de la autoridad sanitaria competente

NOTA: Las dotaciones de agua señaladas no incluyen consumos de agua para riego de áreas verdes ni de jardines, así como tampoco consumos de agua de servicios, instalaciones o construcciones anexas, o complementarias de las edificaciones destinadas a comercios. De existir éstas, las dotaciones deberán calcularse adicionalmente, en un todo de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo de estas normas.

Artículo 112

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a industrias se calcularán añadiendo al consumo de agua requerido para fines sanitarios del personal de trabajadores y de empleados de la industria, el correspondiente a las operaciones industriales propiamente dichas, de acuerdo con lo que se especifica a continuación:

- a. La dotación de agua requerida para fines sanitarios por los trabajadores y empleados de la industria, será de 80 l por cada trabajador y por cada empleado, por turno de trabajo de ocho (8) horas. En el caso de que la industria funcione durante dos o más turnos por día, la dotación de agua se calculará multiplicando la dotación calculada según se indicó, por el número de turnos que correspondan.

NOTA:

- a. La dotación de agua antes señalada no incluye dotación para otros usos tales como riego de jardines y áreas verdes, instalaciones y servicios anexas o complementarios como áreas de recreación, restaurantes, comedores, cafeterías, oficinas, comercios, estacionamientos cubiertos, lavados de carros y otros. Tales dotaciones se calcularán adicionalmente de acuerdo con lo estipulado para cada caso en el presente capítulo de estas normas.
- b. El consumo de agua para fines industriales se calculará de acuerdo con el tipo de industria, sus procesos específicos de manufactura, las unidades diarias de producción y el número de turnos de funcionamiento.

Artículo 113

Las dotaciones de agua para edificaciones e instalaciones destinadas a fines recreacionales, deportivos, diversión y esparcimiento se determinarán de acuerdo con lo indicado en la Tabla 9.

TABLA 9

DOTACIONES DE AGUA PARA EDIFICACIONES E INSTALACIONES DESTINADAS FINES RECREACIONALES, DEPORTIVOS, DIVERSIÓN Y ESPARCIAMIENTO

Tipo de edificaciones e instalaciones	Dotaciones de agua
Cines, teatros, auditorios y similares.	3 l/d/asiento
Estadios, velódromos, plazas de toros, hipódromos, circos, parques de atracciones y similares.	3 l/d/espectador
Cabarets, casinos, salas de baile, discotecas.	30 l/d/m ² del área neta del local
Parques	0,25 l/d/m ²
Piscinas:	
a. Con recirculación	10 l/d/m ² del área de proyección horizontal de la piscina
b. Sin recirculación	25 l/d/m ² del área de proyección horizontal de la piscina
c. Con flujo continuo	125 l/h/m ² del área de proyección horizontal de la piscina
Balnearios	50 l/d/usuario
Gimnasios	10 l/d/m ² del área neta del local
Vestuarios y salas sanitarias en piscinas	30 l/d/m ² del área de proyección horizontal de la piscina.

NOTA: Las dotaciones de agua antes señaladas son para fines sanitarios exclusivamente y no incluyen consumos de agua para riego de jardines y áreas verdes ni para instalaciones y servicios anexos o complementarios tales como restaurantes, bares, cafeterías, lavanderías, oficinas, comercios, estacionamientos, lavados de carros, etc. Las dotaciones de agua para estas instalaciones y servicios se calcularán adicionalmente de acuerdo a lo estipulado para cada caso en el presente capítulo de estas normas.

Artículo 114

La dotación de agua para edificaciones destinadas a alojamiento, cuidado y cría de animales, tales como: caballerizas, establos, granjas porcinas, polleras y similares se determinarán de acuerdo a la Tabla 10.

TABLA 10

DOTACIONES DE AGUA PARA EDIFICACIONES DESTINADAS AL ALOJAMIENTO, CUIDADO Y CRÍA DE ANIMALES

Edificaciones para	Dotaciones en litros/día/animal
Ganado lechero	120
Bovinos	40
Ovinos	10
Equinos	40
Porcinos	10 – 30 *
Pollos, gallinas, pavos, patos, gansos	20 l/d/cada 100 aves

* El número de 10 l/d se recomienda solo para cochineras con piso de rejilla.

NOTA: Las dotaciones anteriores no incluyen consumos de agua para riego de jardines y áreas verdes, ni para viviendas, oficinas, comercios y otras instalaciones y servicios anexos o complementarios. Tales dotaciones deberán calcularse adicionalmente en un todo de acuerdo con lo indicado para cada caso en el presente capítulo de estas normas.

Artículo 115

La dotación de agua para riego de jardines y áreas verdes se calculará a razón de dos (2) l/d/m² y por m² de área verde o de jardín a regar. No se requerirá incluir en el cálculo de esta dotación, las áreas pavimentadas, engrazonadas u otras áreas no sembradas.

Artículo 116

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a usos no especificados contemplados en el presente capítulo de estas normas, serán establecidas a juicio de la autoridad sanitaria competente.

CAPÍTULO VIII **De las piezas sanitarias**

Artículo 117

Las piezas sanitarias deberán estar construidas con materiales duros, resistentes e impermeables, como porcelana, hierro esmaltado, acero inoxidable o cualquier otro que resulte aceptable por la autoridad sanitaria competente. Las superficies de las piezas serán lisas y no presentarán defectos interior ni exteriormente.

Artículo 118

Todo tipo de pieza sanitaria deberá ser aprobado por la autoridad sanitaria competente, antes de iniciar su producción y estar de acuerdo con las normas nacionales correspondientes.

Artículo 119

Las piezas sanitarias deberán ser conectadas al sistema de distribución de agua de la edificación e instaladas de modo que no presenten conexiones peligrosas que puedan contaminar el agua.

Artículo 120

Toda pieza sanitaria deberá estar dotada de su correspondiente sifón con sello de agua conectado al sistema de desagüe de la edificación.

Artículo 121

Las piezas sanitarias deberán instalarse en ambientes adecuados (salas sanitarias), previendo los espacios mínimos necesarios para su correcto uso, limpieza, reparación e inspección. Ver Apéndice ¹².

Artículo 122

Los excusados de agua, bidets, lavamanos de pedestal y piezas sanitarias similares, colocadas sobre el piso deberán ser preferentemente fijadas con tornillos o pernos. Las piezas sanitarias de pared se fijarán por medio de soportes metálicos, en forma tal que ningún esfuerzo sea transmitido a las conexiones de agua y de desagüe de las piezas.

Artículo 123

Los excusados de agua con tanque, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Los tanques tendrán capacidad suficiente para asegurar la limpieza completa de la pieza con cada descarga.
- b. El sistema de descarga funcionará en forma tal que reponga el sello de agua de la pieza e impida cualquier conexión peligrosa.
- c. El extremo de cualquier dispositivo que se utilice para la alimentación de agua a la pieza deberá quedar ubicado a no menos de 10 cm por encima del nivel de desbordamiento de la misma. Cuando ello no sea posible, deberán instalarse dispositivos adecuados, a juicio de la autoridad sanitaria competente, que eviten conexiones peligrosas.
- d. Los excusados de agua provistos de tanque bajo cuyo fondo quede ubicado por debajo del nivel de desbordamiento de la pieza deberán estar dotados de dispositivos adecuados para evitar conexiones peligrosas.

Artículo 124

Los excusados de agua con válvula semiautomática de descarga (fluxómetro) deberán cumplir con los siguientes requisitos:

¹² Ver figura 3. p. 183.

- a. Cada excusado estará dotado de su correspondiente válvula semiautomática de descarga instalada cerca de la pieza y en lugar fácilmente accesible para fines de operación y de reparación.
- b. La válvula semiautomática de descarga deberá permitir el paso del agua a un caudal adecuado para descargar, lavar la pieza y reponer el sello de agua en cada operación.
- c. La válvula semiautomática de descarga será ajustable con el fin de que se pueda regular el gasto de descarga y la presión de trabajo.
- d. La válvula semiautomática de descarga deberá estar dotada de una válvula rompevacío que evite las conexiones peligrosas y la cual se colocará a no menos de 30 cm por encima del nivel de desbordamiento de la pieza sanitaria.
- e. La tubería de alimentación de cada válvula semiautomática de descarga estará dotada de un amortiguador para absorber el golpe de ariete. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ¹³.

13 Ver figura 12. p. 192.

Artículo 125

Los asientos de los excusados serán de material impermeable, lisos y de fácil limpieza.

Artículo 126

Los excusados de uso público serán de diseño especial a tal fin y con taza de tipo alargado. Los asientos de los excusados de uso público, además de cumplir con los requisitos exigidos en el artículo anterior, tendrán la parte frontal, abierta.

Artículo 127

En las salas sanitarias para uso público, los excusados deberán instalarse en espacios cerrados de carácter privado.

Artículo 128

En toda sala sanitaria donde sea instalado un excusado y en sitio cercano e inmediato y fácilmente accesible, deberá instalarse un lavamanos de las dimensiones mínimas señaladas en el artículo 133 de estas normas.

Artículo 129

Los bidets de tipo convencional (que presentan ducha instalada en su interior, ubicada por debajo del nivel de desbordamiento de la pieza), no constituyen piezas sanitarias requeridas por la autoridad sanitaria competente y en consecuencia: cuando en una sala sanitaria de uso privado se desee instalar un bidet del tipo convencional, deberán cumplirse los siguientes requisitos.

- a. Cada una de las tuberías de alimentación de la pieza deberá dotarse de una válvula rompe-vacío. Dichas válvulas se instalarán a no menos de 30 cm por encima del nivel de desbordamiento de la pieza.

En lugar de las válvulas rompe-vacíos podrán utilizarse otros dispositivos adecuados que eviten cualquier conexión peligrosa.

- b. Las válvulas y las demás conexiones de alimentación de la pieza sanitaria deberán permitir el paso del agua a caudal adecuado para lavar la superficie interior de la pieza en su totalidad, desaguar las aguas servidas y reponer el sello de agua en cada operación.
- c. El diseño de la pieza deberá garantizar el lavado de la totalidad de la superficie interior de la misma después de cada operación.

El bidet podrá ser sustituido por una ducha, de operación manual que se instalará cumpliendo los requisitos anotados en el aparte (a) de este artículo. La ducha se instalará cercana al excusado; se dotará de válvulas de paso y de manguera flexible, y se dotará de piezas de sostén y sujeción para evitar su permanencia en el piso y se ubicará a no menos de 30 cm por encima del nivel de desbordamiento del excusado.

Artículo 130

Los urinarios deberán estar provistos de un sistema adecuado que permita el lavado de la pieza. Cuando estén provistos de válvulas semiautomáticas de descarga, deberán cumplir las especificaciones del artículo 124 de estas normas, en cuanto se refiere al funcionamiento de las mismas.

NOTA: Se prohíben los urinarios hechos de losetas o de cualquier otro material que no cumpla con lo estipulado en el artículo 117 de estas normas.

Artículo 131

Los espacios destinados a duchas, deberán tener como mínimo un área libre de 0,70 x 0,70 m para permitir la caída del agua. El piso de dicho espacio deberá ser de material impermeable, con pendiente mínima de 2% hacia el desagüe y llevar un brocal con una altura mínima de 5 cm que impida el escurrimiento del agua a otras partes de la sala sanitaria.

Las paredes de dicho espacio en su totalidad o hasta una altura mínima de 1,80 m deberán recubrirse con un material impermeable, liso, duradero, fácilmente lavable y capaz de resistir la abrasión de los productos, destinados a la limpieza.

El desagüe estará provisto de una rejilla removible y de material inoxidable.

Cuando se trate de duchas para uso público, los pisos tendrán su pendiente dispuesta en forma tal, que el agua servida de cada ducha, no escurra superficialmente por las áreas destinadas a otros bañistas.

Artículo 132

Las bañeras empotradas o semiempotradas deberán tener una junta impermeable entre la pared y la pieza.

Artículo 133

La capacidad y las dimensiones mínimas del lavamanos serán: largo 33 cm, ancho 23 cm, profundidad 13 cm y deberán estar de acuerdo con el uso propuesto, a juicio de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 134

Las fuentes para beber, con enfriamiento o sin él, tendrán diseño específico para el uso propuesto y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. Deberán estar conectados al sistema de agua potable de la edificación.
- b. Estarán provistas de medios para regular la presión.
- c. Tendrán una llave de cierre automático para ser accionada con la mano o el pie.
- d. El orificio de salida del chorro deberá estar protegido para impedir el contacto directo con los labios.
- e. El ángulo de salida del chorro deberá estar inclinado a 45° aproximadamente con la vertical.

- f. La línea de alimentación de cada fuente estará dotada de una cámara de aire para amortiguar el golpe de ariete.

Artículo 135

Los fregaderos y lavamanos deberán estar provistos de dispositivos adecuados que impidan el paso de sólidos que puedan obstruir el sistema de desagüe, y su sifón deberá ser fácilmente removible para su limpieza.

NOTA: Se prohíben los fregaderos y lavamanos hechos con losetas o cualquier otro material que no cumpla con lo establecido en el artículo 117 de estas normas.

Artículo 136

Las piezas sanitarias provistas con dispositivos de rebose deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. La capacidad de rebose deberá ser suficiente para descargar el gasto máximo de alimentación de la pieza.
- b. El dispositivo de rebose deberá ser tal que el agua no quede estancada en él.
- c. El rebose desaguará entre el orificio de descarga y el sifón de la pieza sanitaria correspondiente. En el caso de los tubos de rebose de estanques de excusados y urinarios, éstos podrán descargar en el excusado o en el urinario respectivo.

Artículo 137

Las dimensiones mínimas de la batea serán: largo 40 cm, ancho 30 cm, profundidad 20 cm.

Artículo 138

Los inodoros de piso y desagües de duchas, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. El sello de agua correspondiente, tendrá una altura mínima de 5 cm. Estarán provistos de rejillas movibles. El área libre de la rejilla será por lo menos los 2/3 del área del tubo de descarga correspondiente. Las dimensiones de la rejilla y de su tubo de descarga serán tales que aseguren su buen funcionamiento para el uso propuesto.

CAPÍTULO IX

Del tipo y número mínimo requerido de piezas sanitarias a instalar en las edificaciones

Artículo 139

El tipo y número mínimo de piezas sanitarias que deberán ser instaladas en las salas sanitarias, cocinas y otras dependencias de las edificaciones, serán proporcionales al número de personas servidas y según el uso a que se les destine, de acuerdo con lo requerido en el presente capítulo.

Artículo 140

Las salas sanitarias y otros locales destinados a prestar servicios sanitarios al público y donde se instalen piezas sanitarias, deberán estar ubicados en lugares accesibles a los usuarios y permanentemente provistas de los utensilios y recursos higiénicos adecuados a sus fines y a los requerimientos para su aseo y mantenimiento.

Artículo 141

Antes de iniciar la construcción de cualquier edificación, deberán instalarse dentro del área de la parcela o lote que ocupará la edificación, salas sanitarias y piezas sanitarias provisionales del tipo y en el número mínimo que se indica a continuación, para uso del personal empleado y de trabajadores durante todo el período de ejecución de la correspondiente edificación. Estas instalaciones provisionales deberán demolerse al término de la correspondiente obra.

- a. Sala sanitaria para uso de los trabajadores con: un excusado, un urinario y un lavamanos por cada 30 trabajadores o fracción.
- b. Sala sanitaria para uso de empleados con: un excusado y un lavamanos.
- c. Se proveerá una fuente de beber por cada diez (10) trabajadores, o fracción.

Artículo 142

Cuando en cualquier edificación se proyecte usar salas sanitarias comunes a varios locales de la edificación, se cumplirán los siguientes requisitos:

- a. Se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y mujeres, ubicadas en lugares accesibles a todos los locales por servir.
- b. La distancia entre cualquier local y la sala sanitaria no deberá ser mayor de 40 m en sentido horizontal, ni podrá mediar más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Artículo 143

Toda unidad de vivienda (unifamiliar o apartamento) estará dotada por lo menos de una sala sanitaria con excusado, un lavamanos y una ducha o bañera. La cocina dispondrá de un fregadero y el lavadero de ropas, de una batea. Se exceptúan los apartamentos de un solo dormitorio y/o de un sólo ambiente o de tipo estudio, en los cuales podrá omitirse la batea, siempre que se instalen estas piezas en sitio techado de la edificación, en proporción no menor de una batea por cada tres apartamentos.

Artículo 144

Las edificaciones destinadas a instituciones, que se indican a continuación estarán dotadas de salas sanitarias y de piezas sanitarias del tipo y del número mínimo que se anota en cada caso.

a. Centros asistenciales con hospitalización

1. En cuartos privados con sala sanitaria.
En cada sala sanitaria se instalará un excusado, un lavamanos y una ducha.
2. En cuartos privados sin sala sanitaria, o en salas generales de hospitalización y para uso de los hospitalizados:
 - 2.1. Se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres, a nivel de cada piso destinado a hospitalización.
 - 2.2. En cada una de las salas sanitarias requeridas se instalará:
 - 1 excusado por cada 8 hospitalizados
 - 1 lavamanos por cada 10 hospitalizados
 - 1 ducha por cada 20 hospitalizados
 - 2.3. En las salas sanitarias para hombres se podrá sustituir excusados por urinarios, pero en tal proporción que el número de urinarios no sea mayor que la tercera parte del número total de excusados requeridos.
3. Para uso de los visitantes y sus acompañantes, se proveerá como mínimo una sala sanitaria para hombres y una sala sanitaria para mujeres . En cada una de éstas se instalará un excusado y un lavamanos como mínimo. Las salas sanitarias deberán cumplir con lo establecido en el artículo 142 de estas normas.
4. Se instalará una fuente de beber en cada nivel, ubicada fuera de las salas sanitarias.
5. Se instalará un lavamopas en cada piso.
6. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias que debe ser instalado en salas adyacentes a quirófanos, cuartos de faenas, morgues y demás dependencias de un centro asistencial, corresponderán a las normas específicas que al respecto dicte la autoridad sanitaria competente.
7. Para uso del personal residente, de empleados y trabajadores del centro asistencial, se proveerán adicionalmente salas sanitarias adecuadamente ubicadas tanto para hombres como para mujeres y en ellas se instalarán piezas sanitarias del tipo y número, que como mínimo se señalan en el artículo 146 de estas normas.

b. Centros asistenciales con consulta externa

1. En cada consultorio se instalará una sala sanitaria con un lavamanos y un excusado, cuando sea requerido.
2. En las salas de espera de consulta externa y para uso de los consultantes y de sus acompañantes, se instalará una sala sanitaria para hombres y otra para mujeres, y en cada una de ellas se instalará como mínimo un lavamanos y un excusado. En la ubicación de salas sanitarias se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 142 de estas normas.
3. Se instalará un lavamopas en cada piso.
4. Para uso del personal residente, de empleados y trabajadores del centro asistencial, se proveerán adicionalmente salas sanitarias adecuadamente ubicadas

tanto para hombres como para mujeres, y en ella se instalarán piezas sanitarias del tipo y número que como mínimo se señalan en el artículo 146 de estas normas.

c. Clínicas y consultorios dentales

1. Cada consultorio dental único deberá proveer una sala sanitaria para uso de pacientes y sus acompañantes, en la que se instalará un lavamanos y un excusado.
2. En cada consultorio dental se instalará, como mínimo, un lavamanos directamente accesible desde la unidad dental.
3. Las clínicas dentales donde funcionen simultáneamente varios consultorios, podrán ser dotadas de salas sanitarias comunes a ellos, separadas para hombres y para mujeres. En cada una de ellas se instalará un excusado y un lavamanos como mínimo. Estas salas sanitarias deberán cumplir con lo establecido en el artículo 142 de estas normas.
4. Se instalará un lavamopas en cada piso.

d. Planteles educacionales

1. Establecimientos preescolares en general

- 1.1. Las piezas sanitarias serán de diseño y de dimensiones adecuadas para ser usadas por pre-escolares y se instalarán a la altura apropiada.
- 1.2. Se proveerán salas sanitarias separadas para niños y para niñas, donde se instalarán sólo los excusados.
- 1.3. Los lavamanos y las fuentes de beber se instalarán fuera de las salas sanitarias.
- 1.4. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar para uso de los pre-escolares será el siguiente:
Excusados: 1 por cada 20 pre-escolares (o fracción) niños o niñas.
Lavamanos: 1 por cada 50 pre-escolares o fracción.
- 1.5. Para uso de los maestros se instalarán salas sanitarias separadas para cada sexo, si fuera el caso. El número mínimo de piezas sanitarias a instalar será el indicado en el aparte (d 1.7) de estas normas.
- 1.6 Se instalará una fuente de beber por cada 100 pre-escolares o fracción.
- 1.7 Se instalará un lavamopas en cada piso del establecimiento.
- 1.8 Para uso del personal residente, de empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias de acuerdo con lo indicado en el artículo 146 de estas normas.

2. Escuelas primarias

- 2.1 Se proveerán salas sanitarias separadas tanto para alumnos de cada sexo, como para profesores de cada sexo.
- 2.2 En las salas sanitarias para alumnos, tanto niños como niñas, se instalarán no menos de dos excusados en cada sala.

- 2.3** Los lavamanos se instalarán de manera que su borde superior no quede a más de 63 cm, sobre el nivel del piso acabado.
- 2.4** El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para alumnos (niñas y niños), será el siguiente:
- Excusados: 1 por cada 40 niños o fracción
 1 por cada 35 niñas o fracción
- Urinarios: 1 por cada 30 niños o fracción
- Lavamanos: 1 por cada 50 niños o fracción
- 2.5** Se instalará una fuente de beber por cada 100 alumnos o fracción (mínimo una por piso) y se ubicará fuera de las salas sanitarias.
- 2.6** El tipo y número de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para maestros será el indicado en la Tabla 11.

TABLA 11

TIPO Y NÚMERO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR EN LAS SALAS SANITARIAS PARA MAESTROS EN ESCUELAS PRIMARIAS

Nº de maestros de cada sexo	Excusados	Urinarios	Lavamanos
1 - 15	1	En las salas sanitarias para maestros se podrán sustituir excusados por urinarios, siempre que el número de éstos sea menor que los dos tercios del número total de excusados requeridos.	1
16 - 35	2		2
36 - 55	3		3
56 - 80	4		4
81-100	5		5
Más de 100	Un excusado adicional por cada 40 maestros o fracción		Un lavamanos adicional por cada 45 maestros o fracción.

- 2.7** Se instalará, un lavamopas en cada piso.
- 2.8** Para uso del personal residente, empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias separadas para hombres y mujeres de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.
- 3.** Escuelas secundarias, normales, artesanales universitarias, institutos tecnológicos y similares.
- 3.1.** Se proveerán salas sanitarias separadas tanto para alumnos de cada sexo, como para profesores de cada sexo.
- 3.2.** El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para alumnos será el siguiente:
- Excusados: 1 por cada 75 alumnos (hombres)
 1 por cada 45 alumnos (mujeres)
- Urinarios: 1 por cada 30 alumnos (hombres)
- Lavamanos: 1 por cada 50 alumnos (hombres y mujeres)
- 3.3.** Se instalará una fuente de beber por cada 100 alumnos (hombres y mujeres). Mínimo una por piso y se ubicarán fuera de las salas sanitarias.

- 3.4. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para profesores, será el indicado en la Tabla 12.
- 3.5. Se instalará un lavamopas en cada piso.

TABLA 12

TIPO Y NÚMERO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR EN LAS SALAS SANITARIAS DE PROFESORES EN ESCUELAS SECUNDARIAS, NORMALES, ARTESANALES, UNIVERSITARIAS, INSTITUTOS TECNOLÓGICOS Y SIMILARES

Nº de profesores de cada sexo	Excusados	Urinarios	Lavamanos
1 - 15	1	En las salas sanitarias para profesores se podrán sustituir excusados por urinarios, siempre que el número de éstos no sea mayor que la tercera parte del número total de excusados requeridos.	1
16 - 35	2		2
36 - 55	3		3
56 - 80	4		4
81-100	5		5
Más de 100	Un excusado adicional por cada 40 profesores o fracción		Un lavamanos adicional por cada 45 maestros o fracción.

- 3.6. Para uso del personal residente, empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres, de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

e. Cuarteles, puestos de guardia, comandos y similares

1. Se proveerán salas sanitarias separadas; para hombres y para mujeres, cuando existan plazas de ambas clases.
2. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para hombres será el siguiente:
Excusados: 1 por cada 25 hombres o fracción
Urinarios: 1 por cada 50 hombres o fracción
3. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en las salas sanitarias para mujeres será el siguiente:
Excusados: 1 por cada 20 mujeres o fracción
4. Se instalará un lavamanos por cada 10 plazas o fracción.
5. Se instalará una ducha por cada 50 plazas o fracción.
6. Se instalará una fuente de beber por cada 50 plazas o fracción y se ubicarán fuera de las salas sanitarias.
7. Se instalará un lavamopas en cada piso.
8. Para uso del personal residente, empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres, de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

f. Cárceles, prisiones, correccionales e instituciones en general

1. En caso de existir celdas individuales: se instalará un excusado y un lavamanos en cada celda.
2. En caso de celdas comunes para hombres se instalarán en las sala sanitarias:
Excusados: 1 por cada 20 hombres o fracción.
Urinarios: 1 por cada 50 hombres o fracción.
En caso de celdas comunes para mujeres, se instalarán en las salas sanitarias:
Excusados: 1 por cada 15 mujeres o fracción.
3. Se instalará un lavamanos por cada 10 penado o fracción.
4. Se instalará una ducha por cada 50 penados o fracción.
5. Se instalará una fuente de beber en cada piso, ubicada fuera de las salas sanitarias.
6. En cada sala destinada a ejercicios físicos se instalará: 1 excusado, 1 urinario y 1 lavamanos en las salas para hombres, y 1 excusado y 1 lavamanos en las salas para mujeres.
7. En cada sala destinada a ejercicios físicos, se instalará: una fuente de beber, ubicada fuera de las salas sanitarias.
8. En cada piso se instalará un lavamopas.
9. En los comedores se proveerá adicionalmente un lavamanos por cada 100 puestos.
10. Para uso del personal residente, empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

g. En los locales anexos, a iglesias, templos y otras edificaciones similares destinadas a cultos

1. Se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres.
2. En las salas sanitarias para hombres se instalarán: 1 excusado, 1 urinario, y 1 lavamanos por cada 300 hombres o fracción.
3. En las salas sanitarias para mujeres, se instalarán: 1 excusado y 1 lavamanos por cada 150 mujeres o fracción.
4. Se instalará un lavamopas por piso.
5. Para uso del personal residente, empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

h. Oficinas públicas y oficinas particulares

1. Salas sanitarias en locales destinados a oficina:
 - 1.1. En cada local de oficina con área hasta 60 m², deberá instalarse una sala sanitaria con un excusado y un lavamanos como mínimo.

1.2. Para cada local de oficina con área de más de 60 m², se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en cada una de ellas será el indicado en las tablas 13 y 14, establecido en función de área total del local destinado a oficina.

1.2.1. Cuando en la sala sanitaria para hombres se requieran tres o más excusados se podrán sustituir algunos de éstos por urinarios, pero en tal proporción que el número de estos no sea mayor que la tercera parte del número total de excusados requeridos.

TABLA 13

NÚMERO MÍNIMO DE EXCUSADOS A INSTALAR EN CADA UNA DE LAS SALAS SANITARIAS REQUERIDAS EN OFICINAS PÚBLICAS Y/O PARTICULARES

Área total del local destinado a oficina en metros cuadrados	Número mínimo de excusados a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas
61 - 225	1
226 - 525	2
526 - 825	3
826 - 1.200	4
1.201 - 1.650	5
1.651 - 2.250	6
Más de 2.250	Un excusado adicional por cada 600 m ² o fracción.

TABLA 14

NÚMERO MÍNIMO DE LAVAMANOS A INSTALAR EN CADA UNA DE LAS SALAS SANITARIAS REQUERIDAS EN OFICINAS PÚBLICAS Y/O PARTICULARES

Área total del local destinado a oficina en metros cuadrados	Número mínimo de excusados a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas
61 - 225	1
226 - 525	2
526 - 900	3
901 - 1.350	4
1.351 - 1.875	5
Más de 2.250	Un excusado adicional por cada 675 m ² o fracción.

1.3. En caso de edificaciones de varios pisos, destinados a oficinas, se instalará un lavamopas, en cada piso como mínimo.

2. Salas sanitarias comunes a varios locales de oficina

2.1. Cuando se proyecten salas sanitarias comunes para servir a varios locales de oficina se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres, cumpliendo con lo establecido en el artículo 142 de estas normas. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en cada una de las salas sanitarias estará en función del área total de los locales de oficina servidos de acuerdo con la Tabla 15.

2.2. En caso de edificaciones de varios pisos, destinadas a oficinas se proveerá un lavamopas cada piso, como mínimo. En edificaciones de una sola planta destinadas a oficinas, se proveerá un lavamopas como mínimo.

TABLA 15

TIPO Y NÚMERO MÍNIMO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR EN SALAS SANITARIAS COMUNES A VARIOS LOCALES DE OFICINA

Área total de los locales de oficinas servidas	SALA SANITARIA PARA HOMBRES		
	Excusados	Urinarios	Lavamanos
Hasta 200	1	1	1
De 201 - 500	2	1	1
De 501 - 1000	2	2	2
	Un excusado adicional por cada 250 metros cuadrados o fracción.	Un urinario adicional por cada 250 metros cuadrados o fracción.	Un lavamanos adicional por cada 250 metros cuadrados.

Área total de los locales de oficinas servidas	SALA SANITARIA PARA MUJERES	
	Excusados	Lavamanos
Hasta 200	2	1
De 201 - 500	3	2
De 501 - 1000	4	2
Más de 1000 m ²	Un excusado adicional por cada 250 metros cuadrados o fracción.	Un lavamanos adicional por cada 250 metros cuadrados.

Artículo 145

Las edificaciones y/o locales destinados a comercios deberán dotarse de salas sanitarias y de piezas sanitarias de tipo y número mínimo que se señalan a continuación:

a. Comercio en general

En las edificaciones y/o locales destinados a comercios, no especificados expresamente en el presente artículo, se instalarán salas sanitarias y piezas sanitarias del tipo y número mínimo requerido de acuerdo con lo señalado en el aparte (h) del artículo anterior de estas normas, referente a oficinas públicas y a oficinas particulares.

b. Depósitos de materiales, de equipos y de artículos manufacturados

- b.1. Si la edificación o el local emplea hombres y mujeres, deberán proveerse salas sanitarias separadas para cada sexo.
- b.2. La edificación o el local con área hasta 500 metros cuadrados dispondrá, si fuera el caso, de: una sala sanitaria para hombres donde se instalará un excusado, un urinario, un lavamanos y una ducha; y una sala sanitaria para mujeres donde se instalará un excusado, un lavamanos y una ducha.
- b.3. Si la edificación o el local tiene más de 500 metros cuadrados de área, se proveerán salas separadas para hombres y para mujeres. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias requerido se determinará de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas. Para el cálculo del número de trabajadores se considerará un trabajador de cada sexo, por cada 60 m² de área de local o fracción.

c. Mercados, supermercados, casas de abastos y similares

- c.1. En las edificaciones o locales de hasta 50 m² de área no se requerirán salas sanitarias para uso del público, pero si para uso del personal empleado y de trabajadores, de acuerdo con el artículo 146 de estas normas.

- c.2. En las edificaciones o locales de más de 50 m² de área, se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres.
- c.3. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas, será el indicado en la Tabla 16, establecidos en función del área total de la edificación o del destinado a este tipo de comercio.
 - c.3.1. Cuando en las salas sanitarias para hombres se requieran 3 o más excusados, se podrán sustituir algunos de éstos por urinarios, pero en tal proporción que el número de éstos no sea mayor que la tercera parte del número de excusados requeridos.

TABLA 16

TIPO Y NÚMERO MÍNIMO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR EN CADA UNA DE LAS SALAS SANITARIAS REQUERIDAS EN MERCADOS, SUPERMERCADOS, CASAS DE ABASTOS Y SIMILARES

Área total de la edificación o del local destinado a este tipo de comercio, en metros cuadrados	Tipo y número de piezas sanitarias a instalar en cada una de las salas sanitarias requeridas	
	Excusados	Lavamanos
51 - 200	1	1
201 - 500	2	2
501 - 800	3	3
801 - 1200	4	4
Más de 1200 m ²	4	4
	Un excusado adicional por cada 500 metros cuadrados o fracción.	Un lavamanos adicional por cada 600 metros cuadrados.

- c.4. En caso total de edificaciones de varios pisos destinados a locales comerciales de este tipo se instalará un lavamopas en cada piso, como mínimo. En edificaciones de una sola planta se instalará un lavamopas como mínimo.
- c.5. En caso de utilizar salas sanitarias comunes a varios locales comerciales, destinados a mercados, supermercados, casas de abasto y similares, se aplicará lo anotado en el aparte (h.2) del artículo 144 de estas normas.

d. Bares, cafeterías, cervecerías, fuentes de soda, refresquerías, restaurantes y similares

- d.1. En cada edificación y/o local destinado a estos fines, se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres.
- d.2. A los fines de cálculo del tipo y número mínimo de piezas sanitarias requeridas, se estimará una persona por cada 1,50 m² de área del local y que la mitad de las personas serán hombres y la mitad mujeres.
- d.3. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en cada una de las salas sanitarias queridas será el indicado en la Tabla 17.
- d.4. Las salas sanitarias y sus correspondientes piezas podrán ser utilizadas por el personal de empleados y de trabajadores del local, siempre que el número de éstos no sea superior a seis (6). Si se sobrepasa esta cifra, se proveerán salas sanitarias y piezas sanitarias adicionales de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

TABLA 17

TIPO Y NÚMERO MÍNIMO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR REQUERIDA EN BARES, CAFETERÍAS, CERVECERÍAS, FUENTES DE SODA, REFRESQUERÍAS, RESTAURANTES Y SIMILARES

Capacidad del local en personas	SALA SANITARIA PARA HOMBRES			SALA SANITARIA PARA MUJERES	
	Excusados	Urinarios	Lavamanos	Excusados	Lavamanos
Hasta 60	1	1	1	1	1
61 - 150	2	2	2	2	2
151 - 250	3	3	3	3	3
Más de 250	Un excusado adicional por cada 100 hombres o fracción.	Un urinario adicional por cada 100 hombres o fracción.	Un lavamanos adicional por cada 100 hombres o fracción.	Un excusado adicional por cada 100 mujeres o fracción.	Un lavamanos adicional por cada 100 mujeres o fracción.

e. Hoteles, moteles pensiones, hospedajes, residencias estudiantiles y similares

1. En cada cuarto (hasta 4 personas), con sala sanitaria privada se instalarán en ésta un excusado, un lavamanos y una ducha.
2. Cuando los cuartos no dispongan de sala sanitaria privada, sino de salas sanitarias comunes a varios cuartos:
 - 2.1. Se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres, en cada piso de la edificación.
 - 2.2. Las salas sanitarias no deberán distar horizontalmente, más de 40 metros del cuarto más alejado.
3. A los fines del cálculo del mínimo de huéspedes se estimarán 3 m² de área de cuarto por cada huésped.
4. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar, será el siguiente:
 - 4.1. En las salas sanitarias para hombres, se instalará:
 - 1 excusado por cada 6 huéspedes hombres o fracción.
 - 1 urinario por cada 10 huéspedes hombres o fracción.
 - 1 lavamanos por cada 3 huéspedes hombres o fracción.
 - 1 ducha por cada 4 huéspedes hombres o fracción.
 - 4.2. En las salas sanitarias para mujeres, se instalará:
 - 1 excusado por cada 4 huéspedes mujeres o fracción.
 - 1 lavamanos por cada 3 huéspedes mujeres o fracción.
 - 1 ducha por cada 4 huéspedes mujeres o fracción.
5. Cuando en cada cuarto privado se instale un lavamanos, el número mínimo de éstos antes señalado y a instalar, en las salas sanitarias comunes, tanto para hombres como para mujeres podrá reducirse hasta la proporción de un lavamanos por cada 8 huéspedes o fracción.
6. En cada piso de la edificación destinada a estos fines, se instalará además: una fuente de beber por cada 75 huéspedes o fracción y un lavamopas.

7. Con ubicación conveniente se instalarán en las edificaciones destinadas a estos fines, con excepción de las destinadas a hoteles, una batea de lavar ropas por cada 50 huéspedes o fracción.

Estas piezas podrán ser sustituidas por un sistema automático de lavado.

8. Cuando en las edificaciones destinadas a hoteles, moteles, pensiones, hospedajes, residencias estudiantiles y similares se provean áreas de uso común accesible al público, se instalarán salas sanitarias adicionales separadas para hombres y para mujeres y con piezas sanitarias suficientes para el servicio de los usuarios de acuerdo con lo establecido en estas normas.

f. Estacionamientos para vehículos, estaciones de servicio, bombas de gasolina y similares

1. En edificaciones destinadas exclusivamente a estos fines y no sirvan como anexo a una edificación, se proveerán salas sanitarias para uso del público, separadas para hombres y para mujeres.
2. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias requeridas, será el siguiente:
 - 2.1. En la sala sanitaria para hombres se instalará: 1 excusado, 1 urinario y 1 lavamanos como mínimo.
 - 2.2. En las salas sanitarias para mujeres se instalarán: 2 excusados y 1 lavamanos, como mínimo.
 - 2.3. Para uso del personal de empleados y trabajadores de este tipo de edificaciones, se proveerán salas sanitarias y piezas sanitarias adicionales de acuerdo a lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

NOTA: Se exceptúan de estas disposiciones, los estacionamientos para vehículos que sirvan a edificaciones, cualquiera que sea su uso.

Artículo 146

Las edificaciones y/o los locales destinados a industrias deberán dotarse de salas sanitarias y de piezas sanitarias del tipo y número mínimo que se señalan a continuación:

- a. Cuando la industria emplee trabajadores de ambos sexos, se proveerán salas sanitarias separadas para cada uno de ellos.
- b. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar dependerá del número de trabajadores de cada sexo, de acuerdo con la Tabla 18.
- c. En caso de que el número de trabajadores no esté especificado, se estimará a base de un trabajador de cada sexo, por cada 30 m² de área útil de piso de la edificación y/o del local destinado a industria.
- d. Se proveerá como mínimo una fuente de beber por cada 75 trabajadores o fracción, ubicada fuera de las salas sanitarias.
- e. Para el aseo de la edificación y/o del local industrial, se proveerá un lavamopas por piso.

- f. En caso de que la industria utilice procesos tales que expongan a los trabajadores a riesgos como: calor excesivo a sustancias peligrosas, venenosas, irritantes, infecciones u otras, se proveerán adicionalmente las instalaciones y los equipos que para el control de tales riesgos establece en cada caso la autoridad sanitaria competente.

TABLA 18

TIPO Y NÚMERO MÍNIMO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR EN LAS INDUSTRIAS

SALAS SANITARIAS PARA TRABAJADORES HOMBRES				
Nº de trabajadores	Excusados	Urinarios	Lavamanos	Duchas
1 - 15	1	1	1	1
16 - 30	2	1	2	2
31 - 50	2	1	2	3
51 - 75	2	2	3	3
76 - 100	4	2	5	5
Más de 100	Un excusado, un urinario, un lavamanos y una ducha adicional por cada 35 trabajadores o fracción.			

SALA SANITARIA PARA HOMBRES			
Nº de trabajadores	Excusados	Lavamanos	Duchas
1 - 15	1	1	1
16 - 30	2		
31 - 50	3	2	2
51 - 75	4	3	4
76 - 100	5	3	5
Más de 100	Un excusado, un urinario, un lavamanos y una ducha adicional por cada 35 trabajadores o fracción.		

Artículo 147

Las edificaciones y/o los locales destinados a reunión pública con fines culturales, recreacionales, deportivos, de diversión, de esparcimiento y otros, deberán dotarse de salas sanitarias y de piezas sanitarias del tipo y número mínimo que se indica a continuación:

a. Auditorios, salas de reuniones, salas de conferencias, bibliotecas, teatros, cines, autocines, estadios, velódromos, hipódromos, plaza de toros, circos, parques de atracciones, parques públicos y similares

- a.1. En edificaciones y/o en locales destinados a estos fines, se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres.
- a.2. A los fines del cálculo del tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar, se estimará que la concurrencia ocupará la máxima capacidad prevista de la edificación y/o del local, y que la mitad de dicha concurrencia serán hombres y la mitad mujeres. Deberá instalarse una sala sanitaria con un excusado, un lavamanos y una ducha.
- a.3. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar será el indicado en la Tabla 19.
- a.4. Se proveerá una fuente de beber por cada 300 personas o fracción, que se instalarán fuera de las salas sanitarias.

TABLA 19

TIPO Y NÚMERO MÍNIMO DE PIEZAS SANITARIAS A INSTALAR EN AUDITORIOS, SALAS DE REUNIONES, SALAS DE CONFERENCIAS, BIBLIOTECAS, TEATROS, CINES, AUTOCINES, ESTADIOS, VELÓDROMOS, HIPÓDROMOS, PLAZAS DE TOROS, CIRCOS, PARQUES DE ATRACCIONES, PARQUES PÚBLICOS Y SIMILARES

Excusados		Urinarios		Lavamanos	
Nº de personas de cada sexo	Nº de piezas requerido	Nº de hombres	Nº de piezas requerido	Nº de personas de cada sexo	Nº de piezas requerido
1 - 100	1	1	1	1	1
101 - 200	2	2	2	2	2
201 - 400	3	3	3	3	3
Más de 400	Un excusado adicional por cada 500 hombres o fracción y uno por cada mujeres o fracción.	Más de 600	Un urinario adicional por cada 300 hombres o fracción.	Más de 750	Un lavamanos adicional por cada 500 personas o fracción.

a.5. Se proveerá un lavamopas en cada piso como mínimo.

a.6. En sitio cercano a los camerinos de artistas, se instalarán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres. En cada sala sanitaria se instalará como mínimo:
un excusado, un lavamanos y una ducha.

a.7. En sitio adyacente a las casetas de proyección, cervecerías, fuentes de soda, refresquerías, restaurantes y similares, se instalarán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres. En cada sala sanitaria se instalará como mínimo un excusado, un lavamanos y una ducha.

b. Cabarets, casinos, discotecas, salas de baile y similares

b.1. El tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en edificaciones y/o locales destinados a los usos antes mencionados, corresponderá a lo establecido en el aparte (d) del artículo 145 de estas normas, aplicable a bares, cafeterías, fuentes de soda, refresquerías, restaurantes y similares.

c. Balnearios públicos, piscinas públicas, gimnasios y similares

c.1. Se proveerán salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres.

c.2. El número de usuarios corresponderá al número de personas de ambos sexos que asisten al balneario y/o a la piscina pública de acuerdo con la capacidad prevista, incluidos los niños de ambos sexos. Se supondrá que la mitad de los asistentes serán hombres y la otra mitad mujeres.

c.3. En la sala sanitaria para hombres se instalará:

1 excusado por cada 75 hombres o fracción.

1 urinario por cada 75 hombres o fracción.

1 lavamanos por cada 100 hombres o fracción.

1 ducha por cada 50 hombres o fracción.

- c.4. En la sala sanitaria para mujeres se instalará:
 - 1 excusado por cada 50 mujeres o fracción.
 - 1 lavamanos por cada 100 mujeres o tracción.
 - 1 ducha por cada 50 mujeres o fracción.
- c.5. Se instalará una fuente de beber por cada 500 personas, ubicada fuera de las salas sanitarias.
- c.6. Se instalará un lavamopas por cada conjunto de salas sanitarias.
- c.7. Para el uso del personal residente, empleados y trabajadores, se proveerán adicionalmente salas sanitarias separadas para hombres y para mujeres de acuerdo con lo establecido en el artículo 146 de estas normas.

Artículo 148

Las edificaciones y/o los locales no específicamente contemplados en el presente capítulo de estas normas, y donde se manipulen, preparen, envasen y sirvan alimentos y bebidas, deberán dotarse de salas sanitarias y de piezas sanitarias del tipo y número mínimo que se indica en el aparte (d) del artículo 145 de estas normas. Adicionalmente, en estas edificaciones y/o locales, se instalarán fregaderos y lavamanos en número suficiente de acuerdo a las necesidades y ubicados convenientemente a juicio de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 149

Las edificaciones y/o locales de tipo especial, no específicamente contemplados en el presente capítulo de estas normas, deberán disponer de las instalaciones, equipos y piezas sanitarias especiales, requeridas para uso específico y para la protección y seguridad de los usuarios, asistentes, trabajadores y empleados, según demostración técnica confiable.

Artículo 150

Las edificaciones y/o los locales no específicamente contemplados en el presente capítulo de estas normas, serán dotados de salas sanitarias y de piezas sanitarias del tipo y número mínimo suficientes para satisfacer las necesidades de sus ocupantes, según el uso a que estén destinadas y mediante demostración técnica confiable.

CAPÍTULO X

Disposiciones generales sobre los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones

Artículo 151

Los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones deberán ser diseñados tomando en cuenta las condiciones establecidas por la autoridad o ente que lo opera y administra, bajo las cuales el abastecimiento de agua público presta servicio.

Artículo 152

Cuando el abastecimiento de agua público garantice servicio continuo y presión suficiente, el sistema de abastecimiento de las edificaciones podrá servirse directamente desde el tubo matriz a las piezas instalando en la entrada de la aducción, para evitar el posible reflujos del agua, una válvula de retención.

Artículo 153

Cuando el abastecimiento de agua público no garantice servicio continuo el sistema de abastecimiento de las aguas de las edificaciones podrá abastecerse desde:

- a. Uno o varios depósitos elevados de acuerdo con lo establecido en el capítulo XI de estas normas.
- b. Uno o varios depósitos bajos y equipos de bombeo a uno o varios depósitos altos.
- c. Uno o varios depósitos bajos y equipos de bombeo hidroneumático.
- d. Uno o varios depósitos bajos y sistema de bombeo directo.

Artículo 154

Cuando el abastecimiento de agua público no garantice presión suficiente, el sistema de abastecimiento de agua de las edificaciones deberá proyectarse de acuerdo con lo estipulado en los apartes (b), (c) o (d) del artículo anterior.

Artículo 155

En ningún caso se permitirá la conexión directa de las bombas con el sistema de abastecimiento público de agua.

En el diseño del sistema de abastecimiento de agua, para edificaciones de gran altura no se sobrepasarán las presiones previstas en el capítulo XIX de estas normas.

Artículo 156

El sistema de abastecimiento de agua en una edificación no deberá ser conectado, directa o indirectamente con sistema alguno de agua no potable, o que pudiere poner en peligro la potabilidad del agua.

CAPÍTULO XI De los estanques de almacenamiento de agua potable para las edificaciones

Artículo 157

Los estanques de almacenamiento de agua potable para las edificaciones deberán ser diseñados y construidos para ser operados y mantenidos en forma tal que no afecten la potabilidad del agua en todo tiempo y que no permitan la entrada de aguas de lluvia y el acceso de insectos y/o roedores.

Artículo 158

Toda edificación ubicada en sectores donde el abastecimiento de agua público no sea continuo o carezca de presión suficiente, deberá estar provista de uno o varios estanques de almacenamiento permitan el suministro de agua en forma aceptable a todas las piezas sanitarias o instalaciones previstas. Tales estanques podrán instalarse en la parte baja (sin enterrar, semienterrados y/o subterráneos), en pisos intermedios, o sobre el edificio (elevados), siempre que se cumpla con lo estipulado este capítulo, y estén de acuerdo con las características fundamentales estipuladas en el capítulo X y en los modelos que se anexan en el Apéndice ¹⁴ de estas normas.

¹⁴ Ver figuras 14 y 15. p. 194 y 195, respectivamente.

Artículo 159

Todo estanque de almacenamiento (bajo, intermedio y elevado), deberá tener acceso directo desde áreas comunes de la edificación para su debida operación, mantenimiento e inspección.

Artículo 160

Cuando solamente exista estanque elevado, su capacidad útil será cuando menos igual a la dotación diaria de la edificación, calculada de acuerdo con lo establecido en el capítulo VII de estas normas.

Artículo 161

Cuando fuere necesario emplear una combinación de estanque bajo, bombas de elevación y estanque elevado, debido a presión insuficiente en el acueducto público, y/o a interrupciones de servicio frecuente, la capacidad útil del estanque bajo no será menor de las dos terceras partes de la dotación diaria y la capacidad útil del estanque elevado no será menor de la tercera parte de dicha dotación.

Artículo 162

Cuando se empleen sistemas hidroneumáticos o sistemas de bombeo directo, la capacidad útil del estanque bajo, será por lo menos igual a la dotación diaria de la edificación. En edificaciones multifamiliares dichos estanques deberán disponer de dos cámaras independientes, dotadas de sendas bocas de visitas y de las instalaciones necesarias, a los fines de permitir el lavado de cada cámara, sin interrupción del servicio.

Artículo 163

Los estanques de almacenamiento deberán ser proyectados y construidos en forma tal, que permitan su mantenimiento, y su fácil y total limpieza. Ver Apéndice ¹⁵.

¹⁵ Ver figuras 14 y 15. p. 194 y 195, respectivamente.

Artículo 164

Los estanques de almacenamiento deberán ser construidos de materiales resistentes e impermeables y estarán dotados de los dispositivos necesarios para su correcta operación, mantenimiento y limpieza tales como: boca de visita, tubería de aducción con

flotante u otro mecanismo automático de control, tubería de rebose protegida contra la entrada de insectos y roedores, y tubería de limpieza.

Artículo 165

Los estanques subterráneos o semienterrados se construirán de concreto armado y su boca de inspección se levantará un mínimo de 0,30 m sobre el nivel del piso y estará ubicada dentro de un cuarto o una caseta dotada de puerta y cerradura.

El acceso a este cuarto o caseta no se hará a través de ambientes cuyo uso pueda ocasionar contaminación de las instalaciones. Este sitio no podrá utilizarse para tránsito obligado ni para almacenar basuras. En viviendas unifamiliares y bifamiliares podrá omitirse la caseta.

Artículo 166

Los estanques bajos (sobre el suelo), los intermedios y los elevados se construirán preferentemente de concreto armado o de metal. Se admitirán los estanques construidos con cualquier otro material que garantice su resistencia, impermeabilidad y fácil limpieza.

Artículo 167

Los estanques elevados y los estanques bajos construidos sobre el terreno, deberán separarse 0,50 metros de los linderos de la parcela. Los estanques subterráneos o semienterrados deberán separarse de los linderos de la parcela, de los muros medianeros y de las cloacas a una distancia mínima de 1,00 metro. Ningún estanque se ubicará en sitio sujeto a inundación o a filtración de aguas servidas o de lluvia.

Comentario: De estas dos distancias, para un mismo efecto, se debería acatar la mayor, en protección de los linderos.

Artículo 168

La tubería de aducción desde el abastecimiento público, hasta los estanques de almacenamiento deberá calcularse para suministrar el consumo total diario de la edificación en un tiempo no mayor de 4 horas. Esta tubería deberá estar provista de su correspondiente llave de paso.

Artículo 169

Cuando se trate de edificaciones de una o de dos plantas, el diámetro de la tubería de aducción al estanque elevado podrá seleccionarse en base a la dotación diaria y a la capacidad del estanque de acuerdo con la Tabla 20.

Estos diámetros han sido calculados suponiendo una presión mínima de 10,00 metros a la salida del medidor, un nivel máximo de agua 8,00 metros sobre el nivel del piso bajo, 4 horas para llenado del estanque elevado y tuberías de acero galvanizado, para un coeficiente de rugosidad que corresponde a tuberías de 10 a 15 años de uso.

TABLA 20

DIÁMETRO MÍNIMO DE LA TUBERÍA DE ADUCCIÓN AL ESTANQUE ELEVADO

Dotación diaria de la edificación	Capacidad del estanque elevado	Diámetro mínimo de la aducción
Hasta 3.000 litros	De 1.501 a 3.000 litros	1,91 cm (3/4")
Hasta 5.500 litros	De 3.001 a 5.500 litros	2,54 cm (1")
Hasta 10.500 litros	De 5.001 a 10.500 litros	3,18 cm (1 ^{3/4} ")
Hasta 15.000 litros	De 10.500 a 15.000 litros	3,81 cm (1 ^{1/2} ")
Hasta 30.000 litros	De 15.001 a 30.000 litros	5,08 cm (2")

Si los datos básicos de diseño son diferentes, deberán efectuarse los cálculos hidráulicos correspondientes según las fórmulas usuales.

Artículo 170

La rasante de la tubería de aducción al estanque deberá estar no menos 10 cm sobre el lomo de la tubería de rebose de manera de impedir que la boca de la tubería de aducción quede por debajo del nivel máximo de agua almacenada.

Artículo 171

La tubería de bombeo entre un estanque bajo y el elevado deberá ser independiente de la tubería de distribución calculándose el diámetro para que pueda llenar el estanque elevado en un máximo de dos horas, previendo que la velocidad esté comprendida entre 0,60 y 3,00 m/seg.

Artículo 172

El control de los niveles de agua en los estanques se hará por medio de interruptores automáticos que permitan:

- a. Arrancar la bomba cuando el nivel de agua en el estanque elevado descienda hasta la mitad de su altura.
- b. Parar la bomba cuando el nivel del agua en el estanque elevado ascienda hasta el nivel máximo previsto.
- c. Parar la bomba cuando el nivel del agua en el estanque bajo descienda hasta 15 cm por encima de la parte mas alta del fondo.

Artículo 173

El diámetro mínimo del tubo de drenaje o limpieza deberá estar de acuerdo con la Tabla 21.

TABLA 21

DIÁMETROS MÍNIMO DE LOS TUBOS DE DRENAJE DE LIMPIEZA DE LOS ESTANQUES

Capacidad del estanque en litros		Diámetro mínimo del tubo de drenaje o limpieza
Hasta	3.000	2,54 cm (1")
3.001 a	6.000	3,81 cm (1 1/2")
6.001 a	12.000	5,08 cm (2 1/2")
12.001 a	20.000	6,35 cm (2 1/2")
20.001 a	30.000	7,62 cm (3")
Mayor de	30.000	10,16 cm (4")

Artículo 174

El diámetro de la tubería de rebose de los estanques se determinará en función de la capacidad máxima de la tubería de aducción. El diámetro mínimo de esta tubería será de 5,08 cm (2").

Artículo 175

El agua proveniente del desagüe de la limpieza y del rebose de los estanques deberá disponerse al sistema de drenaje de la edificación en forma indirecta mediante caída libre, no menor de 15 cm de altura sobre el piso, techo u otro sitio de descarga que sea aceptable a juicio de la autoridad sanitaria competente. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice 16.

16 Ver figuras 14 y 15. p. 194 y 195, respectivamente.

Artículo 176

Los materiales, tuberías, llaves, flotantes y otros accesorios, utilizados en la construcción o instalación de estanque de almacenamiento de agua, deberán ser adecuados, nuevos y ser de los tipos aprobados por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 177

Todos los accesorios de los estanques de almacenamiento de agua, que requieran ser cambiados o reparados, deberán instalarse en sitios accesibles de manera que puedan ser removidos fácilmente.

Artículo 178

Todo estanque de almacenamiento de agua deberá ser dotado de bocas de visita de dimensiones mínimas de 0,60 por 0,60 metros libres cubiertas con tapa de lámina de hierro, asbesto, cemento, concreto liviano o de materiales similares.

Estas tapas deberán ser de cierre hermético, provistas de goznes y candado y con los bordes solapados por lo menos 10 cm alrededor de la parte exterior de la boca de visita. En caso de que se requieran celdas independientes, cada celda deberá dotarse de su respectiva boca de visita.

Artículo 179

La capacidad de los estanques de almacenamiento, para fines de control de incendios, deberá ser la obtenida mediante el cálculo de los gastos correspondientes.

Artículo 180

Las fuentes que se instalen en patios y jardines no podrán usarse como depósitos de agua potable, sino únicamente como elementos decorativos o para riego.

CAPÍTULO XII**De las bombas y motores para los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones****Artículo 181**

Cuando en los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones, se requiera la instalación de bombas y motores, estos deberán ubicarse en ambientes adecuados que satisfagan como mínimo, los siguientes requisitos:

- a. Altura mínima del local: 2,10 metros.
- b. Pisos impermeables con pendiente mínima del 2% hacia desagües previstos.
- c. Puerta de acceso con posibilidad de apertura total y dotada de cerradura.
- d. Iluminación y ventilación adecuadas.
- e. Espacio libre mínimo de 50 cm por lo menos en dos de los lados del conjunto bomba-motor, para permitir su fácil reparación o remoción.
- f. Con acceso libre desde áreas comunes de la edificación.

En caso de edificaciones unifamiliares, los ambientes que alojen a las bombas y motores podrán tener dimensiones, en cuanto a la altura inferior a la anotada.

Artículo 182

Las bombas y motores deberán ubicarse a una distancia mínima de un metro de los linderos de las parcelas, e instalarse sobre fundaciones de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones. La altura mínima de estas fundaciones, deberá ser de 0,20 metros sobre el nivel del piso. Los equipos se fijarán sobre las fundaciones, mediante pernos de anclaje.

Artículo 183

Para el bombeo de agua en las edificaciones se recomienda la utilización de bombas centrífugas, preferentemente a las de cualquier otro tipo.

Artículo 184

Los diámetros de las tuberías de impulsión de las bombas se determinarán en función del gasto de bombeo, pudiendo seleccionarse de la Tabla 22 o justificarse mediante los cálculos respectivos.

Los efectos del cálculo de la potencia de la bomba. Puede estimarse que el diámetro de la tubería de succión sea igual al diámetro inmediatamente superior al de la tubería de impulsión indicada en la Tabla 22.

TABLA 22

DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN DE LAS BOMBAS

Gasto de bombeo en litros por segundo			Diámetro interior de la tubería			
Hasta			0,85	1,91	cm	(3/4")
De	0,86	a	1,5	2,54	cm	(1")
De	1,51	a	2,3	3,18	cm	(1 1/4")
De	2,31	a	3,4	3,81	cm	(1 1/2")
De	3,41	a	6	5,08	cm	(2")
De	6,01	a	9,5	6,35	cm	(2 1/2")
De	9,51	a	13,5	7,62	cm	(3")
De	13,51	a	18,5	8,89	cm	(3 1/2")
De	18,51	a	24	10,16	cm	(4")

Artículo 185

Las conexiones de la bomba a la tubería de succión e impulsión, deberán llenar los siguientes requisitos:

- a. Las juntas entre la bomba y las correspondientes tuberías deben ser del tipo universal o de brida.
- b. Las juntas inmediatamente adyacentes en las tuberías de succión e impulsión serán del tipo flexible.
- c. Las tuberías de succión e impulsión deberán descansar sobre soportes independientes de las fundaciones de la bomba, instalándose con el menor número posible de codos.
- d. En el caso de bombas de circulación de agua caliente, deberán proveerse juntas de dilatación o expansión.

Artículo 186

En la tubería de impulsión e inmediatamente después de la bomba, deberán instalarse una válvula de retención y una llave de compuerta.

Artículo 187

En el caso de que la tubería de succión no trabaje bajo carga, deberá instalarse una válvula de pie en su extremo para prevenir el descebado de las bombas.

Artículo 188

En los componentes de las bombas centrífugas sin acople directo, el eje deberá unirse al del motor mediante un acoplamiento flexible, debidamente alineado, vertical y horizontalmente.

Artículo 189

Salvo en el caso de viviendas unifamiliares o bifamiliares y para sistemas hidroneumáticos y con estanque bajo y elevado, el equipo de bombeo deberá instalarse por duplicado, manteniéndose ambos equipos permanentemente en condiciones adecuadas de operación.

Se recomienda la instalación de interruptores alternadores para garantizar el funcionamiento alternativo de las unidades de bombeo.

Artículo 190

Cuando el sistema de distribución de agua esté provisto de estanque bajo y estanque elevado, la capacidad del equipo de bombeo deberá ser tal, que permita llenar el estanque elevado en un tiempo no mayor de dos horas.

Artículo 191

La selección de los equipos de bombeo deberá hacerse en base a las curvas características de los mismos y de acuerdo a las condiciones del sistema de distribución.

Artículo 192

La potencia de la bomba podrá calcularse por la fórmula siguiente:

$$HP = \frac{Q \times h}{75 \times ef}$$

HP= Potencia de la bomba en caballos
Q = Capacidad de la bomba en litros por segundo
h = Carga total de la bomba en metros
ef = Eficiencia de la bomba

Artículo 193

Las bombas instaladas en los sistemas de distribución de agua de las edificaciones, deberán estar identificadas con placas, en las cuales figuren grabados en forma indeleble, los datos y características de las mismas, o sea capacidad, potencia, revoluciones por minuto, marca y serial y cualquier otro dato que se considere de importancia.

Artículo 194

En lugares donde se disponga de fuerza eléctrica, se recomienda que la bomba sea accionada por un motor eléctrico, debidamente seleccionado de acuerdo con las características de la bomba.

Artículo 195

Los motores eléctricos que accionen bombas deberán tener una potencia normal del 130% de la absorbida por la bomba, si son trifásicos, y del 150% si son monofásicos. En caso de que se disponga de datos técnicos precisos, podrá calcularse la potencia requerida, tomando en cuenta tales características.

Artículo 196

Todo motor eléctrico deberá estar identificado por una placa fija, en la cual figuren grabados en forma indeleble, los datos y características del mismo, o sea, potencia, frecuencia, clase de corriente, voltaje, marca y serial, y cualquier otro dato que se considere de importancia.

Artículo 197

Los equipos de bombeo para sistemas hidroneumáticos, de bombeo continuo y para extinción de incendios deberán cumplir adicionalmente con los requisitos señalados en los correspondientes capítulos de estas normas.

Artículo 208

Los estanques hidroneumáticos se apoyarán sobre el suelo en soportes adecuados y en los horizontales, se colocará sobre los soportes láminas de material aislante, tipo empaaduras, para absorber las expansiones a que estarán sometidos. Estos estanques horizontales se instalarán con pendiente mínima del 1% hacia el drenaje o limpieza previsto.

Artículo 209

El volumen total del tanque hidroneumático y los volúmenes de agua y de aire requeridos, podrán determinarse utilizando los gráficos que aparecen en el Apéndice ¹⁸.

Iguamente, dichos volúmenes podrán ser determinados por otros métodos de cálculo y en función del tipo de sistema o equipo a instalar mediante justificación técnica confiable, debidamente sustentada.

Artículo 210

Se recomienda la instalación de interruptores alternadores para garantizar el funcionamiento alternativo de las unidades de bombeo.

El equipo hidroneumático deberá estar construido y dotado de los componentes que se indican a continuación:

- a. Interruptor de flotante para detener el funcionamiento de las bombas y del compresor, si lo hubiere, en caso de faltar el agua en el estanque bajo.
- b. Llaves de purga en las tuberías de drenaje y el lavado de los estanques.
- c. Válvulas de retención en cada una de las tuberías de descarga de cada bomba al tanque hidroneumático.
- d. Conexiones flexibles para absorber las vibraciones.
- e. Llaves de paso entre la bomba y el hidroneumático; entre éste y el sistema de distribución y entre la bomba y el estanque bajo.
- f. Manómetro.
- g. Válvula de seguridad.
- h. Dispositivo para control automático de volúmenes de aire y agua.
- i. Interruptor de presión para arranque a presión mínima y parada a presión máxima.
- j. Indicador exterior de los niveles con definición de máximos y mínimos del agua y del aire, dentro del tanque hidroneumático.
- k. Tablero de control automático y manual.
- l. Dispositivos de drenaje del tanque hidroneumático, con su correspondiente llave de paso.
- m. Compresor u otro equipo que reponga el aire perdido en el tanque hidroneumático.
- n. Filtro para el aire, en el compresor y equipo de inyección.

Para los equipos instalados en viviendas unifamiliares y bifamiliares, los requerimientos señalados en los apartes h, j, k, y n, podrán suprimirse.

En el Apéndice ¹⁹, las figuras 16 y 16A se incluyen a título ilustrativo, modelos de instalación de sistemas hidroneumáticos con los implementos señalados en el presente artículo.

18 Ver figuras 17 y 18.
p. 198 y 199, respectivamente.

19 Ver figuras 16 y 16-A.
p. 196 y 197, respectivamente.

Artículo 211

Para mantener en todo momento el volumen de aire necesario en el tanque hidroneumático, deberá preverse un compresor fijo de capacidad adecuada u otro equipo de inyección, dotado de filtro. En instalaciones pequeñas se podrá omitir el equipo de inyección.

Artículo 212

El proyecto y la instalación de sistemas hidroneumáticos de características especiales deberán cumplir con los requisitos generales exigidos en el presente capítulo; requerirán la previa aprobación de la autoridad sanitaria competente y serán dotados en todos los implementos adicionales que sean necesarios para garantizar su funcionamiento adecuado.

CAPÍTULO XIV

Del sistema de abastecimiento de agua de las edificaciones por bombeo directo

Artículo 213

En zonas donde el abastecimiento público de agua no garantice presión suficiente, podrá utilizarse un sistema de bombeo, para mantener la presión adecuada en el correspondiente sistema de distribución de la edificación.

Artículo 214

El proyecto y la instalación del sistema de bombeo directo se harán en un todo de acuerdo con las normas que se establecen en el presente capítulo.

Artículo 215

Cuando se decida la instalación de un sistema de bombeo directo, el sistema de abastecimiento de agua de la edificación deberá disponer de un estanque bajo de almacenamiento de agua potable de capacidad mínima igual a la dotación total diaria de la edificación, calculada de acuerdo con lo establecido en el capítulo VII de estas normas.

El número mínimo de unidades de bombeo a instalar, será de tres (3), la capacidad total del gasto de bombeo será igual o superior al requerido. Todas las unidades de bombeo de que conste el sistema, se mantendrán permanentemente en condiciones de operación.

Artículo 216

Cada una de las bombas del sistema dispondrá de tubería de succión independiente del tanque bajo de almacenamiento de agua con válvula de retención en su extremo inferior. Para el lavado y la limpieza del estanque se seguirá lo establecido en el capítulo XI de estas normas, o se instalará una bomba adicional para este propósito, dotada con las válvulas y demás aditamentos necesarios.

Artículo 217

El gasto mínimo de bombeo será igual al gasto probable para la edificación, calculado con la Tabla 37 ²⁰ del capítulo XIX, de estas normas y obtenido en función de las unidades de gasto asignadas a la totalidad de las piezas sanitarias instaladas en la edificación y a otros consumos de agua de la misma.

Artículo 218

La carga mínima de cada una de las bombas a instalar será tal que garantice en todo momento la presión mínima requerida, según la Tabla 36 ²¹ del capítulo XIX de estas normas, en la pieza sanitaria más desfavorable del sistema y tomando en cuenta las pérdidas de carga en las tuberías de succión y de distribución, la diferencia de cotas entre el nivel medio del agua en el estanque bajo la pieza más alta del sistema, y las pérdidas de carga debidas a válvulas y a piezas de conexión.

Artículo 219

Las bombas y los motores deben tener las características de diseño requeridas para funcionamiento continuo o para paradas y/o arranques frecuentes, y deberán ser garantizadas para este tipo de trabajo.

Artículo 220

El sistema deberá garantizar que en ningún momento las bombas o alguna de ellas, quedará en funcionamiento cuando no haya consumo en el sistema de distribución.

20 Ver Tabla 37 en p. 89.

21 Ver Tabla 36 en p. 86.

A este fin podrá utilizarse el sistema de circulación, con retorno del agua bombeada al estanque de almacenamiento; un estanque hidroneumático, u otro sistema aceptable a juicio de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 221

A los fines de garantizar la duración de los motores y la de los equipos de bombeo, su funcionamiento será alternado, debiéndose prever un sistema de alternadores de mando automático y manual.

Artículo 222

Los sistemas de bombeo directo deberán ser dotados de los implementos que se indican a continuación:

- a. Interruptores de flotante para detener el funcionamiento de las bombas en caso de faltar agua en el estanque bajo.
- b. Conexiones flexibles para absorber las vibraciones, en la succión y en la descarga de cada bomba.
- c. Válvula de retención y llave de compuerta en la descarga de cada una de las bombas.
- d. Manómetro metálico en la tubería de descarga de cada bomba.
- e. Sistema automático de control de presión para arranques y paradas de cada bomba a las presiones mínimas y máximas en la distribución de acuerdo con las fluctuaciones de la demanda.
- f. Tablero de control automático y manual del sistema, incluyendo interruptores y señales de alarma, por descenso de la presión mínima, por exceso sobre la presión máxima, y por elevación de la temperatura en las bombas y en los motores.
- g. Cualquier otro aditamento o equipo que se considere necesario para garantizar el servicio de agua regular a la edificación y prestado por el sistema.

Artículo 223

El proyecto y la instalación del sistema de bombeo directo y de características especiales, deberán cumplir con los requisitos generales exigidos en el presente capítulo y requerirán justificación técnica confiable, debidamente sustentada. Dichos sistemas serán dotados de todos los implementos adicionales o complementarios que sean necesarios para garantizar su adecuado funcionamiento.

Artículo 224

Cuando el funcionamiento y/o la operación de los sistemas de bombeo directos presenten inconvenientes que afecten el abastecimiento de agua normal de la edificación, de acuerdo con lo establecido en estas normas, la autoridad sanitaria competente ordenará a los propietarios o responsables de la edificación, la adopción de las medidas que considere necesarias para que el abastecimiento de agua de la edificación sea adecuado, regular y permanente.

CAPÍTULO XV

De los sistemas para producción, almacenamiento y distribución de agua caliente para las edificaciones

Artículo 225

Deberá proveerse instalaciones de producción y de almacenamiento de agua caliente en toda edificación destinada a hospitales, clínicas de hospitalización y similares; comedores, restaurantes, cafeterías, bares y similares; edificaciones destinadas a industrias en donde la naturaleza de los procesos industriales así lo requiera, y otros a juicio de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 226

Las instalaciones de agua caliente en las edificaciones deberán satisfacer las necesidades del consumo y ofrecer seguridad contra accidentes, en un todo de acuerdo con lo previsto en el presente capítulo.

Artículo 227

Los equipos para la producción de agua caliente deberán ser contruidos con materiales adecuados y en forma tal que sean resistentes a las presiones máximas, a las temperaturas previstas y a la corrosión; estarán provistos de sistemas de seguridad necesarios para protegerse de los excesos de presión y/o temperatura que podrían producirse; y de los accesorios de limpieza requeridos.

Artículo 228

Los equipos de producción de agua caliente deberán estar provistos de válvulas de control de temperatura, ubicadas en la zona de máxima temperatura del agua; las cuales podrán ser del tipo de escape o de corte automático de la fuente de energía; debiendo seleccionarse su capacidad de acuerdo con la capacidad calorífica del equipo y para una rata no menor de 6 litros de agua por hora por cada 500 K-cal de capacidad calorífica.

Las válvulas del tipo de escape deberán ser capaces de descargar suficiente cantidad de agua caliente a los 98° C (208° F), para prevenir cualquier incremento de temperatura.

Las válvulas del tipo de corte automático de la fuente de energía deberán instalarse en forma tal que corten el suministro de energía antes de que la temperatura del agua alcance 52° C, para viviendas, 70° C, para restaurantes, hoteles y similares; 80° C, para hospitales, clínicas y similares.

Artículo 229

Las válvulas destinadas a controlar el exceso de presión se instalarán en los sistemas centrales de producción de agua caliente y se ubicarán cerca del equipo de producción y preferentemente en la tubería de agua fría a menos que se trate de aguas duras en cuyo caso es aconsejable ubicarlas en la tubería de agua caliente. Dichas válvulas se graduarán en la forma tal, que puedan operar a una presión 10% mayor que la requerida para el funcionamiento normal del sistema. En ningún caso la presión de operación de estas válvulas será mayor que la presión de trabajo de los equipos.

Artículo 230

Cuando se instalen válvulas para controlar el exceso de presión, deberá instalarse una llave de retención en la tubería de abastecimiento de agua fría. Dicha válvula no podrá ser colocada entre el equipo de producción de agua caliente y la válvula para el control de exceso de presión.

Artículo 231

Las válvulas de seguridad automáticas combinadas, accionadas por exceso de presión o por exceso de temperatura, podrán utilizarse en equipos hasta de 450 litros de capacidad de almacenamiento de agua caliente. Dichas válvulas combinadas de temperatura y presión deben ubicarse en la zona de máxima temperatura del agua.

Artículo 232

Se prohíbe la instalación de válvulas de retención o de cualquier otra válvula de cierre, entre cualquier válvula de seguridad y el equipo de producción de agua caliente. Se prohíbe asimismo, la instalación de cualquier válvula de cierre en el lado de la descarga de cualquier válvula de seguridad.

Artículo 233

Los escapes de agua caliente, provenientes de las válvulas de seguridad deberán disponerse en forma indirecta al sistema de drenaje de la edificación, ubicando los sitios de descarga en lugares donde no se causen accidentes a personas.

Artículo 234

Los diámetros de las tuberías de distribución del agua caliente a las piezas sanitarias o a los puntos donde ésta sea requerida, se calcularán de acuerdo con lo establecido en el capítulo XIX de estas normas.

Artículo 235

Las tuberías de distribución de agua caliente, sus juntas, piezas de conexión y válvulas, deberán cumplir con lo establecido en el capítulo XVI de estas normas. Se recomienda la tubería de cobre y el aislamiento térmico.

Artículo 236

La distribución de agua caliente desde el equipo de producción a las piezas sanitarias, o puntos requeridos, se puede realizar utilizando sistemas no circulados o circulados; pudiendo éstos últimos ser de circulación forzada, mediante bombas, o por gravedad, utilizando la carga térmica.

El sistema no circulado se utiliza en instalaciones pequeñas, viviendas unifamiliares y edificaciones de hasta dos plantas. El sistema circulado se recomienda en edificaciones de 3 o más plantas y en aquellos casos donde las piezas sanitarias o los puntos donde se requiera agua caliente, se encuentren distribuidos en áreas extensas, pudiendo ser de circulación por gravedad.

Artículo 237

El sistema circulado por bombeo deberá utilizarse en aquellas edificaciones tales como hospitales, clínicas de hospitalización y similares donde se requiere el suministro de agua caliente en forma constante e instantánea.

Artículo 238

Para la determinación de la capacidad del equipo de producción de agua caliente, así como para el cálculo de la capacidad del estanque de almacenamiento necesario, podrán utilizarse las tablas 23 a la 26, de acuerdo con los consumos de agua caliente por tipo de edificación o por número y tipo de piezas sanitarias. Los consumos de agua caliente que se indican, forman parte de las dotaciones de agua establecidas en el capítulo VII de estas normas, estando por consiguiente incluidos en las referidas dotaciones.

TABLA 23

CONSUMO DE AGUA CALIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE EDIFICACIÓN

Tipo de edificación	Consumo de agua caliente
Viviendas unifamiliares y multifamiliares:	
De 1 dormitorio	120 litros por día
De 2 dormitorios	250 litros por día
De 3 dormitorios	390 litros por día
De 4 dormitorios	420 litros por día
De 5 dormitorios	450 litros por día
De más de 5 dormitorios	80 litros por día por dormitorio adicional
Residencias y estudiantiles:	
Residentes y personal	50 litros por día por persona
Hoteles y pensiones (*)	150 litros por día por dormitorio
Restaurantes (**)	900 litros por día
Locales hasta 60 m ²	900 litros por día
De 61 a 100 m ²	15 litros por día por metro cuadrado
Más de 100 m ²	12 litros por día por metro cuadrado
Gimnasios	10 litros por día por metro cuadrado del local
Hospitales, clínicas y similares:	
Con hospitalización	250 litros por día por cama
Consultorios médicos	130 litros por día por consultorio
Clínicas dentales	100 litros por día por unidad dental
(*) Esta cifra no incluye los consumos de agua caliente para servicios anexos, tales como restaurantes, bares, salones de baile, barberías, lavanderías y similares; los que se calcularán adicionalmente de acuerdo a lo establecido en estas normas.	
(**) En aquellos restaurantes donde además se preparen comidas para ser consumidas fuera del local, se calculará un consumo adicional complementario a razón de 3 litros por día, por cubierto preparado para ese fin.	

TABLA 24

CAPACIDAD DEL EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE REQUERIDA EN LITROS POR HORA Y DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO EN LITROS, EN RELACIÓN CON EL CONSUMO DIARIO DE AGUA CALIENTE EN LITROS

TIPO DE EDIFICACIÓN	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente, en relación con el consumo diario en litros	Capacidad del estanque de almacenamiento, en relación al consumo diario en litros
Viviendas unifamiliares y multifamiliares	1/7	1/5
Hoteles y pensiones	1/10	1/7
Restaurantes	1/10	1/5
Gimnasios	1/7	2/5
Hospitales, clínicas, consultorios y similares	1/6	2/5

TABLA 25

CONSUMO DE AGUA CALIENTE DE CADA PIEZA SANITARIA EN LITROS POR HORA, SEGÚN EL TIPO DE EDIFICACIÓN

Piezas sanitarias	Tipo de edificación								
	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares	Hoteles	Hospitales	Oficinas	Escuelas	Industrias	Gimnasios	Club
Bañera	75	75	75	75	-	-	115	115	75
Batea de lavar	75	75	110	150	-	-	-	-	110
Bidet	10	10	-	-	-	-	-	-	-
Ducha	280	280	280	280	-	850	850	850	560
Fregadero/cocina	40	40	75	75	-	40	75	-	75
Fregadero/pantry	20	20	40	75	-	40	-	-	40
Lavaplatos mecánicos	60	60	190	190	-	75	75	-	190
Lavamanos privado	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Lavamanos público	-	-	30	30	20	60	45	35	30
Lavamopas	-	-	100	100	56	75	75	-	75

TABLA 26

CAPACIDAD APROXIMADA DEL EQUIPO DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE REQUERIDO EN LITROS POR UNA HORA Y DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO EN LITROS, EN RELACIÓN CON EL CONSUMO TOTAL DE AGUA CALIENTE DE LAS PIEZAS SANITARIAS EN LITROS POR HORA

	TIPO DE EDIFICACIÓN								
	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares	Hoteles	Hospitales	Oficinas	Escuelas	Industrias	Gimnasios	Club
Capacidad del equipo de producción en litros por hora	0,30	0,30	0,25	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,30
Capacidad del equipo de producción en litros por hora	0,70	1,25	0,80	0,80	2,00	1,00	1,00	1,00	0,90

NOTAS:

1. Para calcular el consumo total de agua caliente por hora, multiplíquese el consumo de cada pieza sanitaria en litros por hora, por el número de piezas sanitarias servidas, según el tipo de edificación (Tabla 26), y súmense todos estos valores.
2. Para calcular la capacidad del equipo de producción de agua caliente en litros por hora, multiplíquese el consumo total calculado según 1, por el correspondiente factor de la Tabla 26, según el tipo de edificación.
3. Para calcular la capacidad del estanque de almacenamiento en litros, multiplíquese el consumo total calculado según 1, por el correspondiente factor de la Tabla 26, según el tipo de edificación.

CAPÍTULO XVI

De los materiales, juntas, piezas de conexión y válvulas a utilizar en los sistemas de abastecimiento y distribución de agua de las edificaciones

Artículo 239

En el sistema de abastecimiento de agua de las edificaciones deberán utilizarse tuberías de los siguientes materiales: hierro fundido, hierro forjado, acero, cobre, bronce, latón o cloruro de polivinilo. Cuando por razones especiales se desee, utilizar tuberías de otros materiales, será necesario tener aprobación previa de la autoridad sanitaria competente.

En las tuberías de agua caliente, deberá tomarse en cuenta las recomendaciones del fabricante relativo, a los límites de temperatura que pueda soportar el material empleado de las mismas.

Artículo 240

La selección del tipo y la clase de las tuberías a utilizar, así como también de los materiales con que éstas se fabriquen y se protejan estarán de acuerdo con las características del agua que por ellas circula y con aquellas del suelo, del relleno y de los otros materiales con los cuales las tuberías estarán en contacto.

Artículo 241

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a. Material homogéneo
- b. Sección circular
- c. Espesor uniforme
- d. Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con las especificaciones correspondientes, aceptadas por la autoridad sanitaria competente.
- e. No tener defectos tales como fisuras, grietas, abolladuras y aplastamientos, etc.

Artículo 242

Las tuberías, los materiales de que están elaboradas sus juntas y piezas de conexión deberán cumplir con las normas nacionales de entidades calificadas. En ausencia de éstas, deberán cumplir las especificaciones de entidades tales como las norteamericanas de la American Water Works Association (AWWA) o la American Standards Association (ASA), las inglesas de la British Standards Institution, las francesas de la Commissariat a la Normalisation y L'Association Française de Normalisation, las alemanas de la Deutscher Normenausschuss (DIN), la italiana Unificazioni Norme Industriali o las internacionales (ISO).

Artículo 243

Las juntas de las tuberías deberán estar de acuerdo con la clase de éstas pudiendo ser de los siguientes tipos: espiga y campana, calafateada con plomo y estopa, de brida, de rosca, soldadas y de conexión, mediante aros de goma, mecánicas y a compresión. Las juntas de otros tipos quedarán sujetas a la aprobación previa de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 244

No deberán unirse entre sí tuberías de distintos materiales, cuando debido a diferencias entre sus respectivos potenciales eléctricos se produzca entre ellos una acción galvánica.

Artículo 245

Las piezas de conexión a ser utilizadas deberán ser preferentemente del mismo material de las tuberías que unan y de características acordes con las mismas.

Artículo 246

La conexión entre tuberías de materiales diferentes y entre los cuales no se produzca acción galvánica se hará directamente o utilizando piezas de conexión adaptadoras o convertoras adecuadas. Las correspondientes juntas podrán ser: calafateadas con estopa y plomo, soldadas, roscadas, a presión, de brida o mecánicas, o la combinación de éstas, dependiendo en cada caso de los tipos de tuberías a unir y de sus características.

Artículo 247

Las tuberías de hierro fundido para distribución de agua, y sus piezas de conexión, deberán ser revestidas interior y exteriormente con compuesto asfáltico o con material apropiado que las proteja, en un todo conforme a lo establecido en las normas correspondientes indicadas en el artículo 243.

Artículo 248

Las tuberías de hierro forjado y las de acero podrán ser de los tipos normal, extrafuerte y doble extrafuerte, debiendo estar protegidas interior y exteriormente mediante la galvanización en caliente. Sus juntas serán roscadas, de bridas o mecánicas, y las piezas de conexión serán de hierro forjado o de acero, pudiendo ser también de hierro maleable.

Artículo 249

Las tuberías de cobre podrán ser del tipo corriente, extra fuerte o de tipo especial. Sus juntas serán de los tipos a "compresión" o "soldadas" y las piezas de conexión serán de cobre y del mismo tipo de la tubería, pudiendo ser también de latón o de bronce.

Artículo 250

Las tuberías de latón o de bronce podrán ser de los tipos corriente o extrafuerte. Sus juntas serán roscadas, de bridas o mecánicas, las piezas de conexión serán de latón o de bronce.

Artículo 251

Las válvulas empleadas en los sistemas de distribución de agua en edificios, deberán satisfacer las especificaciones aprobadas en entidades calificadas.

CAPÍTULO XVII**De la instalación de las tuberías del sistema de abastecimiento de agua****Artículo 252**

Las tuberías del sistema de abastecimiento de agua de las edificaciones, deberán instalarse en un todo de acuerdo con lo señalado en el correspondiente proyecto aprobado.

Artículo 253

La tubería de aducción del abastecimiento de agua público a la edificación, deberá proveerse de una llave de compuerta, ubicada a continuación del medidor y dentro de la parcela, de manera que pueda interrumpirse el abastecimiento a la edificación cuando ello se considere necesario.

Artículo 254

Cuando dicha tubería de aducción abastezca un estanque de almacenamiento, se dotará de un flotante u otro dispositivo de cierre automático, instalándose inmediatamente antes de éste, una llave de compuerta.

Artículo 255

En las edificaciones destinadas a vivienda, comercio, oficina o industria, deberán proveerse medidores de agua precedidos de una llave de paso por cada unidad independiente.

Estos medidores deberán instalarse en áreas comunes, o de fácil acceso, de la edificación y ser correctamente colocados de manera de facilitar su lectura.

Artículo 256

En edificaciones de cuatro o más plantas, las tuberías de distribución de agua en tramos verticales serán colocadas adosadas a las paredes o en conductos especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones deberán ser tales que permitan su instalación, revisión, reparación o remoción, no debiendo estar incorporadas a elementos estructurales.

Estas tuberías deberán ser soportadas por abrazaderas adecuadas, según se indica en el presente capítulo.

Artículo 257

Entre tuberías de agua fría y caliente instaladas en un mismo conducto debe existir una separación mínima de 5 cm, salvo que se protejan con un material aislante adecuado.

Artículo 258

Se permitirá la colocación en un mismo conducto vertical de los bajantes de aguas negras y de lluvia con la tubería de abastecimiento de agua, siempre y cuando exista una separación mínima de 20 cm entre ellos.

Artículo 259

En las edificaciones que dispongan de sótano, las tuberías verticales de aducción y/o distribución deberán estar provistas en su parte inferior, de llaves de compuerta que permitan aislarlas del sistema en caso de reparación.

Las tuberías verticales del sistema de distribución deberán además, dotarse en su extremo inferior de un dispositivo que permita vaciarlas (llave de purga).

Artículo 260

En edificaciones de varios pisos, las tuberías horizontales de aducción y/o de distribución de agua, deberán instalarse con pendiente hacia la tubería vertical de alimentación para lograr su total vaciado. Siempre que sea posible, se colocarán las llaves de pur-

ga en los puntos bajos de las tuberías horizontales de la planta baja o del sótano de la edificación.

Artículo 261

Las tuberías se instalarán en forma tal que no debiliten la resistencia de los elementos estructurales de la edificación.

Artículo 262

Para la protección de las tuberías que pasen a través de elementos estructurales de la edificación, se colocarán camisas o mangas de metal, preferentemente de hierro forjado o acero.

La longitud de la manga será igual al espesor del elemento que atravesase, salvo cuando éste pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso la manga sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado. Los diámetros mínimos de las mangas, deben asegurar un juego libre de la tubería, pudiendo seleccionarse de acuerdo a lo indicado en la Tabla 27.

TABLA 27

DIÁMETRO MÍNIMO DE CAMISAS O MANGAS PARA EL PASO DE TUBERÍAS

Diámetro de la tubería	Diámetro de la manga
0,95 cm (3/8")	1,91 cm (3/4")
1,27 cm (1/2")	2,54 cm (1")
1,91 cm (3/4")	3,81 cm (1 1/2")
2,54 cm (1")	5,08 cm (2")
3,18 cm (1 1/4")	5,08 cm (2")
3,81 cm (1 1/2")	7,62 cm (3")
5,08 cm (2")	7,62 cm (3")
6,35 cm (2 1/2")	10,16 cm (4")
7,62 cms (3")	10,16 cm (4")
10,16 cm (4")	12,70 cm (5")
12,70 cm (5")	15,24 cm (6")
15,24 cm (6")	20,32 cm (8")

Artículo 263

Las tuberías colgantes (horizontales), estarán sujetas por abrazaderas que se fijarán al techo mediante varillas de suspensión, que podrán ser de hierro maleable o de otro material resistente. Las dimensiones de las abrazaderas y varillas deberán garantizar los requerimientos estructurales en materia de sustentación, estabilidad, esfuerzos causados en la tubería, pudiendo seleccionarse de acuerdo a lo indicado en la Tabla 28.

TABLA 28

DIMENSIONES DE LAS ABRAZADERAS

Diámetro de la tubería	Espesor de la abrazadera	Espesor de la abrazadera	Diámetro de la varilla
1,27 a 5,08 cm (1/2" a 2")	0,64 cm (1/4")	3,81 cm (1 1/2")	0,95 cm (3/8")
5,08 a 7,62 cm (2" a 3")	0,64 cm (1/4")	5,08 cm (2")	1,27 cm (1/2")
7,62 a 10,16 cm (3" a 4")	0,95 cm (3/8")	5,08 cm (2")	1,59 cm (5/8")
10,16 a 20,32 cm (4" a 8")	0,95 cm (3/8")	7,62 cm (3")	1,91 cm (3/4")
20,32 a 30,48 cm (8" a 12")	0,95 cm (3/8")	8,89 cm (3 1/2")	2,22 cm (7/8")

El espaciamiento máximo entre abrazaderas podrá seleccionarse en base a lo indicado en la Tabla 29.

TABLA 29

ESPACIAMIENTO DE LAS ABRAZADERAS PARA TUBERÍAS HORIZONTALES

Diámetro de la tubería	Separación máxima entre las abrazaderas
1,27 a 1,91 cm (1/2 " a 3/4")	2,00 m
2,54 a 10,16 cm (1" a 4")	3,00 m
Mayor de 10,16 cm (mayor de 4")	4,50 m

Las tuberías de hierro fundido deberán ser soportadas además, con abrazaderas colocadas lo más cerca posible de cada junta.

Las abrazaderas para tuberías con juntas de rosca podrán espaciarse a intervalos de cada 3,60 metros como máximo.

Las abrazaderas para soportar tuberías de cobre, bronce o de latón, podrán espaciarse cada 1,80 metros, cuando su diámetro sea inferior o igual a 3,18 cm (1^{1/4}") y podrán espaciarse a intervalos de 3,00 metros, cuando su diámetro sea mayor o igual a 3,81 cm (1^{1/2}").

Artículo 264

Las tuberías verticales deberán ser soportadas por abrazaderas espaciadas en función de sus diámetros, según se especifica en Tabla 30.

TABLA 30

ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE ABRAZADERAS PARA TUBERÍAS VERTICALES

Diámetro de la tubería	Separación máxima entre las abrazaderas
Hasta 2,54 cm (1")	2,00 m
De 3,18 a 3,81 cm (1/2" a 3/4")	3,00 m y a nivel del piso como máximo
Desde 5,08 cm (2")	A nivel de cada piso como máximo

Las tuberías de hierro fundido deberán además, ser soportadas por abrazaderas colocadas lo más cerca posible de cada junta, y a nivel de cada piso de la edificación. Las tuberías verticales con juntas roscadas, podrán soportarse con abrazaderas colocadas a intervalos de cada dos pisos máximo.

Las tuberías de cobre, de bronce o latón, deberán soportarse con abrazaderas colocadas a nivel de cada piso, pero a intervalos no mayores de tres (3) metros.

Artículo 265

Las tuberías situadas bajo tierra deberán, cuando sea necesario, protegerse adecuadamente contra la corrosión y colocarse en zanjas excavadas de dimensiones tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de las zanjas estará de acuerdo con el diámetro de la tubería a instalar y la protección contra las cargas exteriores a que esté sometida.

Artículo 266

Antes de proceder a la colocación de las tuberías, deberá consolidarse el fondo de la zanja. Una vez colocadas y antes del relleno de la zanja, éstas serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes, según lo establecido en el capítulo XX de estas normas.

El relleno de las zanjas se efectuará utilizando un material adecuado extendido por capas horizontales de 15 cm de espesor como máximo, debidamente compactadas.

Artículo 267

Las juntas de tuberías se harán conforme a las prescripciones de los artículos correspondientes del capítulo XVI de estas normas.

Artículo 268

En las instalaciones de los sistemas de abastecimiento de agua deberán instalarse suficientes uniones universales o juntas adecuadas que permitan remover fácilmente las tuberías.

Artículo 269

En las tuberías para agua caliente y cuando la dilatación total de un tramo lo exija, deberán proveerse juntas especiales que absorban la dilatación lineal, tales como las que se indican en el Apéndice ²².

22 Ver figura 19. p. 200.

En la Tabla 31, se dan las dilataciones lineales para los materiales más usuales.

TABLA 31

DILATACIÓN TÉRMICA DE LAS TUBERÍAS

DILATACIÓN LINEAL EN MILÍMETROS POR METRO DE TUBERÍA

Aumento de temperatura de 1°C	Hierro fundido	Hierro forjado	Acero	Cobre
	0,0110	0,0117	0,0115	0,0170

Artículo 270

Las tuberías que atraviesen juntas de dilatación en edificios deberán estar provistas, en sitios de paso, de conexiones flexibles o uniones de expansión.

Aquellas que puedan estar sujetas a vibraciones se protegerán mediante una capa de felpa o material similar en los puntos de soporte. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ²³.

23 Ver figura 20. p. 201.

Artículo 271

Los sistemas de distribución de agua sujetos a presiones elevadas y provistos de válvulas de cierre rápido, deberán estar dotados de dispositivos que absorban los golpes de ariete. Estos dispositivos se instalarán próximos a dichas válvulas.

Artículo 272

En las tuberías de distribución, y siempre que sea posible, deberán evitarse los recorridos que formen sifón, a objeto de que no se produzca la acumulación de aire en las partes altas del mismo, que impida o limite el flujo de agua.

Artículo 273

Los empalmes roscados en toda la longitud del cono de roscas, de las tuberías de hierro forjado galvanizado, o de acero galvanizado, se protegerán de la acción corrosiva exterior con minio u otro material similar y apropiado, antes de efectuar la conexión. Las superficies dañadas durante el proceso de roscado, deberán ser igualmente protegidas, antes de cubrir la tubería.

Artículo 274

Durante la construcción, deberán taponarse los extremos de las tuberías donde serán conectadas las piezas sanitarias, a fin de evitar la entrada de materias extrañas.

CAPÍTULO XVIII

De la protección de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y de las edificaciones, contra la posibilidad de contaminación por conexiones peligrosas, por inversiones en la corriente de agua en las tuberías y por otras causas

Artículo 275

Los abastecimientos de agua públicos así como también los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones se protegerán contra cualquier riesgo o posibilidad de contaminación debida a conexiones peligrosas, a inversiones en la corriente de agua en las tuberías, o a cualquier otra causa, de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo.

Artículo 276

Queda terminantemente prohibido realizar conexiones directas o indirectas entre el abastecimiento de agua público y cualquier otro abastecimiento privado o de emergencia.

Artículo 277

Las bombas instaladas en las edificaciones y destinadas al abastecimiento de agua de las mismas, incluyendo las de los sistemas hidroneumáticos y las de los sistemas de bombeo directo, no podrán conectarse directamente con el abastecimiento de agua público sino en forma indirecta a través de un estanque de almacenamiento o tanquilla de bombeo. Se exceptúan las bombas de sistemas contra incendio.

Artículo 278

La tubería de aducción de los estanques de almacenamiento de agua potable sin posibilidad de disponer de rebose, deberá ser dotada de una válvula de retención.

Artículo 279

Las instalaciones de agua para riego de áreas verdes y para combatir incendios en las edificaciones deberán ser proyectadas, construidas, operadas y mantenidas en forma tal que se evite cualquier posibilidad de contaminación del abastecimiento de agua público y el de la edificación por conexiones peligrosas, inversiones de la corriente en las tuberías y otras.

Artículo 280

Cuando exista una conexión directa entre el sistema de riego y la aducción a la edificación, desde el abastecimiento público, deberá instalarse en esta última, una válvula de retención.

Artículo 281

Las llaves para conectar mangueras para riego deberán sobresalir no menos de 15 cm, sobre el nivel del piso. Se prohíbe la colocación de llaves en tanquillas inundables (pie de agua).

Artículo 282

Cuando la distribución del agua para la edificación se haga desde un estanque elevado, no deberá establecerse conexión alguna entre la tubería de aducción al estanque y el sistema de distribución de agua de la edificación.

Artículo 283

Cuando la distribución de agua de la edificación se efectúe desde un estanque elevado alimentado por una tubería de bombeo, y como suministro eventual se quiera instalar una aducción directa desde el abastecimiento público, ambas tuberías deberán ser independientes.

Artículo 284

Los desagües exteriores de los estanques de almacenamiento y de sus tanquillas de bombeo o similares, deberán hacerse por descarga indirecta al aire libre, preferentemente en sitio visible, debiendo existir una caída libre de 15 cm, cuando menos.

Artículo 285

Cuando las tuberías de distribución de agua potable de la edificación vayan enterradas y sean paralelas a las cloacas deberán alejarse lo más posible de éstas, sin que por ningún motivo la distancia entre ellas sea menor de un (1) metro, medida horizontalmente, ni menos de 25 cm, por encima del lomo o parte superior de la cloaca. Cuando las tuberías de agua crucen conductos cloacales, deberán colocarse siempre por encima de éstos y a una distancia vertical no menor de 10 cm.

Artículo 286

El espacio mínimo libre entre la abertura del grifo de alimentación y el nivel de desbordamiento de las piezas sanitarias será el indicado en la Tabla 32.

TABLA 32

ESPACIO MÍNIMO LIBRE ENTRE LA ABERTURA DEL GRIFO DE ALIMENTACIÓN Y EL NIVEL DE DESBORDAMIENTO DE LAS PIEZAS NECESARIAS

PIEZA SANITARIA	DIÁMETRO EFECTIVO DEL GRIFO	ESPACIO MÍNIMO LIBRE
Lavamanos	1,27 cm (1/2")	2,5 cm
Bañeras	2,54 cm (1")	5,0 cm
Fregaderos	1,91 cm (3/4")	3,5 cm
Bateas	1,91 cm (3/4")	3,5 cm

Para piezas sanitarias distintas de las especificadas, para equipos y otros artefactos, el espacio mínimo libre entre la abertura del grifo de alimentación y el nivel de desbordamiento correspondiente, será igual a dos y media veces ($2 \frac{1}{2}$) el diámetro efectivo del grifo.

Artículo 287

Toda pieza sanitaria, equipo o dispositivo cuya boca de alimentación de agua por cualquier circunstancia, se encuentre o pueda quedar sumergida, deberá ser dotada de un medio seguro y adecuado que impida que el agua usada pueda pasar al sistema de abastecimiento; bien sea por sifonaje o por inversión de la corriente de agua en la tubería. A este fin, se considerarán satisfactorios el uso de los siguientes dispositivos que se instalarán sobre las tuberías de alimentación de las piezas sanitarias, equipos o dispositivos que se indican:

a. Válvulas interruptoras de vacío:

En bidets, excusados, urinarios y lavamopas con llave de alimentación directa (flu-xómetros); excusados con tanque integrado a la pieza, escupideras en equipos de dentista, tanques para revelado, lavadoras mecánicas con alimentación sumergida, lavaplatos, mangueras o tubos de alimentación de piezas, equipos o dispositivos que pudieran descargar por debajo del nivel de desbordamiento correspondiente, y en general, en cualquier tubería de alimentación que pudiera descargar sumergida cuando no esté incorporada a la pieza. Ver dibujos ilustrativos en el Apéndice ²⁴.

²⁴ Ver figuras 12 y 13. p. 192 y 193, respectivamente.

b. Interruptor de aire de tipo Venturi:

En lavaplatos y en esterilizadores. En estos últimos se instalará además, una válvula de retención colocada entre el interruptor de aire y el esterilizador.

c. Sistema de alimentación indirecto:

(a través de espacio libre)

En tanques de revelado, y en equipos y dispositivos similares.

Artículo 288

Los dispositivos mencionados en el artículo anterior deberán instalarse entre la llave o grifo de alimentación y la pieza o dispositivo, y en tal forma que no permanezcan bajo la presión continua del sistema de distribución, sino solamente a la presión del agua cuando ésta fluya a la pieza.

Se exceptúan de esta disposición:

- a. Las piezas sanitarias que tengan sus llaves instaladas directamente en ellas, tales como los bidets. En este caso se tolerará que el dispositivo sea colocado antes de la llave de alimentación de la pieza a un nivel de 30 cm, superior al de rebose.
- b. Las piezas sanitarias que tengan incluidos los dispositivos apropiados.

Artículo 289

Podrá omitirse la instalación de las válvulas interruptoras de vacío en los bidets, para viviendas unifamiliares únicamente, siempre y cuando la alimentación de los mismos se efectúe por una tubería completamente independiente y sin ramales para otros servicios, desde el estanque elevado. En este caso se conectará el agua fría a ambos tubos, para eliminar la posibilidad de contaminación del sistema de agua caliente.

Artículo 290

Las válvulas interruptoras de vacío y otros dispositivos a utilizar, mencionados en el presente capítulo, deberán ser aprobados previamente por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 291

Cuando la autoridad sanitaria competente considere que el abastecimiento de agua de cualquier edificación, o parte de él, pueda constituir riesgo o posibilidad de contaminación del abastecimiento de agua público o del abastecimiento de agua de la propia edificación o de alguna parte del mismo, por cualquier causa, ordenará la adopción de las medidas que a su juicio considere necesarias.

Artículo 292

Los casos de riesgos y/o posibilidades de contaminación de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y de los sistemas de abastecimientos de agua de las edificaciones, no expresamente previstas en los artículos anteriores, serán resueltos a juicio de la autoridad sanitaria competente.

CAPÍTULO XIX

Del cálculo de las tuberías del sistema de distribución de agua

Artículo 293

Los diámetros de las tuberías del sistema de distribución de agua de las edificaciones, se calcularán de acuerdo con los gastos probables obtenidos en función de las unidades de gastos que se asignan a las piezas sanitarias a servir de acuerdo con las Tablas 33 y 34.

Artículo 294

Los gastos probables correspondientes a cada tramo de tubería a calcular, se obtendrán multiplicando el número de piezas sanitarias a servir, de acuerdo con su uso (privado o público); su tipo y abastecimiento; por el número de unidades de gastos asignados a cada una de ellas, de acuerdo con las Tablas 33 y 34 ²⁵; y totalizando estos productos parciales. Ver ejemplo ilustrativo en el Apéndice ²⁶.

Artículo 295

Cuando las piezas sanitarias sean abastecidas o requieran de agua fría solamente, el gasto probable para la tubería de alimentación correspondiente se calculará con las unidades de gasto que aparecen en la primera columna de las Tablas 33 y 34. Ver ejemplo ilustrativo en el Apéndice ²⁷.

Artículo 296

Cuando las piezas sanitarias sean abastecidas (o requieran) de agua fría y agua caliente, los gastos probables para las correspondientes tuberías se calcularán con las unidades de gasto que aparecen en la segunda y en la tercera columna de las Tablas 33 y 34. Ver ejemplos ilustrativos en el Apéndice ²⁸.

Artículo 297

El número de unidades de gasto que corresponde a piezas y artefactos sanitarios no especificados en las Tablas 33 y 34, se determinará en función del diámetro del orificio de alimentación correspondiente, según la Tabla 35 ²⁹.

Artículo 298

Los diámetros mínimos indicados de las tuberías de alimentación para las piezas sanitarias serán los indicados en la tercera columna de la Tabla 36 ³⁰.

Artículo 299

Los gastos y las presiones mínimas que deberán asegurarse en los puntos de alimentación de las piezas sanitarias, serán los indicados en la cuarta y quinta columna de la Tabla 36.

25 Ver tablas 33 y 34 en p. 84 y 85, respectivamente.

26 Ver figuras 21 y 21-A. p. 202 y 203, respectivamente.

27 Ver figuras 21 y 21-A. p. 202 y 203, respectivamente.

28 Ver figuras 21 y 21-A. p. 202 y 203, respectivamente.

29 Ver Tabla 35 en p.84.

30 Ver Tabla 36 en p.86.

TABLA 33
UNIDADES DE GASTO ASIGNADAS A PIEZAS SANITARIAS DE USO PRIVADO

Pieza sanitaria	Tipo	Total	Para tubería de abastecimiento	
			Agua fría	Agua caliente
Bañera	—	2	1,50	1,50
Batea	—	3	2,00	2,00
Bidet	—	1	0,75	0,75
Ducha	—	2	1,50	1,50
Excusado	Con tanque	3	3,00	—
Excusado	Con válvula semiautomática	6	6,00	—
Fregadero	Cocina	2	1,50	1,50
Fregadero	Pantry	3	2,00	2,00
Fregadero-lavaplatos	Combinación	3	2,00	2,00
Lavaplatos				
Lavamanos	Corriente	1	0,75	0,75
Lavamopas		2	1,50	1,50
Lavadoras	Mecánica	4	3,00	3,00
Urinario	Con tanque	3	3,00	—
Urinario	Con válvula semiautomática	5	5,00	—
Cuarto de baño completo	Con válvula semiautomática	—	6,00	3,00
Cuarto de baño completo	Con tanque	6	4,00	3,00

NOTA: Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente, o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tubería que conduzcan agua fría o agua caliente a una pieza sanitaria que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

Artículo 300

La presión estática máxima en las bocas de alimentación de las piezas sanitarias servidas, no debe ser superior a 40 metros de altura del agua. En caso de presiones mayores, el sistema de distribución de agua deberá dividirse en zonas y/o instalarse válvulas reductoras de presión.

Artículo 301

Para el cálculo de las tuberías de distribución se recomienda una velocidad mínima de 0,60 metros por segundo para asegurar el arrastre de partículas y una máxima de 3,00 metros por segundo, para evitar ruidos en las tuberías.

Artículo 302

Para la determinación de los diámetros de las tuberías del sistema de distribución, se recomienda aplicar los métodos y procedimientos que aconsejaba la buena práctica hidráulica. A título ilustrativo ver anexo siguiente, donde se describe un procedimiento de cálculo.

TABLA 34
UNIDADES DE GASTO ASIGNADAS A PIEZAS SANITARIAS DE USO PÚBLICO

Pieza sanitaria	Tipo	Total	Para tubería de abastecimiento	
			Agua fría	Agua caliente
Bañera		4	3,00	3,00
Batea		6	4,50	4,50
Ducha		4	3,00	3,00
Excusado	Con tanque	5	5,00	
Excusado	Con válvula semiautomática	10	10,00	
Fregadero	Hotel restaurante	4	3,00	3,00
Fregadero	Pantry	3	2,00	2,00
Fuente para beber	Simple	1	1,00	
Fuente para beber	Múltiple	1 (*)	1 (*)	
Lavamanos	Corriente	2	1,50	1,50
Lavamanos	Múltiple	2 (*)	1,50 (*)	1,50 (*)
Lavacopas		2	1,50	1,50
Lavamopas		3	2,00	2,00
Lavaplatos	Mécanico	4	3,00	3,00
Urinario	Con tanque	3	3,00	3,00
Urinario	Con válvula semiautomática	5	5,00	
Urinario con pedestal	Con válvula semiautomática	10	10,00	

Debe asumirse este número de unidades de gasto por cada salida

NOTA: Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente, o agua fría más el gasto de agua a ser calentada, se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tubería que conduzcan agua fría o agua caliente a una pieza sanitaria que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

TABLA 35
UNIDADES DE GASTO CORRESPONDIENTES A PIEZAS O ARTEFACTOS SANITARIOS NO ESPECIFICADOS EN LAS TABLAS 33 Y 34, SEGÚN EL DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE ALIMENTACIÓN CORRESPONDIENTE

Diámetro del orificio de alimentación de la pieza	Unidad de gasto correspondiente
Menor de 1,27 cm (1/2")	1
Menor de 1,91 cm (3/4")	3
Menor de 2,54 cm (1")	6
Menor de 3,18 cm (1 1/4")	9
Menor de 3,81 cm (1 1/2")	14
Menor de 5,08 cm (2")	22
Menor de 6,35 cm (2 1/2")	35
Menor de 7,62 cm (3")	50

TABLA 36

DIÁMETROS, GASTOS Y PRESIONES REQUERIDOS EN LOS PUNTOS DE ALIMENTACIÓN DE LAS PIEZAS SANITARIAS

Pieza sanitaria	Tipo	Diámetros mínimos para abastecimiento	Gastos mínimos l/seg	Presiones mínimas metros
Bañera		1,91 cm (3/4")	0,35	2
Batea		1,27 cm (1/2")	0,30	2
Bidet		1,27 cm (1/2")	0,07	3
Ducha		1,27 cm (1/2")	0,30	1,50
Escupidera	Dentista	0,95 cm (3/8")	0,10	2
Excusado	Con tanque bajo	1,27 cm (1/2")	0,30	2
Excusado	Con tanque bajo	1,27 cm (1/2")	0,30	2
Excusado	Con válvula semiautomática	3,18 cm (1 1/2")	1,00–2,50 (*)	7 a 14 (*)
Fregadero	Cocina	1,27 cm (1/2")	0,30	2
Fregadero	Pantry	1,27 cm (1/2")	0,30	2
Fregadero	Combinación	1,27 cm (1/2")	0,30	1,50
Lavaplatos				
Fuente de beber	Simple	0,95 cm (3/8")	0,10	2,50
Fuente de beber	Múltiple	(**)	0,10 (***)	2,50
Lavamanos	Corriente	1,27 cm (1/2")	0,20	2
Lavamanos	Múltiple	(**)	0,20 (***)	2
Lavacopas		1,27 cm (1/2")	0,30	2
Lavamopas		1,27 cm (1/2")	0,30	2
Lavaplatos	Mecánico	1,91 cm (3/4")	0,30	7
Lavadoras	Mecánico	1,27 cm (1/2")	0,30	3,50
Manguera	Jardín	1,91 cm (3/4")	0,30	5 a 10
Manguera	Jardín	1,27 cm (1/2")	0,25	5 a 10
Surtidor de grama		1,27 cm (1/2")	0,20	10
Tanque revelado	Renovación continua	0,95 cm (3/8")	0,50	1,50
Urinario	Con tanque	1,27 cm (1/2")	0,30	2
Urinario	Con válvula semiautomática	1,91 cm (3/4")	1,00–2,00 (*)	5 a 10
Urinario con pedestal	Con válvula semiautomática	3,18 cm (1 1/4")	1,00–2,50 (*)	7 a 14

(*) Dependiendo del tipo de válvula semiautomática y de la pieza sanitaria.

(**) El diámetro será requerido para garantizar el gasto y la presión indicada.

(***) El gasto indicado es necesario para cada salida de la pieza múltiple.

Anexo

Caso 1. Para el cálculo del sistema de distribución de agua en edificaciones que utilicen estanque elevado

- a. Elabórese un diagrama de las tuberías del sistema de distribución; identifíquese los tramos del sistema y calcúlese para cada uno de ellos el total de las unidades de gasto que sirve en función de las piezas sanitarias a abastecer de acuerdo con lo establecido en los artículos 293 al 297 de estas normas.
- b. Con las unidades de gasto en cada tramo, se determinarán los gastos probables correspondientes, utilizando a tal fin la Tabla 37 ³¹ según indican los gráficos del Apéndice ³².
- c. Cuando existan gastos permanentes tales como los correspondientes a mangueras de riego, acondicionadores de aire, tanques de revelado y similares, se tomarán como tales a los efectos del cálculo de las tuberías; sumándose a los gastos probables calculados.
- d. Fíjese una cota de referencia a fin de determinar las cotas piezo-métricas. Se recomienda tomar como cota cero el nivel acabado de la planta baja de la edificación.
- e. Determínese la pieza más desfavorable del sistema y la cota piezo-métrica necesaria para su funcionamiento adecuado, conforme a la Tabla 36.
- f. Determínese la cota piezo-métrica en el punto de partida del sistema de distribución, según sea el caso: conexión de abastecimiento público de agua para los sistemas directos, o altura media del nivel de agua en el estanque elevado y réstese a ésta, la cota piezo-métrica de la pieza sanitaria más desfavorable, a fin de obtener la presión (p) disponible para pérdidas de carga.
- g. Dedúzcase de la presión disponible para pérdidas de carga, la correspondiente al medidor, a cuyo fin se puede utilizar la Tabla 38 ³³.
- h. Asíumase una velocidad uniforme en las tuberías, dentro de los límites recomendados, en función de los gastos ya obtenidos y determínese los diámetros.
- i. En función de estos diámetros, determínense las longitudes equivalentes debidas a piezas de conexión, llaves y similares, de acuerdo con el gráfico inserto en el Apéndice de estas normas y súmense las longitudes respectivas de tuberías calculándose la pérdida de carga total. Para el cálculo de las pérdidas de carga podrán utilizarse las fórmulas, los gráficos, monogramas y tablas incluidas en el Apéndice ³⁴ de estas normas o las fórmulas hidráulicas usuales que recomienda la buena práctica.
- j. Compárese la pérdida de carga total obtenida, con la presión disponible para pérdidas de carga antes calculada y según sea el caso, corríjase la velocidad por exceso o defecto, conforme a la fórmula aproximada:

31 Ver Tabla 37 en p. 89.

32 Ver figuras 21 y 21-A. p. 202 y 203, respectivamente.

33 Ver Tabla 38 en p.90.

34 Ver figuras 24 a 28 en p. 208 y 214, respectivamente.

$$AV = \frac{V(J - P)}{2J}$$

En donde:

AV = Corrección de la velocidad en metros por segundo.

V = Velocidad supuesta en metros por segundo.

J = Pérdida de carga total calculada, en metros.

P = Presión disponible para pérdida de carga, en metros.

- k. Con la velocidad corregida, determínense nuevamente los diámetros, longitudes equivalentes y longitudes totales y calcúlese la nueva pérdida de carga total. Repítase el procedimiento antes descrito, hasta obtener la aproximación conveniente al valor de la presión disponible.
- l. Partiendo de la cota piezo-métrica de un modo ya determinado, repítase el procedimiento para el resto del sistema.

Caso 2. Para el cálculo del sistema de distribución de agua para edificaciones que utilicen estanques hidroneumáticos se recomienda el siguiente procedimiento:

- a. Asúmase una velocidad en el sistema de distribución y, en función de los gastos probables, determínense todos los diámetros.
- b. Determínese la pérdida de carga desde el estanque hidroneumático hasta la pieza más desfavorable.
- c. Al valor obtenido, súmese la presión requerida en la pieza más desfavorable y la diferencia de cota entre el nivel inferior del estanque y el punto de alimentación de dicha pieza, con lo cual se obtendrá la presión mínima requerida en el hidroneumático.

Artículo 303

Los sistemas de distribución de agua para edificaciones que utilicen tuberías de hierro fundido, de acero o de hierro forjado galvanizado, se calcularán para 10 a 15 años de uso. Ver Apéndice ³⁵.

35 Ver figuras 24 y 25 en p. 208 y 209, respectivamente.

TABLA 37
GASTOS PROBABLES EN LITROS POR SEGUNDO EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES

Número de unidades de gasto	Gasto probable		Número de unidades de gasto	Gasto probable		Número de unidades de gasto	Gasto probable	
	Piezas de tanque	Piezas de válvula		Piezas de tanque	Piezas de válvula		Piezas de tanque	Piezas de válvula
3	0,20	No hay	205	4,23	5,70	1250	15,18	15,18
4	0,26	No hay	210	4,29	5,76	1300	15,50	15,50
5	0,38	1,51	215	4,34	5,60	1350	15,90	15,90
6	0,42	1,56	220	4,39	5,84	1400	16,20	16,20
7	0,46	1,61	225	4,42	5,92	1450	16,60	16,60
8	0,49	1,67	230	4,45	6,00	1500	17,00	17,00
9	0,53	1,72	235	4,50	6,10	1550	17,40	17,40
10	0,57	1,77	240	4,54	6,20	1600	17,70	17,70
12	0,63	1,86	245	4,59	6,31	1650	18,10	18,10
14	0,70	1,95	250	4,64	6,37	1700	18,50	18,50
16	0,76	2,03	255	4,71	6,43	1750	18,90	18,90
18	0,83	2,12	260	4,78	6,48	1800	19,20	19,20
20	0,89	2,21	265	4,86	6,54	1850	19,60	19,60
22	0,96	2,29	270	4,93	6,60	1900	19,90	19,90
24	1,04	2,36	275	5,00	6,66	1950	20,10	20,10
26	1,11	2,44	280	5,07	6,71	2000	20,40	20,40
28	1,19	2,51	285	5,15	6,76	2050	20,80	20,80
30	1,26	2,59	290	5,22	6,83	2100	21,20	21,20
32	1,31	2,65	295	5,29	6,89	2150	21,60	21,60
34	1,36	2,71	300	5,36	6,94	2200	21,90	21,90
36	1,42	2,78	320	5,61	7,13	2250	22,30	22,30
38	1,46	2,84	340	5,86	7,32	2300	22,60	22,60
40	1,52	2,90	360	6,12	7,52	2350	23,00	23,00
42	1,58	2,96	380	6,37	7,71	2400	23,40	23,40
44	1,63	3,03	400	6,62	7,90	2450	23,70	23,70
46	1,69	3,09	420	6,87	8,09	2500	24,00	24,00
48	1,74	3,16	440	7,11	8,28	2550	24,40	24,40
50	1,80	3,22	460	7,36	8,47	2600	24,70	24,70
55	1,94	3,35	480	7,60	8,66	2650	25,10	25,10
60	2,08	3,47	500	7,85	8,85	2700	25,50	25,50
65	2,18	3,57	520	8,08	9,02	2750	25,80	25,80
70	2,27	3,66	540	8,32	9,20	2800	26,10	26,10
75	2,34	3,78	560	8,55	9,37	2850	26,40	26,40
80	2,40	3,91	580	8,79	9,55	2900	26,70	26,70
85	2,48	4,00	600	9,02	9,72	2950	27,00	27,00
90	2,57	4,10	620	9,24	9,89	3000	27,30	27,30
95	2,68	4,20	640	9,46	10,05	3050	27,60	27,60
100	2,78	4,29	680	9,88	10,38	3100	28,00	28,00
105	2,88	4,36	700	10,10	10,55	3150	28,30	28,30
110	2,98	4,42	720	10,32	10,74	3200	28,70	28,70
115	3,06	4,52	740	10,54	10,93	3250	29,00	29,00
120	3,15	4,61	760	10,76	11,12	3300	29,30	29,30
125	3,22	4,71	780	10,98	11,31	3350	29,60	29,60
130	3,28	4,80	800	11,20	11,50	3400	30,30	30,30
135	3,35	4,86	820	11,40	11,66	3450	30,60	30,60
140	3,41	4,92	840	11,60	11,82	3500	30,90	30,90
145	3,48	5,02	860	11,80	11,98	3550	31,30	31,30
150	3,54	5,11	88	12,00	12,14	3600	31,60	31,60
155	3,60	5,18	900	12,20	12,30	3650	31,90	31,90
160	3,66	5,24	920	12,37	12,46	3700	32,30	32,30
165	3,73	5,30	940	12,55	12,62	3750	32,60	32,60
170	3,76	5,36	960	12,72	12,78	3800	32,90	32,90
175	3,85	5,41	980	12,90	12,94	3850	33,30	33,30
180	3,91	5,48	1000	13,07	13,10	3900	33,60	33,60
185	3,98	5,55	1050	13,49	13,50	3950	33,90	33,90
190	4,04	5,58	1100	13,90	13,90	4000	34,30	34,30
195	4,10	5,60	1150	14,38	14,38	4050	34,60	34,60
200	4,15	5,63	1200	14,85	14,85	4100	34,90	34,90

TABLA 38
PÉRDIDAS DE CARGA DEBIDAS A MEDIDORES DE AGUA

Tamaño del medidor	Diámetro de las conexiones	Longitudes equivalentes de tuberías (metros)			
		Diámetros			
		1,27 cm (2")	1,91 cm (3/4")	2,54 cm (1")	3,18 cm (1 1/4")
1,59 cm (5/8")	1,27 cm (1/2")	2,00	8,40	27,00	–
1,59 cm (5/8")	1,91 cm (3/4")	1,50	6,00	19,00	–
1,91 cm (3/4")	1,91 cm (3/4")	1,00	4,20	13,50	–
2,53 cm (1")	3,54 cm (1")	0,70	2,70	9,00	35,00
3,18 cm (1 1/4")	2,54 cm (1")	0,30	1,30	4,20	16,50

CAPÍTULO XX

De la inspección y pruebas del sistema de abastecimiento de agua de las edificaciones

Artículo 304

Las instalaciones para el abastecimiento de agua de las edificaciones deberán ser sometidas a inspecciones y pruebas, antes de ponerlas en servicio.

Artículo 305

El responsable de la obra está en la obligación de probar todo el sistema de abastecimiento de agua de la edificación como garantía de su buena ejecución, según la prueba de ensayo hidrostático que se indica a continuación:

- a. La prueba debe realizarse antes de instalar las piezas sanitarias colocándose tapones en los lugares correspondientes o aislando el tramo a ensayar cerrando las válvulas, grifos o salidas.
- b. Inyéctese agua con la ayuda de una bomba de prueba, dotada de manómetro sensible, hasta lograr una presión de 7 kg/cm^2 - (100 lbs/pulg^2), luego de expulsar el aire de las tuberías.
- c. Si el manómetro indica descenso de la presión, localícense los puntos de posible filtración, corrigiéndolos adecuadamente.
- d. Efectúese nuevamente la prueba hasta lograr que la presión de prueba especificada se mantenga constante durante un tiempo de 15 minutos como mínimo. Deberá dejarse constancia del resultado satisfactorio de dicha prueba.

CAPÍTULO XXI

De la limpieza y desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones

Artículo 306

Los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones deberán ser sometidos a limpieza y desinfección, antes de ponerlos en servicio por primera vez y cuando se efectúen en ellos cambios, modificaciones o reparaciones y periódicamente, recomiéndose intervalos no mayores de un año.

Artículo 307

Las labores de limpieza y desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones se harán de acuerdo a las recomendaciones estipuladas en el presente capítulo.

Artículo 308

Las labores de limpieza y desinfección de los sistemas de abastecimiento de agua de las edificaciones deberán ser ejecutados por empresas especializadas para este tipo de trabajo, debidamente autorizadas y registradas en el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, o bien por profesionales responsables autorizados por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 309

En edificaciones nuevas a ser ocupadas por primera vez, las labores de limpieza y desinfección del sistema de abastecimiento de agua, se practicarán como requisito previo a su habitabilidad.

Artículo 310

Todo estanque de almacenamiento de agua potable deberá lavarse y desinfectarse con los equipos y métodos de operación, que sean necesarios para eliminar la contaminación del sistema de abastecimiento. Se prohíbe la disposición de las aguas provenientes del lavado de los estanques a través de la red de distribución del sistema.

Artículo 311

El equipo utilizado en limpieza y desinfección de los estanques, (incluyendo la indumentaria de los obreros), sólo podrá utilizarse exclusivamente en estas labores.

Artículo 312

Para el lavado de los estanques se empleará suficiente agua potable a presión adecuada.

Artículo 313

La indumentaria de los obreros consistirá en lo siguiente: un traje de trabajo de material impermeable y color claro, botas y guantes de goma, casco y máscara de protección de la cara. Toda esta indumentaria se conservará limpia y en buenas condiciones.

Artículo 314

Cuando las labores de limpieza y desinfección de los estanques requiera la suspensión del servicio de agua en la edificación, los encargados de la ejecución de los correspondientes trabajos notificarán a los propietarios y/o a los responsables de mantenimiento de la edificación, con anticipación de 24 horas, tanto la suspensión del servicio, como la duración estimada de las labores. La administración de la edificación asegurará el suministro de agua potable de emergencia, durante este período.

Artículo 315

Para la limpieza y desinfección de los estanques se seguirá el siguiente procedimiento:

- a. Se vaciará parcialmente el estanque (o la celda correspondiente) y se cerrarán las llaves que sean necesarias en cada caso, para aislar el estanque del sistema. Se removerán las partes desmontables de los controles del nivel.
- b. Se asegurará la ventilación adecuada del estanque, se proveerá del alumbrado de seguridad y se asignará una vigilancia constante en el techo del estanque, durante la permanencia de obreros en el interior.
- c. Se limpiará el estanque, removiendo de su interior toda la materia depositada mediante un chorro de agua a presión, dirigida a todas las partes de él. Simultáneamente se procederá a la eliminación de los desperdicios depositados, hasta la limpieza completa del interior del estanque.
- d. Para la desinfección del estanque se preparará una solución de cloro en agua, con concentración no menor de 250 mg/l, observándose en su preparación las instrucciones suministradas por el fabricante del producto. Para la preparación de la solución de cloro, se podrán emplear productos comerciales a base de hipocloritos de calcio o de sodio, de diferentes concentraciones de cloro.

En caso de utilizar un producto a base de hipoclorito de sodio al 15%, se requerirán 167 gramos de hipoclorito por cada 100 l de agua.

- e. La solución de cloro se aplicará uniforme con un cepillo duro, de mango largo, a todas las partes del interior del estanque, operación que se repetirá varias veces. El uso de dispositivo a presión para la administración del líquido, es ventajoso. El tiempo de contacto del cloro con la superficie debe ser de treinta (30) minutos, este tiempo se cuenta a partir de la última aplicación de la solución de cloro.
- f. En caso de haber algas se efectuará otro lavado con una solución de una concentración de 1 mg/l de sulfato de cobre.
- g. Se removerán del interior del estanque todos los implementos utilizados.
- h. Se lavarán las superficies desinfectadas, para eliminar completamente el cloro, mediante la aplicación de gran cantidad de agua a presión. En esta etapa del proceso, se evitará la entrada de obreros al interior del estanque.
- i. Se procederá a vaciar completamente el estanque.
- j. Se repondrán las partes desmontadas y se pondrá el estanque al servicio regular.

Artículo 316

Después de practicada la limpieza y la desinfección de los estanques se procederá a desinfectar las tuberías de succión y de impulsión de las bombas y la totalidad de las tuberías de distribución, mediante la inyección de una solución de producto clorado con concentración no menor de 50 miligramos por litro que se mantendrá en las tuberías durante 30 minutos como mínimo. Al cabo de este tiempo, se drenará el contenido de las tuberías y se pondrá el sistema en servicio regular.

Artículo 317

Se recomienda la comprobación de la bondad de las labores de limpieza y de desinfección practicadas mediante la captación de una muestra bacteriológica y la realización del correspondiente examen.

Artículo 318

Una vez concluidas las labores de limpieza y desinfección del sistema de abastecimiento de agua, la administración responsable de la edificación elaborará un informe en tres ejemplares conteniendo las siguientes informaciones:

1. Nombre, dirección y teléfono de la empresa o del profesional autorizado que efectuó las labores de limpieza y desinfección.
2. Número del permiso sanitario de la empresa o de la correspondiente autorización
3. Nombre y dirección de la edificación servida.
4. Información acerca de las condiciones generales en que se encuentre el sistema de abastecimiento de agua de la edificación, incluyendo estanques, bombas, tuberías y demás instalaciones y equipos.
5. Fecha de la realización del servicio de limpieza y desinfección practicado.
6. Firma del representante de la empresa o del profesional responsable autorizado.

La administración de la edificación remitirá copia del informe a la autoridad sanitaria competente y otra copia al propietario o representante de la edificación.

Artículo 319

Los casos especiales que pudieran presentarse, sobre el lavado y desinfección de estanques, así como también el empleo de métodos no contemplados en este capítulo, serán sometidos previamente a la aprobación de la autoridad sanitaria competente.

CAPÍTULO XXII

De los sifones de las piezas sanitarias

Artículo 320

Toda pieza sanitaria deberá estar dotada de un sifón cuyo sello de agua tendrá en general una altura no inferior a 5 cm, ni mayor de 10 cm.

Artículo 321

Los sifones se colocarán lo más cerca posible de los orificios de descarga de las piezas sanitarias correspondientes, pero a una distancia vertical no mayor de 0,60 m entre el orificio de descarga y el vertedero del sifón.

Artículo 322

Las piezas especiales de dos o tres compartimientos, tales como bateas, fregaderos y otras similares, se permitirá el uso de un sifón común, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a. El fondo de cualquiera de los compartimientos no deberá quedar a más de 15 cm por debajo del fondo de los restantes.
- b. La distancia horizontal entre el sifón y el orificio de descarga del compartimiento más alejado, no debe ser mayor de 0,75 m.
- c. En el caso de piezas de tres compartimientos, el sifón común deberá estar colocado debajo del compartimiento central.

Artículo 323

Los diámetros nominales de los sifones en ningún caso serán menores que los especificados en la Tabla 39, ni mayores que los de las tuberías de descarga de las piezas sanitarias correspondientes.

Artículo 324

Los sifones de las piezas sanitarias deberán estar dotados de un tapón de limpieza, a menos que el sifón sea fácilmente removible, forme parte integral de la pieza o esté empotrado.

Artículo 325

Se prohíbe el uso de:

- a. Más de un sifón para cada pieza sanitaria.
- b. Sifones en forma de "s".
- c. Sifones en los cuales el sello dependa de la acción de palancas o de cualquier pieza movible.

TABLA 39

DIÁMETROS MÍNIMOS DE LOS SIFONES SEGÚN LA PIEZA SANITARIA SERVIDA

Pieza sanitaria servida	Diámetro mínimo del sifón
Bañera	3,81 cm – 5,08 cm (1 1/2" – 2")
Batea	3,81 cm (1")
Bidet	3,81 cm (1") (nominal)
Ducha privada	5,08 cm (2")
Ducha pública	5,08 cm (2")
Escupidera de dentista	3,18 cm (1 1/4")
Esterilizador con tubería de alimentación de 1/2"	3,81 cm (1 1/2")
Excusado con estanque	7,62 cm (3") (nominal)
Excusado con válvula	7,62 cm (3")
Fregadero	3,81 cm (1 1/2")
Fregadero con triturador de desperdicios	5,08 cm (2")
Fuente de agua potable	2,54 cm (1")
Inodoro de piso	5,08 cm (2")
Lavamanos	3,18 cm 3,81 cm (1 1/4" – 1 1/2")
Lavaplatos mecánico – doméstico	5,08 cm (2")
Urinario con estanque	3,81 cm (1 1/2")
Urinario con válvula	7,62 cm (3")
Urinario con pedestal	5,08 cm (2")

CAPÍTULO XXIII

De los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas

Artículo 326

Los conductos y los ramales de desagüe, los bajantes y las cloacas para el drenaje de las aguas servidas de las edificaciones deberán ser proyectados y construidos en un todo de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo. Para la identificación de los componentes del sistema de drenaje de aguas servidas, ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ³⁶, figura 29.

36 Ver figura 29. p. 215.

Artículo 327

Los materiales, juntas y conexiones de los conductos y los ramales de desagüe, los bajantes y las cloacas para el drenaje de las aguas servidas de las edificaciones, estarán de acuerdo con lo establecido en el capítulo XXIV de estas normas.

Artículo 328

La instalación de los conductos y ramales de desagüe, los bajantes y las cloacas para el drenaje de las aguas servidas de las edificaciones se hará en un todo de acuerdo con lo establecido en el capítulo XXV de estas normas.

Artículo 329

Los conductos y ramales de desagüe así como también las cloacas de aguas servidas de la edificación, se proyectarán de manera tal que la velocidad del flujo dentro de ellos no sea menor de 0,60 m/s.

Artículo 330

La pendiente mínima de los tramos de los conductos y ramales de desagüe, así como también los de las cloacas de aguas servidas de la edificación, será constante en cada tramo y en ningún caso menor del 1%. Cuando el diámetro de los conductos y ramales de desagüe sea igual o menor de 7,62 cm (3") la pendiente mínima de éstos será del 2%.

Artículo 331

Cuando existan impedimentos para la instalación de conductos y ramales de desagüe y de cloacas de aguas servidas con las pendientes mínimas indicadas en el artículo anterior, los conductos se podrán instalar con pendientes menores siempre que se garantice que la velocidad del flujo dentro de ellos, no sea menor de 0,60 m/s. En estos casos deberá justificarse el cumplimiento de este requisito presentando los cálculos hidráulicos correspondientes a la autoridad sanitaria competente.

Artículo 332

Los diámetros de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas se calcularán de acuerdo con el número total de unidades de descarga de las piezas sanitarias servidas. La Tabla 40 indica las unidades de descarga correspondientes a cada pieza sanitaria.

TABLA 40

UNIDADES DE DESCARGA CORRESPONDIENTES A CADA PIEZA SANITARIA

Pieza sanitaria servida	Diámetro mínimo del sifón
Bañera	203 (*)
Batea	2
Bidet	3
Ducha privada	2
Ducha pública	3
Escupidera de dentista	1
Esterilizador con tubería de alimentación de 1/2"	1/2
Excusado con estanque	4
Excusado con válvula	6
Fregadero	2
Fregadero con triturador de desperdicios	3
Fuente de beber	1/2
Inodoro de piso	2
Lavamanos	1 - 2 (*)
Lavamopas	2
Lavaplatos mecánico doméstico	2
Urinario con estanque	4
Urinario con válvula	6
Urinario con pedestal	4
Cuarto de baño completo con excusado de estanque	6
Cuarto de baño completo con excusado de válvula	8

(*) Según el diámetro del correspondiente sifón. Ver Tabla 39

Artículo 333

Para la determinación del número de unidades de descarga correspondientes a piezas sanitarias o a equipos especificados en el artículo anterior, se utilizará la Tabla 41, en función del diámetro del orificio de descarga de la pieza o equipo.

Artículo 334

En el caso de artefactos o equipos con flujo continuo o semicontinuo, tales como el resultante de bombas de aguas servidas, lavaderos automáticos, equipos de aire acondicionado y similares, el número de unidades de descarga correspondiente se calculará a razón de una (1) unidad de descarga por cada 0,06 litros por segundo del gasto.

En caso de descarga de dichos artefactos o equipos cuyo drenaje se efectúe por bombeo, el diámetro mínimo del conducto o del ramal de desagüe que reciba tal descarga, será de 7,62 cm (3").

TABLA 41

UNIDADES DE DESCARGA PARA PIEZAS SANITARIAS O EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN LA TABLA 40

Diámetro del orificio de la pieza o equipo	Unidades de descarga
3,18 cm o menor (1 ^{1/4"})	1
3,81 cm o menor (1 ^{1/2"})	2
5,08 cm o menor (2")	3
6,35 cm o menor (2 ^{1/2"})	4
7,62 cm o menor (3")	5
10,16 cm o menor (4")	6

Artículo 335

Los diámetros de los conductos y ramales de desagüe y los de los bajantes de aguas servidas, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- El diámetro de un conducto o de un ramal de desagüe no podrá ser menor que el de cualquiera de los orificios de descarga de las piezas que por él desagüan.
- El diámetro mínimo de un conducto, de un ramal de desagüe o de un bajante que reciba la descarga de un excusado, será de 10 cm (4").
- El diámetro de un bajante no podrá ser menor que el de cualquiera de los conductos o ramales de desagüe de los que en él descargan.
- Los diámetros de los conductos y ramales de desagüe y de los bajantes de aguas servidas, se determinarán de acuerdo con la Tabla 42 en función del número de unidades de descarga que ellos reciban. Dichos valores son los señalados en la Tabla 40 para cada pieza sanitaria.

Artículo 336

El número máximo de unidades de descarga que pueden ser conectadas al bajante en un piso cualquiera, no podrá exceder el valor dado por la siguiente fórmula:

$$U.D. MÁX = N \frac{1}{2n} + \frac{1}{4}$$

Donde:

U.D. Máx = Número máximo de unidades de descarga que puede ser conectado al bajante, a nivel de un piso.

N = Número máximo de unidades de descarga que puede ser conectado a un bajante de uno o dos pisos de altura, (un solo intervalo).

n = Número de intervalos o pisos servidos por el bajante.

Artículo 337

Cuando se requiera dar un cambio de dirección a un bajante vertical, se cumplirán los siguientes requisitos:

- No deberán conectarse al bajante conductos ni ramales de desagüe a distancias menores de 60 centímetros tanto en la dirección aguas arriba, como en la dirección aguas abajo del cambio de dirección. No se exigirá este requisito cuando la parte

inclinada del cambio de dirección, forme un ángulo igual o menor de 45° con la vertical y cuando se instalen ventilaciones de alivio, de acuerdo con lo establecido en el capítulo XXVI de estas normas.

- b. Si el cambio de dirección del bajante se hace por encima de la conexión del más alto conducto o ramal de desagüe al conectado, no se requiere incremento de diámetro.
- c. Si el cambio de dirección del bajante se hace por debajo del conducto o del ramal de desagüe más bajo al conectado, no se requerirá aumento de diámetro si la parte inclinada del cambio de dirección forma un ángulo igual o menor que 45° con la vertical. Si éste no fuera el caso el diámetro del bajante se calculará de acuerdo a lo establecido en el artículo siguiente.

Artículo 338

Cuando se requiera dar un cambio de dirección a un bajante vertical los diámetros del bajante se calcularán de la manera siguiente:

- a. Si el cambio de dirección del bajante forma un ángulo de 45° o menor con la vertical, el bajante se calculará como un bajante vertical recto.
- b. Si el cambio de dirección del bajante forma un ángulo de más de 45° con la vertical, el diámetro del bajante se calculará de la manera siguiente:
 - b.1. La parte del bajante ubicada por encima del cambio de dirección, se calculará como bajante vertical de acuerdo con el número total de unidades de descarga conectadas al bajante aguas arriba del cambio de dirección.
 - b.2. La parte inclinada del bajante se calculará como cloaca de la edificación, según la pendiente de la parte inclinada y con el número máximo de unidades de descarga indicadas en la Tabla 42.
 - b.3. La parte del bajante ubicada aguas abajo de la parte inclinada, tendrá por lo menos el mismo diámetro que el calculado para la parte inclinada del bajante, debiéndose verificar que dicho diámetro tenga capacidad para drenar el total de las unidades de descarga conectadas a todo el bajante. En caso de resultar diámetros diferentes, se seleccionará el mayor.

Artículo 339

Los diámetros de las cloacas de aguas servidas para las edificaciones, así como también los de los ramales de desagüe que se conecten directamente a dichas cloacas, se calcularán de acuerdo con el número máximo de unidades de descarga drenadas y de acuerdo con la pendiente con la que sean instaladas según la Tabla 42.

El diámetro mínimo de la cloaca de empotramiento al colector de aguas servidas, serán de 0,15 metros, pero en casos especiales, previa consulta con la autoridad sanitaria competente, podrán permitirse diámetros de 0,10 metros.

Comentario: La Tabla 42 se refiere a cualquier conducto o ramal de desagüe y bajantes.

La nota de la Tabla 42 se refiere a la Tabla 43, que a su vez trata de distancias máximas entre la salida de un sifón y la correspondiente tubería de ventilación.

La Tabla N° 13, de las Normas sanitarias, publicadas en la Gaceta Oficial N° 752 Extraordinario, se refiere a lo indicado en el artículo 339 de las Normas sanitarias vigentes.

TABLA 13 (CORRESPONDIENTE AL COMENTARIO DEL ARTÍCULO 339)

NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PODRÁ SER CONECTADO A LA CLOACA DE LA EDIFICACIÓN Y A LOS RAMALES DE DESAGÜE CONECTADOS DIRECTAMENTE A ELLA

Diámetro de la cloaca o del ramal de desagüe conectado directamente a ella.	Pendiente con que se instale la cloaca o el ramal de desagüe conectado a ella.		
	1%	2%	4%
5,08 cm (2")	—	21	26
6,35 cm (2 ^{1/2} ")	—	24	31
7,62 cm (3")	20	27	36
10,16 cm (4")	180	216	250
12,70 cm (5")	390	480	575
15,25 cm (6")	700	840	530
20,32 cm (8")	1.600	1.920	1.000
25,40 cm (10")	2.900	3.500	2.300
30,48 cm (12")	4.600	5.600	4.200
38,10 cm (15")	8.300	10.000	12.000

TABLA 42

NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A CONDUCTOS Y A RAMALES DE DESAGÜE Y A LOS BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS

Diámetro del conducto, ramal de desagüe y del bajante	Número máximo de unidades de descarga que puede ser conectado a:		
	Cualquier conducto o ramal de desagüe (*)	Bajantes de uno y dos pisos de altura (con uno y dos intervalos) (**)	Bajantes de tres o más pisos de altura (con tres o más intervalos) (**)
3,18 cm (1 ^{1/4} ")	1	2	2
3,81 cm (1 ^{1/2} ")	3	4	8
5,08 cm (2")	6	8	10
6,35 cm (2 ^{1/2} ")	12	20	28
7,62 cm (3")	32	48	102
10,16 cm (4")	160	240	530
12,70 cm (5")	360	540	1.400
15,25 cm (6")	620	930	2.900
20,32 cm (8")	1.400	2.100	7.600
25,40 cm (10")	2.500	3.750	15.000
30,48 cm (12")	3.900	5.850	26.000
38,10 cm (15")	7.000	10.000	50.000

(*) Los diámetros de los ramales de desagüe que descargan directamente en la cloaca del edificio, se calcularán con las unidades de descarga que aparecen en la Tabla 43.

(**) Los bajantes de uno y dos pisos de altura (con uno y dos intervalos), corresponden a bajantes que sirven edificaciones de una y de dos plantas. Los bajantes de tres o más pisos de altura, (con tres o más intervalos), corresponden a bajantes que sirven tres o más plantas. Las cifras anotadas, corresponden al total de unidades de descarga que pueden ser conectadas al bajante del diámetro correspondiente.

CAPÍTULO XXIV**De los materiales, piezas de conexión y juntas para conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas de las edificaciones****Artículo 340**

En los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas para aguas servidas, podrán utilizarse tuberías y piezas de conexión de hierro fundido, o de los materiales mencionados en los artículos siguientes u otros de tipo especial exigido por determinadas circunstancias, a juicio de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 341

Se permitirá el uso de tuberías y piezas de conexión de acero o de hierro forjado galvanizado para conductos o ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación siempre que se usen con las correspondientes conexiones para desagüe de los mismos materiales y que no se coloquen bajo tierra.

Artículo 342

Se permitirá el uso de tuberías y piezas de conexión de cloruro de polivinilo para conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas siempre que dichas tuberías cumplan con lo siguientes requisitos:

- a. Satisfagan las especificaciones vigentes de las entidades calificadas, a juicio de la autoridad sanitaria competente.
- b. Los diámetros, espesores mínimos, tolerancias y pesos de las tuberías y de las correspondientes piezas de conexión, estarán en un todo de acuerdo con las especificaciones aprobadas correspondientes.
- c. Las juntas y la instalación de dichas tuberías y piezas de conexión se harán en un todo de acuerdo con lo establecido sobre el particular en el presente capítulo de estas normas.

Artículo 343

Se prohíbe la utilización de tuberías y piezas de conexión de cloruro de polivinilo en aquellas conducciones de aguas servidas que puedan ser afectadas por la naturaleza y demás características dichas aguas.

Artículo 344

Se permitirá el uso de tubos de arcilla vitrificada, concreto o asbesto-cemento, para la construcción de cloacas de la edificación situadas fuera del área de construcción y del radio de influencia de las fundaciones y nunca a menos de 1,00 metro de estas últimas. En las construcciones de una sola planta se permitirá el uso de estos materiales aún debajo del área construida.

Artículo 345

El uso de tuberías y piezas de conexión de otros materiales no especificados en los artículos anteriores quedará a sujeto a la previa aprobación de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 346

Los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación que conduzcan líquidos corrosivos, serán construidos de materiales anticorrosivos.

Artículo 347

Las tuberías y piezas de conexión utilizadas en los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación deberán cumplir los requisitos generales y las especificaciones indicadas en el capítulo XVI de estas normas en cuanto les sean aplicables.

Artículo 348

El revestimiento de las tuberías y piezas de conexión de hierro fundido, para los fines previstos en este capítulo, se ajustará a los establecidos en los artículos 247 y 248 de estas normas.

Artículo 349

Las tuberías de acero y de hierro forjado deberán estar protegidas interior y exteriormente mediante la galvanización en caliente.

Artículo 350

Las juntas de las tuberías y piezas de conexión de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación estarán de acuerdo con la clase de éstas pudiendo ser de espiga y campana, de rosca, mecánicas, soldadas o de otros tipos aprobados previamente por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 351

Las juntas de las tuberías y piezas de conexión de hierro fundido podrán ser mecánicas de espiga y campana con estopa y plomo, calafateados o con anillo de material apropiado.

Artículo 352

Las juntas de las tuberías de acero y de hierro forjado galvanizado y sus piezas de conexión serán roscadas, y los de éstas con tuberías de hierro fundido o con piezas de conexión del mismo material, serán de espiga y campana, o con junta mecánica apropiada.

Artículo 353

Las piezas de conexión de acero y de hierro forjado galvanizado serán del tipo especial para drenaje. Las juntas no deberán presentar escalones o rebordes que afecten el libre escurrimiento de las aguas servidas.

Artículo 354

Las juntas de espiga y campana de las tuberías de concreto, asbesto, cemento o arcilla vitrificada, se harán con mortero de cemento en la proporción de 1:4. Los tubos con junta macho y hembra llevarán un anillo de mortero de cemento por fuera, con las dimensiones necesarias para garantizar la resistencia de la junta.

Artículo 355

Cuando se utilicen tuberías y piezas de conexión de cloruro de polivinilo, las juntas podrán ser mecánicas (con anillo de goma o de neopreno), o pegadas con cemento solvente.

Dichas juntas se harán en un todo de acuerdo con las correspondientes especificaciones vigentes de las entidades calificadas.

Artículo 356

Cuando en las cloacas de la edificación se empleen tuberías de diferentes materiales, las uniones se harán por medio de tanquillas.

CAPÍTULO XXV**De la instalación de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de aguas servidas****Artículo 357**

Los conductos y ramales de desagüe, los bajantes y las cloacas de aguas servidas deberán instalarse un todo acuerdo con lo establecido en este capítulo.

Artículo 358

Los empalmes entre conductos y ramales de desagüe y cloacas de aguas servidas se harán a un ángulo no mayor de 45° en la dirección del flujo y utilizando las correspondientes piezas de conexión. Cuando las cloacas de aguas servidas sean enterradas, podrán emplearse tanquillas para los empalmes.

Artículo 359

Los cambios de dirección del flujo en las conducciones de aguas servidas: horizontales, horizonte a vertical y vertical a horizontal, se harán utilizando piezas de conexión especiales aprobadas previamente por la autoridad sanitaria competente y en la forma que se indica a continuación:

- a. Los cambios de dirección del flujo de horizontal a horizontal, en los conductos y ramales de desagüe y en las cloacas de la edificación se harán formando ángulos no mayores de 45°, utilizando codos con tales características o tanquillas en el caso de las cloacas de la edificación.
- b. Los cambios de dirección del flujo de horizontal a vertical se harán mediante el uso de:
 1. Tees sanitarias sencillas o dobles.
 2. Codos de 45° con yees de 45° sencillas o dobles.
 3. Codos de 90° cuando el conducto vertical no tiene conexión alguna en su extremo superior, siendo una simple prolongación del conducto horizontal.
 4. Pieza de conexión especiales, aprobadas previamente por la autoridad sanitaria competente.
- c. Los cambios de dirección del flujo, de vertical a horizontal se harán mediante el uso de:
 1. Codos de 90°, de radio corto ($R < 1,50 d$), cuando el diámetro del conducto sea mayor de 7,62 cm (3") o codo de 90° de radio largo ($R > 1,50 d$), cuando el diámetro del conducto sea de 7,62 cm (3") o menor.
 2. Codos de 45° y yees de 45°.
 3. Piezas sanitarias especiales, aprobadas previamente por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 360

Se prohíbe la utilización de las piezas de conexión que se señalan a continuación, para los empalmes y/o cambios de dirección en los sistemas de desagüe de aguas servidas y de lluvia de las edificaciones:

- a. Los codos de más de 45°, excepto lo previsto en el artículo anterior.
- b. Las tees rectas, a 90°, en cualquier conducción, excepto en tubería de ventilación.

- c. Las tees sanitarias, sencillas y/o dobles, en empalmes y/o cambios de dirección horizontal a horizontal a 90° . Estas piezas podrán utilizarse, solamente para cambios de dirección de horizontal a vertical.
- d. Las yees dobles a 45° de empalmes y/o cambios de dirección de horizontal a horizontal menos que sean dotadas de tapón de limpieza ubicado directamente aguas arriba del empalme respectivo.
Estas piezas podrán utilizarse en cambios de dirección de horizontal a vertical, instalándose precedidas de codos de 45° .
- e. Las piezas de conexión dotadas de campana ubicada en la dirección opuesta al flujo.
- f. Los codos provistos con conexión lateral o posterior, cuando ésta última es horizontal.
- g. Cualquier otra pieza de conexión que a juicio de la autoridad sanitaria competente, pueda ocasionar obstrucciones del flujo, el libre escurrimiento de las aguas, y/o reducciones en la velocidad del flujo.

Artículo 361

Las juntas y conexiones de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación deberán hacerse conforme a lo especificado en el capítulo XXIV de estas normas.

Artículo 362

En edificaciones de tres o más pisos, los bajantes de aguas servidas deberán instalarse en ductos provistos para tal fin y cuyas dimensiones deberán ser tales que permitan el paso de las tuberías y faciliten su mantenimiento. Para este tipo de edificaciones importantes, se recomienda que la instalación de los conductos y ramales de desagüe sean colgantes o instalados en ductos horizontales provistos para tal fin. Las cloacas de la edificación podrán instalarse colgantes o enterradas.

Artículo 363

Se permitirá la instalación en un mismo conducto vertical de los bajantes de aguas servidas y de las tuberías del sistema de abastecimiento de agua siempre que exista una separación mínima de 20 centímetros entre ellas.

Artículo 364

Los conductos y ramales de desagüe y las cloacas de aguas servidas de la edificación se instalarán en alineamientos rectos y con pendiente uniforme en un todo de acuerdo con el proyecto aprobado.

Artículo 365

Las cloacas de aguas servidas de la edificación se instalarán a la mayor distancia horizontal posible de los estanques de almacenamiento de agua y de las tuberías del sistema de abastecimiento de agua de la edificación.

Esta distancia horizontal en ningún caso será menor de un (1) metro, cuando las tuberías sean paralelas. La cresta de la cloaca de aguas servidas se instalará a no menos de 20 cm por debajo de la parte inferior de la tubería de agua.

Cuando la cloaca de la edificación cruce alguna tubería del sistema de abastecimiento de agua, la distancia vertical entre la parte inferior de la tubería de agua y la cresta de la cloaca no será menor de 10 cm.

Artículo 366

Cuando las cloacas de la edificación vayan enterradas, se evitará instalarlas a menos de un metro de distancia horizontal de los linderos de la parcela o de muros medianeros.

Artículo 367

Las cloacas de la edificación situadas a un nivel inferior y paralelas a las fundaciones, deberán ser retiradas de las mismas en forma tal que el plano formado por el borde inferior de la fundación y el eje de la cloaca, forme un ángulo de menos de 45° con la horizontal.

Artículo 368

Cuando en la construcción se usen pilotes o placas de fundación, las cloacas de la edificación situadas por debajo del área construida, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Deberán ser de hierro fundido.
- b. Sus juntas se harán con especial cuidado para evitar filtraciones.
- c. Se suspenderán de la placa del piso, mediante abrazaderas de acuerdo con lo estipulado en el capítulo XVII de estas normas.

Artículo 369

La instalación de los conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación en lo que se refiere a su relación con elementos estructurales, soportes, fijación de tramos colgantes o tramos verticales en conductos, paso a través de juntas de dilatación, protección de tramos sujetos a vibración, protección de juntas susceptibles a corrosión y aspectos constructivos, deberá efectuarse según lo establecido en el capítulo XVII de estas normas.

Artículo 370

Los ramales de desagüe y las cloacas de la edificación situados bajo tierra, deberán colocarse en zanjas excavadas de dimensiones tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de la zanja estará de acuerdo con el diámetro de la tubería a utilizarse y en función de su recubrimiento y protección.

Artículo 371

Antes de proceder a la colocación de las tuberías bajo tierra, deberá consolidarse el fondo de las excavaciones con el fin de evitar posibles desperfectos por asentamientos. Los tubos deberán estar en contacto con el terreno firme en toda su longitud y de manera que queden apoyados en no menos del 25% de su superficie exterior.

Artículo 372

Las cloacas de la edificación sujetas al impacto del tránsito de vehículos, deberán estar protegidas con base y riñón de concreto, envoltura de concreto u otro refuerzo adecuado, de acuerdo a las cargas que vayan a estar sometidas.

Artículo 373

Cuando las cloacas de la edificación fueren colocadas sobre terreno de relleno, se deberán usar tubos de hierro fundido colocados sobre base bien compactada. No obstante, se permitirá usar otros materiales aprobados, cuando los tubos sean colocados sobre una base de concreto cuyo espesor y resistencia estén de acuerdo con la profundidad y características del relleno.

Artículo 374

En la instalación de conductos y ramales de desagüe, bajantes y cloacas de la edificación, donde se utilizan tuberías de cloruro de polivinilo, se adoptarán las siguientes previsiones adicionales:

- a. Cuando las tuberías sean colgantes, los soportes correspondientes se ubicarán a distancias no mayores de 1,50 metros.
- b. Los bajantes serán soportados a nivel de cada piso y adicionalmente a cada 1,50 metros.
- c. Las tuberías y las piezas de conexión en general se protegerán de cualquier clase de impactos y esfuerzos que puedan producir su rotura, deformación y/o aplastamiento.
- d. Las tuberías y piezas de conexión se protegerán contra la acción de la luz directa del sol.
- e. Las tuberías y piezas de conexión se protegerán con aislante térmico adecuado en aquellos tramos o sectores donde puedan ser afectados por alguna fuente de calor por tuberías que conduzcan agua caliente o por cualquier otra causa.
- f. Cuando las tuberías queden envueltas en concreto, las juntas entre tuberías y entre éstas y las piezas de conexión serán pegadas y el vaciado del concreto deberá efectuarse cuidadosamente a fin de eliminar la posibilidad de que se produzcan aplastamientos o roturas. Se recomienda asimismo, recubrir los tramos a ser cubiertos con concreto, con una sustancia que no ataque al plástico e impida la adhesión entre éste y el concreto.

NOTA: Las previsiones adicionales que se señalan en el presente artículo se considerarán necesarias dada la etapa evolutiva a través de la cual se desarrolla la industria del material plástico. Tan pronto como se perfeccionen las técnicas de producción, fabricación y normalización de este tipo de materiales, la autoridad sanitaria competente a través del correspondiente estudio y evaluación podrá considerar como innecesario el cumplimiento de algunos de los requisitos señalados y que resultaren condicionantes para la instalación de este tipo de tuberías.

Artículo 375

Los incrementos de diámetros así como también el empotramiento de una cloaca de la edificación a otra de mayor diámetro, se harán en forma tal que las crestas de las tuberías en los puntos de intersección queden al mismo nivel.

Artículo 376

La acometida de la cloaca de la edificación, a la cloaca pública o matriz, deberá hacerse por medio del cachimbo de empotramiento previsto para tal fin. Si éste no existe, se procederá a su construcción cumpliendo los siguientes requisitos:

- a. El empotramiento será individual, no permitiéndose efectuar dos empotramientos en el mismo sitio del colector público, aún cuando sea en lados opuestos del colector.
- b. El empotramiento se hará con yeas a 45° en la dirección y sentido de la corriente, cuando el diámetro del colector público o matriz sea menor de 45 cm, en caso de ser mayor, podrá hacerse a un ángulo de 90°.
- c. La perforación hecha en el colector público deberá ser del diámetro lo absolutamente necesario para recibir la conexión del empotramiento.

- d. El tubo empotrado no deberá sobresalir dentro del colector público en el cual se empotra.
- e. Se evitará que caigan dentro del colector público morteros, escombros, tierra o cualquier otro material que pueda obstruirlo.
- f. La junta se hará con mortero de cemento de excelente calidad de no menos de 8 cm de espesor y en forma completamente estanca.
- g. El diámetro mínimo del empotramiento será de 15 cm (6"). En caso de viviendas unifamiliares o en casos especiales, previa consulta con la autoridad sanitaria competente, podrán permitirse diámetros de 10 centímetros.
- h. La pendiente del ramal de empotramiento estará comprendida entre el 1% y el 10%.
- i. El empotramiento se hará en forma tal que la cresta del tubo de empotramiento quede 0,20 m más abajo que la parte inferior de la tubería de agua potable.
- j. La profundidad del tubo de empotramiento en la acera estará comprendida entre 0,80 m y 2,00 m.
- k. Sobre la acera se construirá la correspondiente tanquilla de empotramiento.

Artículo 377

Cuando existan razones suficientes que obliguen a efectuar el empotramiento de dos edificaciones en un mismo ramal de empotramiento, la autoridad sanitaria competente podrá otorgar la aprobación previa correspondiente y en todo caso, dicho empotramiento se hará a través de la correspondiente tanquilla construida debajo de la acera.

Artículo 378

No se procederá al relleno de las zanjas hasta tanto las tuberías hayan sido inspeccionadas y sometidas, con resultados satisfactorios a las pruebas correspondientes, según lo establecido en el capítulo XXXI. El relleno de las zanjas deberá efectuarse de acuerdo a lo establecido en el artículo 266.

Artículo 379

La autoridad sanitaria competente, sólo permitirá el empotramiento de las aguas servidas de las edificaciones a los colectores cloacales públicos, cuando se compruebe que dichos colectores se encuentran en condiciones satisfactorias para prestar adecuado servicio.

CAPÍTULO XXVI De la ventilación cloacal

Artículo 380

El sistema de desagüe de aguas servidas de las edificaciones deberá ser adecuadamente ventilado a fin de mantener en el sistema la presión atmosférica en todo momento y proteger el sello de agua en las piezas sanitarias.

Artículo 381

Los sellos de los sifones de las piezas sanitarias deberán ser protegidos contra el sifonaje y la contrapresión mediante el uso de algunos de los siguientes métodos: ventilación individual, ventilación común, ventilación en conjunto, ventilación húmeda, ventilación al bajante, o mediante la combinación de ellos, con la utilización adecuada de tuberías de ventilación, ramales de ventilación, tuberías auxiliares de ventilación, tuberías principales de ventilación y/o la prolongación de los bajantes de aguas servidas o cualquier otro método diferente siempre y cuando se garantice que dichas piezas cumplen satisfactoriamente la función para la cual están destinadas. Ver métodos de ventilación en el Apéndice ³⁷.

37 Ver figuras 30, 31 y 32.
p. 216, 217 y 218,
respectivamente.

Artículo 382

Los materiales y piezas de conexión, juntas e instalación de las tuberías de ventilación estarán de acuerdo con lo especificado en los capítulos XXIV y XXV de estas normas, en cuanto les sean aplicables, debiendo cumplir además, con lo estipulado en el presente capítulo.

Artículo 383

Las tuberías de ventilación deberán tener una pendiente uniforme no menor a 1% en forma tal que el agua que pudiera condensarse en ella escurra a un conducto de desagüe o bajante.

Artículo 384

Las tuberías de ventilación conectadas a un tramo horizontal del sistema de desagüe arrancarán por encima del plano horizontal que pasa por el eje del conducto de desagüe y se instalarán verticalmente o en un ángulo no mayor de 45° con respecto a la vertical y hasta una altura no menor de 15 cm por encima del nivel de desbordamiento de la pieza más alta que ventila, antes de extenderse horizontalmente. Ver dibujo ilustrado en el Apéndice ³⁸.

38 Ver figuras 33 a 38.
p. 219 a 224.

Artículo 385

Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 15 cm por encima del nivel de desbordamiento de la pieza sanitaria más alta a la cual ventilan.

Artículo 386

El arranque de una tubería de ventilación deberá quedar ubicado por encima del nivel del vertedero del correspondiente sifón. Se exceptuarán de esta disposición, las tuberías de ventilación de los sifones de aquellas piezas sanitarias que reponen automáticamente los correspondientes sellos hidráulicos tales como los excusados y otras piezas sanitarias similares. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ³⁹.

39 Ver figura 39. p. 225.

Artículo 387

La distancia mínima entre la salida de un sifón y la correspondiente tubería de ventilación, será el doble del diámetro del conducto de desagüe en el cual el sifón descarga. La distancia máxima entre la salida de un sifón y la correspondiente tubería de

40 Ver figura 40. p. 226.

ventilación estará en función del diámetro del conducto de desagüe en el cual el sifón descarga, de acuerdo a la Tabla 43. Ver Apéndice ⁴⁰.

TABLA 43
DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE LA SALIDA DE UN SIFÓN Y LA CORRESPONDIENTE TUBERÍA DE VENTILACIÓN

Diámetro del conducto de desagüe donde descarga el sifón	Distancias máximas entre la salida del sifón y la correspondiente tubería de ventilación
3,81 cm (1 ^{1/2} "	1,10 m
5,08 cm (2"	1,50 m
7,62 cm (3"	1,80 m
10,16 cm (4"	3,00 m

41 Ver figura 40. p. 226.

Las distancias a que se refiere esta Tabla se medirán a lo largo del conducto de desagüe correspondiente, desde el extremo de la salida del sifón hasta la tubería de ventilación. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴¹.

Artículo 388

42 Ver figura 41. p. 227.

Será obligatoria la instalación de una tubería principal de ventilación matriz, con todo bajante de aguas servidas que reciba descarga de piezas sanitarias, ubicadas en dos (2) o más pisos de cualquier edificación. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴².

Artículo 389

43 Ver figura 42. p. 228.

Todo bajante de aguas servidas deberá prolongarse al aire exterior y hasta por encima del techo. Cuando no se desee prolongar los bajantes de aguas servidas al aire exterior y por encima del techo con toda su sección, deberán prolongarse al aire exterior con un diámetro por lo menos igual al de su correspondiente tubería de ventilación principal, de acuerdo con lo que se establece en el presente capítulo. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴³.

Artículo 390

44 Ver figura 42. p. 228.

Las tuberías de ventilación se prolongarán directamente al aire exterior y hasta por encima del techo de la edificación o bien podrían conectarse a una tubería de ventilación matriz, a un colector de ventilación o a la prolongación del correspondiente bajante de aguas servidas que las comunica con el aire exterior. Las correspondientes conexiones se harán de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴⁴.

Artículo 391

Cuando la prolongación de los bajantes de aguas servidas y/o las de las tuberías de ventilación terminen en una terraza accesible o utilizada para cualquier fin, las tuberías se prolongarán por encima del piso de la terraza hasta una altura no menor de 1,80 m. Cuando la cubierta de la edificación sea un techo o terraza inaccesible, las tuberías se prolongarán por encima de ellas, en forma tal que no queden sujetas a inundación y por lo menos 15 cm.

Artículo 392

En caso de que la distancia entre la boca superior de un bajante o la de cualquier tubería de ventilación y una ventana, puerta u otra entrada de aire a la edificación

sea menor de 3 m el extremo superior del bajante deberá quedar como mínimo 0,60 m por encima de la entrada del aire.

Artículo 393

La junta entre la cubierta del techo o terraza y cualquier tubería que las atraviesa, deberá ser a prueba de filtraciones.

Artículo 394

Las tuberías principales de ventilación tendrán diámetros uniformes en toda su extensión, y se instalarán tan rectas como sea posible. Su extremo inferior deberá conectarse al pie del correspondiente bajante de aguas servidas o por debajo del nivel de conexión del ramal de desagüe más bajo al conectado. Su extremo superior se prolongará directamente al aire exterior cumpliendo con lo establecido en los artículos anteriores o se conectará a la prolongación del bajante correspondiente a una altura no menor de 15 cm por encima del nivel de desbordamiento de la pieza sanitaria servida más alta.

Artículo 395

Los diámetros de las tuberías principales de ventilación se determinarán tomando en cuenta su longitud total, el diámetro del bajante correspondiente y el total de unidades de descarga ventiladas, de acuerdo con la Tabla 44.

Comentario: Los artículos 395, 396, 398, 403, 407, refieren a la Tabla 44, que se debe presumir y asumir se trata de la tabla, sin número, titulada "Diámetros y longitudes de las tuberías de ventilación".

Artículo 396

Cuando se desee instalar un colector de ventilación, al cual se conecten las prolongaciones de los bajantes de aguas servidas y/o las tuberías de ventilación principales correspondientes, tales conexiones se harán en el extremo superior de dichas tuberías y nunca a menos de 1,50 m por encima del último piso de la edificación servido por ellas. El colector de ventilación se extenderá hasta por encima del techo, cumpliendo con los requisitos establecidos en los artículos 390 y 391 de estas normas. Los diámetros de los tramos del colector de ventilación se determinarán de acuerdo con la Tabla 44. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴⁵.

45 Ver figura 43. p. 229.

Artículo 397

En edificaciones de gran altura (más de 10 pisos), se requerirá conectar la tubería de ventilación principal con el correspondiente bajante por medio de tuberías auxiliares de ventilación a intervalos de por lo menos cada 10 pisos, contando del último de la edificación hacia abajo. En caso de edificaciones de menos de 20 pisos, se recomienda la instalación de estas tuberías auxiliares de ventilación con distribución uniforme, sirviendo igual número de pisos.

Artículo 398

El diámetro de las tuberías auxiliares de ventilación a que se refiere el artículo anterior, será por lo menos igual al diámetro de la correspondiente tubería principal de ventilación, las conexiones entre ésta y el bajante se harán mediante el uso de tuberías tipo yees de 45° y en la forma siguiente:

- a. La conexión al bajante de aguas servidas se hará por debajo de la conexión del ramal horizontal de descarga del piso correspondiente.
- b. La conexión al tubo principal de ventilación se hará a no menos de 1 m por encima del nivel del piso correspondiente.

Artículo 399

Cuando un bajante tenga en su recorrido un cambio de dirección de más de 45° con la vertical será necesario ventilar los tramos del bajante que queden por encima y por debajo de dicho cambio. Estos tramos podrán ventilarse separadamente según lo pautado en el artículo 395 del presente capítulo o bien se podrá ventilar por medio de tuberías auxiliares de ventilación, una para el tramo superior inmediatamente antes del cambio y otra para el tramo inferior. Cuando el cambio de dirección del bajante sea igual o menor de 45° con la vertical, no se requerirá la ventilación auxiliar.

Artículo 400

Las piezas sanitarias de una sala sanitaria y un fregadero o pieza similar, ubicadas en la edificaciones de un piso, o en el último piso de una edificación, podrán instalarse sin tubería de ventilación individuales siempre que sean ventiladas a través de la prolongación del bajante de aguas servidas que podría servir como tubería de ventilación de dichas piezas sanitarias, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a. Las distancias entre las salidas de los sifones y la prolongación del bajante deben cumplir lo exigido en el artículo 387.
- b. El lavamanos y el fregadero se conectarán directa y separadamente a la prolongación del bajante y al mismo nivel.
- c. El excusado y la ducha o bañera descargarán directa y separadamente al bajante al mismo nivel y por debajo de la descarga de las otras piezas. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴⁶.

46 Ver figura 44. p. 230.

Artículo 401

Toda pieza sanitaria conectada directamente a una tubería de desagüe de un excusado, deberá ser ventilada en forma individual, salvo en aquellos casos en los cuales se aplique ventilación de conjunto o ventilación húmeda.

Artículo 402

Se permitirá utilizar una tubería de ventilación común para ventilar los sifones de dos piezas sanitarias en las casos que se señalan a continuación y siempre que se cumplan los requisitos que se exigen en los artículos 387 y 407.

- a. Las dos piezas sanitarias están ubicadas en el mismo piso y descarga en el mismo ramal vertical de desagüe, al mismo nivel.
- b. Las dos piezas sanitarias están ubicadas en el mismo piso y descargan en el mismo ramal vertical de desagüe, a diferentes niveles. En este caso, el diámetro del conducto de desagüe vertical que recibe la descarga de la pieza sanitaria más alta, debe ser por lo menos igual a un diámetro nominal superior al requerido por dicha pieza, de acuerdo con la tabla 40 y el diámetro del conducto de desagüe vertical que recibe la descarga de ambas piezas, no será menor que el requerido por la descarga de la pieza más baja de acuerdo con la Tabla 40. En caso de resultar dos diámetros diferentes, deberá seleccionarse el mayor de ellos.
- c. Las dos piezas sanitarias iguales ubicadas en el mismo piso, están conectadas en un mismo punto, a un ramal de desagüe. Ver dibujos ilustrativos en el Apéndice ⁴⁷.

47 Ver figuras 45 y 46. p. 231 y 232, respectivamente.

Artículo 403

En un grupo de piezas sanitarias instaladas en un mismo piso se permitirá utilizar el conducto de desagüe al que descargan hasta dos (2) piezas sanitarias altas, tales como:

lavamanos, bateas, fregaderos o piezas similares, cuyo número total de unidades de descargas no sea mayor de cuatro (4) como tubería de ventilación húmeda para uno o varios sifones de las otras piezas sanitarias del grupo, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a. El diámetro de la tubería de ventilación húmeda será de 5,08 cm (2") como mínimo.
- b. El número total de unidades de descarga de las piezas sanitarias que constituyen el grupo, no podrá ser mayor de catorce (14).
- c. No podrá proyectarse la instalación de más de un (1) excusado en el grupo.
- d. La longitud de los conductos de desagüe de cada pieza, hasta su conexión con la tubería de ventilación húmeda, no excederá lo requerido en el artículo 387.
- e. La tubería principal de ventilación, a la cual se conecten las tuberías y ramales de ventilación de las piezas cuyas descargas sirvan de ventilación húmeda, se dimensionará en función del número total de unidades de descarga de las piezas sanitarias que constituyen el grupo de acuerdo con la Tabla 44.
- f. La tubería de ventilación húmeda será conectada al conducto de desagüe del excusado.

Artículo 404

Se podrá emplear ventilación en conjunto en los casos que a continuación se especifican:

- a. Cuando se dispone de un número de piezas sanitarias no mayor de ocho (8), colocadas en batería (alineadas y en forma contigua), ubicadas en el último piso de una edificación, tales como: excusados (excepto aquellos de descarga rápida o expulsión directa *blow out*), urinarios tipo pedestal, duchas e inodoros de piso. En estos casos, la tubería de ventilación, en conjunto, arrancará del ramal de desagüe, entre la penúltima y la última pieza contadas a partir del bajante o a la tubería principal de ventilación.
- b. Cuando se dispone de igual número y tipo de piezas sanitarias colocadas en la misma forma como se indican en el punto anterior, pero instaladas en pisos inferiores. En estos casos, la tubería de ventilación en conjunto, se complementará con una tubería auxiliar de ventilación conectada al ramal de desagüe, entre el bajante y la primera pieza sanitaria.
- c. Cuando se dispone de igual número y tipo de piezas sanitarias colocadas en la misma forma como se indica en (a), pero dispuestas en dos filas servidas por dos ramales paralelos de desagüe. En estos casos la ventilación en conjunto se hará de acuerdo con lo establecido en los dos apartados anteriores, según el piso que corresponda y el tramo horizontal de la tubería de ventilación podrá ser común para las dos filas, pero se conectará por medio de sendas tuberías de ventilación a los dos ramales de desagüe.

Artículo 405

Cuando entre las piezas sanitarias instaladas en batería figuren: lavamanos, fregaderos, bateas o piezas similares, excusados, o urinarios cuyo conducto de desagüe tenga un tramo vertical, deberán ser ventilados en forma individual de acuerdo con lo establecido sobre el particular en el presente capítulo.

Artículo 406

Los excusados y urinarios de descarga rápida o de expulsión directa (tipo *blow out*), dotados con válvula semiautomática de descarga (fluxómetro), no deberán ser ventilados utilizando tuberías de ventilación en conjunto, debiendo ser ventilados en forma individual. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁴⁸.

Artículo 407

Los diámetros de las tuberías de ventilación, se determinarán en función de su longitud, del número de unidades de descarga ventiladas y del diámetro del conducto de desagüe, del ramal de desagüe o del bajante de aguas servidas al cual están conectados de acuerdo con la Tabla 44.

En la determinación de los diámetros de las tuberías de ventilación se tomarán en cuenta los siguientes requisitos:

- a. El diámetro mínimo de las tuberías de ventilación será de 3,12 cm (1 ^{1/4}").
- b. El diámetro de cada tubería de ventilación individual no será menor de la mitad del diámetro del conducto de desagüe de la pieza sanitaria que ventile.
- c. El diámetro de las tuberías de ventilación de alivio no será menor de la mitad del diámetro del ramal de desagüe o del bajante de aguas servidas que ventila y al cual están conectadas.
- d. El diámetro de las tuberías de ventilación en conjunto será por lo menos igual a la mitad del diámetro del ramal de desagüe al cual se conectan y en ningún caso menor que el determinado de acuerdo con la Tabla 44.

Artículo 408

Es obligatorio instalar tuberías auxiliares de ventilación en los siguientes casos:

- a. En la ventilación del bajante según los artículos 394, 397 y 399 de este capítulo.
- b. En la ventilación en conjunto, en los casos especificados en el artículo 428 de este capítulo.
- c. En todos aquellos casos no indicados en las presentes normas en que sea necesario para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

Artículo 409

Aquellas piezas sanitarias que no puedan ser ventiladas de acuerdo a las distancias máximas establecidas en el artículo 387, tales como bateas, fregaderos y otros similares, deberán descargar en forma indirecta a un inodoro de piso, tanquilla u otro receptáculo propiamente ventilado y cumplirán con lo pautado en el capítulo XXXVIII de estas normas.

Artículo 410

Los inodoros de piso, bateas y fregaderos que por condiciones estructurales o arquitectónicas puedan ser ventiladas según lo pautado en el artículo anterior, podrán ventilarse a través de la misma tubería de desagüe siempre que ésta y los sifones respectivos se aumenten al segundo diámetro nominal superior, a partir de los valores dados en la Tabla 40. El conducto horizontal correspondiente deberá ventilarse en su extremo dando cumplimiento a lo estipulado en el artículo 390.

TABLA 44
DIÁMETROS Y LONGITUDES DE LAS TUBERÍAS DE VENTILACIÓN

Diámetro del conducto, ramal o bajante de aguas servidas	Unidades de descarga ventiladas	DIÁMETRO REQUERIDO DE LAS TUBERÍAS DE VENTILACIÓN										
		3,18 cm	3,81 cm	5,08 cm	6,35 cm	7,62 cm	10,16 cm	12,70 cm	15,24 cm	20,32 cm	25,40 cm	30,40 cm
		1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
LONGITUD MÁXIMA DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN EN METROS												
cm/pulg												
3,18 1 1/4"	2	9										
3,81 1 1/2"	8	15	46									
3,81 1 1/2"	10	9	30									
5,08 2"	12	9	23	61								
5,08 2"	20	8	15	46								
6,35 2 1/2"	42	9	30	91								
7,62 3"	10	13	44	108	317							
7,62 3"	21	10	36	82	245							
7,62 3"	53	8	29	70	207							
7,62 3"	102	8	26	64	189							
10,16 4"	43		11	26	76	297						
10,16 4"	140		8	20	59	229						
10,16 4"	320		7	17	50	194						
10,16 4"	530		6	15	46	177						
12,70 5"	190			9	25	98	300					
12,70 5"	490			6	19	75	232					
12,70 5"	940			5	16	63	204					
12,70 5"	1.400			5	15	58	178					
15,24 6"	500				10	40	122	305				
15,24 6"	1.100				8	30	94	236				
15,24 6"	2.000				7	26	79	200				
15,24 6"	2.900				6	23	73	181				
20,32 8"	1.800					9	29	73	287			
20,32 8"	3.400					7	22	56	219			
20,32 8"	5.600					6	19	47	186			
20,32 8"	7.600					5	17	43	169			
25,40 10"	4.000						9	24	93	293		
25,40 10"	7.200						7	18	72	224		
25,40 10"	11.000						6	16	61	191		
25,40 10"	15.000						5	14	55	174		
30,48 12"	7.300							9	37	116	287	
30,48 12"	13.000							7	29	90	219	
30,48 12"	20.000							6	24	76	186	
30,48 12"	26.000							5	22	69	169	
38,10 15"	15.000								12	38	93	
38,10 15"	25.000								9	29	72	
38,10 15"	38.000								8	25	61	
38,10 15"	50.000								7	23	55	

Artículo 411

Con la finalidad de evitar los efectos desfavorables en los sistemas de drenaje de aguas servidas, debidas a la presión producida por las espumas de jabones y detergentes, en edificaciones: de dos o más pisos donde se instalen bateas, lavadoras mecánicas, fregaderos y similares, se recomienda que los conductos o ramales de desagüe que reciben los desechos líquidos de dichas piezas no se conecten en las zonas de presión de espumas que se indican a continuación:

- a. En el segmento de bajante comprendido entre las bases del mismo hasta una altura de cuarenta (40) veces su diámetro.
- b. En el segmento de cloaca de edificación comprendido entre el pie del bajante hasta una longitud de diez (10) veces el diámetro de dicha cloaca, medido sobre la misma.
- c. En los cambios de dirección de los bajantes de aguas servidas cuya parte inclinada forme un ángulo mayor de 60° con la vertical así:
 - c.1. En el segmento del bajante, antes del cambio de dirección, cuarenta (40) veces el diámetro del bajante aguas arriba de dicho cambio.
 - c.2. En el tramo inclinado del bajante, diez (10) veces el diámetro de dicho tramo abajo del cambio dirección.
 - c.3. En el tramo inclinado del bajante, cuarenta (40) veces el diámetro de dicho tramo aguas arriba del cambio de dirección a la vertical.

Cuando no sea posible evitar las conexiones de los conductos y ramales de desagüe en las zonas indicadas, deberán proyectarse tuberías de ventilación auxiliares, cuyo diámetro deberá ser igual al de la tubería principal de ventilación o a los 3/4 del diámetro de la tubería donde se presente la presión de espuma, en caso de que el diámetro de ésta última sea menor que el de la tubería principal de ventilación y en ningún caso menor de 5,08 cm (2") e instaladas de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice 49.

49 Ver figura 53. p. 239.

TABLA 45

DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN EN CONJUNTO Y DE LOS RAMALES DE TUBOS DE VENTILACIÓN INDIVIDUAL

Diámetro del ramal horizontal de desagüe	Número máximo de unidades de descarga	DIÁMETRO DEL TUBO DE VENTILACIÓN					
		3,81 cm	5,08 cm	6,35 cm	7,62 cm	10,16 cm	12,70 cm
		1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"
MÁXIMA LONGITUD DEL TUBO DE VENTILACIÓN EN METROS							
1 1/2" (3,81 cm)	10	6,0					
2" (5,08 cm)	12	4,5	12,0				
2" (5,08 cm)	20	3,0	9,0				
3" (7,62 cm)	10		6,0	12,0	30,0		
3" (7,62 cm)	30			12,0	30,0		
3" (7,62 cm)	60			4,8	24,0		
4" (10,16 cm)	100		2,1	6,0	15,6	60,0	
4" (10,16 cm)	200		1,8	5,4	15,0	54,0	
4" (10,16 cm)	500			4,2	10,8	42,0	
5" (12,70 cm)	200				4,8	21,0	60,0
5" (12,70 cm)	1100				3,0	12,0	42,0

CAPÍTULO XXVII

De las bocas para limpieza y visita requeridas en los sistemas de aguas servidas de las edificaciones

Artículo 412

Los sistemas de desagüe de aguas servidas de las edificaciones deberán estar dotados de bocas para limpieza y visita de acuerdo a lo establecido en este capítulo.

Artículo 413

Las bocas para limpieza serán del mismo material que el utilizado en las tuberías y en las piezas de conexión del sistema de desagüe de aguas servidas y serán dotadas de tapón removible.

Artículo 414

Los tapones removibles de las bocas para limpieza tendrán las siguientes características:

- a. Serán de latón, hierro fundido, hierro galvanizado o del mismo material utilizado en la tubería, y de espesor adecuado.
- b. Serán enroscados o ajustados con tornillos que garanticen hermeticidad y se instalarán con piezas a propósito fijadas a la campana de la tubería o de la pieza de conexión correspondiente.
- c. Estarán provistos de ranuras o salientes que permitan su fácil remoción.

Artículo 415

Los tapones de las bocas para la limpieza deberán mantenerse accesibles y operables, no debiendo en ningún caso recubrirse con mortero de cemento o cualquier otro material. Cuando se desee ocultarlos deberán ubicarse en tanquillas, nichos o depresiones, provistos de tapas metálicas adecuadas.

Artículo 416

Las bocas para la limpieza se ubicarán en sitios fácilmente accesibles.

Cuando las tuberías vayan ocultas o enterradas, deberán extenderse utilizando conexiones de 45° o sus equivalentes hidráulicos de 90°, hasta terminar a ras con la pared o con el piso acabado, o se alojarán en tanquillas de dimensiones tales que permitan la remoción del tapón y la efectiva limpieza del sistema. Estas tanquillas estarán provistas de tapas adecuadas, de metal o de concreto, fácilmente removibles.

Artículo 417

La distancia mínima entre el tapón de cualquier boca de limpieza y una pared, techo o cualquier otro elemento que pueda dificultar la limpieza del sistema será de 45 cm. Ver Apéndice ⁵⁰.

Comentario: En las figuras 47, 48, 49 y 50 no se observa el tapón de limpieza.

Artículo 418

Las bocas de limpieza se instalarán en forma tal que abran en dirección opuesta a la del flujo y en un ángulo no mayor de 45° con la correspondiente tubería de desagüe.

Artículo 419

Se colocarán bocas de limpieza en todos los sitios indicados a continuación:

- a. Al comienzo de cada ramal de desagüe o cloaca de la edificación.
- b. Cada 15,00 m en ramales de desagüe de diámetro igual o menor de 10 cm (4").

50 Ver figuras 36 a 38 y 47 a 51. p. 222 a 229 y 233 a 237, respectivamente.

- c. Cada 30,00 m en los bajantes y en los ramales de desagüe de diámetros mayores de 10 cm (4")
- d. Al pie de cada bajante.
- e. En la parte inferior de los sifones de las piezas sanitarias de acuerdo a lo establecido en el artículo 324.
- f. Cada dos cambios de dirección en la cloaca de la edificación.

Artículo 420

Las bocas de limpieza serán del mismo diámetro que el de la tubería al cual sirven hasta 10 cm(4") y no menores de 10 cm (4") en las tuberías mayores.

Artículo 421

El sifón de una pieza sanitaria se aceptará como equivalente de una boca para limpieza, siempre que sea fácilmente removible.

Artículo 422

Ninguna pieza sanitaria ni desagüe de piso se descargará en las bocas de limpieza.

Artículo 423

En las tuberías bajo tierra de diámetro igual o mayor a 20 cm se utilizarán bocas de visita o tanquillas, las cuales se colocarán en todos los sitios indicados a continuación:

- a. En todo cambio de dirección de más de 45°.
- b. En todo cambio de rasante.
- c. En todo cambio de diámetro.
- d. En todo cambio de material.
- e. A intervalos no mayores de 50 m.

Las bocas de visita o tanquillas se llevarán hasta el nivel del piso; deberán ser de dimensiones y características tales que permitan la inspección y el mantenimiento adecuado de las tuberías. Serán dotadas de tapas de concreto o metálicas, provistas de asas o muescas que permitan su fácil remoción.

CAPÍTULO XXVIII

De los desagües indirectos de las aguas servidas

Artículo 424

Los desagües provenientes de las piezas sanitarias, dispositivos y equipos que se especifican a continuación deberán descargar al sistema de desagüe de la edificación en forma indirecta:

- a. Las tuberías de rebose y limpieza de los estanques de almacenamiento de agua potable; de los estanques hidroneumáticos y de los sistemas de bombeo en general.
- b. Las tuberías de los dispositivos y equipos dotados con válvulas de alivio de presión o de temperatura de los sistemas de producción y/o almacenamiento de agua potable fría o caliente y/o de las instalaciones de vapor.
- c. Esterilizadores, lava útiles y equipos similares de laboratorios, hospitales, clínicas y demás establecimientos similares.
- d. Refrigeradores comerciales, máquinas para fabricar hielo, cavas y equipos similares.
- e. Lavaplatos mecánicos, y equipos usados para la preparación, conservación y expendio de alimentos y bebidas en fuentes de soda, bares, restaurantes y fábricas de productos alimenticios.
- f. Las aguas provenientes del rebose, desagüe y lavado de las aceras y de los filtros de las piscinas.
- g. Todos aquellos desagües que la autoridad sanitaria competente considere necesarios en resguardo de la salud pública.

Artículo 425

El desagüe indirecto se llevará a cabo cumpliendo con los siguientes requisitos:

- a. La tubería de descarga se llevará hasta una tanquilla u otro receptáculo adecuado que esté provisto de sifón con un sello de agua y con su correspondiente ventilación.
- b. Deberá dejarse un espacio de aire no menor de dos veces el diámetro de la tubería de descarga, entre la salida de dicha tubería y el dispositivo receptor indicado en el punto a.

Artículo 426

Las tanquillas, drenes de piso u otros dispositivos receptores mencionados en el artículo 424, deberán instalarse en lugares bien ventilados y de fácil acceso, pero nunca en salas sanitarias. Estos dispositivos estarán dotados de rejillas removibles.

Artículo 427

No se permitirá descargar las piezas sanitarias dotadas de desagüe indirecto en los lavaplatos, fregaderos, bateas o piezas similares.

CAPÍTULO XXIX

De la instalación de interceptores y separadores

Artículo 428

Cuando las aguas servidas de la edificación contengan grasas, aceite, material inflamable, arena, tierra u otros componentes, sólidos o líquidos, que puedan separarse por gravedad y que puedan afectar el buen funcionamiento del sistema de drenaje de la edificación, o de los colectores públicos, plantas y procesos de tratamiento de aguas servidas, será necesario la instalación de interceptores o separadores.

Artículo 429

La capacidad, tipo, dimensiones y ubicación de los interceptores y separadores estarán de acuerdo con el uso respectivo. Su diseño se basará en el gasto afluente y en la clase y la cantidad de materias a retener, de manera de asegurar su buen funcionamiento.

Artículo 430

Se instalarán separadores de grasa en los conductos de desagüe de fregaderos, lavaplatos u otras piezas sanitarias instaladas en restaurantes, cocinas de hoteles, hospitales y similares, donde a juicio de la autoridad sanitaria competente exista el peligro de introducir en el sistema de desagüe grasa en cantidad suficiente para afectar el buen funcionamiento de este. Ver modelo separador de grasas en el Apéndice ⁵¹.

51 Ver figuras 54 y 55.
p. 240 y 241, respectivamente.

Artículo 431

Se instalarán separadores de aceite en el sistema de desagüe de estaciones de servicio, talleres mecánicos y otras edificaciones donde, a juicio de la autoridad sanitaria competente, exista el peligro de introducir aceite u otras materias inflamables al sistema cloacal, ya sea en forma accidental o voluntaria. En el caso de las estaciones de servicio de vehículos automotores, la capacidad neta del separador de aceite estará en función del número de vehículos a servir diariamente, a razón de 175 litros para los tres primeros y diez litros de capacidad por cada vehículo adicional. La profundidad mínima de todos los separadores de aceite será de 0,60 m, contados a partir de la rasante de la tubería de descarga.

Artículo 432

Se instalarán interceptores de arena, tierra, vidrios, pelos, hilos u otros sólidos en el sistema de desagüe de embotelladoras, lavanderías y otros establecimientos sujetos a la descarga voluntaria o accidental de sólidos objetables.

Artículo 433

Los interceptores deberán estar provistos de una tubería de ventilación de 5,08 cm (2") de diámetro, como mínimo.

Artículo 434

Los interceptores y separadores se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados y limpiados con facilidad. No se permitirá colocar encima o inmediato a ellos, maquinarias o equipos que pudieran impedir su adecuado mantenimiento. La boca de inspección será de dimensiones adecuadas.

CAPÍTULO XXX

Del sistema de bombeo para aguas servidas

Artículo 435

Cuando las aguas servidas de la edificación no puedan ser descargadas por gravedad a la cloaca pública, deberá instalarse un sistema adecuado de bombeo para su descarga automática a la misma.

Artículo 436

El sistema de bombeo deberá instalarse en un sitio protegido contra inundaciones, fácilmente accesible, adecuadamente ventilado y en un ambiente separado de los otros equipos mecánicos del edificio.

Artículo 437

No se permitirá el uso de una misma tanquilla para el bombeo de aguas servidas y para las aguas de lluvia, aún cuando el sistema cloacal público sea unitario.

Artículo 438

La tanquilla de aguas servidas deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Su capacidad no será mayor que el volumen equivalente a treinta (30) minutos de gasto probable, calculado según el artículo 439, ni menor que el equivalente a diez (10) minutos del mismo, salvo justificación comprobada.

Comentario: El artículo 439 se refiere a la Tabla 39 "Diámetros mínimos de los sifones según la pieza sanitaria servida", y la Tabla 37 "Gastos probables en litros por segundo en función del número de unidades de gasto", por lo que se debe presumir y asumir que es la Tabla que corresponde.

- b. Deberá estar provista de una tubería de ventilación de 7,62 cm (3") de diámetro como mínimo. El extremo libre del tubo de ventilación deberá protegerse con malla metálica a prueba de insectos.
- c. Deberá estar dotada de una tapa hermética.
- d. Cuando se proyecten dos tanquillas, una para recibir las aguas servidas, denominada "fosa seca", se deberá prever algún tipo de ventilación para las fosas secas en aquellos casos en que por su profundidad y características, pueda presentar problemas de acumulación de gases.
- e. Deberán proveerse facilidades para eliminar las aguas que puedan acumularse en la fosa seca. Para tal fin, se podrá utilizar una tubería con su válvula respectiva, conectada desde el drenaje del piso hasta la línea de succión de la bomba, o se proveerá una bomba de achique.
- f. El fondo deberá tener una pendiente mínima del 50% hacia la toma de la bomba.

Artículo 439

El gasto máximo afluente a la tanquilla de bombeo se determinará de acuerdo con la Tabla 39 ⁵², anexo a estas normas, en función del número de unidades de descarga asignado a las piezas sanitarias que desaguan en la tanquilla, de acuerdo con las tablas 40 y 41 del capítulo XXIII de estas normas.

Comentario: El artículo 439 se refiere a la Tabla 39 "Diámetros mínimos de los sifones según la pieza sanitaria servida", y la Tabla 37 "Gastos probables en litros por segundo en función del número de unidades de gasto", por lo que se debe presumir y asumir que es la Tabla que corresponde.

52 Ver Tabla 39. p.96.

Artículo 440

Cuando la tanquilla de bombeo de aguas servidas descarguen más de seis (6) excusados, se requerirá la instalación de dos unidades de bombeo que trabajen en forma alternada.

Artículo 441

El equipo de bombeo será centrífugo o de otro tipo adecuado, a juicio de la autoridad sanitaria competente. No se permitirá el uso de bombas de pistón o de cualquier otro tipo de desplazamiento positivo.

Artículo 442

Las bombas para las aguas servidas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. De diseño especial para el bombeo de las aguas servidas que garantice una protección adecuada contra las obstrucciones.
- b. De capacidad por lo menos igual al 125% del gasto máximo afluente a la tanquilla de bombeo determinado según el artículo 439.
- c. Cada una deberá tener una tubería de succión individual, instaladas en forma que se evite la turbulencia excesiva cerca del punto de succión y de manera tal que trabaje bajo carga.
- d. Los diámetros de las tuberías de succión y de descarga deberá estar de acuerdo con las características de especificación de la bomba propuesta.
- e. Las tuberías de succión y descarga estarán dotadas de sendas válvulas de compuerta. Se colocará además, una válvula de retención en la tubería de descarga, entre la bomba y la válvula de compuerta correspondiente. En el caso de bombas sumergidas, lo anterior será aplicado a la tubería de descarga.

Artículo 443

Los motores de los equipos de bombeo deberán tener controles automáticos accionados por los niveles en la tanquilla. Se proveerá además, de controles manuales. La tanquilla deberá ser vaciada hasta el nivel mínimo fijado cada vez que operen las bombas.

Artículo 444

Cuando el suministro normal de energía no pueda garantizar un servicio continuo a los equipos de bombeo, deberá proveerse una fuente de energía de emergencia.

Artículo 445

Cuando exista peligro de escape y acumulación de gases inflamables provenientes de las aguas servidas, las instalaciones eléctricas del ambiente correspondiente deberán hacerse a prueba de explosiones.

Artículo 446

Deberán proveerse amplias facilidades para la inspección, reparación y mantenimiento de los equipos.

Artículo 447

Las bombas y motores deberán cumplir además, con lo dispuesto en el capítulo XII de estas normas, en cuantos requisitos les sean aplicables.

CAPÍTULO XXXI

De la inspección y prueba del sistema de desagüe de aguas servidas

Artículo 448

Los sistemas de desagüe de aguas servidas construidos deberán ser inspeccionados y sometidos a las pruebas que se especifican en el presente capítulo. Del cumplimiento de este requisito será responsable el profesional que dirija la obra, sin perjuicio de fiscalización por parte de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 449

Los sistemas de desagüe de aguas servidas se someterán a la prueba de agua o a la de aire.

Artículo 450

Cuando se utilice la prueba de agua, la cual podrá ser aplicada por secciones o a todo el sistema, no requiriéndose que las piezas sanitarias estén instaladas, se procederá de la manera siguiente:

- a. Tapónense todos los orificios de la tubería a probar, excepto el punto más alto, y llénense de agua hasta rebosar.
- b. Sométanse todas las secciones a una presión no menor de 3 metros.

Artículo 451

Se aceptarán las secciones o el sistema probado, cuando el volumen de agua se mantenga constante durante 15 minutos. Si el resultado no es satisfactorio, se procederá a hacer las correcciones necesarias y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

Artículo 452

Cuando se utilice la prueba de aire, la cual se hará mediante el uso de un compresor, se procederá de la manera siguiente:

- a. Conéctese el compresor a uno de los orificios de la sección o sistema, cerrando el resto de ellos.
- b. Sométase la sección o el sistema a una presión uniforme de 0,35 kg/cm² (5 lb/pulg²).

Artículo 453

Se aceptarán las secciones o el sistema probado, cuando la presión se mantenga constante durante 15 minutos, sin adición de aire. Si el resultado no es satisfactorio, se procederá a hacer las correcciones necesarias y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

CAPÍTULO XXXII

De la recolección, conducción y disposición de aguas de lluvia

Artículo 454

Las aguas de escurrimiento de los techos, terrazas, patios, aceras y otras áreas pavimentadas o no, de las edificaciones y de sus alrededores, ubicadas dentro de la parcela o lote correspondiente, deberán ser recolectadas, conducidas y dispuestas de acuerdo con lo que se establece en el presente capítulo.

Artículo 455

Se prohíbe que las aguas de escurrimiento provenientes de los techos o cubiertas de las edificaciones, desagüen directamente desde tales niveles a las calles y/o predios vecinos.

Artículo 456

Las aguas de escurrimiento indicadas en los artículos anteriores, deberán disponerse por empotramiento a los colectores públicos para aguas de lluvia o a aquéllos del sistema unitario, cuando existan.

Artículo 457

Cuando las cloacas públicas hayan sido diseñadas para recibir aguas servidas únicamente, no se permitirá descargar en ellas, aguas de lluvia, las cuales deberán ir a la calle o al jardín, utilizando un colector independiente de la cloaca de la edificación.

Artículo 458

En el caso de viviendas unifamiliares, bifamiliares o superficies pequeñas, el agua de lluvia podrá descargarse en áreas planas, tales como jardines, dentro de la propiedad, siempre que dichas áreas sean adecuadamente drenadas.

Artículo 459

La capacidad de drenaje de los elementos del sistema de recolección y conducción de lluvia, se calculará en función de la proyección horizontal de las áreas drenadas; de la intensidad, frecuencia y duración de las lluvias que ocurran en la respectiva localidad y de las características y especificaciones de los mismos.

Artículo 460

Para la determinación de la intensidad de las lluvias en la respectiva localidad con duración de 10 minutos y frecuencia de 5 años, se podrá utilizar el Atlas pluviométrico que se anexa en el Apéndice ⁵³.

Artículo 461

Los receptores de aguas de lluvia deberán ser construidos de hierro fundido, cobre, plomo u otro material resistente a la corrosión y estarán provistos de rejillas de protección contra el arrastre de hojas, papeles, basura y similares.

Artículo 462

Si el sistema de drenaje es unitario los receptores de aguas de lluvia, deberán estar dotados de sifón con sello de agua cuando éstos estén situados en patios o terrazas que sean utilizados con frecuencia. El diámetro del sifón deberá ser igual al del conducto de aguas de lluvia al cual esté conectado.

Artículo 463

Los receptores de aguas de lluvia ubicados en los techos deberán tener rejillas de 10 cm de altura mínima. Dichas rejillas tendrán un área libre sobre el nivel del techo no menor

3 Ver figura 56. p. 242.

de dos veces el área del conducto de aguas de lluvia al cual esté conectado. Las rejillas instaladas en lugares normalmente transitados por personas o vehículos, podrán ser planas a nivel con el piso. La pendiente mínima del piso acabado hacia los receptores de aguas de lluvia deberá ser del 2%. Para grandes superficies drenadas, se podrá utilizar una pendiente menor previa justificación técnica confiable. En el Apéndice ⁵⁴ se indican algunos tipos de receptores de aguas de lluvia.

54 Ver figura 57. p. 243.

Artículo 464

Cuando para la recolección de las aguas de lluvia de los techos se proyecten canales semicirculares, su capacidad se determinará de acuerdo con lo indicado en el artículo 459 y en función de la pendiente de la canal.

En la tabla 46, se indican las áreas máximas de proyección horizontal que pueden ser drenadas por canales de sección semicircular de distintos diámetros e instalados con diferentes pendientes. Estas áreas han sido calculadas para una intensidad de lluvia de 150 mm/h, con duración de 10 minutos y frecuencia de 5 años. Si la intensidad de la lluvia en una localidad dada, es diferente a la indicada, las áreas anotadas deberán modificarse proporcionalmente, multiplicándolas por 150 y dividiéndolas por la intensidad de la lluvia local, en mm/h.

TABLA 46

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL EN METROS CUADRADOS QUE PUEDEN SER DRENADAS POR CANALES SEMI-CIRCULARES DE DIFERENTES DIÁMETROS E INSTALADAS CON DISTINTAS PENDIENTES

Diámetro del canal		Área máxima de proyección horizontal drenadas (metros cuadrados)			
Centímetros	Pulgadas	Pendientes			
		0,5%	1%	2%	4%
7,62	3	11	15	20	30
10,16	4	22	32	45	63
12,70	5	39	55	78	110
15,24	6	60	84	119	172
17,78	7	86	121	171	242
20,32	8	123	173	247	347
25,40	10	223	316	446	620

Intensidad de la lluvia asumida: 150 mm/hora

Duración: 10 minutos

Frecuencia: 5 años

Artículo 465

Cuando se proyecten canales de recolección de sección rectangular, se podrá tomar como diámetro equivalente, el del círculo de área equivalente al de la sección adoptada.

Artículo 466

Los diámetros de los bajantes para aguas de lluvia se calcularán de acuerdo con lo indicado en el artículo 459.

En la Tabla 47 se indican las áreas máximas de proyección horizontal que pueden ser drenadas por bajantes de diferentes diámetros y para distintas intensidades de lluvia en mm por hora. Para intensidades de lluvia no especificadas las áreas drenadas deberán modificarse de acuerdo con lo indicado en el artículo 464.

TABLA 47

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL EN METROS CUADRADOS QUE PUEDEN SER DRENADAS POR BAJANTES DE AGUAS DE LLUVIA DE DIFERENTES DIÁMETROS PARA VARIAS INTENSIDADES DE LLUVIA

Diámetro del bajante		Intensidad de lluvia (mm/hora)					
Centímetros	Pulgadas	50	75	100	125	150	200
Áreas máximas de proyección horizontal drenadas (metros cuadrados)							
5,08	2	140	90	65	50	45	30
6,35	2	240	160	120	100	80	60
7,62	3	400	270	200	160	135	100
10,16	4	850	570	425	340	285	210
12,70	5	1.600	1.070	800	640	535	400
15,24	6	2.510	1.670	1.250	1.000	835	630
20,32	8	5.390	3.590	2.690	2.155	1.759	1.350

Intensidad de lluvia asumida: 150 mm/hora

Duración: 10 minutos

Frecuencia: 5 años

Artículo 467

Si los bajantes de aguas de lluvia presentan cambio de dirección de más de 45° con la vertical, el diámetro de la parte inclinada del cambio de dirección se calculará como un ramal o cloaca de drenaje de aguas de lluvia, de acuerdo con la pendiente de la parte inclinada del bajante y según la Tabla 48.

Artículo 468

Los diámetros de los ramales, conductos (excepto canales y bajantes) y cloacas de drenaje de aguas de lluvia se calcularán de acuerdo con lo indicado en el artículo 459.

En la Tabla 48 se indican las áreas máximas de proyección horizontal que pueden ser drenadas por ramales, conductos y cloacas de drenaje de aguas de lluvia de diferentes diámetros, instaladas con distintas pendientes. Estas áreas han sido calculadas para una intensidad de lluvia de 150 mm/h, con duración de 10 minutos y frecuencia de 5 años. Si la intensidad de la lluvia en una localidad es diferente a la indicada, las áreas anotadas deberán modificarse, multiplicándolas por 150 y dividiéndolas por la intensidad de lluvia local, en mm/h.

Artículo 469

Cuando el colector cloacal público de empotramiento sea del sistema unitario, se permitirá que la cloaca de aguas servidas de la edificación pueda recibir la descarga de ramales y bajantes de aguas de lluvia, siempre que el diámetro de la cloaca de la edificación se determine de acuerdo con lo siguiente:

- a. La cloaca de la edificación tendrá capacidad para el drenaje de las aguas servidas y de las aguas de lluvia que reciba.

- b. Se calculará el área de proyección horizontal de drenaje equivalente al total de unidades de descarga conectadas a la cloaca de acuerdo con la siguiente relación:
- b.1. Las primeras 250 unidades de descarga se computarán como equivalentes a 60 metros cuadrados de área drenada.
 - b.2. El exceso de unidades de descarga por encima de las 250 se calcularán a base de una unidad de descarga por cada 0,25 m² de área de proyección horizontal drenada equivalente.
- c. Se sumará al área calculada según b., el área de proyección horizontal drenada. Con este total se calculará la cloaca combinada o mixta de la edificación y de acuerdo con la Tabla 48.

Estas cifras se basan en una intensidad de lluvia de 150 mm/hora. Para valores diferentes de la precipitación de diseño se hará en la proporción correspondiente.

TABLA 48

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL EN METROS CUADRADOS QUE PUEDEN SER DRENADAS POR RAMALES, CONDUCTOS (EXCEPTO CANALES Y BAJANTES) Y POR CLOACAS DE DRENAJE DE AGUAS DE LLUVIA, INSTALADOS CON VARIAS PENDIENTES Y PARA INTENSIDAD DE LLUVIA DE 150 MILÍMETROS POR HORA, DURACIÓN DE 10 MINUTOS E INTENSIDAD DE LLUVIA DE 150 MILÍMETROS POR HORA, DURACIÓN DE 10 MINUTOS Y FRECUENCIA DE 5 AÑOS

Diámetro del ramal conducto o cloaca		Área máxima de proyección horizontal drenadas (m ²)			
		Pendientes			
Centímetros	Pulgadas	1%	2%	4%	6%
7,62	3	11	15	20	30
7,62	3	50	70	100	120
10,16	4	115	165	235	285
12,70	5	205	290	415	505
15,24	6	330	470	665	815
20,32	8	710	1.010	1.425	1.755
25,40	10	1.280	1.810	2.565	3.140
30,48	12	2.060	2.910	4.125	5.050
38,10	15	3.685	5.200	7.370	9.025

Artículo 470

Cuando un sistema de desagüe para aguas de lluvia reciba la descarga continua o semicontinua de una bomba, maquinaria para aire acondicionado o de cualquier otro dispositivo, se asumirá que cada litro por segundo de descarga es equivalente a la precipitación caída sobre 24 m² de área de proyección horizontal de techo, para fines de proyectar los conductos. Como en el artículo anterior, esta cifra se basa en una intensidad de lluvia de 150 mm/hora. Para los valores diferentes de precipitación se hará la proporción correspondiente.

Artículo 471

Los materiales, juntas y conexiones utilizados en los sistemas de drenaje de aguas de lluvia deberán cumplir con lo estipulado en el capítulo XXIV de estas normas, y su instalación se hará en un todo de acuerdo con los requisitos exigidos en el capítulo XXV.

Artículo 472

Los canales de recolección de las aguas de lluvia, podrán ser de lámina de hierro galvanizado, dotándose de soportes adecuados en cada junta y a cada 1,50 m de separación como máximo. Los bajantes exteriores de aguas de lluvia también pueden ser de lámina de hierro galvanizada, siempre que estén debidamente protegidos contra impactos. Deberán ser dotados de soportes en cada junta y a cada 1,50 m de separación como máximo.

Artículo 473

Los bajantes, ramales, conductos y cloacas de aguas de lluvia serán dotados de bocas para limpieza y visita, de acuerdo con lo establecido en el capítulo XXVII.

Artículo 474

Cuando las aguas de lluvia no puedan ser descargadas por gravedad, deberá instalarse un sistema adecuado de bombeo para su descarga automática. Dicho sistema consistirá en una tanquilla recolectora y de un equipo de bombeo instalado de acuerdo con lo establecido en el capítulo XXX. La capacidad de las bombas requeridas se calculará en función de la máxima intensidad de lluvia registrada y del área a ser drenada por el sistema.

Artículo 475

El sistema de desagüe de aguas de lluvia será sometido en su totalidad a inspección y pruebas, en un todo de acuerdo con lo establecido en el capítulo XXXI.

Artículo 476

Cuando se requiera emplear un sistema de drenaje subterráneo para aliviar las presiones sobre las fundaciones para evitar la filtración de las aguas subterráneas, se emplearán los tubos de diámetros mínimos de 10 cm (4") de concreto, arcilla vitrificada, asbesto-cemento o hierro fundido, con juntas abiertas, perforaciones o ranuras. Si existe peligro de que este sistema pueda estar sujeto a inundación por reflujo, se proveerá una válvula adecuada, ubicada en un lugar accesible que lo impida.

CAPÍTULO XXXIII

Del almacenamiento y traslado de los residuos sólidos en las edificaciones

Artículo 477

El almacenamiento y traslado de los residuos sólidos generados en las edificaciones deberán ser efectuados de acuerdo con lo dispuesto en el presente capítulo.

Artículo 478

Los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o industrial liviano, deberán ser almacenados en recipientes rígidos reutilizables, cuya capacidad se recomienda no sea mayor de 120 l, o en recipientes no rígidos, desechables, cuya capacidad no sea mayor de 150 l. En caso de edificaciones donde se prevea gran generación de residuos sólidos, deberá presentarse el proyecto de la solución alternativa propuesta, la cual deberá concordar con la técnica empleada por los servicios públicos de recolección.

Artículo 479

Los recipientes rígidos reutilizables, deberán tener las siguientes características: forma troncocónica, teniendo su base circular un diámetro 5% menor que el diámetro de su cara superior, deberán estar provistos de asas en su cuerpo y de tapa levantara, de cierre ajustado y estar contruidos de material duro, resistente a la humedad, de fácil limpieza y de superficie lisa y no porosa.

Artículo 480

Los recipientes no rígidos desechables, serán sacos o bolsas de plástico flexible, los cuales tendrán las siguientes características:

- Serán conformados en forma continua
- Su fondo sellado al calor con resistencia tensil mayor que el material de las paredes, siendo el ancho del sello no menor de 2 mm.
- Tendrán un largo de 100 cm y un ancho de 80 cm con una tolerancia en esas dimensiones de 2 cm.
- El espesor de la lámina no será menor de 0,055 mm., con una tolerancia de 5%.
- Su resistencia al impacto no será menor de 190 grs/cm².
- Su resistencia tensil longitudinal, será de 119 kg/cm² (1.700 psi) y transversal de 64 kg/cm² (1.200psi).
- Una última elongación longitudinal de 225% y transversal de 350%.

Los sacos y bolsas de plásticos serán utilizados para almacenar un máximo de 30 kg por unidad y deberán ser cerrados mediante amarre en forma tal que pueda ser efectuada su manipulación sin riesgo de apertura.

Artículo 481

Cuando se trate de edificaciones destinadas a viviendas multifamiliares o comercios, los recipientes que contienen los residuos domésticos o comerciales deberán ser almacenados en cuartos de almacenamiento, especialmente acondicionados, cuya ubicación será estratégica, adecuada y en forma tal y condición que facilite el traslado de los recipientes sin obstrucciones físicas como desniveles importantes sin acondicionamiento, o recorrido tortuoso hasta la vía pública para su vaciado o colocación en los vehículos destinados a la recolección.

Artículo 482

Cuando se trate de edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares o bifamiliares se permitirá el almacenamiento de recipiente dentro del área de la parcela, en sitio exterior a la edificación, debidamente techado, pavimentado y elevado su piso de concreto al menos 10 cm, sobre el terreno adyacente y ubicado en tal forma que sea fácil el traslado de los recipientes, hasta la vía pública para su recolección.

Artículo 483

En los conjuntos residenciales se deberá prever una edificación en el lugar más próximo a la vía vehicular pública para el almacenamiento temporal de los recipientes dicho depósito deberá contar con una capacidad que cumpla con lo dispuesto en este capítulo para los cuartos de almacenamiento y solo podrá ser usado para estos fines.

Artículo 484

Los cuartos destinados a almacenar temporalmente los recipientes que contienen los residuos o cuartos de la relocalización, deberán construirse especialmente para tales fines. Dichos cuartos deberán ser usados únicamente para esos fines y cumplirán con los siguientes requisitos:

- a. No se aceptarán cuartos ubicados en los sótanos o a una distancia mayor de 20 m de la vía vehicular pública.
- b. El acceso será por el exterior de las edificaciones.
- c. Sus paredes y pisos estarán hechos con materiales duros, resistentes, impermeables y lisos. Los pisos deberán tener una pendiente mínima de 2% hacia los desagües, debiendo estos últimos estar dotados de interceptores. Los ángulos de las paredes entre sí con el piso serán redondeados, según una curva de 10 cm de radio.
- d. Deberán estar provistos de un punto de agua en sitio cercano, no en su interior, a fin de facilitar su limpieza.
- e. Las puertas y los dispositivos de ventilación serán a prueba de insectos y roedores.
- f. Sus dimensiones serán tales que pueda almacenarse el número de recipientes que contengan los residuos producidos durante cinco (5) días.
- g. En viviendas, el área se calculará en base a 1 m² por cada tres (3) apartamentos.
- h. En Locales comerciales y oficinas, el área se calculará en base a 0.005 m² por cada metro cuadrado de área de local comercial o de oficina y de 0,01 m² por cada m² para los comercios destinados a restaurantes o ventas de comida o preparación de ellas para llevar, u otros comercios de gran generación de residuos.
- i. En centros comerciales, el área se calculará en base a 0,01 m² por cada m² de local comercial.
- j. En ningún caso el área deberá ser inferior a 2,60 metros cuadrados, su menor dimensión será de 1,50 m y su altura mínima de 2,10 m. En caso de edificaciones especiales u otras donde la capacidad o el volumen de los residuos sólidos producidos presenten características particulares, deberán realizarse las estimaciones del caso y someterse el correspondiente proyecto a la consideración de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 485

Cuando el uso del edificio o el volumen y las características de los residuos sólidos generados lo requieran, se exigirá para el almacenamiento de los mismos, cuartos refrigerados a una temperatura por debajo de 7° C.

Artículo 486

En los hospitales, clínicas sanatorios, laboratorios e instalaciones similares, donde se produzcan residuos sólidos de características especiales, que no deben ser recolectados por los servicios públicos, éstos deberán ser procesados apropiadamente, pudiendo esto efectuarse por medio de la incineración adecuada u otro método considerado por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 487

En caso de que los servicios públicos de recolección, establezcan la posibilidad de recolectar los residuos sólidos de características especiales producidos en las instituciones mencionadas en el artículo anterior, estos residuos sólidos deberán ser almacenados solamente en recipientes no rígidos desechables de plásticos flexibles, preferiblemente de polietileno de baja densidad y que corresponda al tipo patógena de la clasificación establecida en la NORMA COVENIN 1010-81, cuya capacidad no sea mayor de 200 litros, los cuales tendrán las siguientes características:

- Serán conformados en forma continua (sin sello longitudinal).
- Su fondo deberá ser sellado al calor con resistencia tensil mayor que el material de las paredes, siendo el ancho del sello no menor de 2 mm.
- Tendrán un largo de 120 cm y un ancho de 80 cm con una tolerancia en esas dimensiones de 2 cm.
- El espesor de la lámina no será menor de 0,10 mm. con una tolerancia de 5%.
- Su resistencia al impacto no será menor de 250 grs/cm².
- Su resistencia tensil longitudinal será de 119 kg/cm² (1.700 psi), y transversal de 84 kg/cm² (1.200psi).
- Una última elongación longitudinal de 225% y transversal de 350%.

Se deberá prever un cuarto adicional separado para almacenar de forma sanitariamente aceptable los recipientes que contengan los residuos producidos entre dos recolecciones sucesivas.

Los sacos o bolsas plásticas serán utilizados para almacenar un máximo de 30 kg por unidad y deberán permanecer cerrados mediante amarre, en forma tal que pueda ser efectuada su manipulación sin riesgo de apertura.

Artículo 488

Todo traslado intraedificacional en dirección horizontal, de residuos de origen doméstico o comercial deberá efectuarse en recipientes no rígidos, de plástico flexible o de papel multipliego, cerrados mediante amarre, en forma tal que pueda ser efectuada su manipulación sin riesgo de apertura y deben proyectarse los elementos físicos que permitan la movilización de recipientes mediante medios de tracción manual o mecánica.

Cuando el contenido de humedad sea elevado, o las características de los residuos sean tales que revistan peligrosidad biológica o agentes patogénicos, sólo deberán ser usados sacos o bolsas de plástico flexible, debidamente cerrados, preferiblemente sellados.

La capacidad de las bolsas de plástico flexible o de papel multipliego, para traslados intraedificacionales será de 75 l y sólo se deberá almacenar un máximo de 15 kg por unidad.

La posibilidad de traslado en dirección horizontal no elimina la necesidad de reservar el espacio necesario para la localización de los recipientes dentro de la edificación.

Artículo 489

En las edificaciones destinadas a comercios en un sólo nivel, se podrá proveer un espacio para la localización de sus recipientes y efectuar traslados horizontales hasta los cuartos de almacenamiento en las condiciones especificadas en este capítulo, debiendo proyectarse los elementos físicos que permitan la movilización de recipientes, mediante medios de tracción manual o mecánica.

Artículo 490

Todo traslado intraedificacional en dirección vertical de residuos de origen doméstico o comercial deberá ser efectuado en recipientes no rígidos y cerrados mediante amarre en forma tal que, durante el traslado, no se produzca su apertura. Y, este traslado debe realizarse a través de los conductos construidos de manera obligatoria en edificaciones de más de dos plantas de acuerdo con los siguientes requisitos:

- a. Los conductos serán hechos con materiales duros, resistentes, impermeables y lisos, tales como hierro galvanizado, asbesto-cemento u otros aprobados por la autoridad sanitaria competente.
 - a.1. Las láminas de hierro galvanizado tendrán un espesor no menor de 1,89 cm (calibre N° 14).
 - a.2. Las piezas de asbesto-cemento tendrán un espesor mínimo de 5 mm. >
- b. El acoplamiento de los sectores o tramos de los conductos de hierro galvanizado se hará ensamblando el extremo del que ocupe el lugar superior dentro del extremo del inferior, con un solape de 10 cm como mínimo, y provisto de un anillo o refuerzo externo para impedir el asentamiento del tramo.
- c. Cuando se emplee asbesto-cemento para la construcción del conducto, la parte inferior del mismo será metálica, en una longitud no menor de 3,00 m.
- d. El diámetro o dimensión lateral mínima del conducto será:
 - d.1. En edificaciones hasta 12 plantas: 0,40 m.
 - d.2. En edificaciones de más de 12 plantas 0,45 m.
 - d.3. En todos los casos deberá mantenerse la misma sección transversal en toda su extensión y ser completamente vertical.
- e. El extremo superior del conducto se elevará hasta una altura de 0,60 m por encima del piso en terrazas no accesibles y de 1,80 m en terrazas accesibles. Se permitirá reducir su diámetro a 0,15 m a través de un cono de transición por encima de la última boca de carga. Su tope se protegerá con malla metálica de 1/4" para impedir el acceso de ratas con un sombrerete metálico que permita la ventilación e impida la entrada de agua de lluvia.
- f. El empalme entre el conducto recolector y el recipiente de almacenamiento, se hará por medio de un dispositivo adecuado, técnicamente concebido, de cierre ajustable, de manera que haya continuidad entre uno y otro.

- g. Los conductos verticales no deberán desembocar en el centro de los cuartos de almacenamiento, ni con un ángulo mayor de 15%. Igualmente, no deberán estar adosados a las paredes, ni a menos de 0,30 m de ellas. Su ubicación será tal que sea posible recibir los residuos y maniobrar los recipientes utilizados.
- h. Se instalarán bocas de carga en cada planta de la edificación, debiendo revestirse el área de la pared adyacente con material impermeable y de fácil limpieza.
- i. La boca de carga se diseñará en forma tal que sus dimensiones sean menores de 0,15 m que la dimensión lateral o el diámetro del conducto vertical.
- j. Las bocas de carga tendrán marco y tapa de cierre adecuados, con reborde o contratapa para evitar el escape de olores y el paso de insectos.
- k. La conexión entre la boca de carga y el conducto vertical se hará con una inclinación de 45° y tendrá una longitud apropiada que no deberá ser mayor de 0,60 m.
- l. Cuando se requiere colocar en una planta dos bocas de carga opuestas en un mismo conducto vertical, la conexión deberá hacerse a distinto nivel.

Artículo 491

Cuando el contenido de humedad o el agua de constitución sea elevada, o las características de los residuos sean tales que exista peligrosidad biológica o agentes patógenos, sólo deberán ser usados sacos o bolsas de plástico flexible que satisfagan los requisitos exigidos en el artículo 480, debidamente cerrados, preferiblemente sellados, para su traslado mediante los conductos verticales, y los cuales deberán cumplir con los requisitos estipulados en el artículo anterior.

Artículo 492

Cuando en una edificación con uso definido, se proyecte la instalación de equipos destinados a procesar los residuos sólidos de origen doméstico o comercial reduciendo su volumen por compresión, o modificando sus características por desmenuzamiento o combinando ambos procesos, se podrá reducir el área establecida en estas normas para los cuartos de almacenamiento en un 30% para edificaciones destinadas a viviendas y comercios, no incluyendo los destinados a restaurantes, a ventas de comidas o a la preparación de ellas para llevar, u otros comercios de gran producción y en un 50% para edificaciones destinadas a oficinas. Esta área no incluye el área ocupada por los equipos, la cual será adicional y se medirá adicionalmente.

Artículo 493

Cuando se proyecten sistemas neumáticos para el traslado de residuos sólidos de origen doméstico, comercial o industrial, deberán presentarse los proyectos completos y detallados, a la autoridad sanitaria competente, para su estudio y consideración.

Artículo 494

Los residuos sólidos de origen industrial que no interfieran los servicios públicos de recolección y éstos accedan a su remoción, podrán ser almacenados en recipientes rígidos reutilizables, cuya capacidad no sea mayor de 150 l o en recipientes no rígidos desechables cuya capacidad no sea mayor de 200 l.

- a. Los recipientes rígidos reutilizables deberán tener las siguientes características:
 - Su forma será cilíndrica, provistos de asas en su cuerpo y de tapas, en caso de que el material almacenado sea dispersable, de tipo agresivo al ambiente o tóxico.

Deben estar contruidos de material duro, resistente a la humedad, de fácil limpieza y su superficie debe ser lisa y no porosa.

- b. Los recipientes no rígidos desechables, serán sacos o bolsas de plástico flexible, los cuales tendrán las siguientes características:
- Serán conformados de manera continua, su fondo sellado al calor con resistencia tensil mayor que el material de las paredes, siendo el ancho del sello no menor de 2 mm; tendrán un largo de 160 cm y un ancho de 96 cm con una tolerancia en esas dimensiones de 2 cm. El espesor de la lámina no será menor de 0,10 mm ni mayor de 0,20 mm, con una tolerancia de 5%. Su resistencia al impacto no será menor de 250 grs/cm². Su resistencia tensil longitudinal será de 119 kg/cm² (1.700 psi) y transversal de 84 kg/cm², (1.200 psi); una última elongación longitudinal de 225% y transversal de 350%.

Los sacos o bolsas plásticas serán utilizados para almacenar un máximo de 40 kg por unidad y deberán permanecer cerrados mediante amarre en forma tal que pueda ser efectuada su manipulación sin riesgo de apertura.

Artículo 495

Los residuos industriales de difícil manipulación, o que por sus características puedan ser considerados especiales, podrán ser almacenados en recipientes de gran capacidad cuya limitación será la posibilidad de vaciado dentro de las unidades recolectoras o su traslado vehicular hasta los sitios de disposición final. Se deberán prever los espacios físicos o los elementos que permitan su estabilidad y su vaciado o la fácil trayectoria y maniobrabilidad de los vehículos que los transporten.

Artículo 496

Los residuos sólidos de cualquier origen, incluyendo industriales, que muestren variaciones significativas o una naturaleza especial, deberán almacenarse, tratarse, transportarse y disponerse en forma sanitariamente aceptable a juicio de la autoridad sanitaria competente.

CAPÍTULO XXXIV

De los sistemas particulares para el tratamiento y disposición de aguas servidas

Artículo 497

La instalación de sistemas particulares para el tratamiento de aguas servidas a base de tanques sépticos se permitirá para aquellas edificaciones con adecuado servicio de agua, cuando no sea posible disponer de un sistema cloacal en condiciones de prestar servicio, de acuerdo a lo establecido en los artículos 100 y 101, y siempre que la disposición final de las aguas tratadas pueda realizarse sin constituir un peligro para la salud pública.

Artículo 498

Cuando se emplee un tanque séptico deberá ubicarse en un sitio donde no ofrezca riesgo de contaminación a las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano; donde permita una pendiente aceptable para la instalación de las cloacas de la edificación y demás elementos del sistema de disposición propuesto, donde sea fácil su inspección, operación y mantenimiento, y donde resulte factible la disposición final de las aguas tratadas, debiéndose guardar las distancias mínimas indicadas en la Tabla 52.

Artículo 499

Los tanques sépticos de forma rectangular se diseñarán de manera que su largo sea de 2 a 3 veces el ancho. Cualquiera que sea la forma del tanque, se recomienda que la altura útil desde el nivel del fondo hasta la superficie del líquido no sea menor de 1,20 m, ni mayor de 1,60 m.

Artículo 500

La capacidad útil (volumen del líquido) de un tanque séptico se determinará de acuerdo con las siguientes cifras:

- a. Para viviendas: se calculará el número de personas a razón de dos ocupantes por dormitorio de 8,50 m² o más y un ocupante por dormitorio de menos de 6,50 m². Con el total de personas se determinará el volumen útil de acuerdo con las tablas 48 y 49.
- b. Para oficinas: 0,07 m³ por cada 10 m² de área útil del local.
- c. Para industrias: 0,10 m³ por obrero o empleado y por turno de trabajo de 8 horas. Las aguas residuales industriales se considerarán separadamente.
- d. Para escuelas (externados): 0,06 m³ por alumno.
- e. Para residencias estudiantiles y similares: 0,30 m³, por persona.

NOTA: Estas cifras incluyen el espacio necesario para almacenamiento de lodos y materiales flotantes.

- f. Para cualquier otra edificación no especificada, la capacidad útil del tanque séptico será igual en volumen, a la dotación de agua requerida, según el uso a que esté destinada de acuerdo con lo establecido en el capítulo VII de estas normas incrementadas en un 50 %.

Artículo 501

Los tanques sépticos deberán ser estructuras impermeables y resistentes para soportar las cargas muertas y móviles a que puedan quedar sometidos, hechos de concreto o de ladrillos bien cocidos enlucidos anteriormente con mortero de cemento u otro material impermeabilizante.

Artículo 502

Los tanques sépticos de una sola cámara deberán llenar, además, los siguientes requisitos:

- a. La entrada y salida deberán hacerse por medio de tubos en forma de T de hierro fundido o de asbesto-cemento de 10 cm (4") de diámetro como mínimo, o mediante tabiques. El extremo inferior de la T o del tabique de entrada deberá quedar a un mínimo de 0,15 m, por debajo del nivel del líquido. El extremo inferior de la T o del tabique de salida deberá quedar a 40% de la profundidad del líquido por debajo de su nivel. La rasante de la tubería de entrada deberá quedar 0,05 m más alta que la rasante de la tubería de salida. La distancia entre la pared del tanque y el tabique deberá ser de 0,25 m.
- b. Deberá dejarse un espacio libre o cámara de aire sobre el nivel de flotación, de acuerdo a las tablas 48 y 49 aumentándose dicho espacio en caso de que se requiera para la instalación de la T.

Comentario: La referencia a la Tabla 48 deberá ser a las medidas recomendables para tanque séptico de una cámara, que aparece en la Tabla 22 de las Normas sanitarias, publicadas en la *Gaceta Oficial* N° 752 Extraordinario.

TABLA 22 (CORRESPONDIENTE A LA GACETA OFICIAL N° 752 EXTRAORDINARIO)
MEDIDAS RECOMENDABLES PARA TANQUE SÉPTICO DE UNA CÁMARA

Personas	Volumen útil	Largo	Ancho	Profundidad útil	Cámara de aire
	(m ³)	L (m)	A (m)	P (m)	C (m)
1-2	0,80	1,20	0,60	1,20	0,30
3-4	1,50	1,60	0,80	1,20	0,30
5-7	2,10	1,95	0,90	1,20	0,30
8-10	3,00	2,30	1,10	1,20	0,30
11-15	4,50	2,90	1,30	1,20	0,30
16-20	6,00	3,10	1,50	1,30	0,30
21-25	7,50	3,40	1,70	1,30	0,30

NOTA: Los tanques sépticos de capacidad mayor de 7,50 m³ deberán ser de doble cámara.

- c. El fondo del tanque séptico deberá tener pendientes del 10% hacia el punto de descarga o extracción de lodos. Donde las características topográficas del terreno lo permitan, la extracción de lodos podrá hacerse por gravedad; en caso contrario, se hará por la parte superior a través de la correspondiente boca de visita o limpieza.
- d. Todo tanque séptico estará provisto de una boca de visita de 0,60 m ubicada directamente encima del sitio donde convergen las pendientes en el fondo.
- e. En la losa de cubierta y encima de las Tees deberán proveerse tapas cuadradas o circulares de 0,30 m para la limpieza de dichas tees.
- f. En caso de drenaje por gravedad, deberá usarse en el fondo tubería de 10 cm a 15 cm (4" a 6") de diámetro, con pendiente mínima de 2% dotada de una llave de paso de cierre hermético.
- g. En el Apéndice de estas normas se muestra el modelo de tanque séptico de una cámara ⁵⁵ que llena los requisitos sanitarios.

Artículo 503

Las características de diseño de los tanques sépticos de doble cámara serán las mismas que para el caso de la unidad de una sola cámara, debiendo cumplir además, los siguientes requisitos:

- a. La primera cámara deberá tener una capacidad aproximadamente igual a las dos terceras partes del volumen total calculado, debiendo quedar separadas de la segunda por medio de un tabique que se prolongue hasta una altura máxima de 0,05 m, por debajo de la cara inferior de la tapa del mismo.
- b. La comunicación entre dos cámaras se hará a 0,40 m por debajo del nivel del líquido en el tanque por medio de orificios de 0,10 m de altura por 0,30 m de ancho, repartidos uniformemente a lo ancho del tabique.
- c. Cada cámara deberá tener una boca de visita que cumpla con lo especificado en los apartes d y e del artículo anterior.
- d. En el apéndice de estas normas, figura 61 ⁵⁶, se muestra un modelo de tanque séptico de dos cámaras que llena los requisitos sanitarios.

56 Ver Apéndice. p. 247.

TABLA 49

MEDIDAS RECOMENDABLES PARA TANQUE SÉPTICO DE DOS CÁMARAS

Personas	Volumen útil	Largo primera cámara	Largo segunda cámara	Ancho	Profundidad útil	Cámara de aire
		L ₁	L ₂	A	P	C
	m ³	m	M	m	m	m
26-30	9,00	2,45	1,20	1,70	1,50	0,40
31-35	10,50	2,75	1,30	1,80	1,50	0,40
36-40	12,00	2,80	1,35	2,00	1,50	0,40
41-50	15,00	3,15	1,55	2,20	1,50	0,40
51-60	18,00	3,25	1,60	2,40	1,60	0,40
61-70	21,00	3,50	1,70	2,60	1,60	0,40
71-80	24,00	3,85	1,85	2,70	1,60	0,40
81-90	27,00	4,20	2,00	2,80	1,60	0,40
91-100	30,00	4,20	2,10	3,00	1,60	0,40

NOTA: Si en la vivienda se instalan trituradores de desperdicios, lavadoras automáticas de ropas y otros artefactos similares que incrementen la cantidad de aguas servidas, los volúmenes indicados en estas Tablas deberán incrementarse en un 60%. (20% por los primeros y 40% por los segundos).

Artículo 504

Cuando se considere conveniente construir un tanque séptico de características distintas a lo establecido en este capítulo, el proyecto deberá ser sometido a la consideración de la autoridad sanitaria competente.

Artículo 505

En edificaciones tales como hospitales, hoteles, restaurantes, estaciones de servicio y otros donde se produzca mucha grasa, deberán instalarse trampas o separadores de

grasa a fin de evitar que ésta pase al tanque séptico. Estas trampas deberán diseñarse y construirse de conformidad a lo previsto en el capítulo correspondiente de estas normas.

Artículo 506

Los métodos de disposición del afluente del séptico podrán ser: sumideros, zanjas de absorción, zanjas filtrantes, filtros de arena superficiales y filtros de arena subsuperficiales.

Artículo 507

La descarga del efluente del séptico deberá hacerse en forma tal, que el líquido se distribuya uniformemente en el sistema de disposición, para cuyo fin deberán emplearse tanquillas de distribución.

Artículo 508

Las tanquillas de distribución deberán ubicarse después del tanque séptico, en un lugar que permita la adecuada alternabilidad en el uso de las diversas zonas en que pueda estar dividido el sistema de disposición, de ser necesario, y la uniforme distribución del efluente, así como también la limpieza de las mismas.

Artículo 509

Las tuberías de distribución al sistema de disposición deberán instalarse a un mismo nivel dentro de la tanquilla, con su rasante a una altura de dos a cinco centímetros por encima del fondo.

Artículo 510

Podrán usarse tanquillas de distribución de forma rectangular, cuadrada o circular siempre que la menor dimensión transversal no sea inferior a 0,60 m, de acuerdo a los modelos insertos en el Apéndice ⁵⁷.

57 Ver figura 62. p. 248.

Artículo 511

Cuando en instalaciones importantes, el afluente del tanque séptico se disponga por métodos distintos al de los sumideros, se colocará un tanque dosificador con un sifón automático a fin de obtener una descarga intermitente y una distribución uniforme del afluente en el sistema de disposición seleccionado. Las características más importantes del tanque dosificador y sifón se muestran en el modelo inserto en el Apéndice ⁵⁸ de estas normas. El tanque dosificador será construido integralmente con el tanque séptico.

58 Ver figura 63. p. 249.

Artículo 512

El volumen del tanque dosificador a que se hace mención en el artículo anterior, deberá ser igual al 75% del volumen de las tuberías de distribución del efluente que en forma momentánea, sean alimentadas por el referido tanque.

Artículo 513

Cuando se proyecte disponer subsuperficialmente el efluente de un tanque séptico, se determinará las características de absorción del suelo por medio de la prueba de percolación, cuyo procedimiento se indica a continuación:

- a. La prueba de percolación debe hacerse en sitios donde la composición del subsuelo presente características de uniformidad geológica.
- b. Se excava un hoyo en el centro geométrico del sistema de disposición de aguas negras a ser usado, con una profundidad promedio de los niveles extremos probables del sistema. Esta profundidad por debajo de la superficie del terreno, no debe ser menor de 1,50 m cuando se pretenda construir sumideros, o de 0,60 m en el caso

- de zanjas de absorción. En el fondo del hoyo se excava otro menor, de sección cuadrada, de 30 cm de lado y 45 cm de profundidad.
- c. Se vierte la cantidad necesaria de agua para que el hoyo pequeño se llene completamente, esperando que ésta sea absorbida por el terreno.
 - d. A continuación se repite el procedimiento anterior, cuidando esta vez de anotar el tiempo de infiltración en minutos. Este valor dividido entre 18 dará el promedio del tiempo que demora el terreno en absorber 2,5 cm de agua.

Artículo 514

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba a que se refiere el artículo anterior, el área de absorción requerida para la disposición de 1.000 litros diarios de líquido se determinará en base a la rata de percolación y según la Tabla 50.

Artículo 515

Con el área de absorción obtenida de la tabla 50 se calculará el área efectiva requerida de acuerdo con lo siguiente:

- a. En edificaciones destinadas a viviendas se estimará el gasto de aguas servidas a razón de 250 litros por persona y por día.
- b. Para otros tipos de edificaciones se estimará el gasto de aguas servidas de acuerdo con la dotación de agua correspondiente establecida en el capítulo VII de estas normas, incrementándola en un 10% como margen de seguridad.

Con el área efectiva requerida se calcularán el número y las dimensiones de los sumideros o de las zanjas de absorción. En el caso de usar sumideros, se tomará como área de absorción el área lateral por debajo de la tubería de descarga *. Si se usan zanjas de absorción, el área de absorción será el área del fondo de las zanjas.

- * El número y dimensiones de los sumideros podrán calcularse de acuerdo a las recomendaciones de la Tabla 51.

TABLA 50

ÁREAS DE ABSORCIÓN REQUERIDAS EN METROS CUADRADOS POR CADA MIL LITROS DE AGUAS SERVIDAS POR DÍA, A DISPONER EN SUMIDEROS O EN ZANJAS DE ABSORCIÓN DE ACUERDO CON LA RATA DE PERCOLACIÓN

RATA DE PERCOLACIÓN (*)	ÁREAS DE ABSORCIÓN (**)
Tiempo en minutos requeridos por el agua para caer 2,5 cm	Requeridas en metros cuadrados por cada 1000 litros por día
1	4,90
2	7,00
3	8,50
4	9,80
5	11,00
10	15,60
15	19,10
20	22,00
25	24,60
30 (***)	26,60
40	31,10
50	34,80
60 (****)	38,10

- (*) Para cifras intermedias de la rata de percolación podrán interpolarse linealmente los valores.
- (**) Si en las viviendas se instalan trituradoras de desperdicios, lavadoras automáticas de ropas u otros artefactos similares que incrementen la cantidad de aguas servidas. Las cifras de la Tabla deberán aumentarse en un 20% para las primeras y 40% para las segundas.
- (***) Con una rata de percolación hasta de 30 minutos se podrán utilizar sumideros o zanjas de absorción.
- (****) Con rata de percolación entre 30 y 60 minutos se utilizarán solamente zanjas de absorción. Con una rata de percolación mayor de 60 minutos no se deberán usar zanjas de absorción sino zanjas filtrantes, si se cumplen los requisitos exigidos en el artículo 497.

TABLA 51
DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SUMIDEROS EN RELACIÓN A LAS PERSONAS SERVIDAS Y A LA RATA DE PERCOLACIÓN

Número de personas servidas	Superficie m ²	Número de sumideros	Diámetro m	Profundidad m
Rata de percolación de 0 hasta 3				
1 - 2	4,25	1	1,50	2,00
3 - 4	8,50	1	1,50	2,00
5 - 7	14,87	1	1,70	2,80
8 - 10	21,25	1	1,90	3,60
11 - 15	31,87	2	1,50	3,40
16 - 20	42,50	2	1,90	3,60
21 - 25	53,13	2	2,30	3,70
26 - 30	63,75	2	2,60	3,90
31 - 35	74,37	2	2,70	4,40
Rata de percolación de 3 hasta 5				
2 - 2	5,50	1	1,50	2,00
3 - 4	11,00	1	1,50	2,50
5 - 7	19,25	1	1,70	3,60
8 - 10	27,50	1	2,40	3,70
11 - 15	41,25	2	1,80	3,70
16 - 20	55,00	2	2,40	3,70
21 - 25	68,75	2	2,60	4,20
26 - 30	82,50	3	2,10	4,20
31 - 35	96,25	3	2,30	4,40
Rata de percolación de 5 hasta 30				
1 - 2	13,45	1	1,50	2,90
3 - 4	26,90	1	2,30	3,70
5 - 7	47,08	2	2,00	3,70
8 - 10	67,25	2	2,60	4,10
11 - 15	100,88	3	2,60	4,10
16 - 20	134,50	3	2,70	5,30
21 - 25	168,13	4	2,70	5,00
2630	201,75	4	2,70	6,00
3135	235,38	5	2,50	6,00

El proyectista podrá adoptar dimensiones diferentes a las recomendadas en esta tabla con los cálculos correspondientes, los cuales deberán ajustarse a los principios de este capítulo.

Artículo 516

Cuando se proyecte utilizar sumideros, éstos deberán cumplir con los siguientes requisitos, indicados en el Apéndice de estas normas ⁵⁹.

- a. El nivel freático deberá quedar como mínimo a 60 cm por debajo del fondo del sumidero.
- b. Con la excepción hecha en el párrafo "e" del presente artículo, las paredes del sumidero se recubrirán con piedras, ladrillos o bloques de concreto, colocados en seco, con juntas abiertas, los cuales en su parte posterior tendrán una capa de grava gruesa de 10 cm de espesor mínimo. Las juntas por encima de la entrada serán selladas con mortero de cemento. Se podrá reducir el diámetro de la sección de recubrimiento situada por encima de la entrada.
- c. Se proveerá una cubierta de concreto armado que podrá ubicarse a una profundidad de 20 cm de la superficie del terreno.
Preferiblemente si la cubierta es mayor de 0,75 m por 0,75 m tendrá una boca de visita de 0,60 m por 0,60 m.
- d. El fondo del sumidero deberá ser llenado con una grava gruesa hasta una profundidad de 0,30 m.
- e. Cuando el sumidero esté ubicado bastante próximo a árboles, no necesitará ser recubierto como se indica en el aparte b, siempre que se rellene con roca suelta de un tamaño no menor a 10 cm.
- f. El sumidero deberá ser dimensionado de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 515.
- g. La ubicación del sumidero deberá cumplir con las distancias requeridas en la Tabla 52.
- h. En caso de que los sumideros puedan estar sometidos a paso de vehículos u otras cargas móviles, deberán tomarse las previsiones estructurales adecuadas o se colocarán defensas para impedir que tales vehículos puedan dañarlos.
- i. Se prohíbe la disposición de aguas de lluvia en los sumideros.

59 Ver figuras 64 y 64-A.
p. 250 y 251, respectivamente.

TABLA 52

**UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS,
DISTANCIAS MÍNIMAS A MANTENERSE DE BORDE A BORDE**

Tipo de sistema	Fuente de abastecimiento de agua	Cuerpo de agua	Estanque subterráneo	Vivienda	Lindero	Campo de riego	Sumidero
Séptico	15	5	10	1,5	1,0	—	—
Campo de riego	30 (*)	7,5	15	3	3,0 (**)	—	6
Sumidero	30 (*)	15	15	5	4,5 (**)	6	6 (***)
Letrina	45	15	15	6	4,5	4,5	4,5
Pozo seco	15		3	3	3	6	6

- (*) A juicio de la Autoridad Sanitaria Competente esta distancia puede ser reducida hasta 15 metros, según las condiciones del suelo.
- (**) Esta distancia podrá ser aumentada a juicio de la autoridad sanitaria competente, cuando el terreno donde se vaya a construir el sumidero o campo de riego presente considerable desnivel hacia el predio vecino.
- (***) Cuando hay más de un sumidero.

Artículo 517

Cuando sea necesario se proveerá una fosa seca para recibir el desagüe de techos, sótanos o pasajes, que se construirá siguiendo en forma general las disposiciones para sumideros del artículo 516.

La fosa seca deberá ser dimensionada de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 515 y en la Tabla 52, tomando como hipótesis de cálculo que el volumen de agua a disponer provendrá de una lluvia diaria sobre toda la superficie que drene hacia la fosa. Dicha lluvia tendrá una intensidad igual a la máxima del lugar en un período de cinco años de frecuencia, de 10 minutos de duración.

Artículo 518

Cuando se proyecte usar un campo de absorción, las zanjas correspondientes deberán ubicarse en sitio adecuado que no ofrezca riesgo de contaminación a las fuentes de abastecimiento de agua para uso humano, debiendo guardar las distancias mínimas indicadas en la Tabla 52.

Artículo 519

Las zanjas de los campos de absorción se diseñarán y construirán de acuerdo al área de absorción efectiva requerida a las siguientes especificaciones y según los modelos insertos en el Apéndice ⁶⁰.

- a. El material filtrante podrá ser arena lavada, piedra picada o grava limpia de tamaño variable, entre 1 y 5 cm y se extenderá a todo lo ancho de las zanjas, 15 cm por debajo de la tuberías y 5 cm por encima de ellas. Sobre esta última se colocarán 5 cm de paja seca o de algún material similar. El resto de la zanja se rellenará con tierra compactada.
- b. La sección podrá ser rectangular o trapezoidal, recomendándose zanjas rectangulares para terrenos firmes y trapezoidales para terrenos deleznable.
- c. Para terrenos permeables se recomiendan zanjas de poco ancho y para terrenos de poca permeabilidad, zanjas de mayor ancho.
- d. La longitud máxima de los ramales será de 30 m.
- e. La pendiente máxima uniforme de los ramales será de 0,25%.
- f. El tamaño, profundidad y distancia entre zanjas se establecerá de acuerdo a la Tabla 53.
- g. Las tuberías podrán ser de 10 cm de diámetro, de extremidades lisas sin campana, de arcilla vitrificada, hierro fundido, asbesto-cemento, concreto u otro material aprobado por la autoridad sanitaria competente. Las juntas serán abiertas, espaciadas cada metro y con separación entre tubos que podrá variar entre 0,3 y 1 cm. Las juntas abiertas se protegerán en su parte superior con tejas de arcilla, hojas de cartón asfáltico, de otro material resistente para evitar la entrada del material de relleno.

⁶⁰ Ver figura 65. p. 252.

TABLA 53
DIMENSIONES DE LAS ZANJAS DE ABSORCIÓN Y SEPARACIÓN ENTRE ELLAS

Ancho del fondo zanja (cm)	Profundidad recomendada de la zanja (cm)	Distancia centro a centro entre tuberías (metros)
30	4575	1,80
45	4575	1,80
60	4575	1,80
75	4590	2,30
90	6090	2,50

(*) Es deseable una mayor distancia cuando el área disponible lo permita.

Artículo 520

Cuando la rata de percolación del terreno sobrepase un tiempo de 60 minutos, si la topografía lo permite y existe la posibilidad de disponer el efluente tratado en la superficie del suelo o en un cuerpo de agua sin peligro para la salud pública, se podrá utilizar un sistema a base de zanjas filtrantes, de acuerdo al modelo que se inserta en el Apéndice ⁶¹ y a las siguientes especificaciones:

- a. La sección de las zanjas será rectangular.
- b. El ancho podrá ser de 0,75 m a 1,50 m.
- c. La profundidad de 1,30 m a 1,50 m.
- d. La distancia libre entre zanjas: 3 m.
- e. La longitud de cada zanja: 30 m como máximo.
- f. Las tuberías de distribución y de recolección deberán cumplir con los requisitos exigidos en los párrafos (e) y (g) del artículo 519. Se recomienda ubicar las juntas del tubo superior con respecto a la del tubo inferior, en forma alternada. Las juntas abiertas protegidas en su parte superior con tejas de arcilla, hojas de cartón asfáltico, u otro material resistente.
- g. Los tubos irán colocadas dentro de una capa de grava gruesa o piedra picada de 25 cm de espesor. Entre las capas antes mencionadas irá un manto de 60 cm como mínimo de arena gruesa, limpia y de una granulometría tal que pase el 100% a través de un tamiz número 4 (hueco de 5 mm). La arena deberá tener preferentemente un tamaño efectivo entre 0,4 y 0,6 mm, y un coeficiente de uniformidad no mayor de 4.
- h. A los efectos del cálculo del sistema, se recomienda utilizar una rata de filtración de 50 l/m²/día.
- i. El tanque séptico de este sistema deberá tener un largo igual a tres veces su ancho, ya que este tipo de tratamiento secundario requiere que el efluente del tanque séptico contengan muy pocos sólidos suspendidos, pues de lo contrario se puede obstruir en corto tiempo el material filtrante, requiriendo su limpieza.

61 Ver figura 66. p. 253.

Artículo 521

Los tanques sépticos y el sistema de disposición de su efluente, deberán ser inspeccionados con intervalos de frecuencia no mayores de un año con objeto de verificar su normal funcionamiento.

Artículo 522

Deberá precederse a la limpieza del tanque séptico, extrayendo su contenido cuando:

- a. La distancia vertical (a), entre la boca inferior de la "T" de salida y la parte inferior de la capa de natas, grasas o espumas sea menor de 8 cm.
- b. La distancia (b), entre la boca inferior de la "T" de salida y el nivel superior de la capa de lodo sedimentado, sea menor que los límites indicados en la Tabla 54. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁶².

62 Ver figura 67. p. 254.

TABLA 54

Volumen útil del tanque séptico (m ³)	Profundidad útil del tanque entre tuberías (metros)	Distancia límite "b" (metros)
30	4,575	1,80
1,89	1,20	0,40
2,56	1,20	0,35
3,52	1,20	0,15
6,93 y más	1,30	0,20

Artículo 523

Para medir las distancias indicadas en el artículo anterior, podrán utilizarse los implementos señalados en el Apéndice ⁶³, figura 67A. La manera de practicar dichas mediciones, se indica en la figura 67 ⁶⁴.

63 Ver figura 67-A. p. 255.

64 Apéndice, p. 254.

Artículo 524

La extracción del contenido del tanque séptico se hará con una bomba adecuada de mano o de motor.

Artículo 525

El material extraído de un tanque séptico deberá disponerse adecuadamente cumpliendo con los siguientes requisitos:

- a. En el caso de que el propietario de la edificación contrate a una empresa o persona para la limpieza del tanque y la disposición del material extraído fuera de la parcela donde se encuentra la edificación, dicha empresa o persona deberá:
 1. Poseer la autorización de la autoridad sanitaria competente para realizar tales trabajos.
 2. Utilizar vehículos y equipos adecuados para este tipo de trabajo, dedicados exclusivamente a dicho fin.
 3. Solicitar y obtener en cada caso, autorización previa de la autoridad sanitaria competente respecto el sitio para la disposición del material extraído.
- b. Cuando se desee disponer el material extraído de un solo tanque séptico en la misma parcela donde esta ubicada la edificación y existan condiciones que así lo permitan a juicio de la autoridad sanitaria competente, se podrá proceder a su enterramiento, cubriéndosele con una capa de tierra de 30 cm de espesor como mínimo, debidamente compactada. El sitio para el enterramiento deberá guardar las siguientes distancias de protección:

1. De cualquier fuente de abastecimiento de agua 25 m.
2. De cualquier cuerpo de agua (río, quebrada, laguna o mar): 10 m.
3. De la edificación y/o de cualquier lindero de la parcela: 10 m.

Artículo 526

Se prohíbe la disposición del material extraído de los tanques sépticos en:

- a. Ríos, quebradas, lagunas o en la orilla del mar, en sitios cercanos, o con pendientes muy pronunciadas hacia ellos.
- b. Sitios o lugares que no guarden las distancias mínimas siguientes:
 1. De cualquier edificación: 200 m.
 2. De cualquier fuente de abastecimiento de agua: 25 m.
 3. De cualquier cuerpo de agua: 10 m.

Artículo 527

Una vez extraído el contenido del tanque séptico, éste no debe ser lavado ni desinfectado; más bien se debe dejar en el tanque un residuo de lodo de 5 a 10 cm de espesor, con la finalidad de que no se interrumpa el proceso de septificación. El funcionamiento normal de un tanque séptico no requiere de la edificación de ninguna sustancia química o biológica.

Artículo 528

Con la finalidad del normal funcionamiento del tanque séptico y del sistema de disposición de su efluente, deberá llevarse un registro de las inspecciones y de las limpiezas practicadas, a cuyo fin se recomienda utilizar la hoja de control que se anexa en el Apéndice ⁶⁵ de estas normas.

65 Ver figura 68, p. 256.

Artículo 529

Los sistemas particulares para el tratamiento y la disposición de aguas servidas de las edificaciones, no contemplados en este capítulo, deberán ser sometidos a la consideración de la autoridad sanitaria competente.

CAPÍTULO XXXV**De las letrinas de hoyo y otros métodos para la disposición de excretas sin acarreo por agua****Artículo 530**

Donde no se disponga de servicio de agua se podrán utilizar provisionalmente letrinas de hoyo u otros métodos sin acarreo por agua, previamente autorizado por la autoridad sanitaria competente para la disposición de excretas.

Artículo 531

La letrina de hoyo debe ser ubicada convenientemente, guardando las distancias mínimas señaladas en la Tabla 52 del capítulo XXXIV de estas normas.

Artículo 532

El hoyo de la letrina se hará de sección cuadrada de 0,90 m de lado o circular de igual diámetro, por 3 m de profundidad. Cuando el terreno sea deleznable el hoyo se protegerá con paredes de bloques de concreto, ladrillos bien cocidos u otro material adecuado, colocados con juntas abiertas.

Artículo 533

En terrenos donde el nivel freático se encuentra a menos de 1,20 m de profundidad el hoyo podrá construirse en forma alargada para darle suficiente capacidad.

Artículo 534

La plataforma que cubre la boca del hoyo deberá tener una elevación suficiente sobre el terreno circundante para evitar la entrada de aguas superficiales. Se construirá de concreto armado u otros materiales de construcción susceptibles de soportar una carga mínima de 200 kg/m²; esta plataforma estará acondicionada para funcionar como excusado tipo turco o para que se le construya encima un asiento. En ambos casos se requerirá una tapa de madera para el cierre del orificio.

Artículo 535

Se prohíbe disponer aguas servidas o de lluvia en las letrinas de hoyo.

Artículo 536

Sobre la plataforma se instalará una caseta anclada al piso, de material adecuado, con suficiente luz y ventilación naturales, protegiéndose las aberturas con tela metálica y proveyéndose a la puerta de cierres de manera que permitan cerrarla interior y exteriormente. El área interior mínima de la caseta debe ser 1m². En el Apéndice ⁶⁶ se muestra un modelo de letrina de hoyo que llena los requisitos sanitarios.

Artículo 537

El empleo de otros métodos para la disposición de excretas sin acarreo por el agua, requerirá la aprobación previa de la autoridad sanitaria competente.

66 Ver figura 69. p. 237.

CAPÍTULO XXXVI

De las edificaciones y de los locales destinados a espectáculos públicos y a reuniones públicas

Artículo 538

Las edificaciones y los locales destinados a espectáculos públicos y a sitios de reunión públicos deberán ser proyectados, construidos, operados y mantenidos en un todo de acuerdo con las normas señaladas en el presente capítulo, debiendo cumplir además, con las disposiciones contenidas en los diferentes capítulos de estas normas, en cuanto les sean aplicables.

Las edificaciones y locales destinados a espectáculos públicos o a reuniones públicas de capacidad igual o superior a los dos mil (2 000) espectadores no deberán ser incorporados funcionalmente a edificaciones o locales destinados a otros usos.

Artículo 539

A los fines de aplicación de las normas sanitarias incluídas en el presente capítulo, se considerará que toda edificación o local donde se puedan concentrar cien (100) o más personas, en un solo ambiente, y en un momento dado corresponderá a un lugar para espectáculos públicos o a un sitio para celebrar reuniones públicas.

Artículo 540

Se considerarán en forma especial, como edificaciones o locales para espectáculos público, o para reuniones públicas, las siguientes:

- a. Los teatros donde se presentan al público espectáculos líricos, dramáticos, coreográficos, de revista o variedad, caracterizados porque el escenario dispone de decorados móviles con los mecanismos requeridos y la tramoya.
- b. Los cines, donde se presentan exclusivamente proyecciones cinematográficas.
- c. Las cineteatros, donde se presentan además de proyecciones cinematográficas, otros espectáculos sobre el escenario, con tramoya limitada o bien sobre una tarima simple.
- d. Los estadios, frontones, velódromos, autódromos, campos deportivos, hipódromos y similares y, en general, los lugares para diversión y espectáculos al aire libre donde se presenten al público espectáculos teatrales, cinematográficos o deportivos.
- e. Otras edificaciones o locales donde se realizan conciertos, conferencias, danzas, números de variedad sobre tarimas simples, espectáculos y entretenimientos en las escuelas, clubes, iglesias, etc.
- f. Otros locales de reuniones donde concurre el público por razones diversas no especificados anteriormente, tales como exposiciones, ferias, exhibiciones y similares.

Artículo 541

Los asientos para el público previstos en las edificaciones y locales a que se refiere el presente capítulo, deberán cumplir con los siguientes requisitos: Deberán ser cómodos, estar convenientemente fijados al piso y ubicarse convenientemente para garantizar la visibilidad del escenario o pantalla sin requerir esfuerzos o molestias apreciables.

Artículo 542

En las edificaciones o locales destinados a cines, cineteatros y similares, la distancia horizontal entre el plano de la pantalla y el ojo de un espectador situado en el centro de la primera fila de asientos, será una línea del mismo espectador dirigida al cen-

tro de la pantalla. Esta disposición fija la distancia mínima que debe guardarse entre la pantalla de proyección y la primera fila de asientos. En todo caso, la distancia mínima entre la parte anterior del escenario y la primera fila de asientos será de cuatro (4) metros. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁶⁷.

67 Ver figura 70. p. 258.

Artículo 543

En las edificaciones o locales mencionados en el artículo anterior los límites laterales de las filas de asientos estarán determinados por dos líneas rectas, que partiendo de los extremos de la línea de intersección de la pantalla sobre plano horizontal, formen ángulos no menores de 45° sexagesimales con dicha línea, intersectándose frente a la pantalla. En caso de pantallas curvas, los ángulos anteriormente mencionados se medirán con respecto a la cuerda del arco de la intersección de la superficie de la pantalla con el plano horizontal. Ver dibujo ilustrativo en el Apéndice ⁶⁸.

68 Ver figura 70-A. p. 259.

Artículo 544

En las edificaciones y locales destinados a espectáculos públicos, donde actúen artistas, se proveerán camerinos, que deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Los camerinos individuales tendrán un área mínima de cuatro (4) m² y en cada uno de ellos se instalará un lavamanos.
- b. Los camerinos para uso colectivo serán separados para cada sexo; tendrán las dimensiones adecuadas al número de personas que los utilizarán y estarán dotados de un (1) lavamanos por cada seis (6) personas.
- c. En lugares adyacentes a los camerinos, se instalarán salas sanitarias con el tipo y número mínimo de piezas sanitarias requeridos, de acuerdo con lo establecido en el capítulo IX de estas normas.
- d. Deberán ser adecuadamente iluminados y ventilados de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo IV de estas normas.

Artículo 545

Las casetas de proyección deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Ser adecuadamente ventiladas por medios naturales o artificiales.
Para ventilación natural sólo se permitirán ventanas que abran directamente al exterior. La ventilación mecánica deberá garantizar un mínimo de seis (6) cambios de aire por hora.
- b. En sitio cercano a la caseta de proyección se proveerá una sala sanitaria con el tipo y número mínimo de piezas sanitarias requerido en el capítulo IX de estas normas, la cual podrá tener uso común para las áreas administrativas de la edificación si las hubiere.

Artículo 546

Los aparatos de proyección deberán instalarse dentro de las casetas de proyección, con las características indicadas en el artículo anterior. Cuando los aparatos de proyección sean del tipo de arco voltaico deberán ser provistos de ductos o tuberías que descarguen al exterior los gases producidos por los arcos.

Artículo 547

Las edificaciones y los locales destinados a espectáculos públicos deberán ser dotados con una fuente de energía auxiliar, diferente del suministro normal, con la finali-

dad de iluminar automáticamente las salidas, pasillos, escaleras, puertas, escalones, señalamientos, etc., en caso de interrupción del suministro normal. La iluminación de las salas de espectáculos y la correspondiente a la señalización de las salidas, deberán tener controles independientes. Las luces para iluminación de las salas no deberán apagarse, ni encenderse repentinamente, debiendo dotarse de las instalaciones que lo hagan progresivamente.

Artículo 548

Cuando en la presentación de espectáculos públicos intervengan animales, las cuadras y otros ambientes destinados a su alojamiento deberán quedar separados de las salas destinadas al público y deberán ser operadas y mantenidas permanentemente en condiciones sanitarias.

CAPÍTULO XXXVII

De las edificaciones y de los locales destinados a escuelas

Artículo 549

Las edificaciones y los locales destinados a escuelas, deberán ser proyectados, construidos operados y mantenidos en un todo de acuerdo con las normas señaladas en el presente capítulo, debiendo cumplir además, con las disposiciones contenidas en los diferentes, capítulos de estas normas, en cuanto les sean aplicables.

Artículo 550

Las edificaciones destinadas a escuelas se ubicarán en las zonas expresamente establecidas para ello por las autoridades competentes y cercanas a las áreas donde prestarán servicio. Las áreas de los alrededores se protegerán adecuadamente del tráfico automotor.

Artículo 551

Las aulas de las escuelas deberán ser iluminadas y ventiladas por medios naturales, complementándose con medios artificiales cuando se necesario, de acuerdo con lo establecido en estas normas. Se prohíbe la iluminación y la ventilación de las aulas de las escuelas utilizando únicamente medios artificiales.

Artículo 552

La iluminación natural de las aulas de las escuelas podrá ser unilateral o bilateral. En caso de ser unilateral, provendrá del lado izquierdo y la ubicación de los pupitres será tal que los alumnos que los utilicen reciban iluminación por el lado izquierdo. Se prohíbe la iluminación frontal de las aulas.

Artículo 553

El nivel mínimo de iluminación en cualquier punto del área del aula será de 300 luxes, medidos a una altura de 75 cm sobre el nivel del piso del local. El nivel de iluminación indicado procurará mantenerse lo más homogéneamente posible.

Artículo 554

Las ventanas utilizadas para la iluminación natural se colocarán en forma continua cubriendo en lo posible la totalidad de la longitud de la pared o de las paredes del aula. En ningún caso el área de iluminación de las ventanas será menor del 20% del área del piso del local.

Artículo 555

El marco superior de las ventanas se instalará lo más alto posible sobre el piso del local. La altura mínima de las aulas será de 2,70 m. En el caso de aulas de educación preescolar, la altura mínima será de 2,40 m. La altura del antepecho de las ventanas se recomienda no sea mayor de 1,20 m sobre el nivel del piso acabado.

Artículo 556

Las paredes y los techos de las aulas deberán ser de colores claros y tono mate.

Artículo 557

La altura de las aulas, medida desde el nivel del piso acabado hasta el marco superior de las ventanas, estará en relación con el ancho del aula, en forma tal que dicha altura no sea mayor que la mitad del ancho del aula. Esta relación deberá mantenerse aún cuando se disponga de iluminación bilateral.

Artículo 558

Cuando la iluminación natural del aula aún cumpliendo con el artículo 553 no alcance el nivel mínimo requerido. Será necesario complementar la iluminación natural con un sistema de iluminación artificial tal, que asegure por sí sola el nivel mínimo previsto en el artículo 553 de estas normas.

Artículo 559

La ventilación natural de las aulas será cruzada y regulable. Para la ubicación de las ventanas destinadas a proporcionar ventilación natural, se tomará en cuenta la dirección predominante de los vientos. El área mínima libre para fines de ventilación natural de las aulas, será el 10% del área del piso del local. Las ventanas deberán abrir hacia espacios abiertos, los que deberán cumplir con los requisitos exigidos en el capítulo IV de estas normas.

Artículo 560

El largo máximo de un aula será de 10 m lo que permitirá la visibilidad sin esfuerzo ni fatigas indebidas, de la pizarra, las proyecciones y otras ayudas audiovisuales que se utilicen.

Artículo 561

La superficie de las aulas será proporcionalmente al número de alumnos, sin exceder la máxima capacidad que de acuerdo con el tipo de aula y de enseñanza, establezcan las autoridades competentes. Se recomienda que el área del aula se calcule en base de 1,40 m cuadrados por alumno. En el caso de las aulas para preescolares, se recomienda que el área se calcule en base de 1,20 m cuadrados por alumno.

Artículo 562

Las salas sanitarias y el tipo y número mínimo de piezas sanitarias a instalar en ellas, deberán cumplir con lo exigido en el capítulo IX de estas normas.

Artículo 563

Las edificaciones o locales de centros educacionales donde se provean áreas o locales destinados a la celebración de actos, reuniones y/o espectáculos públicos, deberán cumplir con los requisitos exigidos en el capítulo XXXVI de estas normas, en cuanto les sean aplicables.

Artículo 564

Cuando en los centros educacionales se provean áreas techadas para usos deportivos, la altura mínima libre del o de los correspondientes locales será de 6,60 m.

Todo local de un centro educacional con capacidad para más de 50 personas o de área superior a los 100 m², deberá disponer como mínimo, de dos salidas diferentes al exterior, tan alejadas entre sí como sea posible y dispuestas en forma tal, que por lo menos dos de ellas sean accesibles desde cualquier nivel. Los locales con capacidad igual o menor de 50 personas, deberán disponer por lo menos de una salida directa al exterior.

La distancia mínima entre cualquier punto del interior de un local de un centro educacional, y una salida del local, deberá ser de 25 m.

Los pasillos y las puertas de salida tendrán un ancho mínimo de 2 m y deberán cumplir además con los requisitos exigidos en el capítulo XXXVI de estas normas.

Las escaleras y las rampas de acceso y de salida deberán cumplir con los requisitos exigidos en el capítulo XXXVI de estas normas.

CAPÍTULO XXXVIII **De las piscinas**

Artículo 565

El proyecto, construcción, reparación, reforma, operación y mantenimiento de las piscinas, se regirá por las disposiciones del presente capítulo.

Artículo 566

El proyecto estará constituido por los planos y documentos siguientes:

- a. Plano de ubicación de la piscina dentro de la parcela a escala 1:100 con indicación de las construcciones existentes y proyectadas.
- b. Memoria descriptiva, indicando los datos generales utilizados en el diseño, tales como: máximo número de bañistas calculados, características generales del sistema de recirculación de las aguas, método de desinfección de las mismas, materiales de construcción a utilizarse, etc.
- c. Plano de planta y de cortes de la piscina, escala 1:50, con indicación de altura de trampolines, aceras, escaleras, canal de rebose y de todas las dimensiones necesarias.
- d. Plano de detalles del canal de rebose (o espumaderas, según el caso) y de los siguientes accesorios: piezas de entrada de agua, tragantes y rejillas del canal de rebose y sumideros y rejillas del dren principal.
- e. Proyecto de abastecimiento de agua que incluye:
 - e.1. Memoria descriptiva
 - e.2. Hojas de cálculos hidráulicos
 - e.3. Plano de conjunto del sistema, indicando la situación y cotas de las fuentes de abastecimiento, aducción, estaciones de bombeo, red de distribución, planta de tratamiento y demás obras, con los detalles necesarios para apreciar en ellos el recorrido del agua.
- f. Planos de planta y corte de la sala donde se ubicará el equipo de recirculación con indicación de los equipos y tuberías debidamente acotados con respecto a los niveles de la tanquilla de disposición de las aguas de lavado de los filtros, de tal manera que permita el análisis hidráulico del sistema.
- g. Especificaciones sobre los equipos de tratamiento a utilizarse incluyendo catálogos de las bombas, dosificadores, filtros, trampa de pelos, etc.
- h. Planos y recaudos relativos a las edificaciones anexas (vestuarios, baños, etc.).
- i. Proyecto de disposición de las aguas usadas de la piscina y de las aguas servidas de las edificaciones anexas.

Artículo 567

La ubicación de toda piscina deberá reunir como mínimo las siguientes condiciones:

- a. No estar expuesta a contaminación con polvo, humo y otras sustancias indeseables.
- b. Contar con, amplio espacio para edificaciones y servicios anexas.
- c. Disponer de facilidades para el abastecimiento de agua potable y la disposición de aguas servidas.

d. El terreno será firme, capaz de soportar todas las cargas previstas en el diseño. En áreas con una capa freática demasiado alta, se proporcionará alivio hidrostático por algún medio aceptado y eficaz.

Artículo 568

La autoridad sanitaria competente podrá exigir el cumplimiento de requisitos adicionales en lo relativo a la ubicación de la piscina. Si la piscina es para competencias deportivas, se cumplirá al respecto cualesquiera exigencias adicionales que establezcan las autoridades competentes.

Artículo 569

El agua para el abastecimiento de piscinas deberá reunir básicamente las mismas características de potabilidad exigidas para las de consumo humano.

Artículo 570

Cuando el abastecimiento público de agua no se encuentre en condiciones de prestar servicio adecuado se permitirá, previa aprobación de la autoridad sanitaria competente, el desarrollo o uso de abastecimiento de aguas particulares para las piscinas, siempre que, tanto la fuente como el tratamiento de purificación que se proyecte utilizar sean satisfactorios.

Artículo 571

Los sistemas de distribución de agua y sus conexiones para servir las piscinas y sus anexos, incluyendo bebederos, piezas sanitarias y duchas, deberán ser construidos y diseñados de acuerdo con lo establecido al respecto en los capítulos correspondientes de estas normas.

Artículo 572

Los sistemas de abastecimientos de agua de las piscinas y sus anexos, deberán ser protegidos contra el reflujo o inversión de la corriente. La boca de la tubería de aducción de agua de las piscinas deberá ubicarse a 15 cm por encima del nivel de desbordamiento de ellas.

Artículo 573

No se permitirán conexiones directas entre el sistema de cloacas y los drenes de la piscina o del sistema de recirculación. Cuando cualesquiera de las descargas de drenaje de las piscinas sea una cloaca de aguas negras o de aguas de lluvia, deberá preverse la descarga con caída libre a una tanquilla, que impida el reflujo de agua contaminada hacia la piscina o sistema de recirculación.

Artículo 574

Las piscinas y sus accesorios deberán ser construidos con materiales inertes, atóxicos, impermeables, resistentes, capaces de soportar los esfuerzos de diseño. El acabado del fondo y las paredes de la piscina deberán ser de materiales de colores claros o blancos, atóxicos, lisos y de fácil limpieza. No se permitirán fondos de tierra o arena.

Artículo 575

Toda superficie donde caminen los bañistas deberá ser de material antirresbalante, que no cause incomodidad en los pies de éstos.

Artículo 576

El tamaño de una piscina deberá basarse en el número de bañistas previstos. Se calculará en base a 2 m² como mínimo por bañista. El área obtenida se incrementará en 30 m² por cada trampolín.

69 Ver figura 71. p. 260.

Artículo 577

Las piscinas donde se cuente con trampolines tendrán área y profundidades suficientes, debiendo cumplir en cuanto a estas características, con lo indicado en la Tabla de dimensiones incluida en el Apéndice ⁶⁹ de estas normas.

Artículo 578

No deberá existir ninguna clase de obstrucciones ni protuberancias en paredes y pisos en el área de saltos de la piscina. Asimismo, deberá haber un espacio libre sin obstrucciones que se extenderá 5 m por encima del trampolín, medido desde el centro del extremo frontal de éste por lo menos 2,5 m a cada lado, 2,5 m hacia atrás y 5 m hacia adelante.

Artículo 579

Cuando una piscina sea diseñada con una forma, no rectangular, deberá hacerse un estudio más cuidadoso de las corrientes de circulación del agua y de los tipos, número y ubicación de entradas y salidas de agua y tomarse en cuenta la seguridad de los bañistas, de tal manera que se facilite su vigilancia. No deberá haber protuberancias, prolongaciones u obstrucciones de cualquier tipo que puedan atrapar a los bañistas bajo el agua.

Artículo 580

La profundidad de la parte llana de la piscina no será superior a 1,20 m, excepto para piscinas de competencias u otros fines especiales.

Artículo 581

La pendiente del fondo de la piscina será como mínimo de 2%. Sin embargo, en la parte llana y cuando la profundidad sea menor de 1,50 m, la pendiente será uniforme y no podrá exceder del 8%. En las partes profundas, podrá llegar hasta el 30% y ser variable.

Artículo 582

Las paredes de las piscinas serán:

- a. Verticales para profundidades hasta 1,80 metros.
- b. Para profundidades mayores, igualmente verticales hasta el fondo; o verticales hasta 0,90 m bajo la superficie del agua y luego curvadas hasta el fondo con un radio no mayor que la diferencia entre la profundidad en ese punto y 0,90 m.
- c. El término vertical podrá interpretarse de manera que permita pendientes no mayores de 1 cm horizontal por 5 cm de altura de la pared.

70 Ver figura 72. p. 261

En el Apéndice ⁷⁰ de estas normas se ilustra el contenido de este artículo.

Artículo 583

Las intersecciones entre paredes o entre las paredes y el fondo de las piscinas, deberán ser redondeadas.

Artículo 584

Las entradas de agua tratadas deberán instalarse y ubicarse de manera que produzcan una circulación uniforme y efectiva del agua en toda la piscina, sin dejar puntos muertos. Deberán estar a ras con la pared de la piscina y a 0,30 m² de superficie o por cada 60 m³, tomándose el número mayor.

Artículo 585

La renovación con agua proveniente directamente del acueducto público o de una fuente privada, se hará de acuerdo con el artículo 597 de este capítulo. Cuando la descarga se haga directamente a la piscina, la boca del tubo se colocará debajo del trampolín, cuando éste exista.

Comentario: En este artículo se cita o refiere al artículo 597, cuando debería ser el artículo 572, que dice: "Los sistemas de abastecimientos de agua de las piscinas y sus anexos, deberán ser protegidos contra el reflujo o inversión de la corriente. La boca de la tubería de aducción de agua de las piscinas deberá ubicarse a 15 cm por encima del nivel de desbordamiento de ellas."

Artículo 586

Cada entrada de agua se diseñará con un orificio ajustable o con llave individual, de manera de poder regular el gasto para una mejor circulación en la piscina.

Artículo 587

Toda piscina tendrá por lo menos un punto de drenaje en el sitio más profundo, que permita vaciarla fácilmente en su totalidad. Las aberturas se cubrirán con rejas o parrillas, que no puedan ser removidas fácilmente por los bañistas. El área útil de las rejas del fondo será como mínimo cuatro veces el área del tubo de descarga y la velocidad máxima del agua que pase a través de ellas será de 0,45 m/seg. La separación mínima de las aberturas de las rejas será de 10 mm y la máxima de 30 mm.

Artículo 588

Cuando el ancho de la piscina sea mayor de 10 m, los drenajes de fondo en la parte profunda se separarán 10 m, como máximo entre sí y las dos extremas estarán a no más de 5 metros de las paredes laterales adyacentes.

Artículo 589

Toda piscina pública de más de 150 m², deberá tener reboses, los cuales cumplirán con los siguientes requisitos:

- a. Se extenderán al rededor de toda la piscina.
- b. Se construirán en toda su extensión con reborde.
- c. Tendrán el tamaño y la pendiente necesarias para captar y drenar toda el agua de rebose, producida por la recirculación, acción ondulatoria, o cualquier otra causa ocasionada por la carga máxima de bañistas de la piscina.
- d. Servirán de agarradera para los bañistas y tendrán suficiente profundidad para que los dedos de las manos no toquen el fondo del canal de rebose.
- e. No presentarán obstrucciones
- f. Permitirán la limpieza y reparación de los drenes
- g. Los desagües de los canales deberán colocarse a distancias tales que permitan el rápido drenaje de las aguas. En todo caso no deberán recorrer mas de 2 m en cualquier dirección, sin encontrar la salida.

En el Apéndice ⁷¹ de estas normas se muestran varios tipos de rebose que cumplen con los requisitos sanitarios.

71 Ver figura 73. p. 262.

Artículo 590

Se permitirá la instalación de espumaderas automáticas en piscinas de 150 m² de superficie o menos. Se colocará como mínimo una espumadera por cada 50 m² o frac-

ción, recomendándose una por lo menos a cada lado de la piscina. En estos casos deberán proveerse agarraderas para los bañistas, situadas a no más de 25 cm por encima del nivel del agua.

Artículo 591

Las espumaderas con todos sus componentes serán de material resistente y deberán funcionar libre y continuamente por variaciones de 10 cm, como mínimo en el nivel del agua. Se operarán de manera que el nivel del agua esté en el punto medio del rango de funcionamiento del vertedero. Se diseñarán para una capacidad mínima de 80% del gasto del sistema de recirculación y para una rata mínima de 1,90 l por segundo. Deberán contar con un colador para atrapar sólidos que sea fácil de remover y limpiar.

Artículo 592

Toda piscina pública deberá contar con un sistema de limpieza por aspiración. Dicho sistema podrá funcionar con la bomba de circulación o con una unidad de bombeo separada, la cual podrá ser fija o móvil. Las aguas provenientes de las tuberías de aspiración deberán pasar por la trampa de pelos antes de llegar al equipo de bombeo. Se colocarán y ubicarán bocas de aspiración, de manera de poder cubrir toda el área de la piscina.

Artículo 593

Alrededor de la piscina deberá haber una acera de 1,50 m de ancho como mínimo. La acera deberá drenar hacia una canaleta ubicada en su borde opuesto o la piscina con drenes espaciados adecuadamente.

Artículo 594

Toda acera, rebose y cualquier piso usado por los bañistas deberá tener una pendiente del 1% hacia un dren de piso, o canaleta de desagüe.

Artículo 595

En toda piscina pública deberán colocarse como mínimo tres escaleras, dos de ellas en la parte profunda. Se colocarán en los lados de la piscina, cerca de las esquinas y no deberán separarse más de 5 cm. a fin de eliminar el peligro de que los bañistas queden agarrados entre la escalera y la pared. La distancia hasta cualquier salida para los bañistas no deberá exceder en todo caso de 15 m.

Artículo 596

Cuando existen espacios de jardín alrededor de una piscina pública se recomienda separarse de la piscina por medio de un elemento físico apropiado.

Artículo 597

Se indicará el cambio de pendiente entre las partes llana y profunda de una piscina mediante una cuerda de seguridad colocada del lado llano y a un metro del cambio de pendientes. Su posición se marcará con flotantes de color. Dicha cuerda estará sujeta mediante anclajes de material resistente a la corrosión, que no sobresalgan presentando un peligro para los bañistas.

Artículo 598

Se colocarán surtidores de diámetros no menor de 3/4" al rededor de la piscina, distanciados de manera que cualquier punto de la plataforma o acera que la rodea pueda ser alcanzado con una manguera de 15 m.

Artículo 599

Las profundidades de la piscina deberán marcarse con toda claridad por encima del nivel del agua, bien sea sobre la superficie de la pared de la piscina o en el borde de la acera que rodea a ésta. Bastará con marcar los puntos de máxima profundidad, el punto de separación entre la parte profunda y la parte llana y puntos intermedios separados no más de 5 m uno de otro. Los marcajes se harán a ambos lados de la piscina con números bien visibles.

Artículo 600

Toda piscina pública tendrá un sistema de recirculación de agua que consistirá esencialmente, de filtros, equipos de bombeo, trampa de pelos, dosificadores, conexiones, válvulas y cualquier otro equipo adicional que se requiera para clarificar y desinfectar el volumen de agua completo de la piscina en un periodo de seis (6) horas.

En el Apéndice ⁷² de estas normas se muestra un esquema de sistema de recirculación y típico flujo de la correspondiente planta de tratamiento.

72 Ver figuras 74, 75 y 76.
p. 263, 264 y 265.,
respectivamente.

Artículo 601

Las piscinas públicas para niños, tendrán el sistema de recirculación necesario para clarificar y desinfectar el volumen de agua completo de la piscina en cuatro (4) horas.

Artículo 602

Podrá interrumpirse el funcionamiento del sistema de recirculación de las aguas de la piscina, cuando la piscina esté cerrada al público; las aguas cumplen las especificaciones de calidad, según se define en el artículo 621 de estas normas, y cuando los filtros sean de arena o tierra diatomácea, este último complemento con un dispositivo, aprobado por la autoridad sanitaria competente, para la protección de las membranas de filtración durante el período de interrupción.

Artículo 603

El sistema de plomería de la piscina se diseñará de manera que sea posible:

- a. Llenar la piscina dentro del lapso de seis (6) horas.
- b. Circular las aguas de la piscina a través del equipo de tratamiento.
- c. Lavar cada filtro individualmente, sí los hubiere.
- d. Disponer el agua de lavado de los filtros a la cloaca o sustituto.
- e. Vaciar la piscina dentro del lapso de cinco (5) horas.
- f. Drenar todo el sistema.
- g. Regular el flujo a través de entradas individuales.
- h. Inyectar en los puntos adecuados las dosificaciones de sustancias químicas requeridas.
- l. Operar el sistema de limpieza por aspiración y descargar su efluente a la cloaca o a la planta de tratamiento.

Artículo 604

En las piscinas públicas los equipos de bombeo y filtración deberán constar de más de una unidad, de manera de facilitar las labores de limpieza y mantenimiento.

Artículo 605

El equipo de filtración se equipará con las válvulas y conexiones necesarias para filtrar el agua destinada a la piscina y efectuar el lavado individual de los filtros.

Artículo 606

En toda piscina pública se colocará un medidor de gasto, el cual deberá instalarse de manera que pueda indicar tanto el gasto de circulación como el de lavado de los filtros. Los gastos se indicarán en litros por segundo y el medidor deberá colocarse en un punto donde pueda ser fácilmente observado y donde la turbulencia en la línea de recirculación sea mínima.

Artículo 607

Deberá instalarse una trampa de pelos antes de la succión del equipo de bombeo, la cual deberá ser resistente a la corrosión y estar diseñada de manera que permita su fácil limpieza.

Artículo 608

El sistema de bombeo deberá satisfacer los requisitos de la recirculación y de lavados de los filtros previstos en el diseño, bajo condiciones de funcionamiento de la piscina, además de ser capaces de servir al sistema de limpieza por aspiración.

En general las bombas de sistema deberán ser capaces de suministrar el gasto de recirculación, contra una carga dinámica de 15 m, cuando se usen filtros de arena y de 24 m cuando se utilicen filtros de tierra diatomácea y en todo caso de acuerdo con lo indicado en el catálogo y en las especificaciones del equipo a ser utilizado.

Artículo 609

Deberá preverse en el diseño del equipo de bombeo una carga de reserva suficiente para vencer las pérdidas por fricción en las conexiones y tuberías a través de las cuales circulará el agua bombeada, de regreso a la piscina pero sin que la presión máxima que desarrolle la bomba exceda la presión de diseño del filtro, incluyéndose un margen de seguridad de 2.

El diseño y construcción del equipo de bombeo y sus componentes deberán ser tales que puedan operarse sin que el operador o el personal de mantenimiento estén expuestos a accidentes.

Artículo 610

Los dosificadores de coagulantes se colocarán en la línea del afluente a los filtros, en un punto tal que el uso del coagulante sea efectivo, esto es, que la floculación completa no ocurra en el efluente del filtro. Se recomienda la inyección a presión positiva de la solución de alumbre en la línea de succión de la bomba de recirculación.

Artículo 611

Los filtros a utilizar deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- a. Deberán ser de los tipos previamente aprobados por la autoridad sanitaria competente.
- b. Se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- c. Deberán tener fácil acceso para fines de limpieza, operación y mantenimiento.

Artículo 612

Los filtros de presión con lechos de arena deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. El material filtrante consistirá en una capa de arena de por lo menos 50 cm de profundidad, con un tamaño efectivo, entre 0,40 y 0,55 mm, y un coeficiente de uniformidad menor de 1,75mm; apoyada sobre una capa de grava de 25 cm de

altura mínima. La grava a usarse en los filtros será dura y estará libre, al igual que la arena, de arcilla, materia orgánica y otras impurezas.

- b. Se permitirá una reducción en las dimensiones indicadas, si se demuestra ante la autoridad sanitaria competente la eficacia del filtro. Se aceptará el uso de antracita en vez de arena como lecho filtrante, previa verificación de su granulometría y del diseño.
- c. Los filtros y sus conexiones se diseñarán de manera que puedan funcionar varios a la vez o cada unidad aisladamente. Los lechos de arena se dimensionarán para una rata de filtración que no excederá los 125 l/min/m².
- d. El sistema de desagüe deberá diseñarse de manera que la recolección de agua filtrada y la distribución de agua de lavado sea uniforme en todo el lecho del filtro. El agua de lavado de los filtros no debe llegar al sistema de recirculación.
- e. El mínimo espacio libre entre la cara del borde superior del lecho filtrante y la parte interior de las tuberías de salida del agua de lavado, será de 30 cm.
- f. Se colocará una válvula de escape de aire en la parte superior de cada unidad de filtro. La operación de dicha válvula deberá ser automática y manual.
- g. El afluente y el efluente de los filtros estarán provistos de manómetros, los cuales deberán ser lo suficientemente sensibles para que puedan evidenciarse, con exactitud, diferencias de presión de 0,15 kg/cm².
- h. Los tanques deberán ser capaces de resistir una presión de trabajo de 3,5 kg/cm² como mínimo, con un factor de seguridad de 4. Se tomarán precauciones generales para resistir la corrosión, y estarán provistos de una abertura de suficiente tamaño (no más pequeña que una boca de inspección de 0,60 m de lado o diámetro) para permitir el reemplazo del material filtrante y de todas aquellas partes que puedan requerir reemplazo y/o remoción.

Artículo 613

Los filtros de alta velocidad, con lecho de arena; deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. El material filtrante no contendrá impurezas de arcilla, caliza, hierro u otro material soluble. Su coeficiente de uniformidad no excederá de 2,0. Sólo se aceptarán filtros que garanticen retención de materia suspendida de 3 micrones.
- b. El tanque del filtro tendrá una resistencia igual al doble de la presión ejercida por la bomba.
- c. El interior del tanque del filtro deberá revestirse de material anticorrosivo, el cual podrá ser bituminoso, de porcelana o material semejante. No se aceptará hierro galvanizado.
- d. Cada filtro deberá estar provisto de manómetro en el afluente y efluente, así como de una válvula de seguridad, en el punto más alto del tanque.
- e. La rata de filtración no excederá de los 800 l/min/m². La capacidad del filtro será suficiente para su operación continua por cuatro días o más, bajo condiciones normales.
- f. El filtro se dimensionará de tal manera que se favorezca la disminución de la velocidad del agua en el tubo de salida y el diseño hidráulico será tal, que impida el arrastre de la arena y la formación de canales en el lecho.

- g. Deberá instalarse un dispositivo para el control visual de la claridad del agua de lavado. En todo caso el retrolavado durará 3 minutos como máximo.

Artículo 614

Los filtros con lechos de tierra diatomácea, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Se admitirán unidades que operen bajo presión o bajo vacío. La unidad de filtración contará con coladores de orificios de diámetro máximo de 0,15 mm sobre los cuales estén depositadas capas uniformes de tierra diatomácea, con un espesor mínimo de 1,5 mm en todo el área de los coladores, y sirviendo el conjunto de los mismos como lecho de filtración.
- b. El tanque del filtro será herméticamente cerrado y en él estarán colocados los elementos de filtración. Su instalación contará con dispositivos para el cambio de la capa material filtrante de los coladores.
- c. Deberán estar provistos de manómetros en las líneas del afluente y del efluente, así como de una válvula de seguridad en el punto más alto del tanque.
- d. La rata de filtración no excederá de 100 l/min/m² en filtros que operen bajo presión y de 80 l/min/m² en aquellos operados bajo vacío.
- e. La presión en el tanque del filtro operando bajo presión, no excederá de 2,8 kg/cm².
- f. Se permitirá el acondicionamiento del afluente mediante la adición de un ayudante de filtración; sin embargo, no podrá añadirse material coagulante al afluente de este tipo de filtro.

Artículo 615

Toda piscina pública contará con un equipo mecánico de dosificación para inyectar un desinfectante químico a las aguas en recirculación. Dicho dosificador, sea para inyectar cloro y otros halógenos, será operado de tal manera que garantice un residual en la piscina, durante todo el tiempo que, ésta se encuentre en operación. Dicho residual, expresado en mg/l de cloro libre, estará comprendido entre 0,4 y 1,0.

Artículo 616

El cloro se aplicará por medio de dosificadores mecánicos en solución acuosa. Cuando se utilicen bombonas de cloro comprimido, deberán tomarse las precauciones que se señalan en los artículos: 622 al 628 de estas normas. En ningún caso se inyectará gas cloro directamente al agua de la piscina.

Artículo 617

En las piscinas públicas deberá preferirse el uso de cloro comprimido. El uso de sustitutos del gas cloro, tales como hipocloritos de sodio o de calcio, será admisible en las piscinas públicas, pero sólo después que se demuestre ante la autoridad sanitaria competente, la conveniencia o necesidad de su uso.

Artículo 618

El punto de inyección de cloro se ubicará en el afluente a los filtros de arena. Cuando se usen filtros de tierra diatomácea será opcional el colocarle antes o después.

Artículo 619

Los dosificadores de cloro deberán llenar los siguientes requisitos mínimos:

- a. Las dimensiones del dosificador, a calcularse en base al flujo máximo de agua en recirculación, permitirán una inyección de 3 mg/l como mínimo.

- b. Todo dorador deberá incluir dispositivos para la regulación y calibración de la inyección.
- c. Los dosificadores de cloro comprimido contendrán un dispositivos para el cierre automático de la cloración que funcionará por interrupción del suministro de agua al inyector.
- d. El ambiente donde se ubique deberá disponer de adecuada ventilación.
- e. Los hipocloradores se instalarán para la inyección mecánica y permanente de soluciones de hipocloritos. En cuanto a capacidad de inyección y dispositivos de regulación y de calibración, deberán reunir las características semejantes a las del dosificador de cloro comprimido.
- f. En el caso de hipocloradores no se requiere su ubicación en un cuarto especial, ni el cierre automático de la válvula de inyección.
- g. Todo equipo de dosificación de cloro comprimido incluirá una balanza de plataforma para el control diario del gasto de cloro.

Artículo 620

En las piscinas públicas equipadas con dosificadores de cloro comprimido, se instalará un dosificador mecánico para la inyección de una solución de carbonato de sodio, a fin de regular el pH del agua. El punto de inyección será preferiblemente en el afluente a los filtros, no muy cerca del dorador.

Artículo 621

Las aguas de las piscinas se tratarán de tal manera que se mantenga en todo momento su calidad de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- a. El pH estará comprendido entre 7,2 y 8,2.
- b. La claridad del agua deberá ser tal que un disco de 5 cm de diámetro dividido en cuadrantes pintados alternativamente en blanco y negro y sumergido en el sitio de mayor profundidad de la piscina, sea visible con nitidez desde el borde de ésta, a la luz normal del día.
- c. El aspecto de las aguas deberá ser atractivo. La superficie del agua en la piscina deberá estar libre de materia flotante y espuma.
- d. El contenido de sólidos disueltos no será mayor de 1.500 mg/l.
- e. La suma de los contenidos de hierro y manganeso no excederá de 0,3 mg/l.
- f. El residual de cloro libre (CL) estará comprendido entre 0,4 y 1 mg/l.
- g. El residual de otros desinfectantes químicos aprobados por la autoridad sanitaria competente, será lo suficientemente elevado para garantizar una desinfección adecuada del agua, pero sin exceder una concentración que sea desagradable para los bañistas. Los límites serán establecidos en cada caso por la autoridad sanitaria competente en oportunidad de otorgar su aprobación para el uso de dicho desinfectante.
- h. Ninguna muestra del agua de la piscina contendrá más de 200 bacterias por mililitro según el conteo estándar (35°) sobre agar nutritivo.
 - . Ninguno de los cinco (5) tubos de 10 ml de fermentación de la prueba estándar sobre organismos coliformes, etapa de confirmación, mostrará a las 48 horas de incubación una formación de gas.

Artículo 622

Cuando la desinfección se haga por medio de inyección de cloro comprimido el dosificador y los cilindros de cloro deberán colocarse en un cuarto o ambiente separado de la sala de operación. El nivel del piso de dicho cuarto deberá ser preferiblemente superior al del terreno.

Artículo 623

Deberá ubicarse una ventana de observación en la pared o puerta del cuarto de cloración que dé a la sala de operación o al resto de la planta de tal manera que se pueda ver sin obstrucciones todas las instalaciones y verificar su funcionamiento. Dicha ventana será preferiblemente de vidrio y tendrá unas dimensiones mínimas de 0,50 x 0,50 m.

Artículo 624

Toda sala de cloración deberá contar con un sistema de extracción mecánica de aire, diseñado de tal manera que garantice como mínimo un cambio de aire por minuto. El ventilador deberá colocarse en el conducto de extracción y éste último estará a la altura del techo. El acabado del equipo de ventilación deberá ser de pintura resistente a la acción del cloro.

El equipo de ventilación estará en funcionamiento mientras esté en operación el sistema de recirculación. Se exceptúa de esta disposición las salas de cloración con ventilación natural efectiva a patio abierto y sin una de sus paredes.

Artículo 625

El área de la sala de cloración deberá ser suficiente para acomodar el dosificador de cloro. Dos cilindros de cloro comprimido de capacidad aproximada de 45 kg cada uno, y una balanza plataforma para el control del gasto de cloro comprimido que sea visible desde la ventana de observación.

Artículo 626

No deberán colocarse más de dos bombonas de cloro comprimido en el cuarto de cloración y deberá instalarse un anclaje de seguridad para las mismas.

Artículo 627

La sala de cloración se diseñará de manera que cuente con iluminación natural y artificial. Los controles eléctricos de energía y de luz deberán ubicarse a la entrada, fuera de los cuartos.

Artículo 628

En el equipo auxiliar de todo cuarto de cloración deberá incluirse un respiradero de emergencia, a ubicarse el lado de la puerta de entrada, un detector de escape de cloro a colocarse igualmente, a la entrada y la carretilla adecuada para el transporte de los cilindros de cloro.

Artículo 629

Las edificaciones auxiliares deberán proyectarse de manera de facilitar el paso del bañista según la secuencia: vestuario-excusado-ducha-piscina.

Artículo 630

Los locales destinados a vestuarios, baños y excusados se diseñarán de manera que cumplan con los requisitos estipulados en estas normas y los siguientes:

- a. Los pisos serán antirresbalantes, con una pendiente mínima del 1% hacia los puntos de drenaje.

- b. Se colocarán surtidores para mangueras, de diámetro no menor de 3/4", en número suficiente de tal manera que se puedan lavar debidamente los vestuarios y el interior de los baños.
- c. Las duchas estarán separadas entre sí por tabiques, y dotadas de cortinas u otro medio de separación.

Artículo 631

Deberán proveerse los siguientes aditamentos:

- a. Jaboneras para jabón líquido o en polvo, a razón de una por cada lavamanos y una por cada ducha, debiendo ser de metal o material plástico, pero en ningún caso de vidrio.
- b. Espejos a razón de uno por cada lavamanos.
- c. Portarrollos y papel sanitario en cada excusado.

Artículo 632

Se instalarán los bebederos para uso de los bañistas, cerca de la piscina en las edificaciones anexas.

Artículo 633

Los requisitos anteriores, relativos a los vestuarios, baños y excusados, podrán darse por cumplidos cuando éstos ya existan y, a juicio de la autoridad sanitaria competente, sean de conveniencia para los usuarios de la piscina.

Artículo 634

Al terminar la construcción de una piscina pública, el profesional responsable de la obra deberá proporcionar al gerente o administrador, así como al operador, instrucciones detalladas, escritas y orales relativas a la operación y mantenimiento de la piscina y de todo su equipo. Se incluirá en dichas instrucciones los dibujos que sean necesarios para definir claramente los procedimientos a aplicarse. Se colocará asimismo, un esquema del sistema de recirculación en una de las paredes del cuarto de la planta.

Artículo 635

Toda piscina pública estará bajo la supervisión de una persona con el debido entrenamiento, la cual será responsable del cumplimiento de todos y cada uno de los artículos de estas normas, relativos a la operación y mantenimiento de la piscina y la seguridad de los bañistas.

Artículo 636

Ninguna persona podrá operar una piscina pública hasta tanto haya, demostrado su idoneidad ante la autoridad sanitaria competente. A tal efecto, los propietarios de piscinas públicas participarán por escrito a dicha autoridad el nombre del operador de la piscina, debiendo asimismo, participar cualquier cambio posterior del mismo.

Artículo 637

Entre las obligaciones del operador de una piscina pública, estarán las siguientes:

- a. Será responsable del mantenimiento y/u operación de todo el equipo de la piscina y de la limpieza de ésta, los baños y los vestuarios.
- b. Conocerá el funcionamiento de la maquinaria instalada en el sistema de recirculación y será capaz de efectuar pequeñas reparaciones para su mantenimiento.

- c. Operará el equipo de recirculación de las aguas de la piscina de modo que las aguas que ingresen a ésta, cumplan con los requisitos mínimos de calidad exigidos en estas normas.
- d. Será responsable de mantener en las aguas de la piscina un cloro residual comprendido entre los límites establecidos en estas normas, durante todo el tiempo que esté en operación la piscina, para lo cual deberá estar dotado de un comparador de cloro residual aceptado por la autoridad sanitaria competente.
- e. Se cerciorará que la piscina no tenga sedimento y acumulaciones de hilaza y pelos; que las paredes y fondo estén libres de sucio y no se decoloren; que los reboses estén limpios y funcionen adecuadamente y que no haya materia flotante en la superficie de las aguas. En todo caso, deberá extraer todo el sucio del fondo de la piscina, así como la materia flotante, cada 24 horas, por lo menos.
- f. Verificará que cada vez que se lave la piscina, se drene toda el agua y el fondo y las paredes y los reboses, sean limpiados primero con un compuesto químico limpiador y un cepillo fuerte, y luego desinfectados con una solución de hipoclorito.
- g. Tomará todas las precauciones que sean necesarias para impedir la entrada de sucio o el depósito de artículos desechados en el cuarto de la planta de tratamiento, excluyendo de éste a todas las personas que no tengan que realizar algún trabajo relacionado con la operación y mantenimiento del equipo.
- h. Procederá al cierre o interrupción del servicio de la piscina cuando por cualquier motivo el sistema de recirculación y tratamiento de las aguas no funcione adecuadamente y requiera reparaciones mayores.
- i. Conocerá el funcionamiento del equipo de emergencia, tal como la máscara de gas, en casos de escape de cloro, etc.
- j. Contará con entrenamiento básico para prestar primeros auxilios en casos de accidentes en la piscina.
- k. Mantendrá la vigilancia que se requiera para asegurar el cumplimiento de todas las disposiciones contenidas en estas normas que afecten a los usuarios de las piscina. De no poder realizar esta tarea personalmente, deberá contar con los ayudantes que sean necesarios para ese fin.
- l. Llenará diariamente una planilla con los datos esenciales de la operación de la piscina para su presentación ante la autoridad sanitaria competente, cuando ésta así lo exija, incluyendo lo siguiente:
 - l.1. Gasto de agua recirculada, durante las 24 horas del día anterior (promedio en l/seg).
 - l.2. Volumen total de agua fresca añadida durante el mismo período.
 - l.3. Horas de funcionamiento de la piscina.
 - l.4. Cantidades y compuestos químicos agregados al agua.
 - l.5. Resultados de exámenes practicados durante el día (comparaciones de cloro residual, determinaciones de pH y prueba de claridad).
 - l.6. Detalles del lavado de los filtros de arena o de la regeneración de los filtros de tierra diatomácea.

1.7. Nombre del operador. En el Apéndice ⁷³ de estas normas se incluye un modelo de planilla para este fin.

73 Ver figuras 77 y 78. p. 266 y 267, respectivamente.

Artículo 638

Cuando el operador de una piscina tenga un día libre o por razones de enfermedad no pueda cumplir con sus deberes, uno de sus ayudantes, con conocimientos básicos y siguiendo instrucciones precisas, deberá estar a cargo de la operación de la piscina.

Artículo 639

La administración de la piscina está en la obligación de encomendar a un laboratorio de aguas reconocido, el realizar exámenes bacteriológicos de las aguas una vez al mes, por lo menos. Copias de los resultados, deberán mantenerse disponibles para ser presentados a la autoridad sanitaria competente cuando ésta así lo exija.

Artículo 640

Durante la operación de la piscina de adultos se permitirá variaciones en el ciclo de recirculación de seis (6) horas establecido en el diseño, hasta un máximo de ocho (8) horas.

Artículo 641

En un lapso no mayor de 12 meses de operación deberá efectuarse una renovación total de las aguas de la piscina con agua fresca proveniente de la fuente de abastecimiento, debiendo procederse en dicho lapso al cumplimiento de lo exigido en estas normas.

Artículo 642

Los filtros deberán lavarse cuando la diferencia entre las presiones de entrada y salida sea 0,3 kg/cm². La rata de lavado no será menor de 600 lt/min/m².

Artículo 643

El uso de ayudantes de filtración es opcional. En caso de utilizarse deberán ser productos de calidad aprobada por la autoridad sanitaria competente y ceñirse a las instrucciones del fabricante.

Artículo 644

La aplicación de coagulantes se limitará a las instalaciones que tienen filtros de arena. Se consideran admisibles los materiales coagulantes siguientes: sulfato de aluminio purificado y sulfato de aluminio potásico. Otros compuestos que puedan proponerse para su utilización deberán estar acompañados de documentación técnica confiable debidamente sustentada.

Artículo 645

La aplicación del coagulante requiere una compensación del pH del agua, lo cual se logra por medio de la adición de carbonato de sodio u otro compuesto técnicamente demostrada su posibilidad de utilización, y con la sustentación adecuada.

Artículo 646

Los dosificadores de coagulantes se pondrán en servicio en aquellos períodos de funcionamiento de la piscina en que el aspecto y la claridad disminuida del agua lo requieran.

Artículo 647

El sistema de drenaje de las piscinas deberá operarse de manera de no exceder la capacidad de la cloaca pública o sistema privado de disposición.

Artículo 648

Cuando las condiciones de las aguas de la piscina en un momento dado sean tales que la planta de purificación no pueda tratarse eficazmente (por ejemplo: exceso de algas), la autoridad sanitaria competente podrá exigir el tratamiento adicional que se requiera.

Artículo 649

Cuando la acumulación de sucio en la piscina no sea grande, las aguas del sistema de limpieza por aspiración pueden filtrarse después de pasar por la bomba pa'ra ser regresadas a la piscina. De lo contrario, deberán descargarse a la cloaca. Cuando se opte por recircularlas la limpieza por aspiración deberá realizarse inmediatamente antes de que sea necesario lavar los filtros. En todo caso, siempre deberán lavarse estos antes de ser usados de nuevo para la recirculación normal.

Artículo 650

Toda piscina pública de más de 200 m² de superficie, deberá contar con un salvavidas fijo, debiendo proveerse un salvavidas por cada 200 m² de superficie. Cuando el salvavidas no se encuentre en servicio, se colocará un aviso a la vista de los usuarios de la piscina, advirtiendo: "ATENCIÓN, NO HAY SALVAVIDAS EN SERVICIO".

Artículo 651

En toda piscina deberá tenerse en sitios destacados y de fácil acceso el siguiente equipo de rescate:

- a. Sillas elevadas para uso de los salvavidas.
- b. Una boya de anillo, de 50 cm de diámetro exterior como mínimo, a la cual se anejará una cuerda fuerte y resistente de una longitud 1 ¹/₂ veces la máxima anchura de la piscina, así como una vara de rescate, con puntas embotadas, de 4,00 m de longitud. Deberá disponerse de una unidad de rescate por cada 200 m² de superficie de la piscina.

Artículo 652

Los trampolines y sus accesorios deberán mantenerse en condiciones sanitarias y mecánicas satisfactorias. Cualquier equipo defectuoso deberá ser reemplazado o retirado del servicio.

Artículo 653

Las piscinas de niños deberán tener una adecuada supervisión por parte del operador o un ayudante, cuyos deberes principales serán el mantener una buena conducta entre los niños y prevenir accidentes. Sólo se operarán a horas determinadas, para mayor seguridad, y a fin de contar con la colaboración de sus padres o representantes. En las piscinas de adultos se colocará un aviso advirtiendo que los niños no deben usar esa piscina sin supervisión inmediata de sus padres o representantes.

Artículo 654

En las edificaciones anexas de toda piscina pública deberá disponerse de un cuarto con fácil acceso y equipado adecuadamente, que pueda usarse para la prestación de primeros auxilios. En casos de accidentes graves deberá notificarse de inmediato a las autoridades locales.

Artículo 655

Todos los usuarios de una piscina pública están en la obligación de cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Antes de entrar a la piscina ducharse con jabón y sin traje alguno.
- b. Todo bañista que use el excusado deberá lavarse con jabón en las duchas antes de regresar a la piscina.
- c. Queda prohibido masticar chicle, escupir, sonarse la nariz o contaminar de alguna otra forma las aguas de la piscina.

Cualquier persona que no dé cumplimiento a éstos requisitos no se le permitirá continuar en la piscina.

Artículo 656

Se colocarán letreros en sitios destacados en la entrada de la piscina y en el área de ésta, especificando los requisitos anteriores.

Artículo 657

La administración de la piscina deberá impedir la entrada a ésta, de cualquier persona que presente síntomas de resfriado, quemadura, erupciones en la piel, ojos inflamados o infecciones semejantes, que use vendajes o que se encuentre en estado de embriaguez.

Artículo 658

No se permitirá el consumo de alimentos o bebidas en las aceras que rodean a una piscina pública, según se definen estas en el artículo 593 de éstas normas. Cuando se vendan y consuman alimentos y/o bebidas en áreas inmediatas a la piscina pero fuera de la acera, no deberán usarse recipientes de vidrio o latas.

Artículo 659

Queda prohibido suministrar a los bañistas peines y toallas de uso general. La administración de la piscina podrá prestar o alquilar toallas a los bañistas, pero estarán previamente lavadas y serán de uso individual.

CAPÍTULO XXXIX De las definiciones

Artículo 660

A los fines de la correcta interpretación de estas normas; del logro de las finalidades y propósitos que con ellas se persiguen; de la requerida uniformidad en la terminología utilizada en ellas y para su adecuada aplicación, tanto por parte de las autoridades sanitarias competentes encargadas de su aplicación, como parte de los proyectistas y del público interesado, se establecen las siguientes definiciones, clasificadas por orden alfabético.

"A"

abastecimiento de aguas: es el conjunto de obras, conductos, equipos, aditamentos, dispositivos, instalaciones, etc., incluida la fuente de abastecimiento, que son destinados para el suministro de agua.

abastecimiento de aguas de una edificación: es el abastecimiento de agua destinado para el uso de una edificación.

abastecimiento de agua particular: abastecimiento de agua destinado al uso por un determinado grupo de edificaciones, limitado éste por la capacidad de servicio de dicho abastecimiento. Un abastecimiento de agua particular puede ser propiedad de una persona en particular, de una compañía o de una sociedad, hasta tanto sea entregado el Municipio, de acuerdo con los preceptos constitucionales vigentes.

abastecimiento de agua pública: es el abastecimiento de agua destinado a uso público y al cual tienen derecho a su uso aquellas personas, sin restricción, que cumplan con los requisitos que la autoridad competente establezca.

abastecimiento de agua privado: es el abastecimiento de agua destinado al servicio de una sola edificación determinada, cuya fuente es para uso exclusivo de dicha edificación.

acometida: es la conexión de una edificación determinada a un sistema o servicio establecido.

agua potable: agua que es destinada al consumo humano y que satisface las características físicas, químicas, bacteriológicas biológicas y radiológicas que establezca la autoridad sanitaria competente con sus co-

rrespondientes normas y que abastece una edificación.

aguas negras: son las aguas cloacales residuales de una edificación que contienen materia fecal y/u orina.

aguas servidas: son las aguas cloacales residuales de cualquier clase, provenientes de una edificación, o con o sin contener material fecal y/u orina pero sin contener aguas de lluvia.

aire acondicionado: es el conjunto de obras, conductos, equipos, aditamentos instalaciones, etc., destinados a suministrar aire a locales o a ambientes de una edificación, bajo determinadas condiciones, temperatura, humedad, velocidad etc., para fines primordiales de ventilación artificial.

altura libre o altura interior: es la distancia vertical entre el nivel del piso acabado de un ambiente o local de edificación y la parte inferior del techo acabado o de la cubierta de dicho ambiente o local.

ambiente: es la dependencia de una edificación delimitada por paredes y techo y destinado a un uso u ocupación previamente determinado. A los fines de estas normas, la palabra "ambiente" se tendrá como sinónimo de "local" o de "dependencia".

ángulo de cielo: es el ángulo que forma la vertical con el plano que pasa por el borde inferior de una ventana y por la arista superior de un obstáculo ubicado frente a ella.

apartamento: es la unidad de vivienda que forma parte de una edificación, las viviendas unifamiliares y las viviendas bifamiliares no serán consideradas como apartamentos.

apartamento tipo estudio: es la unidad de vivienda de pequeña área, constituida por un solo ambiente y sala sanitaria.

áreas comunes: son los espacios no vendibles ni arrendables pertenecientes a una edificación destinada al uso por parte de los propietarios u ocupante de la misma. Los pasillos, las escaleras las puertas de acceso a la edificación, son ejemplos de áreas comunes de una edificación.

artefacto: aparato o mecanismo, generalmente prefabricado instalado con alguna finalidad específica en una edificación.

autoridad sanitaria competente: es el o los funcionarios delegados por el Ministro de Sanidad y Asistencia Social para la aplicación de estas normas.

"B"

bajante: es una tubería vertical que recibe aguas negras, aguas servidas o aguas de lluvia de tuberías de desagüe de los pisos superiores de una edificación y las conduce a las correspondientes cloacas de la misma.

bañera: pieza sanitaria que se utiliza para el aseo total de una persona mediante la inmersión de su cuerpo en el agua almacenada o retenida en ella.

basura: ver residuos sólidos.

batea: pieza sanitaria que se utiliza para el lavado de ropas.

bebedero: ver fuentes para beber.

bidet: pieza sanitaria sobre la cual puede una persona sentarse a horcajadas para lavarse.

boca de limpieza: abertura dotada con tapón removible por la cual se puede limpiar la tubería a la cual sirve.

boca de visita: espacio hueco que presenta las siguientes características: a) forma prismática; b) limitada por paredes que suelen ser de distintos materiales; c) dotadas de abertura con tapa removible que permite el paso de un hombre; d) de dimensiones tales que permiten que un hombre realice operaciones de limpieza y de mantenimiento.

bombeo directo: ver sistema de bombeo directo.

"C"

cebado: es la introducción de líquido en la tubería de succión y en el cuerpo de una bomba para poner a ésta en condiciones de funcionamiento.

celosía: enrejado de listones de madera, hierro u otro material que se coloca en las ventanas o en otras aberturas de una edificación para que las personas que están en su interior puedan ver, sin ser vistas; para limitar la entrada de aire o de luz al interior de los ambientes de la edificación, o con fines ornamentales.

centro de piso: ver dren de piso.

cerramiento: delimitación o cubrimiento perimetral, parcial o total de un área dada de una edificación, originalmente abierta, para que deje de estarlo.

cocina: ambiente de una edificación destinado a la preparación, cocción y servicio de alimentos y dentro del cual se instala generalmente la cocina propiamente dicha. El término se aplica también al artefacto destinado a la cocción de alimentos.

cocinilla: artefacto de pequeñas dimensiones instalado generalmente en los apartamentos tipo estudio y destinados a la cocción y a la preparación de una cantidad limitada de alimentos.

cocinas comerciales o institucionales: son las cocinas de restaurantes, hoteles, hospitales, cárceles e instituciones similares, que debido a las funciones que cumplen, deben disponer de espacios adecuados y dotados con instalaciones específicas.

cloaca: conducto destinado al desagüe de aguas servidas, de aguas negras y/o de aguas de lluvia provenientes de una edificación.

cloaca de aguas de lluvia: es la cloaca de la edificación que desagua solamente aguas de lluvia, recibéndola de ramales, de conductos o bajantes de agua de lluvia conduciéndolas al sitio de disposición final.

cloaca de aguas negras: es la cloaca de la edificación que desagua solamente aguas negras, recibéndolas de los conductos,

- ramales y bajantes de aguas negras y conduciéndolas a la cloaca de empotramiento.
- cloaca de aguas servidas:** es la cloaca de la edificación que descarga solamente aguas servidas.
- cloacas de empotramiento:** es la parte del sistema de desagüe de una edificación que recibe las descargas de las cloacas de la edificación y las conduce hasta la cloaca pública, a una cloaca privada, al sistema de tratamiento o al sistema de disposición final.
- cloaca pública:** cloaca de uso público destinada a recibir y a conducir las descargas de las cloacas de empotramiento de las edificaciones por ellas servidas.
- cloaca unitaria:** es la cloaca de la edificación que desagua, a través del mismo conducto, las aguas servidas o negras conjuntamente con las aguas de lluvia.
- cloacas de la edificación:** son los colectores de desagüe de aguas servidas, de aguas negras o de aguas de lluvia, instalados generalmente por debajo de la planta baja de una edificación y que reciben las descargas de los correspondientes bajantes y los ramales y conductos de desagüe de las piezas sanitarias ubicadas en la planta baja.
- colector cloacal:** ver cloaca y cloaca pública.
- colector de ventilación:** es el conducto del sistema de ventilación cloacal al cual se conectan los extremos superiores de las tuberías principales de ventilación y las de los bajantes de aguas servidas, con el fin de obtener una sola comunicación de dichas tuberías con el exterior, al aire libre.
- comercio:** edificación, o local donde trabajan empleados y donde se realiza la compra y la venta de mercancías que son depositadas en ellos.
- conducto de desagüe de aguas de lluvia:** es la tubería del sistema de desagüe de aguas de lluvia comprendida entre el dispositivo receptor de dichas aguas ubicado en el piso o en el techo, hasta su conexión con cualquier otra tubería de desagüe del sistema.
- conducto de desagüe de aguas servidas:** es la tubería del sistema de desagüe de aguas servidas comprendida entre la descarga del sifón de una pieza sanitaria hasta su conexión con cualquier otra tubería del sistema.
- conexión peligrosa:** es cualquier conexión directa o indirecta entre un sistema o tubería que conduzca agua potable y otro sistema o tubería que conduzca agua no potable.
- corredor:** espacio generalmente techado que se comunica por un lado por lo, menos con un patio, calle u otro espacio abierto y a través del cual se puede iluminar y/o ventilar ambientes de la edificación.
- cota piezométrica:** altura referida a otra escogida (Datum), a la que alcanzaría un líquido en un piezómetro conectado a una tubería, cuando el fluido está en movimiento.
- cuarto de aseo:** ver sala sanitaria.
- “D”**
- depósito:** local o ambiente de una edificación destinado a almacenar mercancías o útiles de cualquier clase. También se aplica a la edificación destinada en su totalidad a tal uso.
- desagüe indirecto:** es la descarga de una pieza sanitaria o de cualquier otro artefacto que se realiza a través de un espacio de aire al sistema de desagüe de una edificación, mediante la utilización de una tanquilla, desagüe de piso u otro dispositivo adecuado.
- desagüe de piso:** ver drenaje de piso.
- documentos de carácter sanitario de la edificación:** son todos aquellos documentos que acreditan la legalidad para la construcción correspondiente bajo el punto de vista sanitario y que son requeridos de acuerdo con las presentes normas.
- documentos de carácter técnico sanitario:** son las memorias descriptivas, las especificaciones técnicas, los cálculos, los catálogos y demás documentos de carácter técnico sanitario que complementan el proyecto de una edificación y cuya elaboración y presentación se requiere de acuerdo con las presentes normas.

dotación de agua: es la estimación del consumo promedio diario de agua de una edificación de acuerdo con el uso y la ocupación a que está destinada.

drenaje de piso: pieza sanitaria destinada a recolectar aguas servidas o de lluvia que drene una superficie que desagüe en él y que está conectada al sistema de desagüe correspondiente de la edificación.

ducto: espacio hueco de sección rectangular o circular, generalmente limitado por paredes y que sirve para alojar tuberías o para canalizar el aire en sistemas de ventilación, permitiendo su inspección, reparación y/o mantenimiento.

ducto horizontal: ducto que aloja tuberías horizontales; o para canalizar el aire.

ducto vertical: ducto que aloja tubería, verticales; o para canalizar el aire.

ducha: pieza sanitaria que se utiliza para el aseo total de una persona mediante la descarga de agua que se hace caer sobre el cuerpo. La ducha incluye el receptáculo inferior que recibe las aguas residuales y el correspondiente drenaje de piso y las conduce al sistema de desagüe y la edificación bien sea éste prefabricado o constituido por un muro perimetral de reducida altura.

"E"

edificación: es cualquier estructura pública o privada y sus dependencias, cualquiera sea su uso, sin importar el tipo de material utilizado en su construcción; se encuentre o no ocupada.

edificación particular: es la edificación utilizada por una persona o de un grupo determinado de personas.

edificación pública: es cualquier edificación destinada a uso público o que es frecuentada por un conglomerado de personas.

edificación de un solo piso: es la edificación que consta de planta baja y una planta ubicada sobre aquella.

edificación de varios pisos: es la edificación que consta de una planta baja y dos o más pisos ubicados sobre ella.

edificación de planta baja: es la edificación que consta de una sola planta generalmente

ubicada a nivel de la calle, sin tener plantas o pisos superiores.

elementos de ornamentación: son los dispositivos utilizados en las edificaciones con fines ornamentales o decorativos.

equipos comunes: son los dispositivos, e instalaciones que sirven para el buen funcionamiento, de la totalidad de una edificación o conjunto de ellas.

espacio abierto: es el espacio o área de una edificación, no techado, ya sea de carácter público o privado.

espacio techado: es el espacio o parte de una edificación cubierto con un techo construido con cualquier clase de material.

excusado: pieza sanitaria que se utiliza para defecar y para orinar.

excusado de hoyo: es una fosa excavada en el terreno, destinada a recibir excretas: materia fecal u orina de sus usuarios, directamente, sin acarreo por agua.

"F"

fregadero: pieza sanitaria que sirve para el lavado de vajilla.

fluxómetro: dispositivo que descarga una cantidad de agua predeterminada en las piezas sanitarias donde se instala, para lograr su funcionamiento adecuado y que actúa por presión del agua del sistema de distribución de la edificación.

fuelle para beber: pieza sanitaria de diseño, especial, que sirve para beber.

"G"

garaje: local o ambiente de una edificación destinada a guardar vehículo de motor.

gasto: volumen de líquido que pasa por la sección transversal de un conducto en la unidad de tiempo.

gasto probable: es la medida en litros por segundo de la demanda hidráulica probable en el sistema de distribución de agua de una edificación, ocasionado por el funcionamiento de las piezas sanitarias por él servidas y que se utiliza para el cálculo de las tuberías de distribución que constituyen el sistema.

golpe de ariete: es una onda de compresión producida por una brusca desaceleración del flujo en una tubería y debida al cierre rápido de una válvula a la detención de una bomba.

"H"

habitabilidad: condición sanitaria de una edificación y de todas sus componentes que permite la ocupación humana.

hidroneumático: ver sistema hidroneumático.

"I"

iluminación artificial: es la provisión de suficiente luz artificial en el interior y exterior de una edificación para permitir la realización de labores por sus ocupantes.

iluminación natural: es la provisión de suficiente luz en el interior de los ambientes de una edificación para permitir la realización de las labores que correspondan, mediante la utilización de la luz diurna natural, a través de ventanas u otras aberturas de la edificación.

índice de planos: es la lista ordenada de la nomenclatura y contenido de los planos que constituyen el proyecto de una edificación.

inodoro de piso: ver drenaje de piso.

instalaciones sanitarias: es el conjunto de sistemas, equipos y artefactos necesarios para mantener una edificación en condiciones sanitarias, tales como: el sistema abastecimiento y distribución de agua potable; el desagüe de las aguas servidas y de lluvia; el de recolección y almacenamiento de residuos sólidos, etc.

intervalo de bajante: es la distancia medida a lo largo de un bajante y que corresponde a la altura de un piso de una edificación, en el cual se conectan al bajante uno o más ramales de desagüe provenientes de ese piso.

interceptor: es un dispositivo diseñado e instalado para separar y retener materiales indeseables, peligrosos o deletéreos que puedan contener las aguas servidas de una edificación, permitiendo a su vez el

desagüe por gravedad de dichas aguas al sistema de drenaje.

interconexión: es cualquier conexión entre el sistema de abastecimiento de agua de una edificación o de una tubería de distribución del mismo, con una tubería de desagüe de aguas servidas, en forma tal que el agua contenida en la pieza o en la tubería de desagüe pueda entrar a la tubería o al sistema de abastecimiento de agua.

inversión de la corriente: es el paso de agua no potable a un sistema o tubería de agua potable. Esta inversión, llamada también "reflujo" (o paso del agua en dirección contraria al escurrimiento normal), puede ocurrir por gravedad, por vacío o por presiones diferenciales favorables para ello.

"J"

juego completo de los planos del proyecto: Es el constituido por una copia de cada uno de los planos que integran el proyecto de una edificación.

juntas abiertas: son las juntas que no son herméticas y las que permiten una separación entre las tuberías que la forman.

juntas de dilatación o de expansión: son los dispositivos utilizados para conectar tuberías y que permiten la expansión y la contracción por efecto de aumentos o de variaciones de temperatura del ambiente o de los fluidos que por dichas tuberías escurran.

"L"

lavadero: ambiente de una edificación destinado al lavado y secado de ropas y donde se instaló la batea o la máquina de lavar ropas, y/o la secadora.

lavabo: ver lavamanos.

lavamanos: pieza sanitaria cóncava que sirve para el aseo de las manos y de la cara de una persona.

lavamopas: pieza sanitaria en forma de cubeta que sirve para que en ella se limpien los equipos utilizados en el aseo de los pisos de las edificaciones.

local: cualquier dependencia o ambiente de una edificación.

local habitable: dependencia de una edificación que cumple con los requisitos sanitarios que permiten su ocupación humana.

longitud equivalente: tramo recto de tubería, de material, diámetro y longitud determinados, donde se produce una pérdida de carga igual a la que se produciría por una válvula, llave o cualquier otra pieza de conexión.

longitud desarrollada: es la longitud real de una tubería o conducto, medida a lo largo de su eje y la cual incluye las longitudes reales de las piezas de conexión, llaves y válvulas, etc., con ella instaladas.

"M"

memoria descriptiva: es el relato escrito complementario de los planos del proyecto y explicativo de los determinantes del funcionamiento del mismo.

mezzanina: es un entresuelo construido en el interior de un local, a altura intermedia entre el nivel del piso y la parte inferior del techo y el cual cubre parcialmente el área del piso del local.

montante: es la tubería del sistema de abastecimiento de agua de una edificación que se extiende verticalmente por uno o más pisos, conduciendo agua potable para alimentar ramales de distribución a grupos de piezas sanitarias a piezas sanitarias en forma individual.

"N"

niple: es un trozo de tubería, generalmente de reducida longitud.

nivel de desbordamiento: es el borde superior, con respecto al piso de una pieza sanitaria, por encima del cual el agua contenida en la pieza se derrama al exterior.

nivel de rebose: es el nivel que alcanza el agua almacenada en una pieza sanitaria y que coincide con la parte inferior del orificio de rebose de la pieza.

"O"

oficina: es la edificación o local donde trabajan empleados que realizan actividades intelectuales y/o de carácter administrativo.

oficina particular: es la oficina donde se realizan trabajos intelectuales y/o administrativos de carácter particular o privado.

oficina pública: es la oficina frecuentada por el público o donde se recibe y atiende al público que solicita algún tipo de servicio.

"P"

paramento: es la cara de una pared o muro.

pared colindante: es aquella pared que tiene uno de sus paramentos adyacentes a un lindero.

pared medianera: es aquella pared que tiene como eje longitudinal, un lindero.

pasillo: es un área de circulación de una edificación, generalmente larga y relativamente angosta, pudiendo ser a cielo abierto o techado.

patio: es el área o espacio generalmente delimitado lateralmente por paredes, destinado a proporcionar iluminación y ventilación a los ambientes de una edificación. Los patios generalmente son a cielo abierto, pero pueden ser techados.

patio abierto: es aquel patio que por uno de sus lados cuando menos, da hacia un jardín, u otro espacio a cielo abierto situado en la misma parcela o local de la edificación, o hacia una calle, retiro espacio abierto de carácter público.

patio cerrado: es aquel que está delimitado por cuatro paredes, o tres paredes y un lindero edificable.

pérdida de carga: es la disipación de energía hidráulica causada por un fluido al escurrir a través de un conducto y que se manifiesta por una disminución de la presión.

pieza sanitaria: es cualquier receptáculo, equipo o artefacto instalado en una edificación para uso de sus ocupantes, que cumple con alguna o varias de las siguientes condiciones: a) Dotado de suministro de agua. b) Que recibe líquidos, líquidos residuales

o residuos que son transportados por líquidos. c) Que descarga los líquidos residuales o los residuos transportados en el sistema de desagüe de la edificación.

pieza de tanque: es toda pieza sanitaria en la cual el agua utilizada para su descarga y/o limpieza, es previamente almacenada en un pequeño tanque o recipiente.

pieza de válvula: es toda pieza sanitaria en la cual, el agua utilizada para su descarga y/o limpieza, es suministrada y controlada por medio de una válvula o fluxómetro que se acciona manualmente y cierra automáticamente.

piscina: es cualquier estructura en forma de cámara o estanque que contenga agua y sea destinada a fines recreacionales y/o deportivo.

piscina para niños: es una piscina destinada exclusivamente para uso de niños de hasta 10 años de edad. Generalmente la profundidad del agua en ellas no excede los 60 cm.

piscina particular: es cualquier piscina ubicada en una parcela de uso unifamiliar y la cual está destinada a fines recreacionales de la familia o de sus invitados y de cuyo control sanitario es responsable directamente, su propietario.

piscina pública: es cualquier piscina destinada a uso colectivo con fines recreacionales y/o deportivo, sin tomar en cuenta si se exige o no el pago de una tarifa para su utilización.

plano de situación: es el plano que indica la posición o localización de una parcela o lote de terreno dentro de un sector o conjunto urbano.

plano de ubicación: es el plano que indica la posición o localización de una edificación y de sus anexos, en la parcela o lote donde se construirá o donde existe.

poceta: ver excusado.

presión estática: es la altura a la que alcanzaría un líquido en un piezómetro instalado en cualquier punto de una tubería, cuando el fluido no está en movimiento.

presión residual: es la presión que resulta de restar de la cota piezométrica en un punto

dado de un sistema de distribución de agua de una edificación, la cota o altura del mismo punto referida al datum adoptado.

profesionales: son los Ingenieros o Arquitectos en ejercicio legal de la profesión, a los fines de las presentes normas.

proyecto: es el conjunto de las memorias descriptivas, los cálculos, los planos y demás documentos técnicos requeridos para la ejecución de una edificación.

punto de alimentación: es la conexión de cualquier pieza sanitaria al sistema de distribución de agua potable de una edificación.

"R"

ramal de aguas de lluvia: es la tubería del sistema de desagüe de aguas de lluvia de la edificación, que recibe la descarga de más de un conducto de desagüe de dichas aguas.

ramal de desagüe: es la tubería del sistema de desagüe de una edificación, que recibe la descarga de más de un conducto de desagüe.

ramal de ventilación: es la tubería del sistema de ventilación para los sifones de las piezas sanitarias instaladas en una edificación, a la cual se conectan una o más tuberías de ventilación individuales y/o comunes y que a su vez se conecta con la tubería principal de ventilación o con la prolongación del bajante de aguas servidas.

reja: es la red formada por barras o por láminas de metal, madera u otros materiales, de diferentes tamaños y figuras, que se colocan sobre las ventanas u otras aberturas de los muros o paredes para fines de seguridad o con motivos ornamentales.

rejilla: ver celosía.

residuos sólidos: es el conjunto de desperdicios, desechos, cenizas, productos del barrido y limpieza, animales muertos y demás restos resultantes del desarrollo de las actividades humanas en las edificaciones. Los residuos sólidos pueden ser: putrescibles o no putrescibles, animales, vegetales o minerales; combustibles o no combustibles.

retiro: distancia entre cualquier construcción o instalación, y un lindero. Se aplica también

a la distancia entre dos o más construcciones ubicadas en la misma parcela o lote.

"S"

salas sanitarias: son los ambientes de una edificación donde se ubican piezas sanitarias.

sello de agua: es la cantidad de agua de altura establecida retenida en el sifón de una pieza sanitaria con el fin de impedir el paso de los gases y los olores provenientes de las aguas servidas.

separador: ver interceptor.

séptico: ver tanque séptico.

semisótano: es el ambiente, cuya altura está parcialmente ubicada por debajo del nivel natural del terreno o de una calle.

servicio Correspondiente del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social: es la dependencia técnica de ingeniería de la Dirección General Sectorial de Malariología y Saneamiento Ambiental encargada de velar por el cumplimiento de estas normas.

servicios sanitarios comunes de una edificación: son los ambientes, los sistemas, las instalaciones, los equipos, los dispositivos y similares de carácter sanitario destinados al uso común de los propietarios o ocupantes de una edificación.

sifón: es una pieza de conexión, de forma y de dimensiones adecuadas, acoplada a la pieza sanitaria y al correspondiente conducto de desagüe y la cual mantiene en su interior un sello de agua

sifonaje: es la pérdida del sello de agua de un sifón ocasionada por efecto de diferencias de presión que pueden ocurrir en el sistema de desagüe o de ventilación de una edificación.

sistema de abastecimiento de agua: ver abastecimiento de agua

sistema de bombeo directo: es el sistema de abastecimiento de agua de una edificación que consiste de un estanque de almacenamiento de agua y de un conjunto de bombas, cuyo funcionamiento continuo de al menos una de ellas, permite el abastecimiento directo de las piezas sanitarias instaladas en

la edificación. A este sistema se le denomina también: Sistema de bombeo continuo, Sistema de presión constante o Sistema de bombeo contra red cerrada.

sistema de desagüe de aguas servidas: es el conjunto de tuberías y equipos que se instalan en una edificación pública o particular para captar y conducir las aguas servidas hasta el sitio de su disposición final. El Sistema incluye: los sifones, los conductos y ramales de desagüe, los bajantes y las cloacas de aguas servidas de la edificación.

sistema de drenaje de aguas de lluvia: es el conjunto de tuberías y equipos que se instalan en una edificación pública o particular, para captar y conducir las aguas de lluvia que escurren de las áreas de la edificación y de la parcela o terreno, hasta el sitio de su disposición final.

sistema de ventilación cloacal: es la tubería o el conjunto de ellas, instaladas en una edificación para proveer circulación de aire al sistema de desagüe de aguas servidas, de manera de evitar la pérdida de los sellos de agua de los sifones y permitir la salida a la atmósfera de los gases producidos por las aguas servidas.

sistema hidroneumático: es el sistema de abastecimiento de agua para una edificación que consiste en un estanque de almacenamiento de agua, de un sistema de bombeo y de un estanque de presión que contiene volúmenes variables de agua y de aire. La presión ejercida por el aire sobre el agua, permite que ésta abastezca las piezas sanitarias instaladas, con gasto y presión adecuados de diseño.

sumidero: es una excavación practicada en el terreno debidamente protegida para la disposición del efluente de un tanque séptico por absorción en el subsuelo.

"T"

tanque séptico: es un receptáculo que recibe la descarga de aguas servidas de una edificación, proyectado y construido de manera que permita separar los sólidos del lí-

quido durante el período de retención correspondiente a digerir la materia orgánica y permitir la salida del líquido clarificado para ser dispuesto en sumideros, zanjas de absorción o zanjas filtrantes.

tubería auxiliar de ventilación: es la tubería del sistema de ventilación cloacal, proyectada e instalada para permitir circulación de aire adicional entre el sistema de drenaje aguas servidas y el sistema de ventilación cloacal.

tubería de aducción: es la tubería de alimentación de un sistema de distribución de agua de una edificación.

tubería de desagüe: es cualquier tubería que forma parte del sistema de desagüe de aguas servidas o de aguas de lluvia de una edificación.

tubería de ventilación: es cualquier tubería que forma parte del sistema de ventilación cloacal.

tubería de ventilación común: es la tubería de ventilación que arranca de la conexión de dos piezas sanitarias y sirve de tubería de ventilación de los sifones de ambas piezas.

tubería de ventilación en conjunto: es la tubería que ventila dos o más sifones y que arranca del conducto de desagüe, aguas abajo de la última de las piezas sanitarias instaladas y se conecta al sistema de ventilación cloacal.

tubería de ventilación húmeda: es el conducto de desagüe de una pieza sanitaria cuyo sifón individualmente ventilado e instalado sobre el nivel del piso (a no menos de 40 cm) y que puede servir de tubería de ventilación para los sifones de otras piezas sanitarias.

tubería de ventilación individual: es la tubería de ventilación que se instala para ventilar el sifón de una determinada pieza sanitaria.

tubería horizontal: para los efectos de estas normas, es cualquier tubería o pieza de conexión instalada en posición tal, que forme un ángulo menor de 45° con la horizontal.

tubería principal de ventilación: es la tubería vertical de ventilación instalada, para

proveer circulación de aire a los bajantes de aguas servidas y a las tuberías de ventilación conectadas a ella.

tubería vertical: para los efectos de estas normas, es cualquier tubería o pieza de conexión instalada en posición tal, que forme un ángulo de 45° o menos con la vertical.

“U”

unidad de descarga: es un número abstracto a través del cual se mide la descarga probable de varios tipos de piezas sanitarias al correspondiente sistema de desagüe. Se expresa mediante una escala de valores relativos obtenidos experimentalmente en función del gasto requerido para el funcionamiento de la pieza, la duración de su descarga y la frecuencia de su uso.

unidad de gasto: es un número abstracto a través del cual se mide la demanda hidráulica probable que ejercen varios tipos de piezas sanitarias sobre el correspondiente sistema de distribución de agua. Se expresa mediante una escala de valores relativos obtenidos experimentalmente en función del gasto requerido para el funcionamiento de la pieza, del tiempo de duración de su operación individual y del intervalo promedio entre operaciones sucesivas.

unidad de vivienda: es el conjunto constructivo formado como mínimo, por los siguientes ambientes: estar, comedor, dormitorio, cocina, lavadero y sala sanitaria.

unión de espiga y campana: es el sistema que se utiliza para unir tuberías y que consiste en introducir en un ensanchamiento de la tubería, llamado campana, ubicado en un extremo de la tubería, el extremo opuesto de la otra tubería, llamado espiga. El espacio entre la parte interna de la campana y la espiga, se sella mediante calafateo o con anillos de goma.

urinario: pieza sanitaria que se utiliza para orinar.

uso particular: uso restringido a una persona, o a sus familiares o invitados.

uso privado: uso restringido exclusivamente a una persona en particular.

uso público: uso destinado a un conglomerado de personas y el cual puede ser; libre o pagado, sin permiso especial o con él, o en general sin restricción.

uso residencial: es el que corresponde al de vivienda.

"V"

válvula de retención: dispositivo instalado en la tuberías para impedir el reflujo.

válvula interruptora de vacío: dispositivo que impide que el agua contaminada de una pieza sanitaria, penetre en el sistema de distribución de agua potable, en el caso de presentarse presión negativa en éste, y mediante la admisión de aire del exterior a presión atmosférica y al interior de la tubería.

ventilación al bajante: es el método de ventilar sifones de una o de varias piezas sanitarias utilizando la prolongación de un bajante de aguas servidas al aire exterior, por encima de la conexión del conducto de desagüe de las mismas.

ventilación artificial o mecánica: es la introducción de aire fresco y no contaminado en un ambiente dado de una edificación o la remoción del aire viciado del mismo, permitiendo la entrada de aire fresco y no contaminado, utilizando para ello, medios mecánicos tales como ventiladores de impulsión o de extracción y/o conductos de ventilación.

ventilación cloacal: ver sistema de ventilación cloacal.

ventilación común: es el método de ventilación cloacal que utiliza una sola tubería para ventilar los sifones de dos piezas sanitarias.

ventilación de alivio: ver tubería de ventilación.

ventilación del bajante: es la prolongación de un bajante de aguas servidas por encima del ramal o conducto de desagüe más alto de una edificación que a él se conecta y que se extiende al aire libre.

ventilación directa: es la ventilación natural de un ambiente de una edificación que se

realiza sin obstáculos entre la correspondiente ventana y el patio, pasillo, corredor, o espacio libre frente a ella.

ventilación e iluminación cenital: son las que se logran a través de aberturas practicadas en el techo de un ambiente.

ventilación en conjunto: es el método de ventilación cloacal en el cual se utilizan tuberías de ventilación para un conjunto de piezas sanitarias instaladas en batería. Al sistema se lo denomina también ventilación en circuito.

ventilación húmeda: es el método de ventilar sifones de piezas sanitarias utilizando un conducto de desagüe de una pieza sanitaria cuyo sifón esté individualmente ventilado y se instale a no menos de 40 cm sobre el nivel del piso.

ventilación individual: es el método de ventilación cloacal en el cual el sifón de cada pieza sanitaria está separadamente ventilado por medio de una tubería a propósito, la cual se conecta al sistema de ventilación cloacal.

ventilación natural: es la introducción de aire fresco y no contaminado en un ambiente dado y la remoción del aire viciado del mismo, utilizando para ello ventanas u otras aberturas. La ventilación natural se fundamenta en los fenómenos naturales de velocidad, intensidad, dirección y frecuencia de los vientos dominantes y de las variaciones de la temperatura en el exterior y en el interior del ambiente.

vivienda: ver unidad de vivienda.

"Z"

zanja de absorción: es el método de disposición del efluente de un tanque séptico por absorción en el subsuelo, utilizando zanjas y tuberías con juntas abiertas.

zanja filtrante: es el método de acondicionamiento de la calidad del efluente de un tanque séptico, que se realiza por filtración a través de una capa de arena de características determinadas, utilizando zanjas y tuberías con juntas abiertas, tanto de distribución como de recolección y en terrenos de poca capacidad de absorción. La zanja filtrante produce un efluente que debe disponerse adecuadamente.

A

P

É

N

D

I

C

E

CAPÍTULO XL **Disposiciones complementarias**

Artículo 661

Las presentes normas entrarán en vigencia a los noventa (90) días, después de su publicación en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Durante tal plazo, continuarán en vigencia las Normas Sanitarias para Proyecto. Construcción, Reparación y Reforma de Edificios, aprobadas por Resolución No. 4 de fecha 16 de noviembre de 1961, publicadas en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 752 Extraordinario, de fecha 26 de febrero de 1962. Año XC, Mes V.

Artículo 662

Los 78 apéndices que se incluyen forman parte integrante de las Normas presentadas y tienen como finalidad la ampliación del contenido del Articulado.

Artículo 663

Quedan derogados cualesquiera otras resoluciones o disposiciones que colidan con estas normas.

Comuníquese y publíquese

FRANCISCO MONRBRUN
MINISTRO DE SANIDAD Y
ASISTENCIA SOCIAL

CÉSAR QUINTANA ROMERO
MINISTRO DE DESARROLLO
URBANO

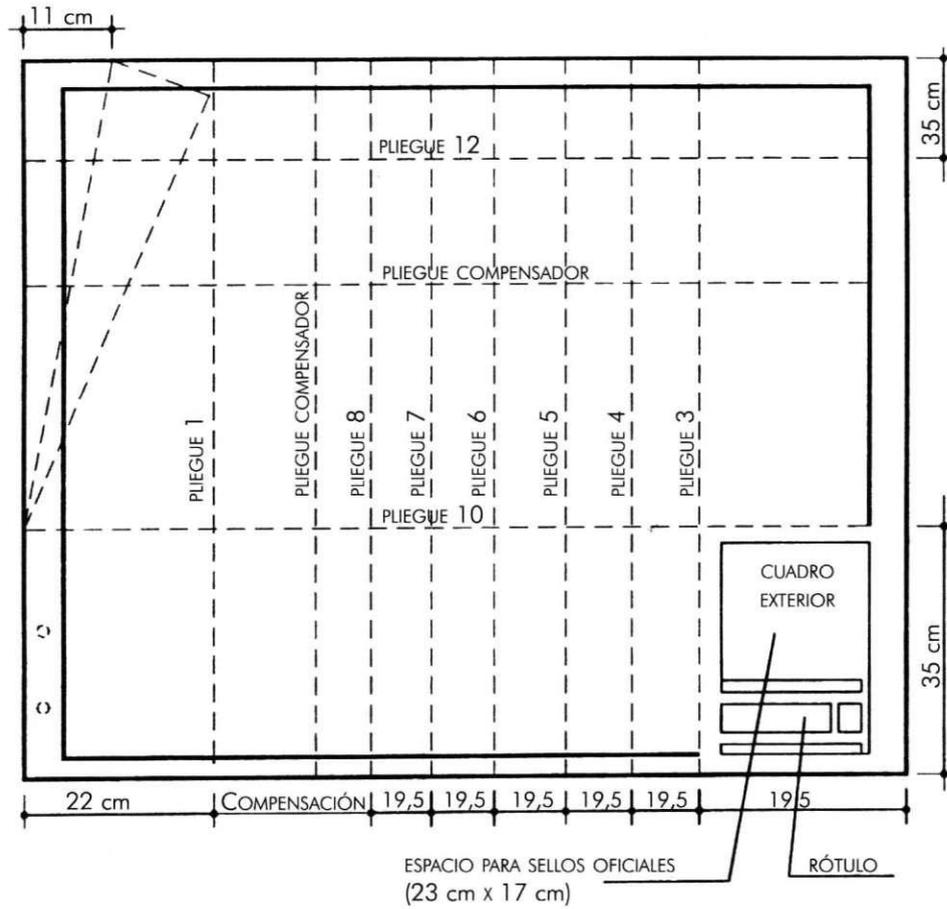
MODELO DE RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN DE PLANOS

①					
②					
③	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;"> NOMBRE DEL PROFESIONAL _____ C.I./V.N.º _____ FIRMA _____ </td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> NOMBRE DEL PROPIETARIO _____ FIRMA _____ </td> <td></td> </tr> </table>	NOMBRE DEL PROFESIONAL _____ C.I./V.N.º _____ FIRMA _____		NOMBRE DEL PROPIETARIO _____ FIRMA _____	
NOMBRE DEL PROFESIONAL _____ C.I./V.N.º _____ FIRMA _____					
NOMBRE DEL PROPIETARIO _____ FIRMA _____					
④	ESCALA(S) _____ FECHA _____ N.º TOTAL DE PLANOS _____				

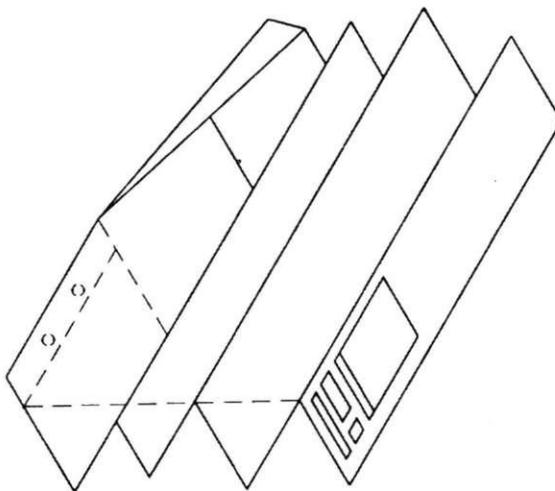
LEYENDA

- ① TIPO DE OBRA
- ② DIRECCIÓN DE LA OBRA
- ③ CONTENIDO DE LA LÁMINA
- ④ LETRA Y NÚMERO INDICADOR DEL TIPO DE LÁMINA SEGÚN SU CONTENIDO. USAR LA SIGUIENTE NOMENCLATURA
 ARQUITECTURA A1 -A2-A3-A4 ETC.
 INSTALACIONES SANITARIAS
 AGUAS BLANCAS AB1 -AB2-AB3-AB4 ETC
 AGUAS NEGRAS AN1 -AN2-AN3-AN4 ETC

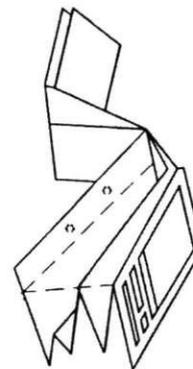
UBICACIÓN DEL RÓTULO Y PLEGADO DE PLANOS



NOTA: EL CUADRO EXTERIOR DEBE QUEDAR VISIBLE UNA VEZ DOBLADO EL PLANO

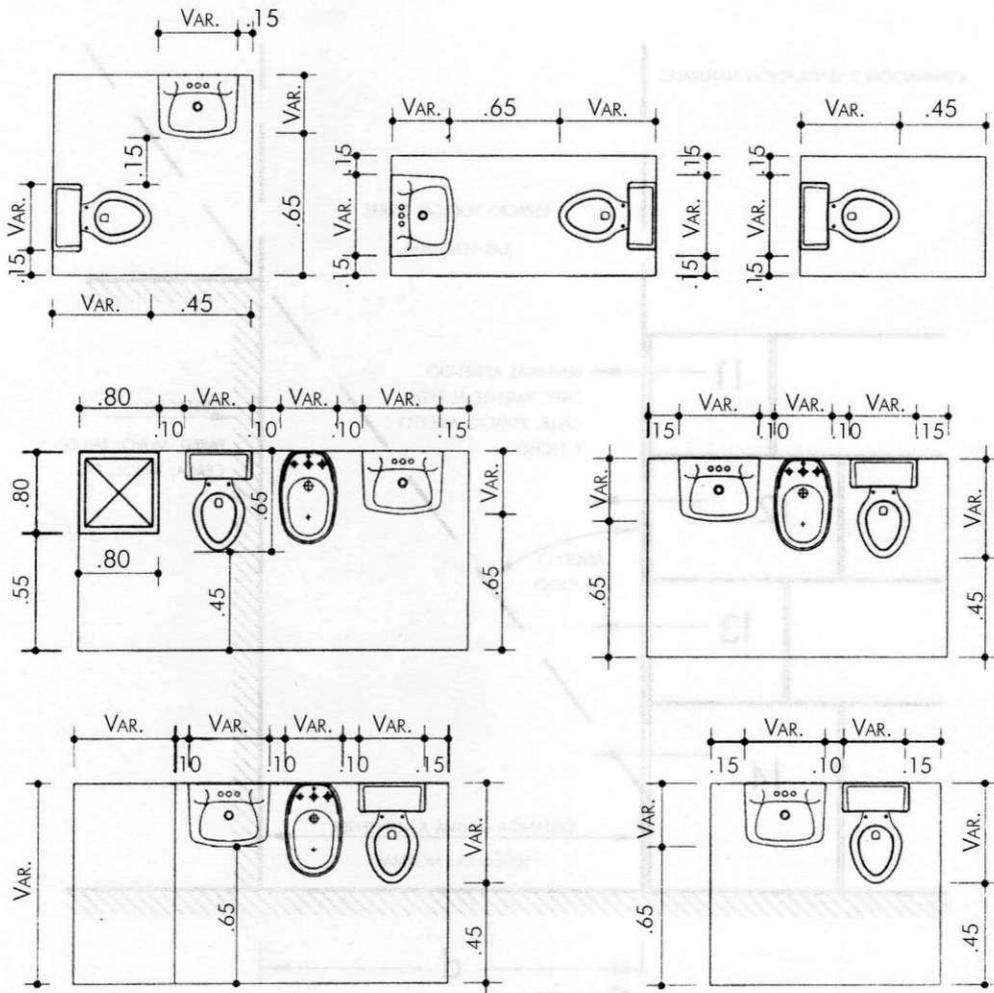


PLEGADO EN LONGITUD



PLEGADO EN ALTURA

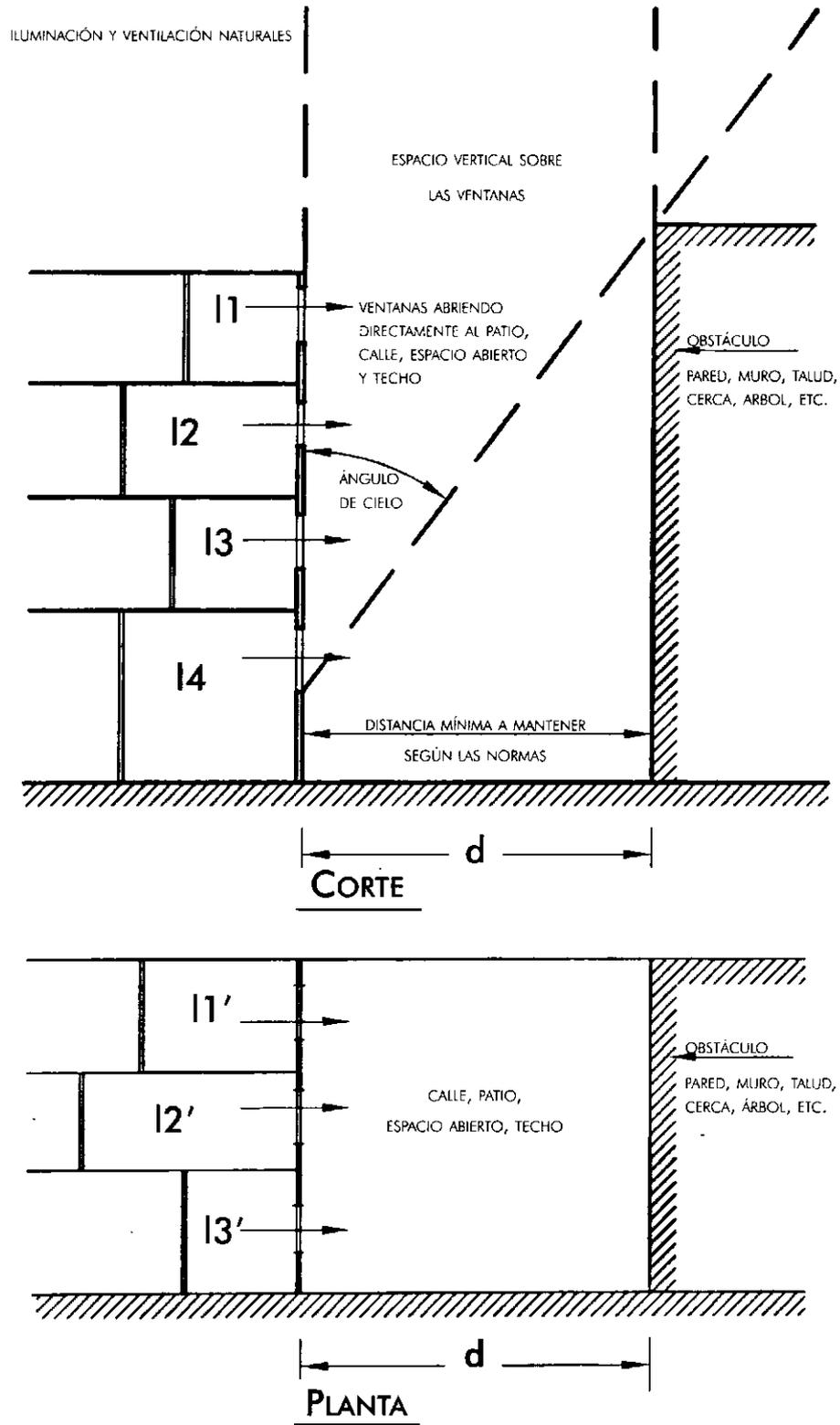
ESPACIOS MÍNIMOS PARA LA INSTALACIÓN DE PIEZAS SANITARIAS



PIEZA SANITARIA	DISTANCIA EN cm			
	A LA PARED		A OTRA PIEZA	
	FRONTAL	LATERAL	FRONTAL	LATERAL
Bañera o ducha	55	—	45*	10
Bidet	45	15	45*	10
Excusado	45	15	45*	10
Lavamanos	65	15	55	10
Urinario	45	15	45*	10

* CUANDO LA OTRA PIEZA SEA UN LAVAMANOS AUMENTAR A 55 cm

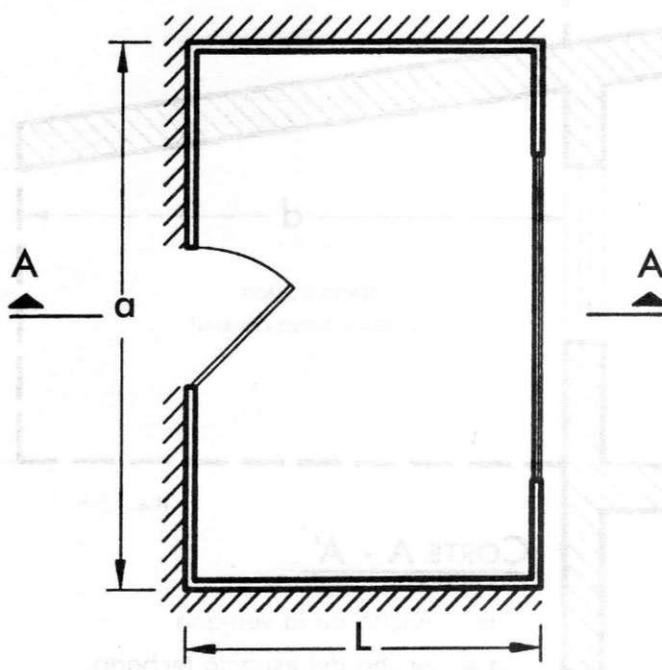
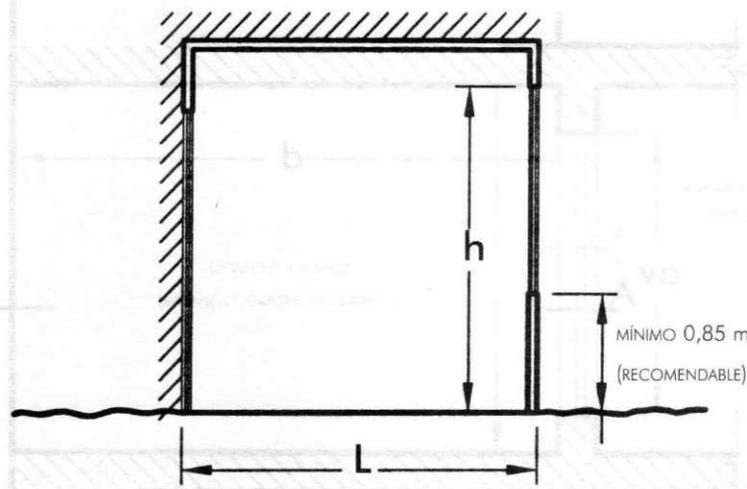
ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURALES



CROQUIS SIN ESCALA

ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN DE EDIFICACIONES UTILIZANDO MEDIOS NATURALES (VENTANAS)

(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL CONTENIDO DEL ARTÍCULO 38 B DEL CAPÍTULO IV)

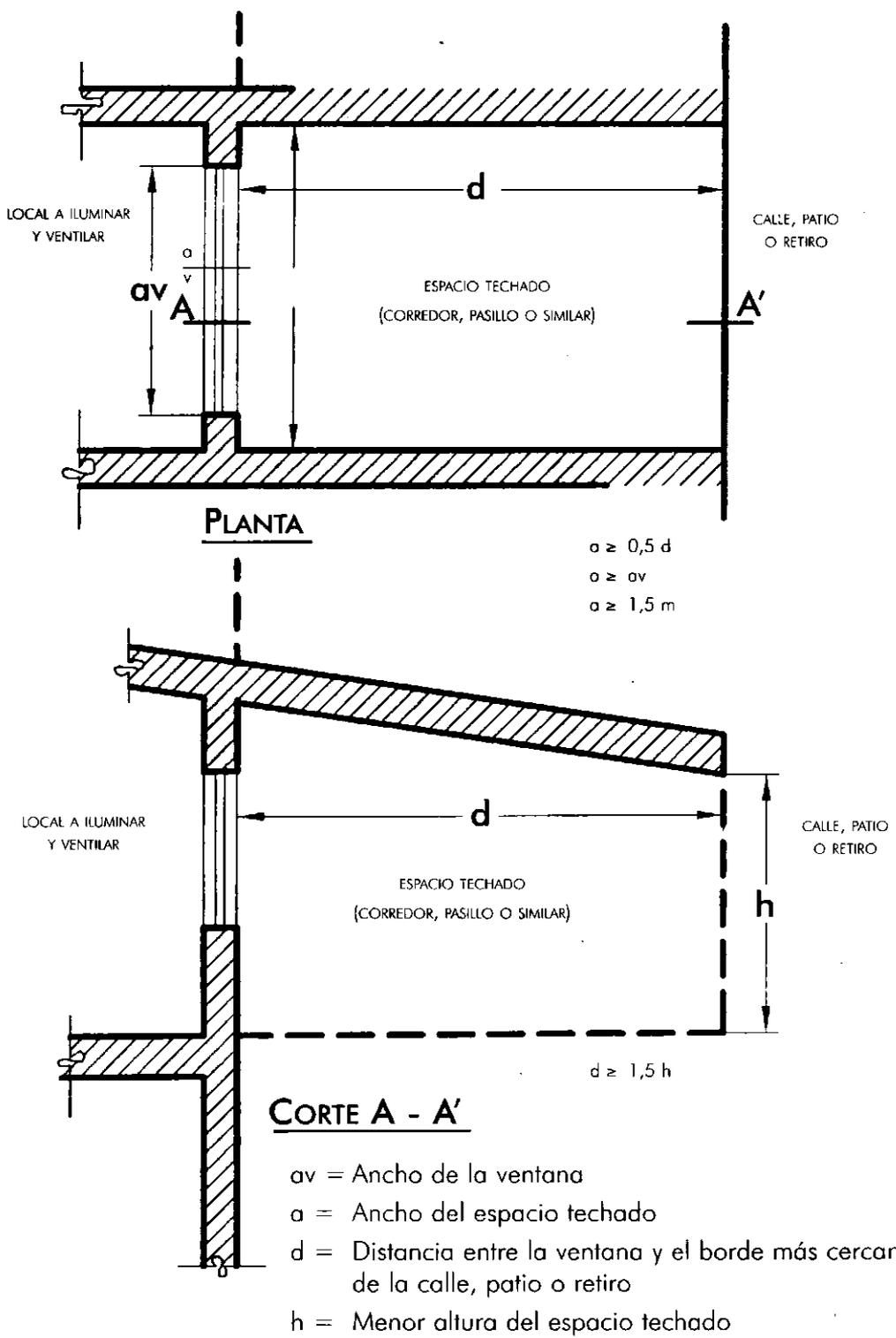


PLANTA

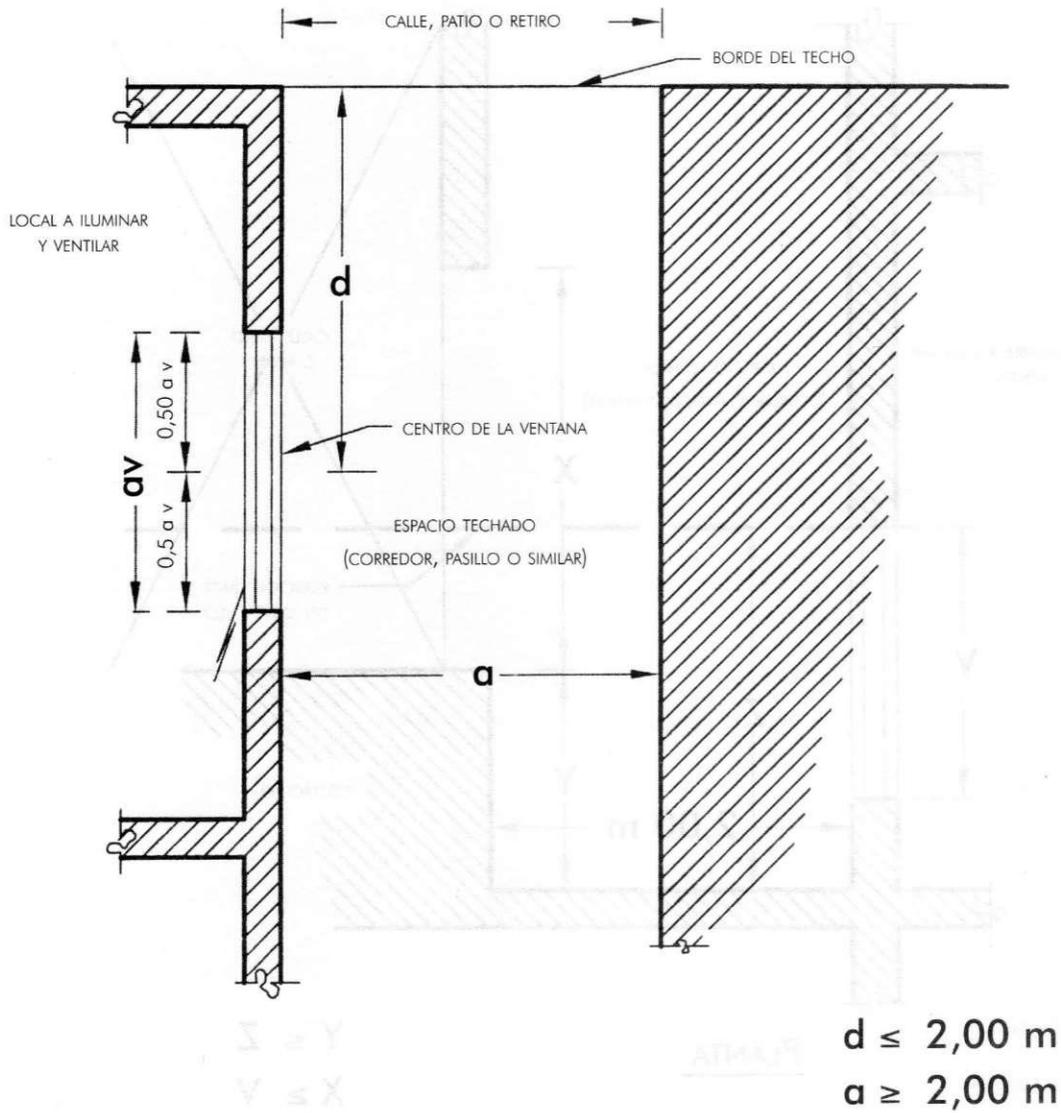
$$L \leq 2h$$

Esc : 1:50

INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 46, APARTE (A) VENTANA CON VISTA RECTA A TRAVÉS DE UN ESPACIO TECHADO

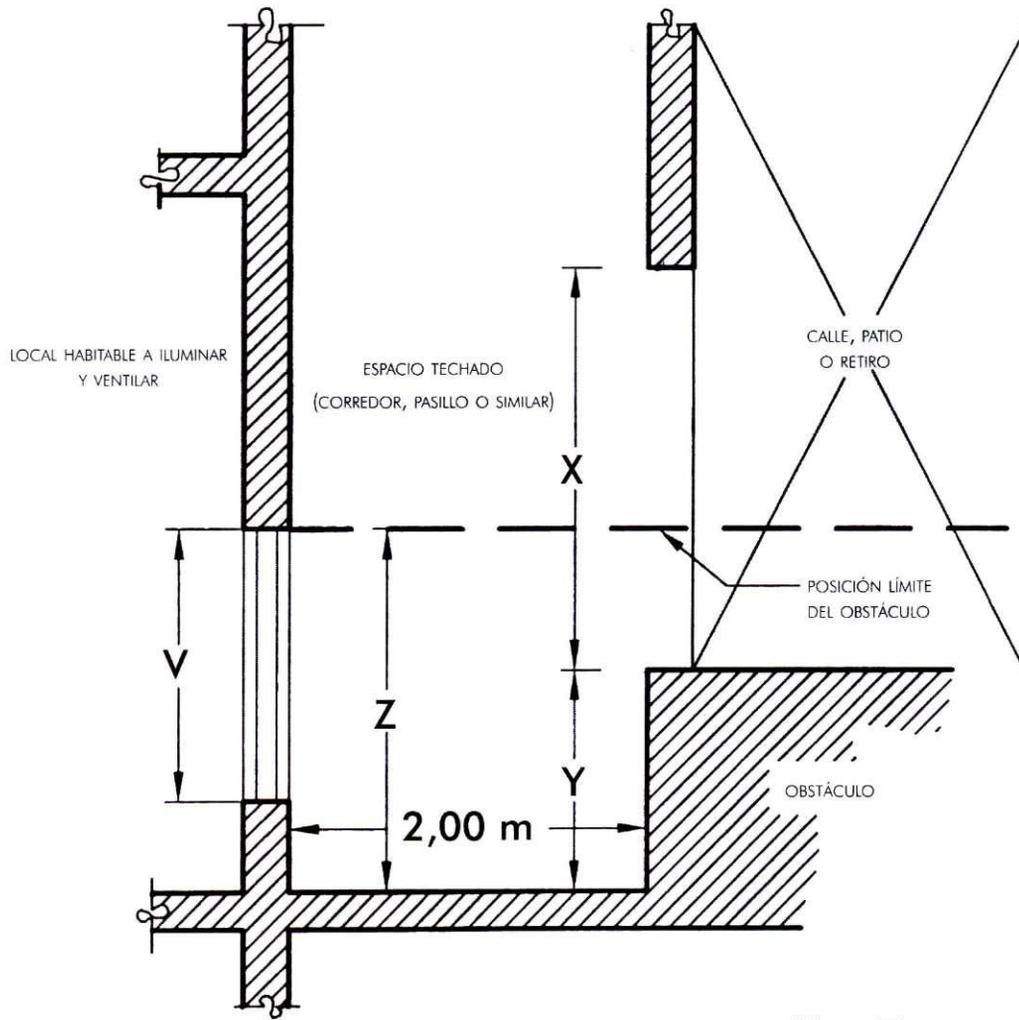


INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 46, APARTE (B) VENTANA CON VISTA LATERAL HACIA CALLE, PATIO O RETIRO QUE ILUMINA Y VENTILA UN LOCAL HABITABLE CON FRENTE A UN ESPACIO TECHADO



d = Distancia del centro de la ventana al borde más cercano a la calle, patio o retiro
 a = Ancho del espacio techado (corredor, pasillo o similar)

INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 46, APARTE (C) VENTANA CON VISTA OBLICUA A UNA CALLE, PATIO O RETIRO QUE ILUMINA Y VENTILA UN LOCAL HABITABLE A TRAVÉS DE UN ESPACIO TECHADO



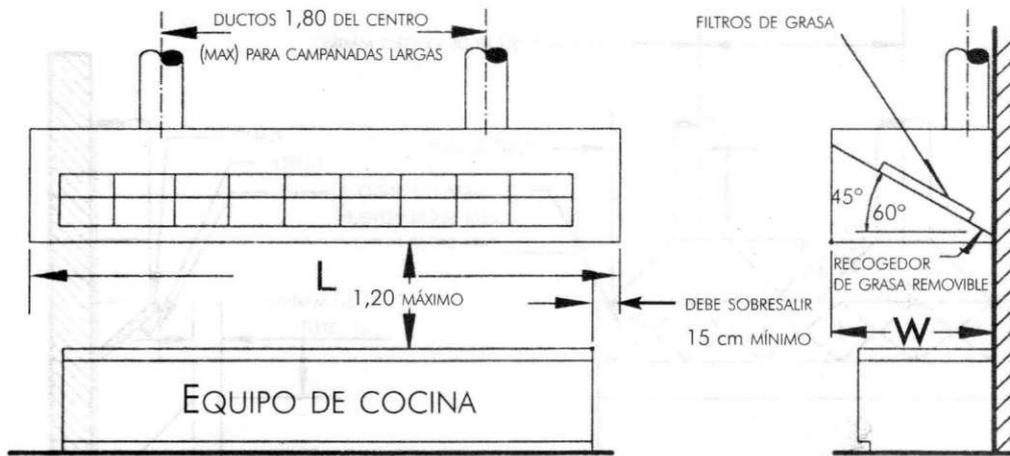
PLANTA

$$Y \leq Z$$

$$X \geq V$$

$$X \geq 1,50 \text{ m}$$

CAMPANAS CONTRAPARED Y CAMPANAS AISLADAS



CAMPANAS CONTRAPARED

$Q = 24\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ de área de campana ($24 \times W \times L$)

No menos de $15\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ de área de cara ($15 \times P \times N$)

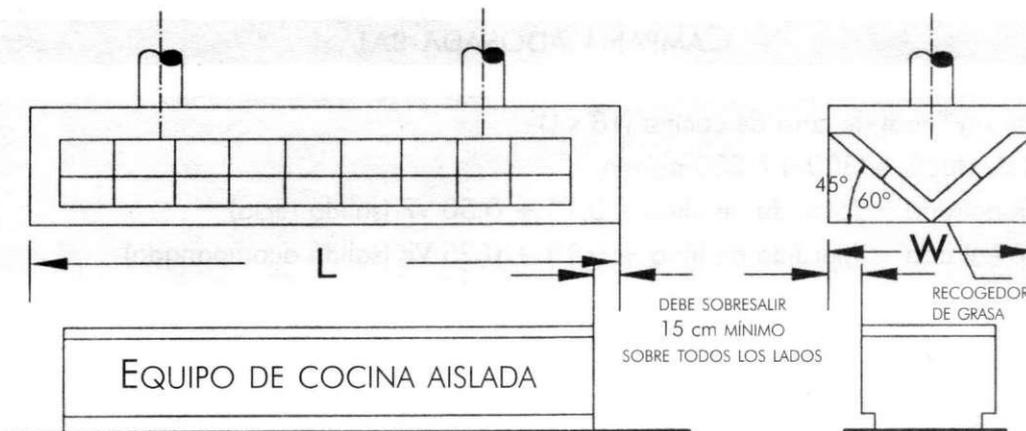
1. Velocidad de ducto = 300 a 1.200 m/min

2. Pérdida de entrada = (pérdida de filtro + 0,1") + 0,50 VP (salida recta)

3. Pérdida de entrada = (pérdida de filtro + 0,1") + 0,25 VP (salida acampanada)

P = Perímetro de la campanada

$P = 2W + L$



CAMPANAS AISLADAS

$Q = 38\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ de área de campana ($38 \times W \times L$)

No menos de $15\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ de área de cara ($15 \times P \times N$)

1. Velocidad de ducto = 300 a 1.200 m/min

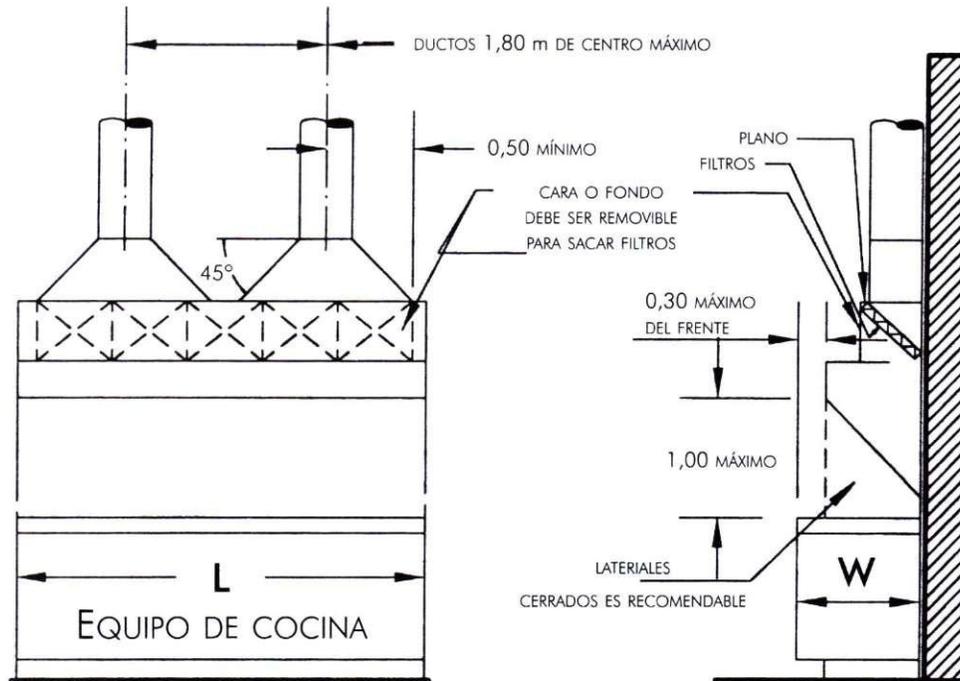
2. Pérdida de entrada = (pérdida de filtro + 0,1") + 0,50 VP (salida recta)

3. Pérdida de entrada = (pérdida de filtro + 0,1") + 0,25 VP (salida acampanada)

P = perímetro de la campanada

$P = 2W + L$

CAMPANA ADOSADA BAJA



CAMPANA ADOSADA BAJA

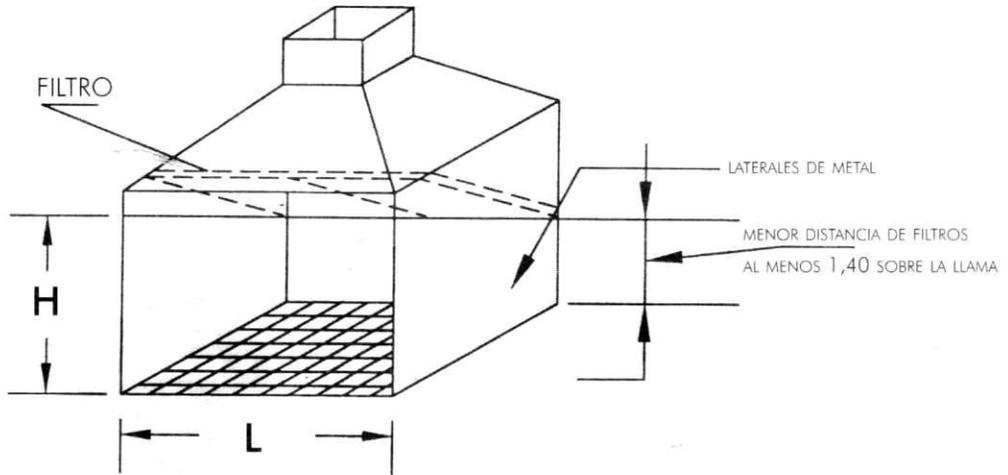
$Q = 18 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}$ lineal de cara de cocina ($18 \times L$)

1. Velocidad de ducto = 300 a 1.200 m/min

2. Pérdida de entrada = (pérdida de filtro + 0,1") + 0,50 VP (salida recta)

3. Pérdida de entrada = (pérdida de filtro + 0,1") + 0,25 VP (salida acampanada)

PARRILLERA, PARRILLERA CERRADA



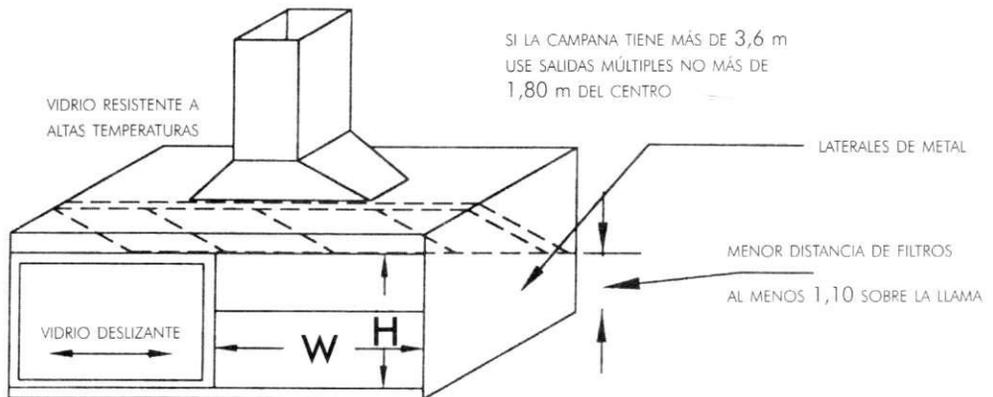
PARRILLERA

$$Q = 30 \times L \times H \text{ m}^3/\text{min}$$

1. Velocidad de ducto = 300 – 900 m/min

2. Pérdida de entrada = (resistencia filtro + 0,1") + 0,50 VP (salida recta)

3. Pérdida de entrada = (resistencia filtro + 0,1") + 0,25 VP (salida acampanada)



PARRILLERA CERRADA

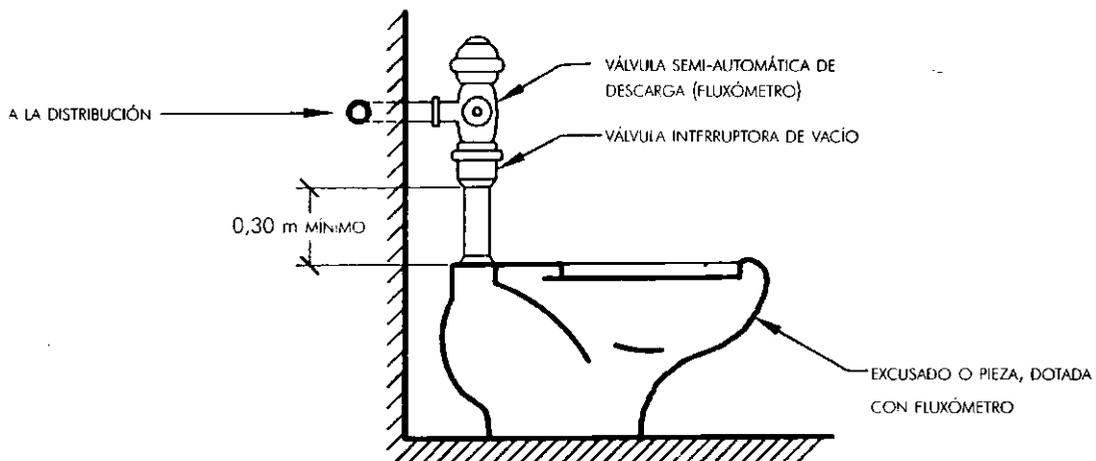
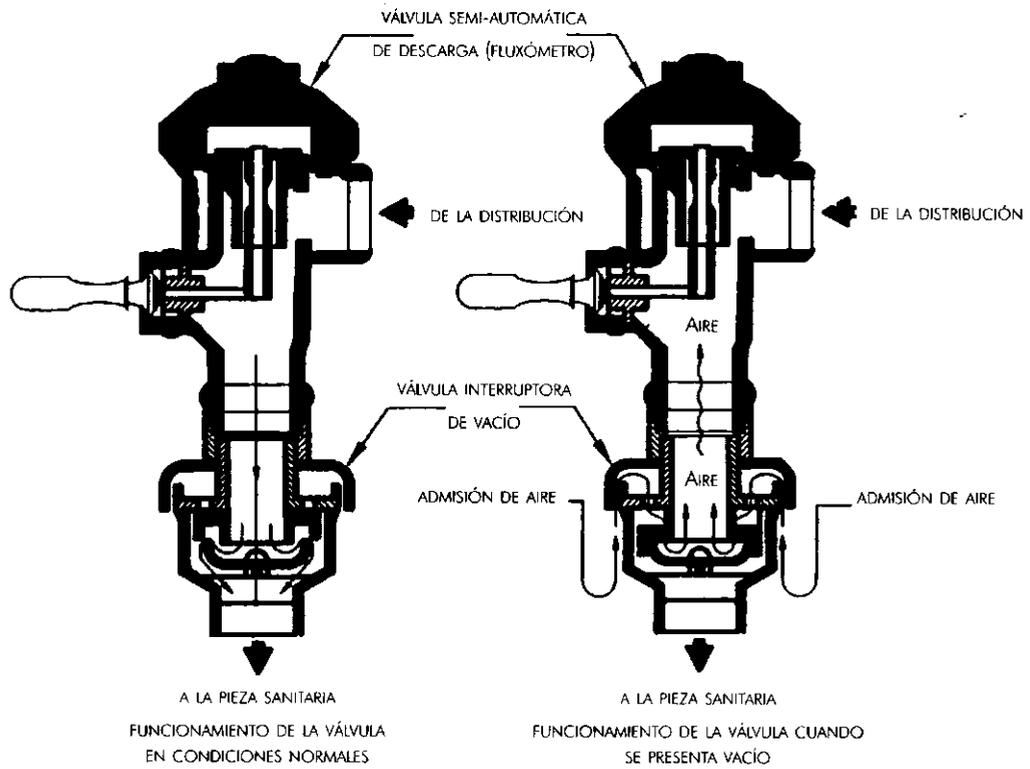
$$Q = 30 \text{ WH (máxima apertura de puertas)}$$

1. Velocidad del ducto = 300 – 900 m/min

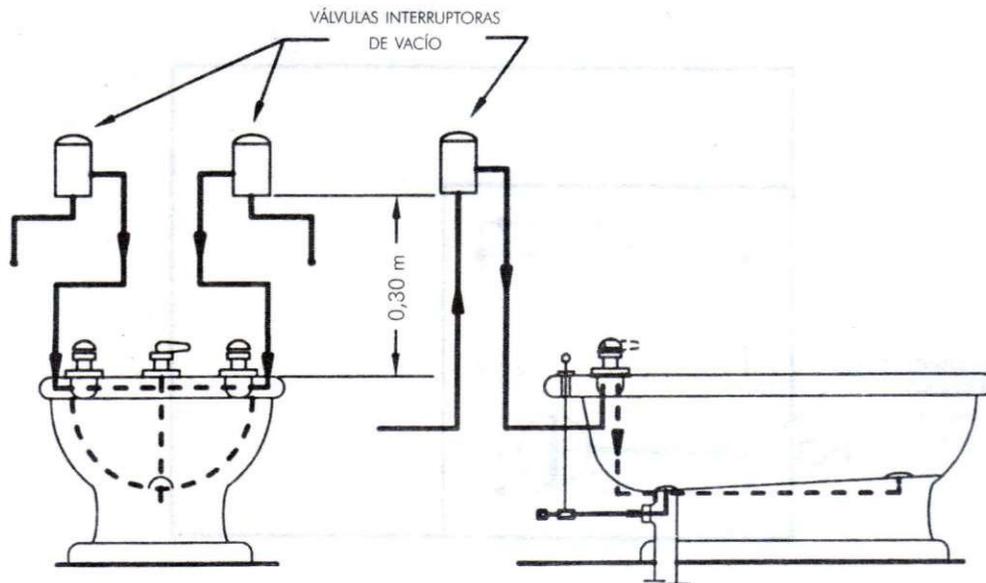
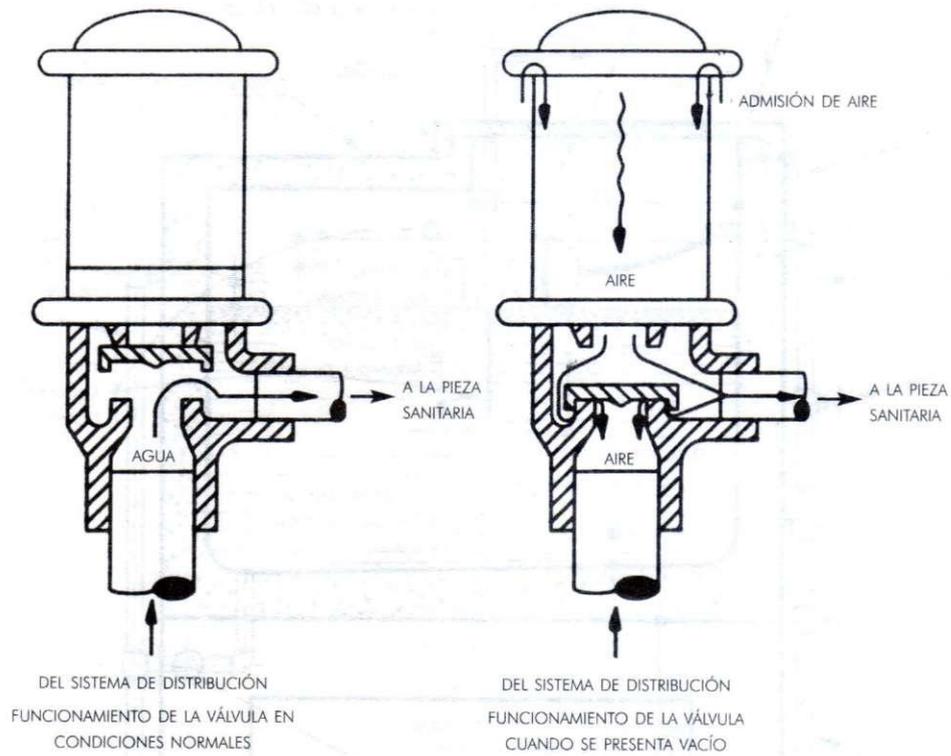
2. Pérdida de entrada = (resistencia filtro + 0,1") + 0,50 VP (salida recta)

3. Pérdida de entrada = (resistencia filtro + 0,1") + 0,25 VP (salida acampanada)

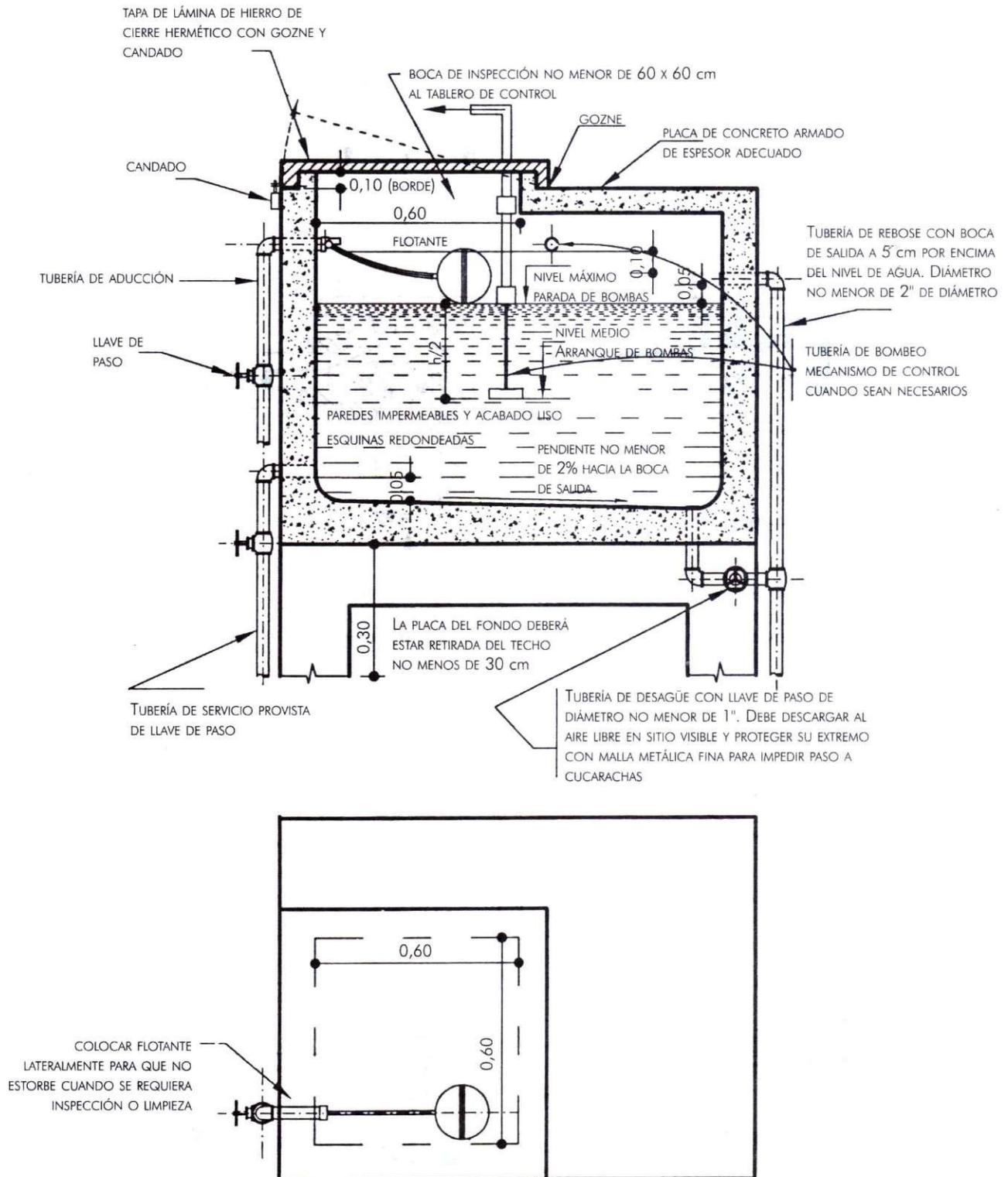
FUNCIONAMIENTO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA INTERRUPTORA DE VACÍO EN EXCUSADOS, URINARIOS Y OTROS ARTEFACTOS Y EQUIPOS DOTADOS CON VÁLVULA SEMI-AUTOMÁTICA DE DESCARGA (FLUXÓMETROS) CONECTADA DIRECTAMENTE A LA DISTRIBUCIÓN



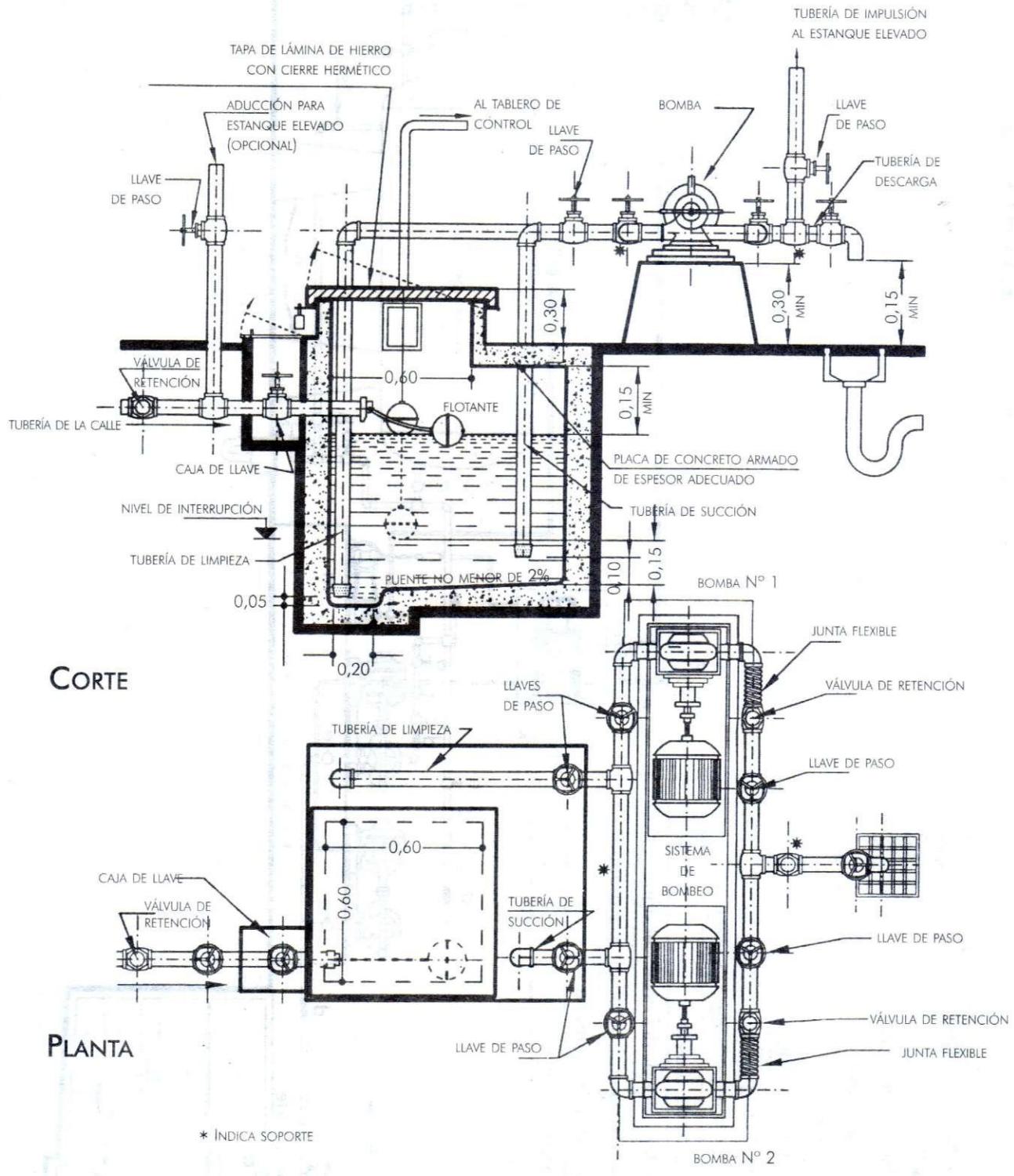
FUNCIONAMIENTO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA INTERRUPTORA DE VACÍO EN BIDET, DUCHAS DE OPERACIÓN MANUAL Y PIEZAS SIMILARES QUE PRESENTEN ALIMENTACIÓN SUMERGIDA



MODELO DE ESTANQUE ELEVADO

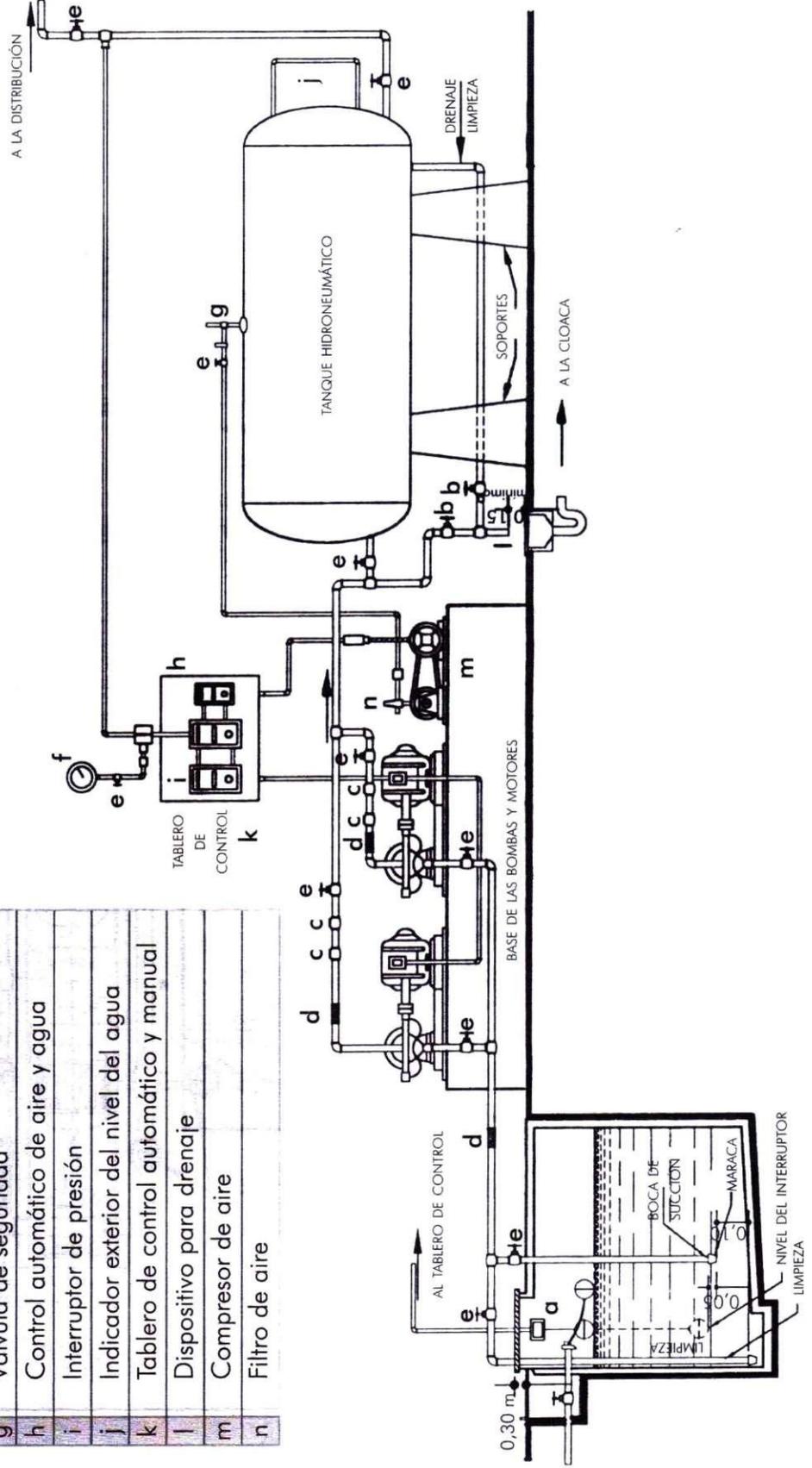


MODELO DE ESTANQUE SUBTERRÁNEO



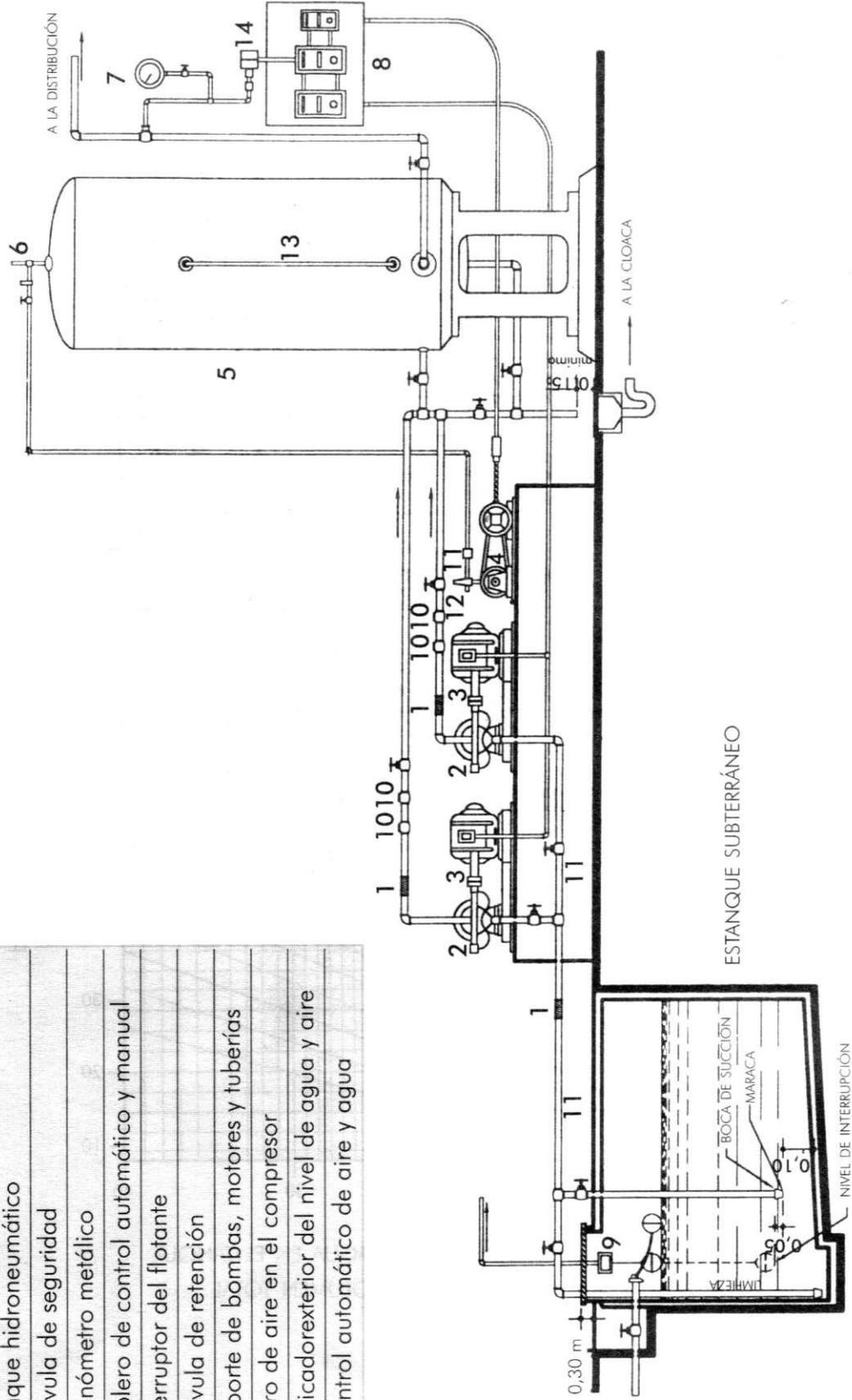
COMPONENTES DE UN SISTEMA HIDRONEUMÁTICO

a	Interruptor del flotante
b	Llaves de purga
c	Válvulas de retención
d	Conexiones flexibles
e	Llaves de paso
f	Manómetro metálico
g	Válvula de seguridad
h	Control automático de aire y agua
i	Interruptor de presión
j	Indicador exterior del nivel del agua
k	Tablero de control automático y manual
l	Dispositivo para drenaje
m	Compresor de aire
n	Filtro de aire



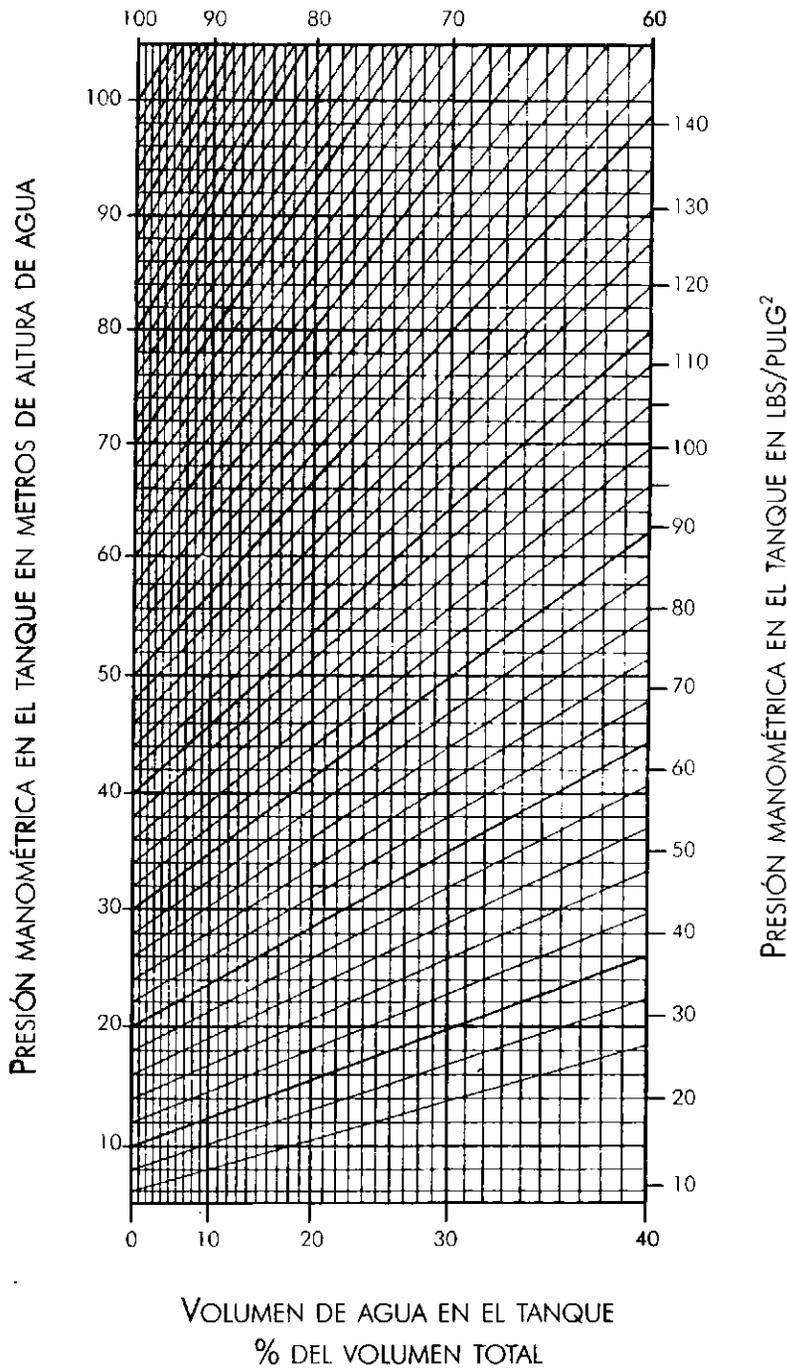
MODELO DE SISTEMA HIDRONEUMÁTICO CON TANQUE VERTICAL

1	Conexión flexible
2	Bomba
3	Motor
4	Compresor de aire
5	Tanque hidroneumático
6	Válvula de seguridad
7	Manómetro metálico
8	Tablero de control automático y manual
9	Interruptor del flotante
10	Válvula de retención
11	Soporte de bombas, motores y tuberías
12	Filtro de aire en el compresor
13	Indicador exterior del nivel de agua y aire
14	Control automático de aire y agua



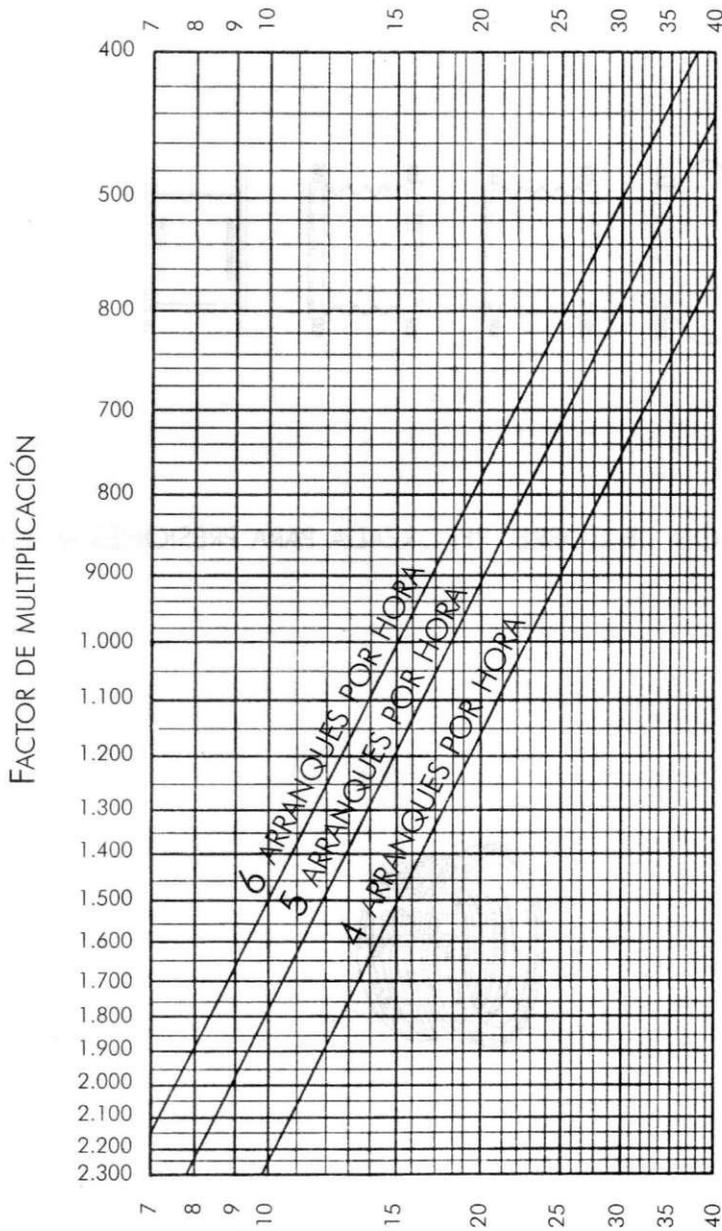
PRESIONES Y VOLÚMENES EN TANQUES HIDRONEUMÁTICOS

VOLUMEN DE AIRE EN EL TANQUE % DEL VOLUMEN TOTAL



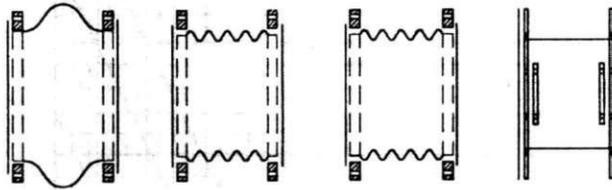
FACTOR PARA EL CÁLCULO DE LAS CAPACIDADES DE TANQUES HIDRONEUMÁTICOS

VOLUMEN DIFERENTES EN %
VOLUMEN ÚTIL

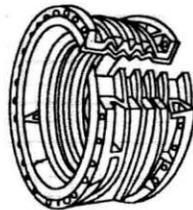


JUNTAS TÍPICAS PARA ABSORBER DILATACIONES Y EXPANSIONES EN TUBERÍAS DE AGUA

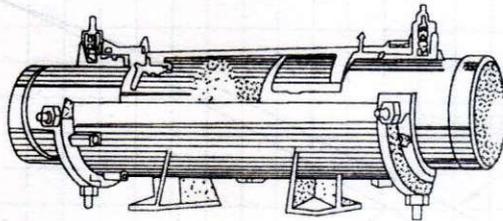
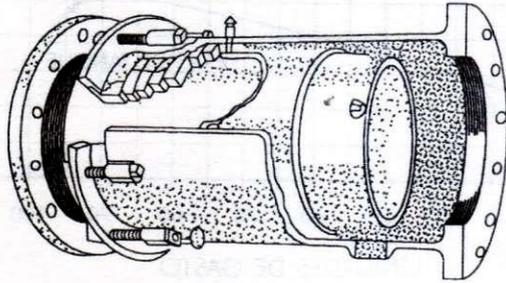
JUNTAS DE DILATACIÓN DE COBRE, PARA TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESIÓN (VALORES MÁXIMOS 204°C Y 1,76 KG/CM²)



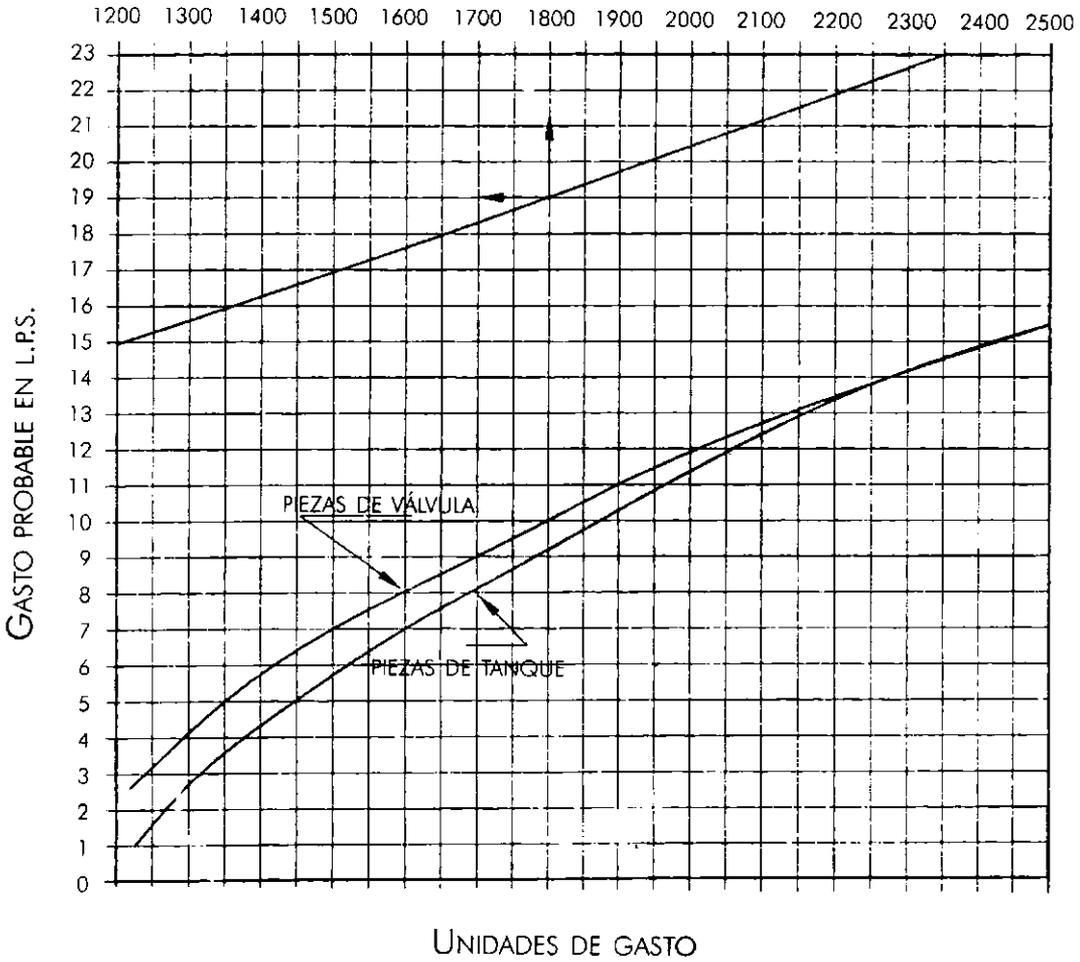
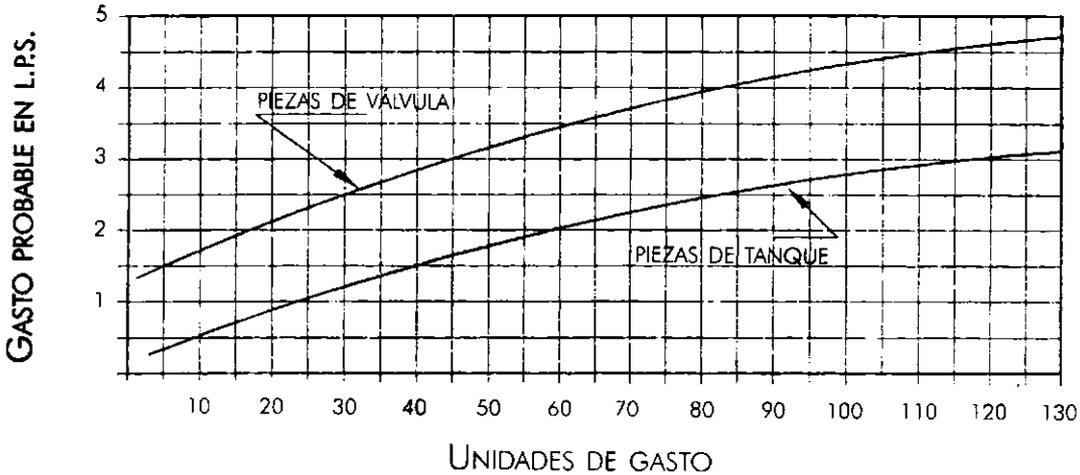
JUNTA DE DILATACIÓN DE COBRE, REFORZADA PARA PRESIONES MODERADAS



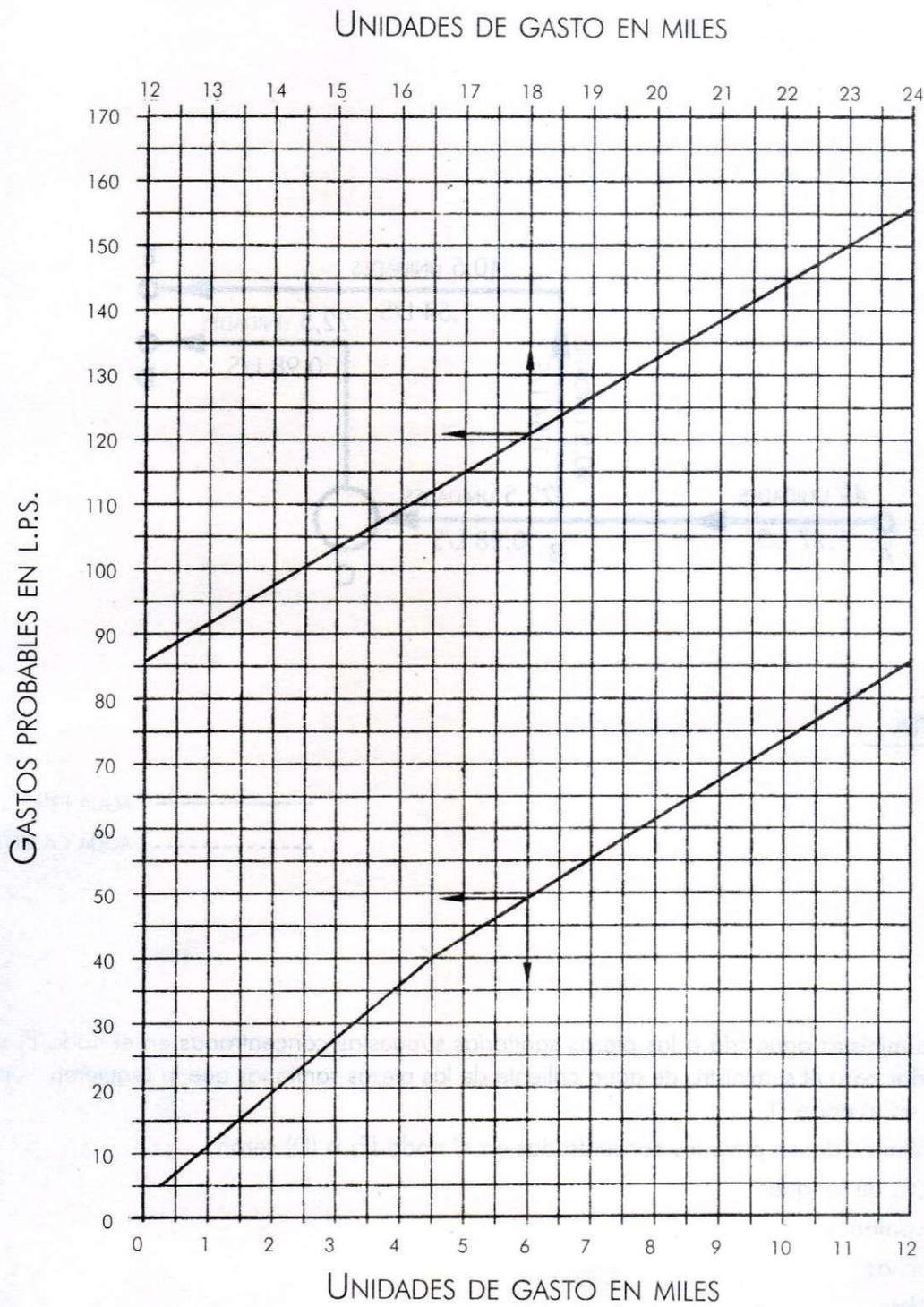
DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN PARA EL PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE JUNTAS DE DILATACIÓN EN EDIFICIOS



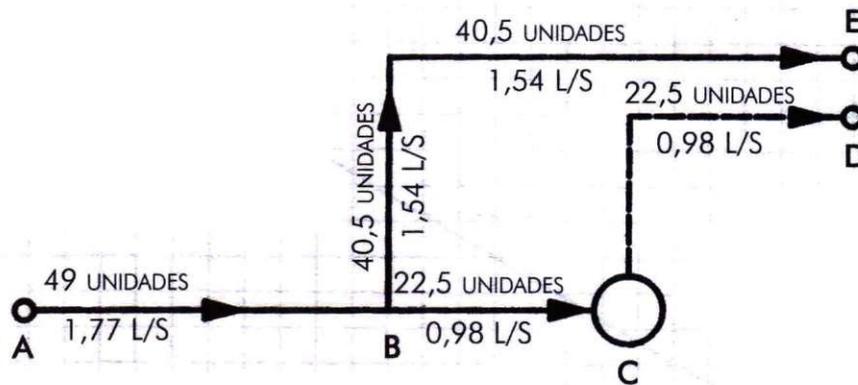
GRÁFICOS PARA DETERMINAR EL GASTO PROBABLE EN L.P.S. SEGÚN LAS UNIDADES DE GASTO (INSTALACIONES NORMALES)



GRÁFICOS PARA DETERMINAR EL GASTO PROBABLE EN L.P.S. SEGÚN LAS UNIDADES DE GASTO (GRANDES INSTALACIONES)



EJEMPLO ILUSTRATIVO DE LA DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS PROBABLES EN LOS TRAMOS DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA



PLANTA

————— AGUA FRÍA
 - - - - - AGUA CALIENTE

El tramo AB suministra agua fría a las piezas sanitarias supuestas concentradas en el nodo E, y agua fría al calentador para el suministro de agua caliente de las piezas sanitarias que la requieren, supuestas concentradas en el nodo D.

Las piezas sanitarias de uso privado, concentradas en el nodo (E) o (D) serán:

- 6 W.C. de tanque
- 6 lavamanos
- 6 duchas
- 4 bidets
- 3 fregaderos

El tramo BE suministra solo agua fría a las piezas sanitarias indicadas

El tramo BC suministra agua fría para el calentador

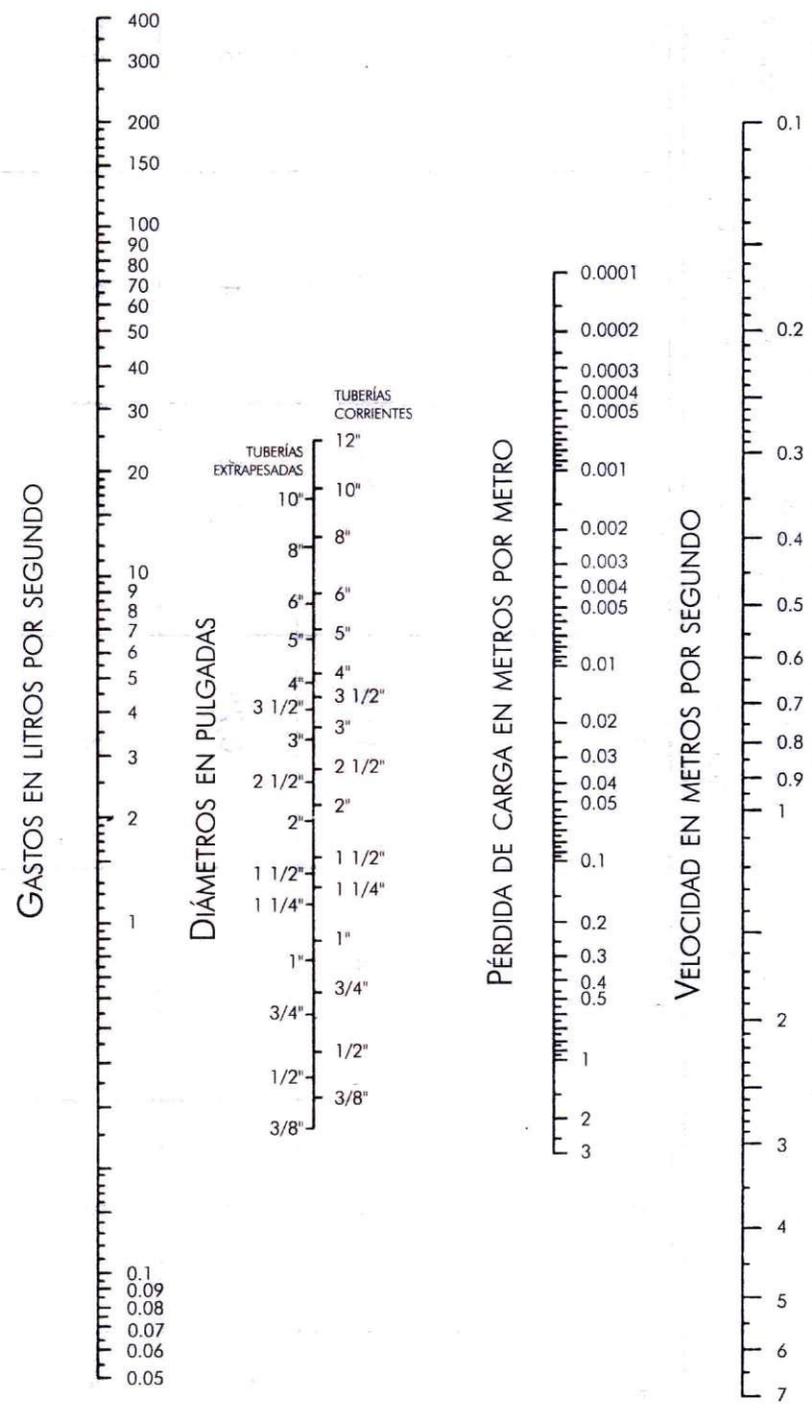
El tramo CD suministra sólo agua caliente a las piezas sanitarias que lo requieren

Los gastos probables en los tramos se obtendrán completando el cuadro de la figura 21 - C

CUADRO PARA DETERMINAR LOS GASTOS PROBABLES EN LOS TRAMOS

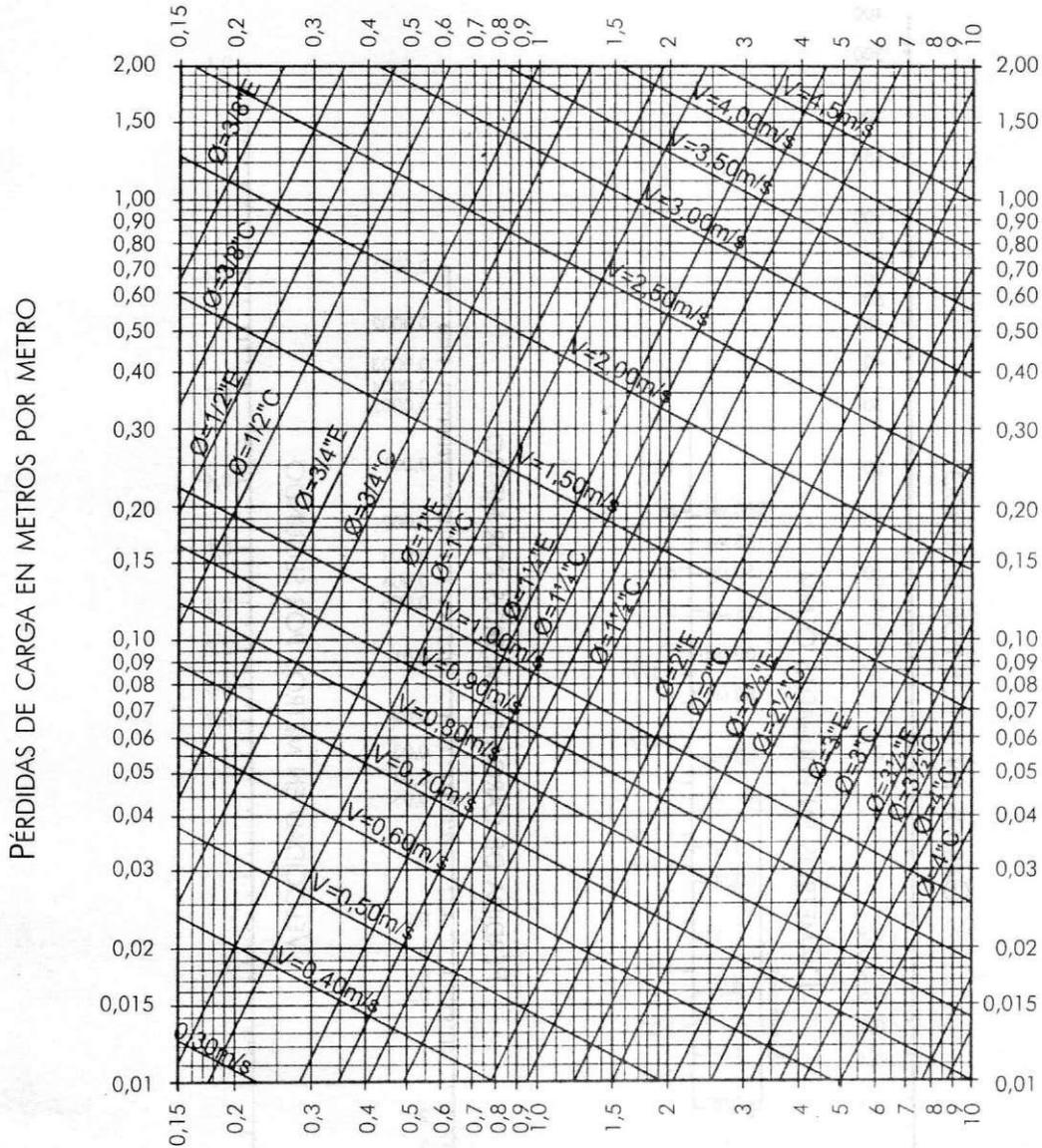
PIEZA SANITARIA	NÚMERO DE PIEZAS	UNIDADES DE GASTO ASIGNADAS A LA PIEZA ABASTECIDA CON:				UNIDADES DE GASTO ASIGNADAS A LA PIEZA ABASTECIDA CON:		
		AGUA FRÍA SOLAMENTE	AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE		AGUA FRÍA SOLAMENTE	AGUA FRÍA A LAS PIEZAS A LAS PIEZAS	AGUA CALIENTE A LAS PIEZAS	
			AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE				
EXCUSADO DE TANQUE	6	3	3	-	18	18	-	
LAVAMANOS	6	1	0,75	0,75	6	4,50	4,50	
DUCHAS	6	2	1,50	1,50	12	9	9	
BIDETS	4	1	0,75	0,75	4	3	3	
FREGADERO (PANTRY)	3	3	2	2	9	6,0	6,0	
TOTALES	-	-	-	-	49	40,5	22,5	
GASTOS PROBABLES (L/SEG)	-	-	-	-	1,77	1,54	0,98	

GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS PARA TUBERÍAS DE HIERRO FORJADO, ACERO Y FUNDICIÓN PARA 10 A 15 AÑOS DE USO (TUBERÍAS RUGOSAS) *



* Ver comentario a la figura en las páginas 211-212

GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS *

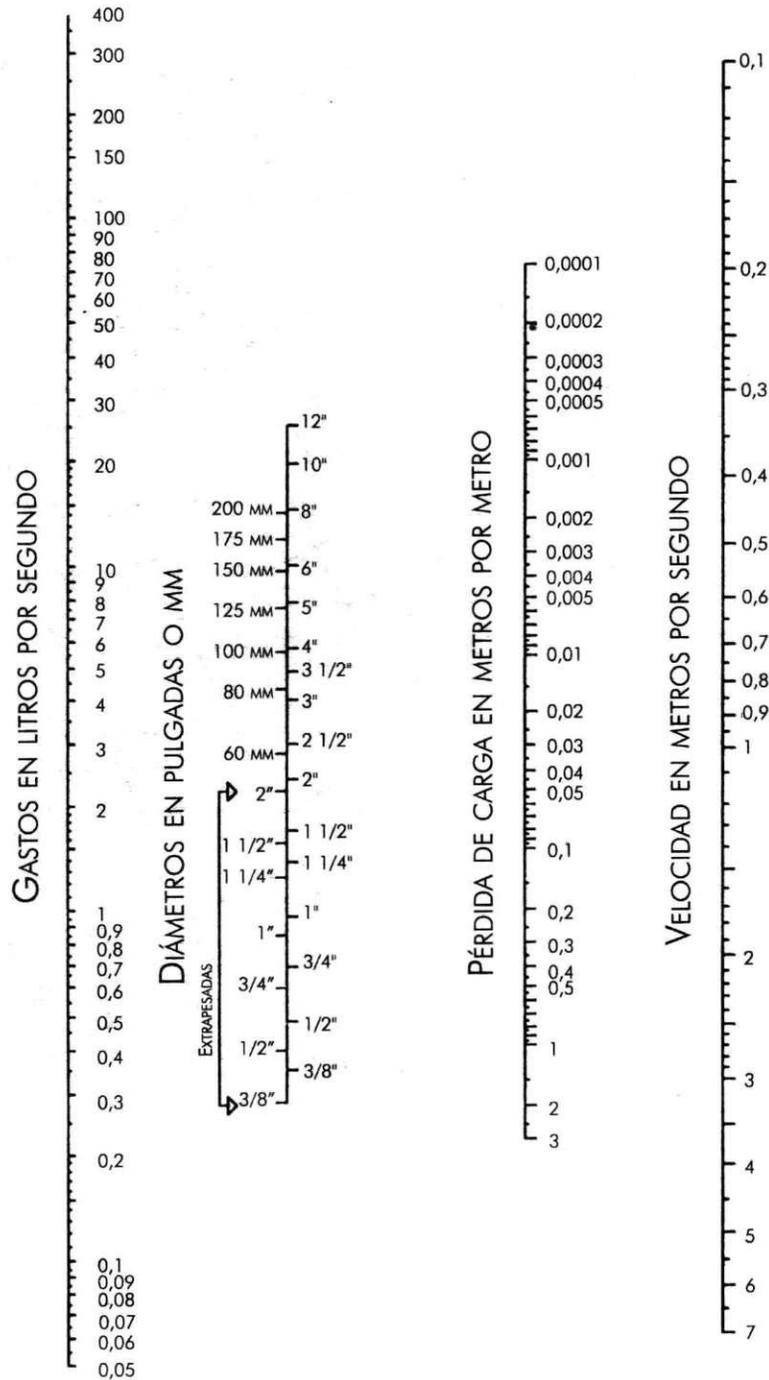


GASTOS EN LITROS POR SEGUNDO PARA TUBERÍAS DE HIERRO FORJADO, ACERO Y FUNDICIÓN PARA 10 A 15 AÑOS DE USO (TUBERÍAS RUGOSAS)

- C = TUBERÍAS CORRIENTES
- E = TUBERÍAS EXTRAPESADAS

* Ver comentario a la figura en las páginas 211-212

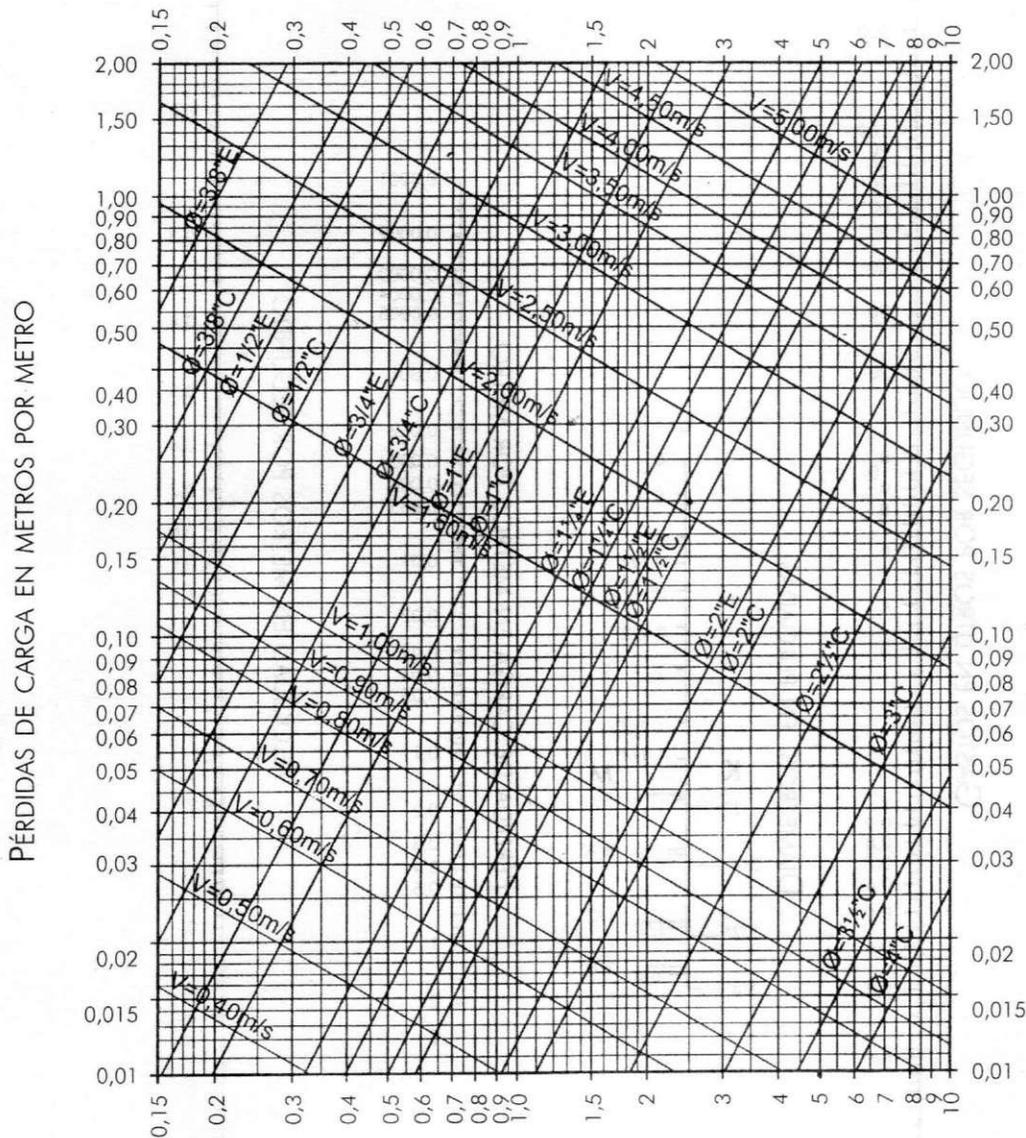
GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS PARA TUBERÍAS DE HIERRO, ACERO Y FUNDICIÓN HASTA 10 AÑOS DE USO (TUBERÍAS SEMI-RUGOSAS) *



* Ver comentario a la figura en las páginas 211-212

GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

DE AGUA PARA EDIFICIOS *

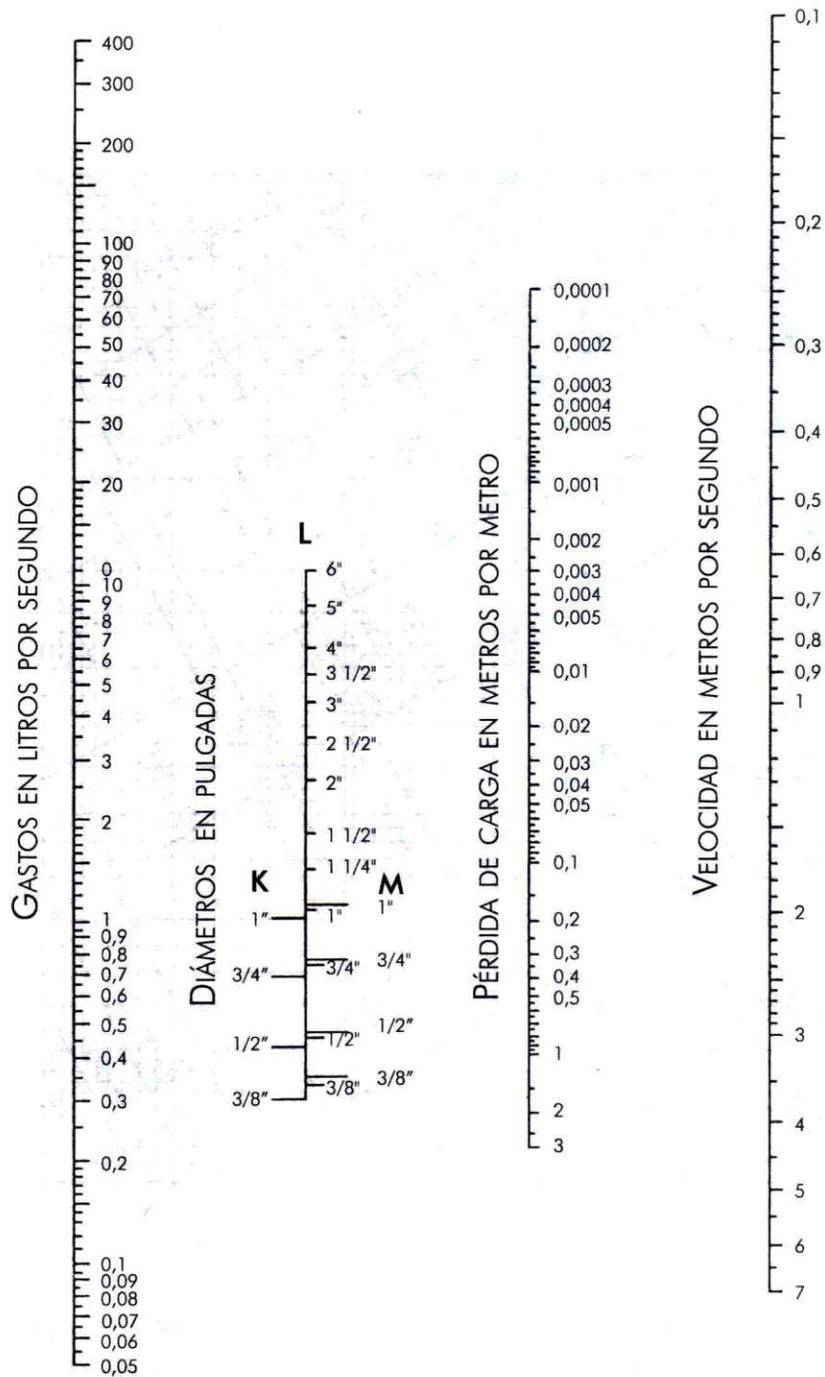


GASTOS EN LITROS POR SEGUNDO PARA TUBERÍAS DE HIERRO FORJADO, ACERO Y FUNDICIÓN PARA 10 AÑOS DE USO (TUBERÍAS SEMIRRUGOSAS)

- C = TUBERÍAS CORRIENTES
- E = TUBERÍAS EXTRAPESADAS

* Ver comentario a la figura en las páginas 211-212

GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS PARA TUBERÍAS DE COBRE, LATÓN Y BRONCE (TUBERÍAS LISAS) *



K - L - M DESIGNAN TIPOS DE TUBERÍAS DE COBRE

* Ver comentario a la figura en las páginas 211-212

COMENTARIO A LAS FIGURAS 22, 23, 24, 25 Y 26

GRÁFICOS PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS

Con el efecto de pretender facilitar la selección de los diámetros, en función del caudal en tránsito, la pérdida en metros por metro, debida a la fricción y la velocidad, para evitar sedimentación o ruido.

Para facilitar los cálculos de las pérdidas por fricción, en las hojas de cálculo o programas, se cita la fórmula de Williams y Hazel:

$$J\% = 0,2083 \times \frac{Q^{1,852}}{\emptyset^{4,8708}}$$

Donde:

J = pérdidas por fricción

K = (100/C)^{1,852} corrección por rugosidad

C = coeficiente de rugosidad (adimensional)

Q = caudal expresado en GPM

∅ = diámetro interno expresado en pulgadas

Corrigiendo las unidades:

$$J\% = 1,6595 \times K \times \frac{Q^{1,852}}{\emptyset^{4,8708}}$$

Donde:

Q = caudal expresado en l/min

∅ = diámetro interno expresado en centímetros

Adecuándola para la hoja de cálculo

$$J = \{[(131,455 \times Q) / (C \times \emptyset^{2,63})]^{1,852}\}\%$$

Donde:

J = pérdidas por fricción

C = coeficiente de rugosidad (adimensional)

Q = caudal expresado en l/min

\varnothing = diámetro interno expresado en centímetros

Si se puede tener la información de los diámetros interiores, según fabricante, de los diferentes tipos de materiales de las tuberías, se mejora la exactitud del cálculo.

COEFICIENTES DE RUGOSIDAD PARA LAS DIFERENTES TUBERÍAS A USAR EN EL DISEÑO

Material de la tubería	C de diseño
H.G. nuevo.....	120
H.G. para 10 años uso.....	100
Aluminio c/conexiones.....	120
De acero c/costura espiral c/conexiones.....	90
Cobre o bronce.....	130
P.V.C.....	130
P.A.D.....	140

VELOCIDAD EN LAS TUBERÍAS

Se puede utilizar la fórmula siguiente:

$$V = Q / (4,7124 \times \varnothing^2)$$

Donde:

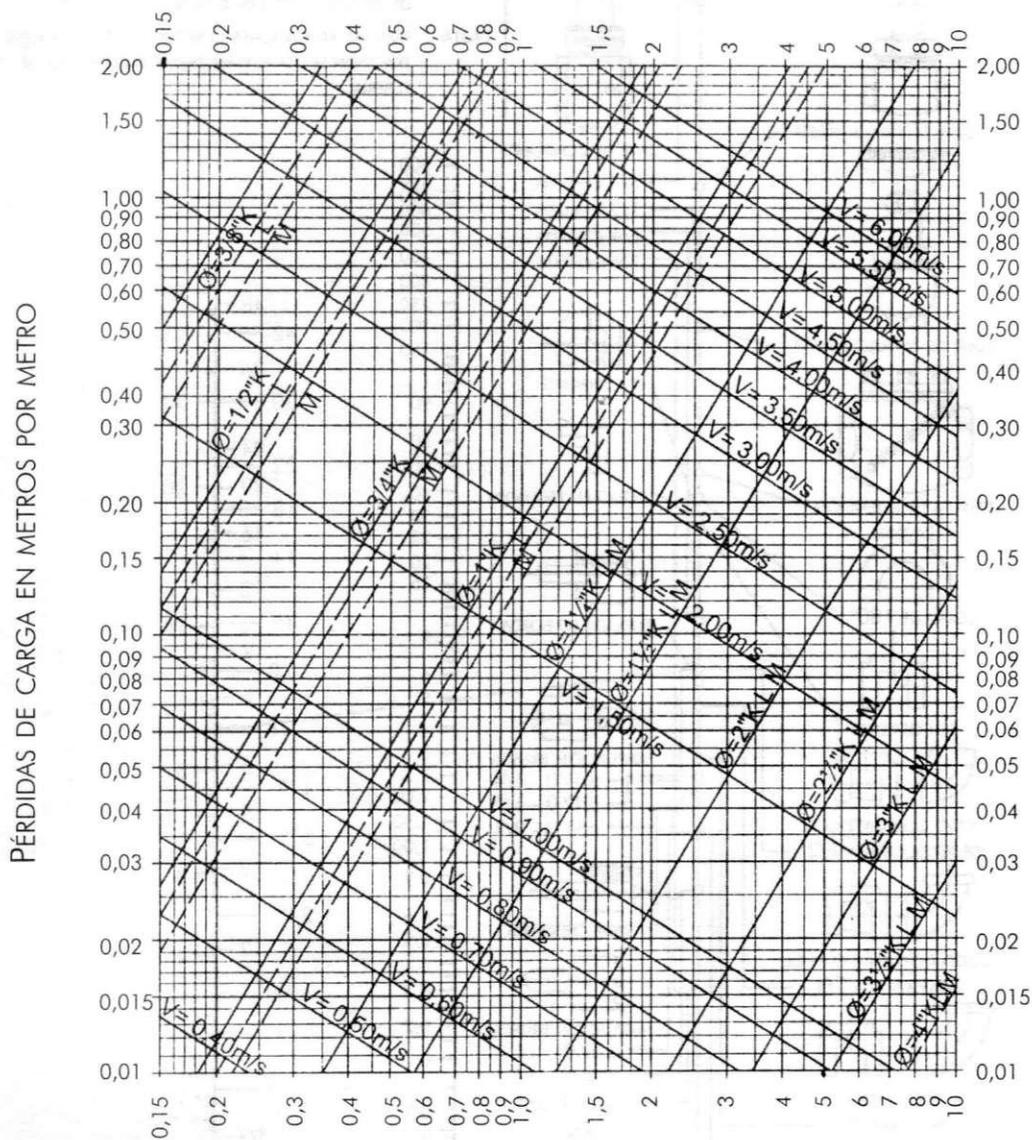
V = velocidad en la tubería en metros por segundo (m/s)

Q = caudal en tránsito en litros por minuto (l/min)

\varnothing = diámetro interno en centímetros (cm)

V = debe ser $\geq 0,60$ m/s, para evitar sedimentación o $\leq 3,00$ m/s, para evitar ruidos en las tuberías.

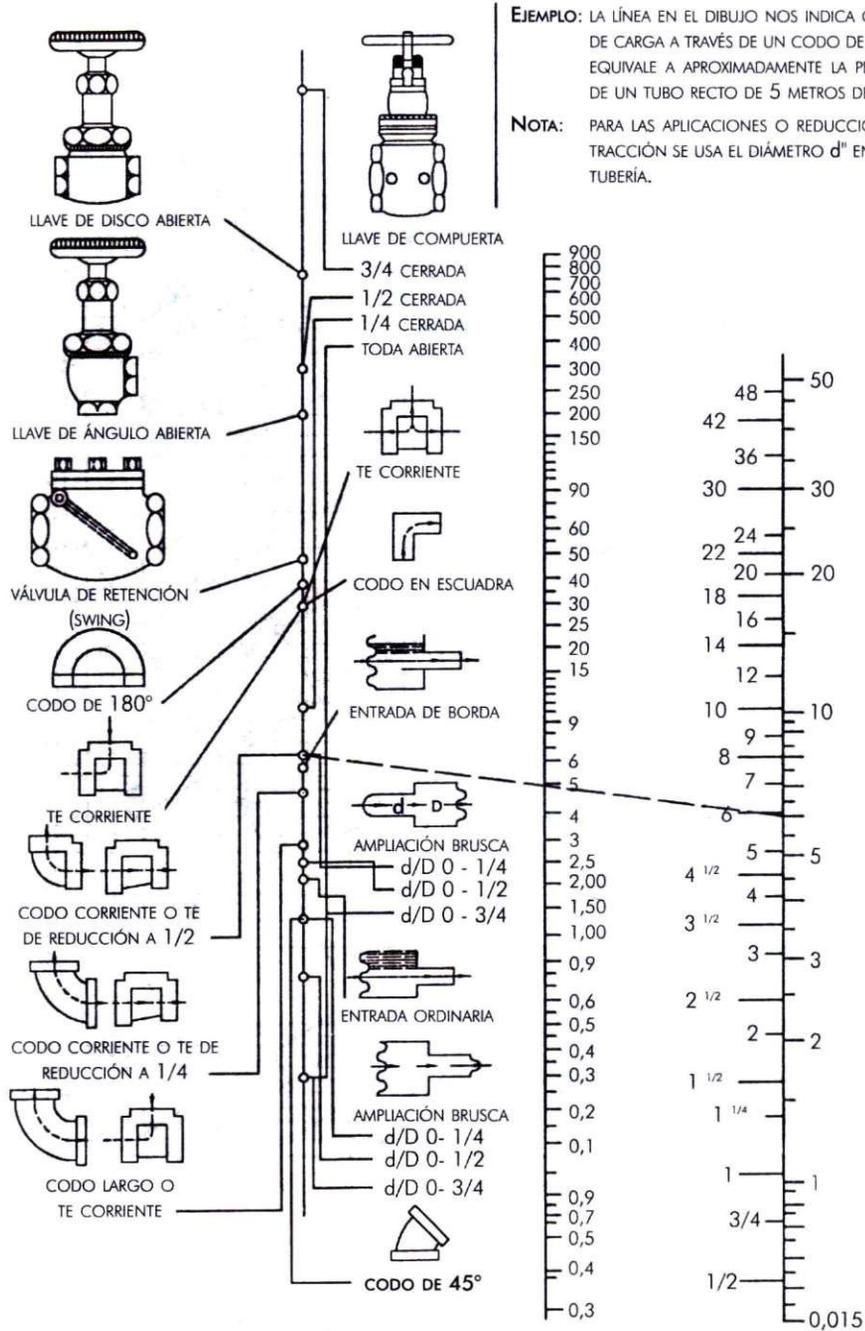
GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS



GASTOS EN LITROS POR SEGUNDO PARA TUBERÍAS DE COBRE, LATÓN Y PLOMO (TUBERÍAS LISAS)

K - L - M DESIGNAN TIPOS DE TUBERÍAS DE COBRE

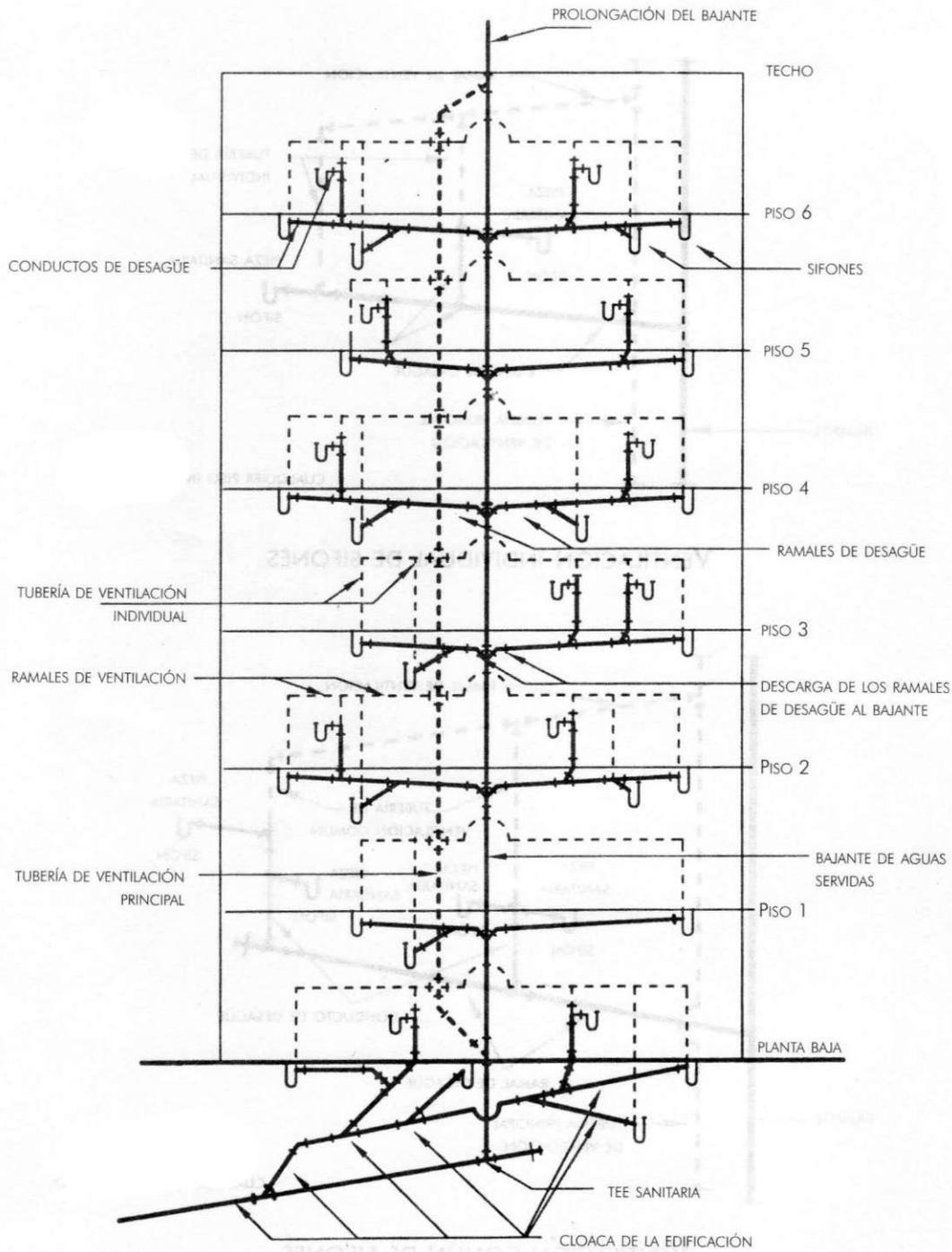
PÉRDIDA DE CARGA A TRAVÉS DE LLAVES Y PIEZAS ACCESORIAS



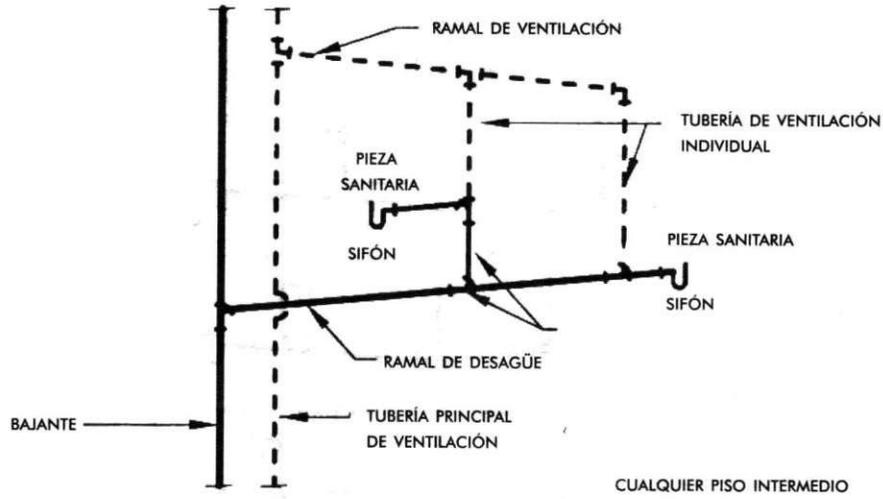
RESISTENCIA DE LAS VÁLVULAS Y PIEZAS ACCESORIAS AL FLUJO DE LÍQUIDOS

NOTA: LAS PÉRDIDAS DE CARGA A TRAVÉS DE LLAVES VARÍAN CON EL TIPO DE FABRICACIÓN. CONSULTAR LOS CATÁLOGOS DE FABRICACIÓN PARA LA CORRECCIÓN CORRESPONDIENTE.

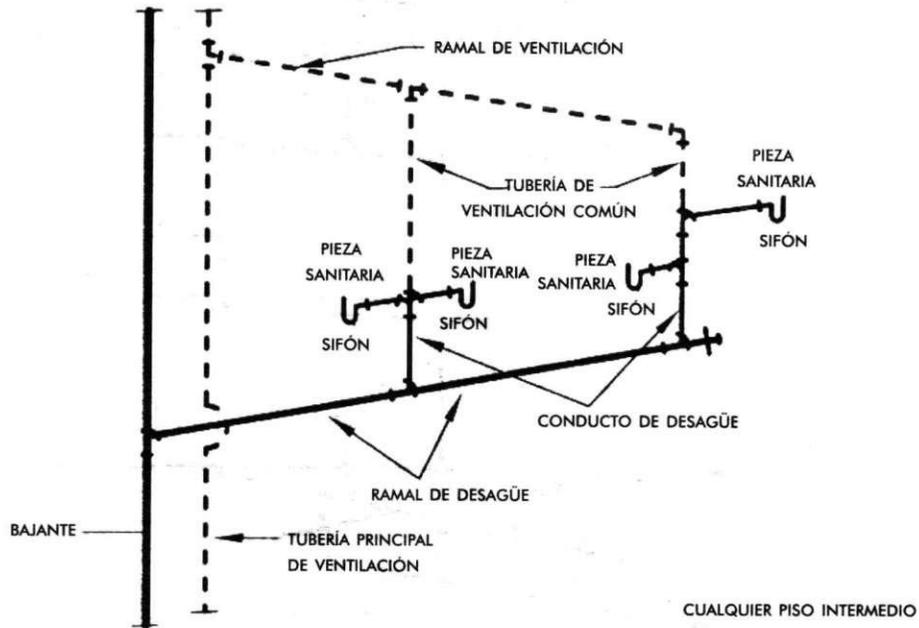
TERMINOLOGÍA EMPLEADA EN ESTAS NORMAS EN EL SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS SERVIDAS



MÉTODOS DE VENTILACIÓN DE LOS SIFONES DE LAS PIEZAS SANITARIAS (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 381)

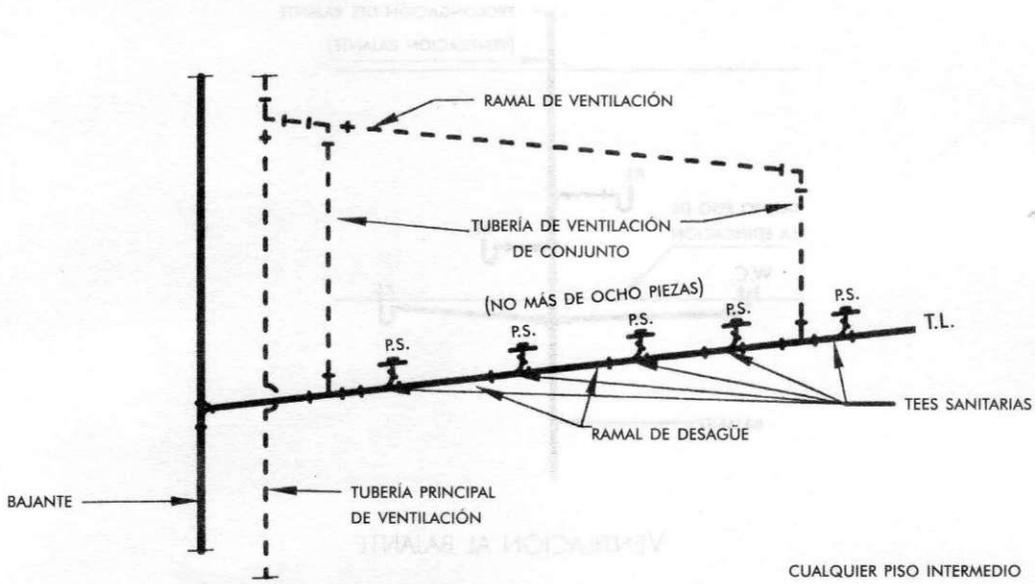


VENTILACIÓN INDIVIDUAL DE SIFONES

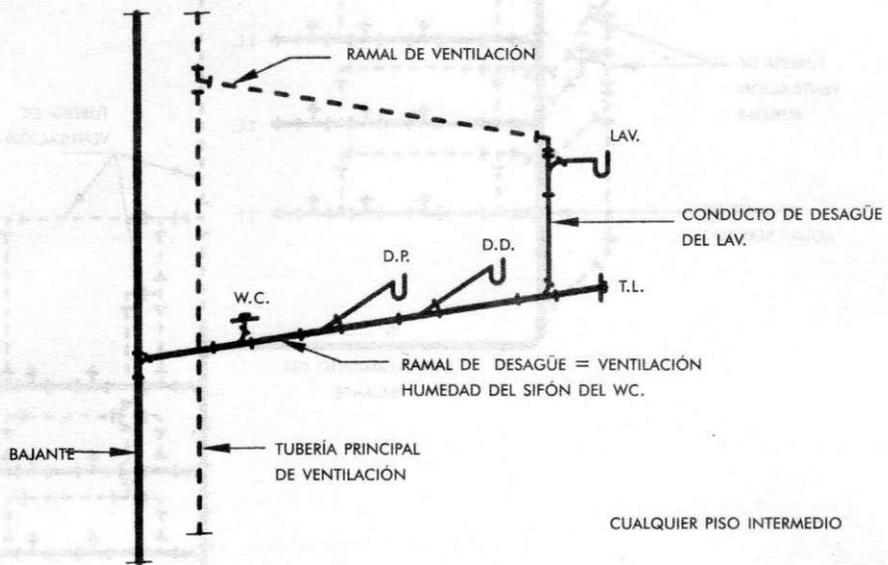


VENTILACIÓN COMÚN DE SIFONES

MÉTODOS DE VENTILACIÓN DE LOS SIFONES DE LAS PIEZAS SANITARIAS (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 381)

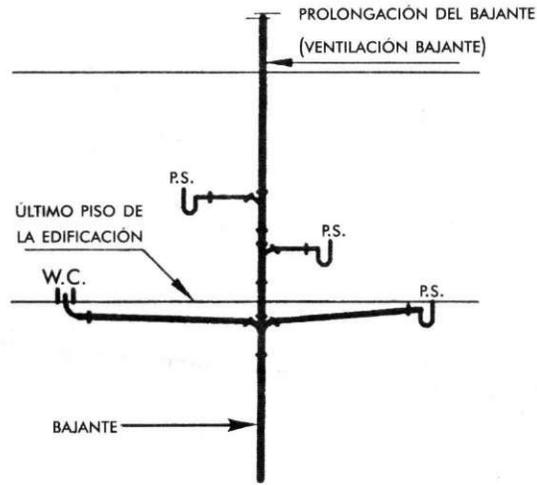


VENTILACIÓN DE SIFONES EN CONJUNTO

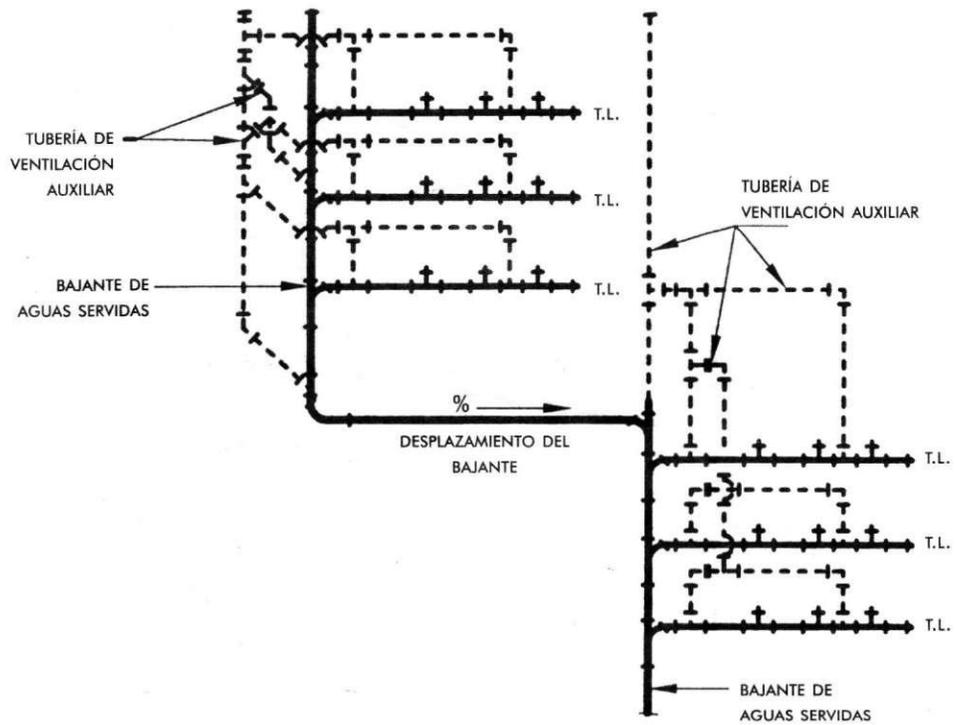


VENTILACIÓN HÚMEDA

MÉTODOS DE VENTILACIÓN DE LOS SIFONES DE LAS PIEZAS SANITARIAS (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 381)



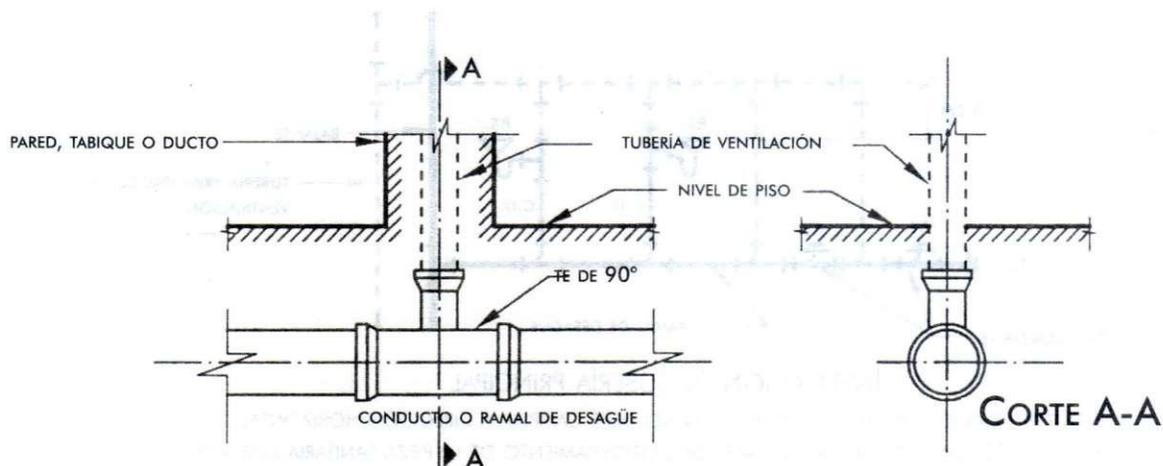
VENTILACIÓN AL BAJANTE



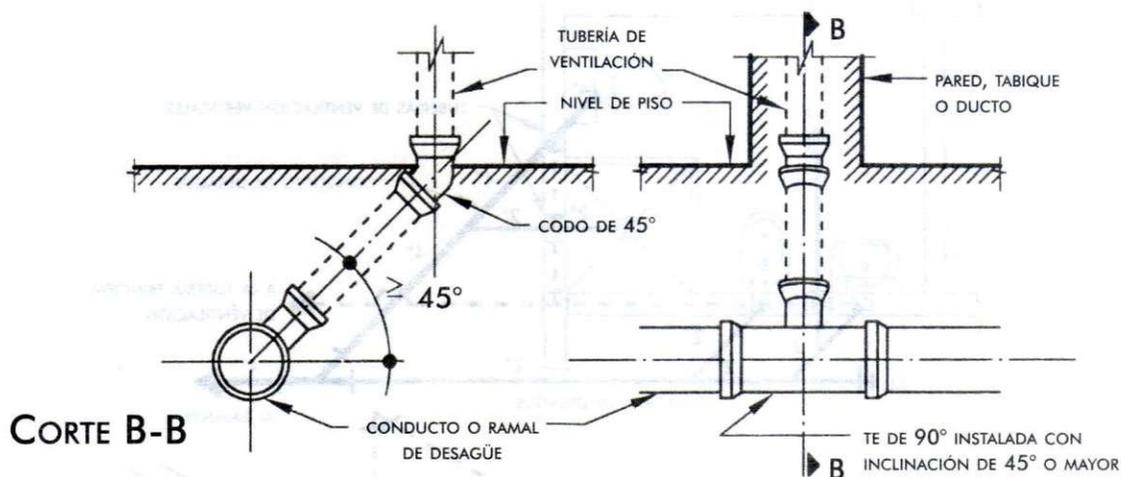
TUBERÍAS DE VENTILACIÓN AUXILIARES Y VENTILACIONES DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN DE UN BAJANTE

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE VENTILACIÓN CONECTADAS A UN TRAMO HORIZONTAL DEL SISTEMA DE DESAGÜE

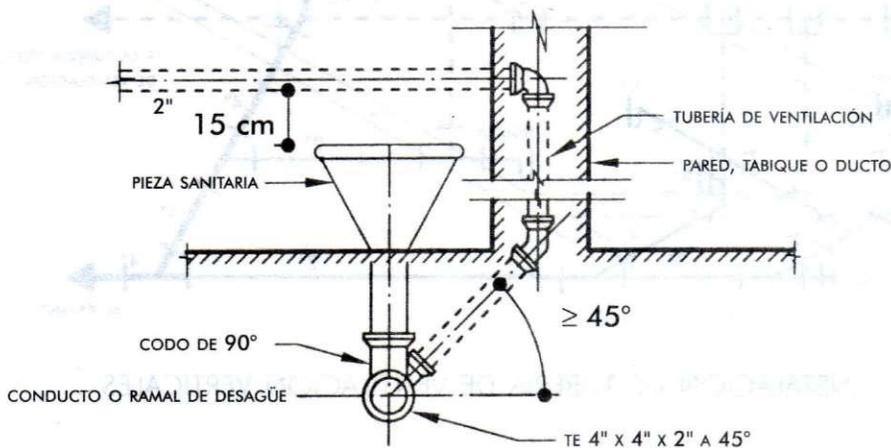
(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 384)



INSTALACIÓN VERTICAL DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN

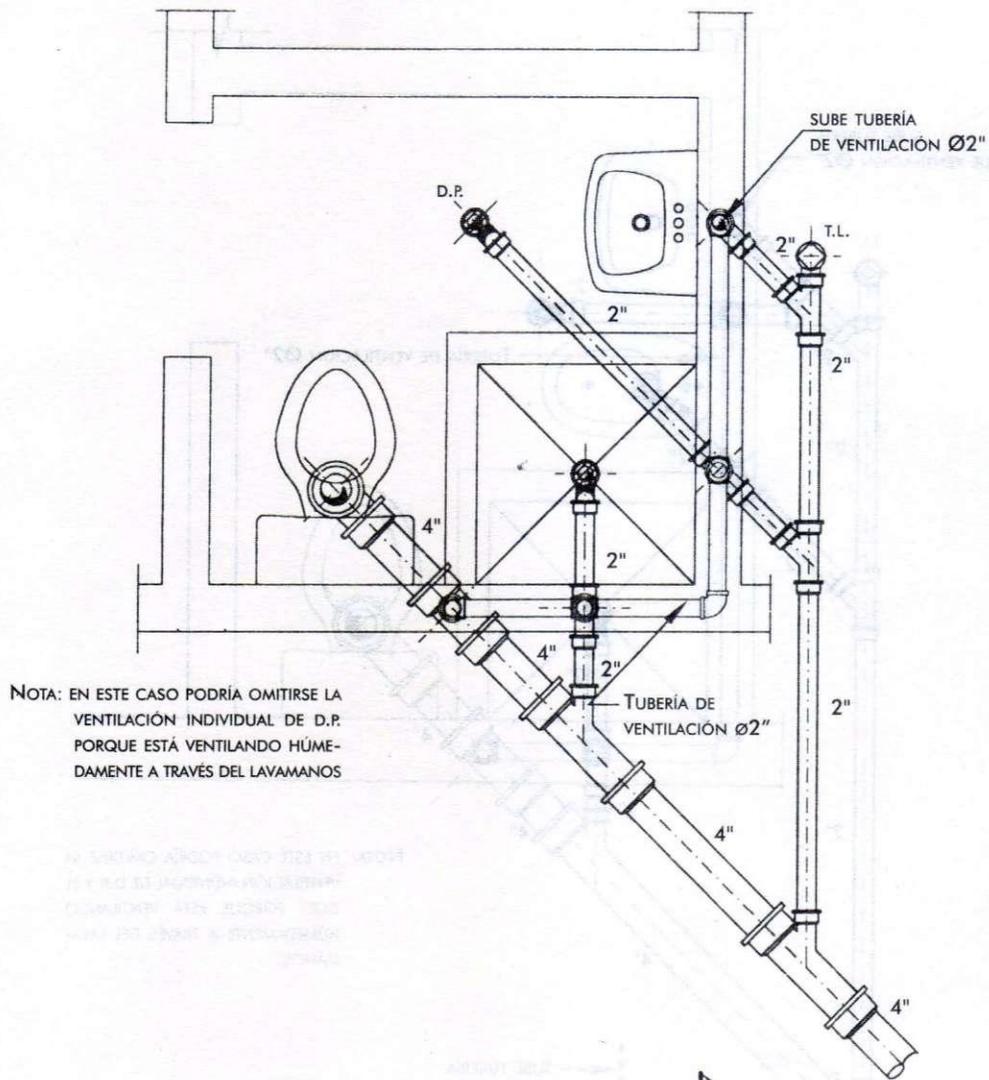


INSTALACIÓN A 45° DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN

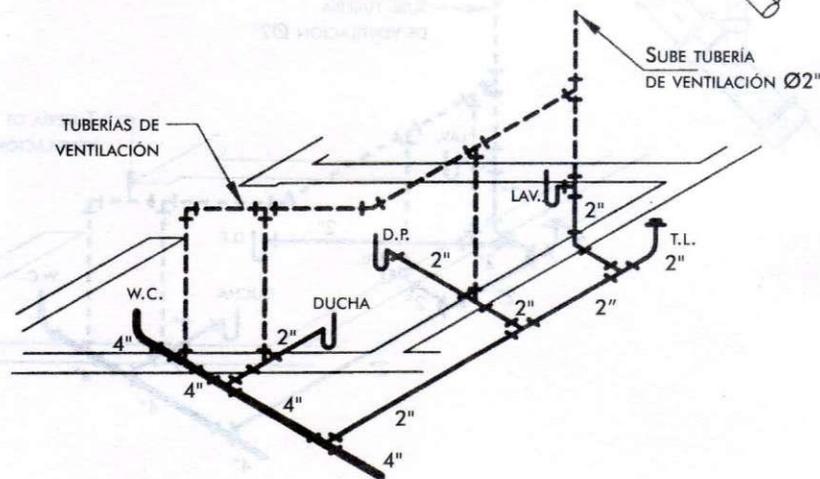


INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN A 45° PARA EXCUSADO

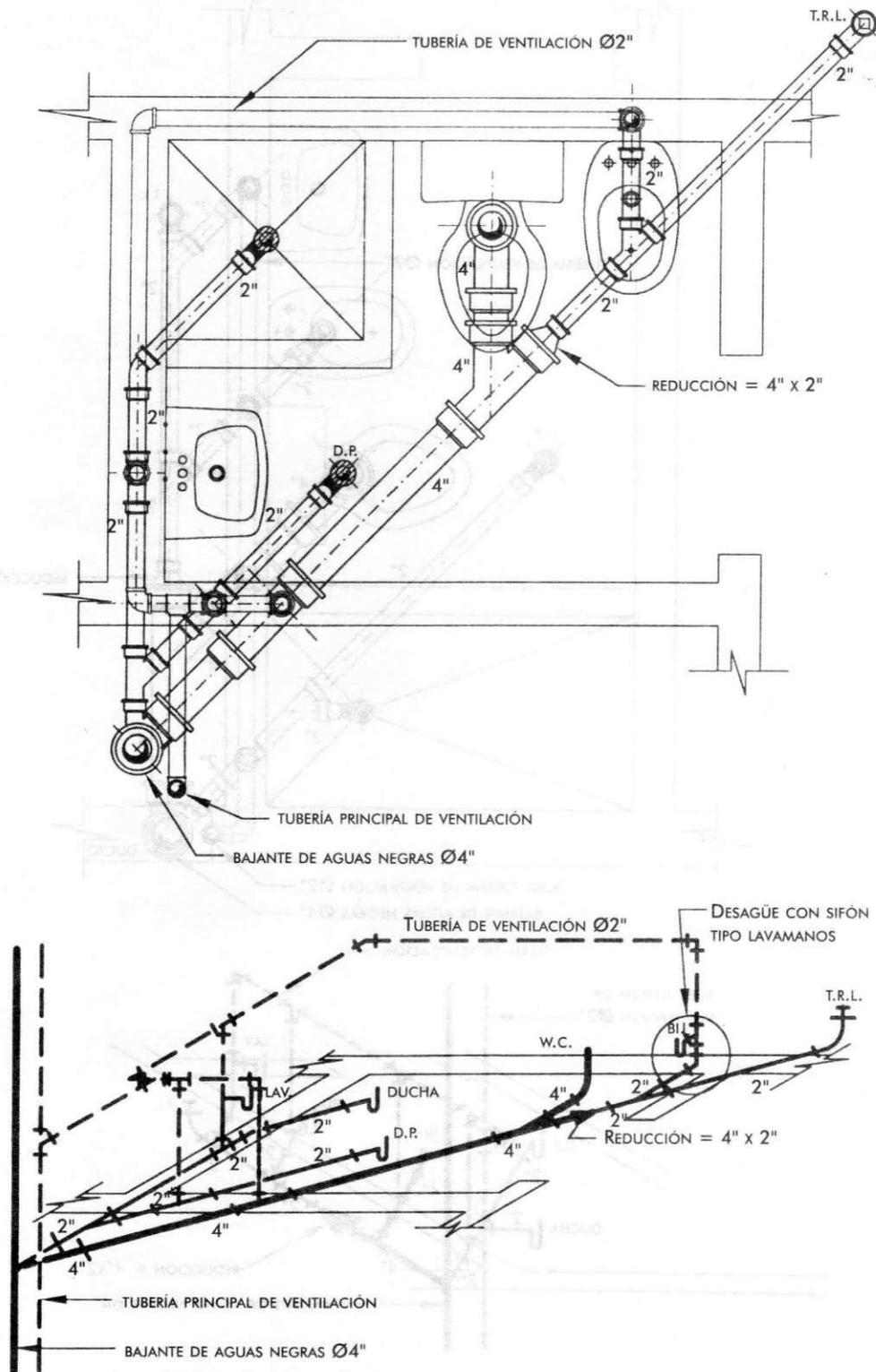
INSTALACIÓN DE LAS CLOACAS DE LA EDIFICACIÓN Y DE LAS TUBERÍAS DE VENTILACIÓN INDIVIDUALES DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 384 EN UNA SALA SANITARIA UBICADA EN LA PLANTA BAJA DE UNA EDIFICACIÓN



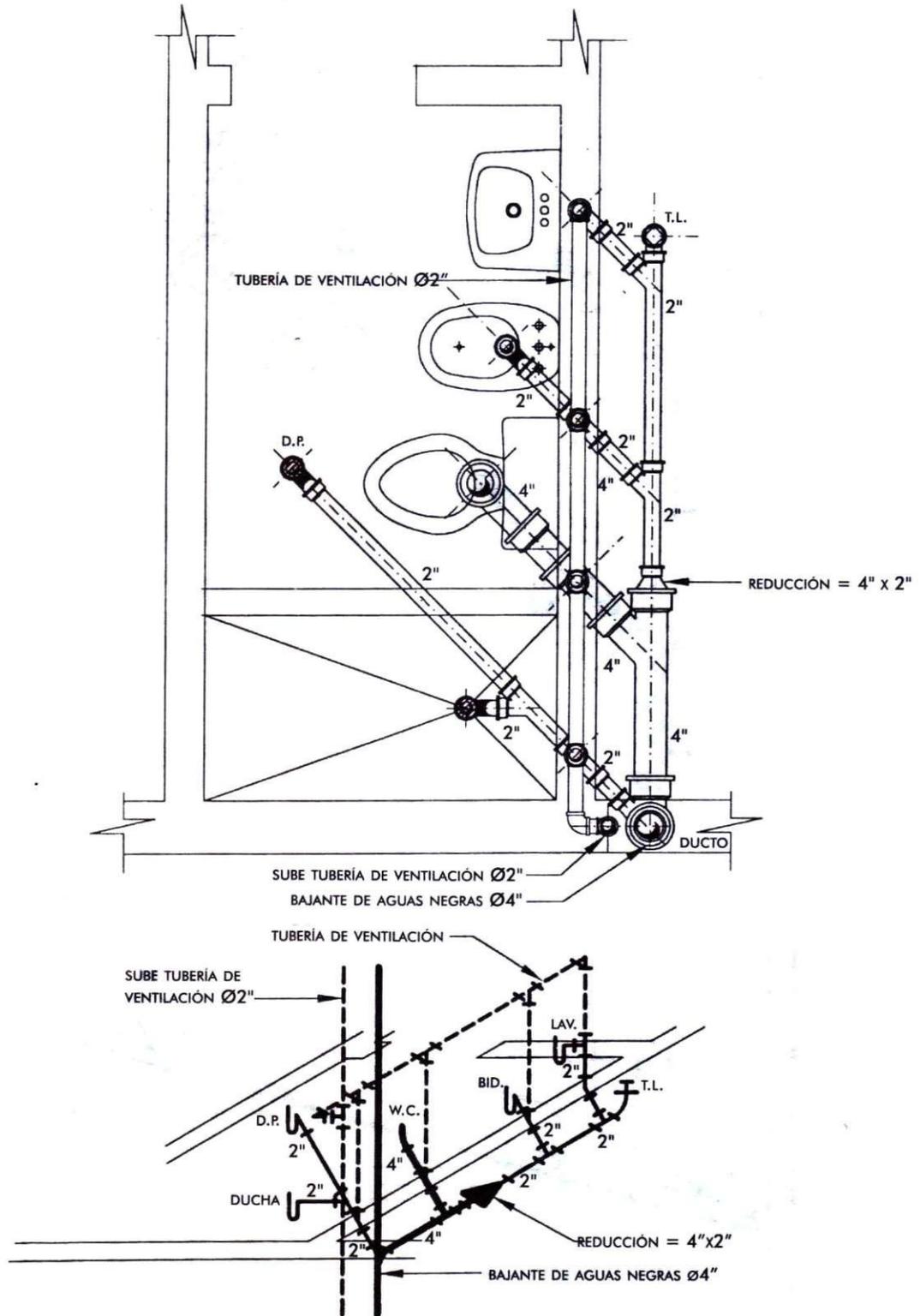
NOTA: EN ESTE CASO PODRÍA OMITIRSE LA VENTILACIÓN INDIVIDUAL DE D.P. PORQUE ESTÁ VENTILANDO HÚMEDAMENTE A TRAVÉS DEL LAVAMANOS



INSTALACIÓN DE CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜE, BAJANTES Y TUBERÍAS DE VENTILACIÓN INDIVIDUALES DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 384 EN UNA SALA SANITARIA UBICADA EN CUALQUIER PISO INTERMEDIO DE UNA EDIFICACIÓN

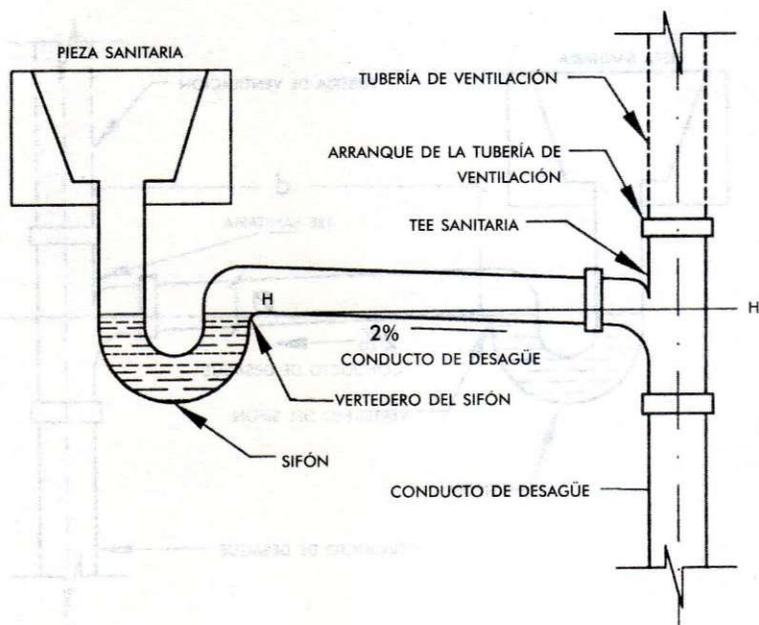


INSTALACIÓN DE CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜE, BAJANTES Y TUBERÍAS DE VENTILACIÓN INDIVIDUALES DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 384 EN UNA SALA SANITARIA UBICADA EN CUALQUIER PISO INTERMEDIO DE UNA EDIFICACIÓN



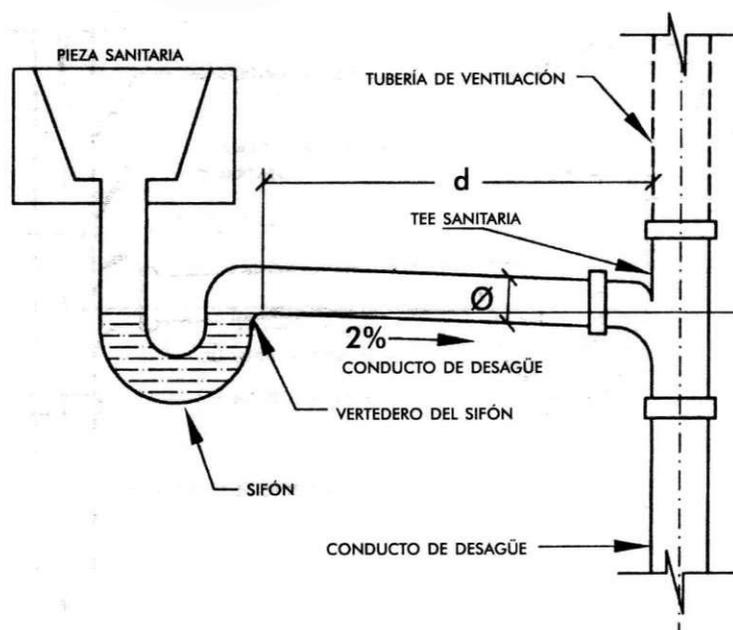
NOTA: VER OBSERVACIÓN DE LA FIGURA 36 EN LO REFERENTE AL BIDET

UBICACIÓN DEL ARRANQUE DE UNA TUBERÍA DE VENTILACIÓN
EN RELACIÓN CON EL SIFÓN
(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 386)



EL ARRANQUE DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEBE QUEDAR
POR ENCIMA DE LA HORIZONTAL H-H' QUE PASA POR EL VERTEDERO DEL SIFÓN

DISTANCIAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS ENTRE EL SIFÓN Y SU
CORRESPONDIENTE TUBERÍA DE VENTILACIÓN
(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 387)

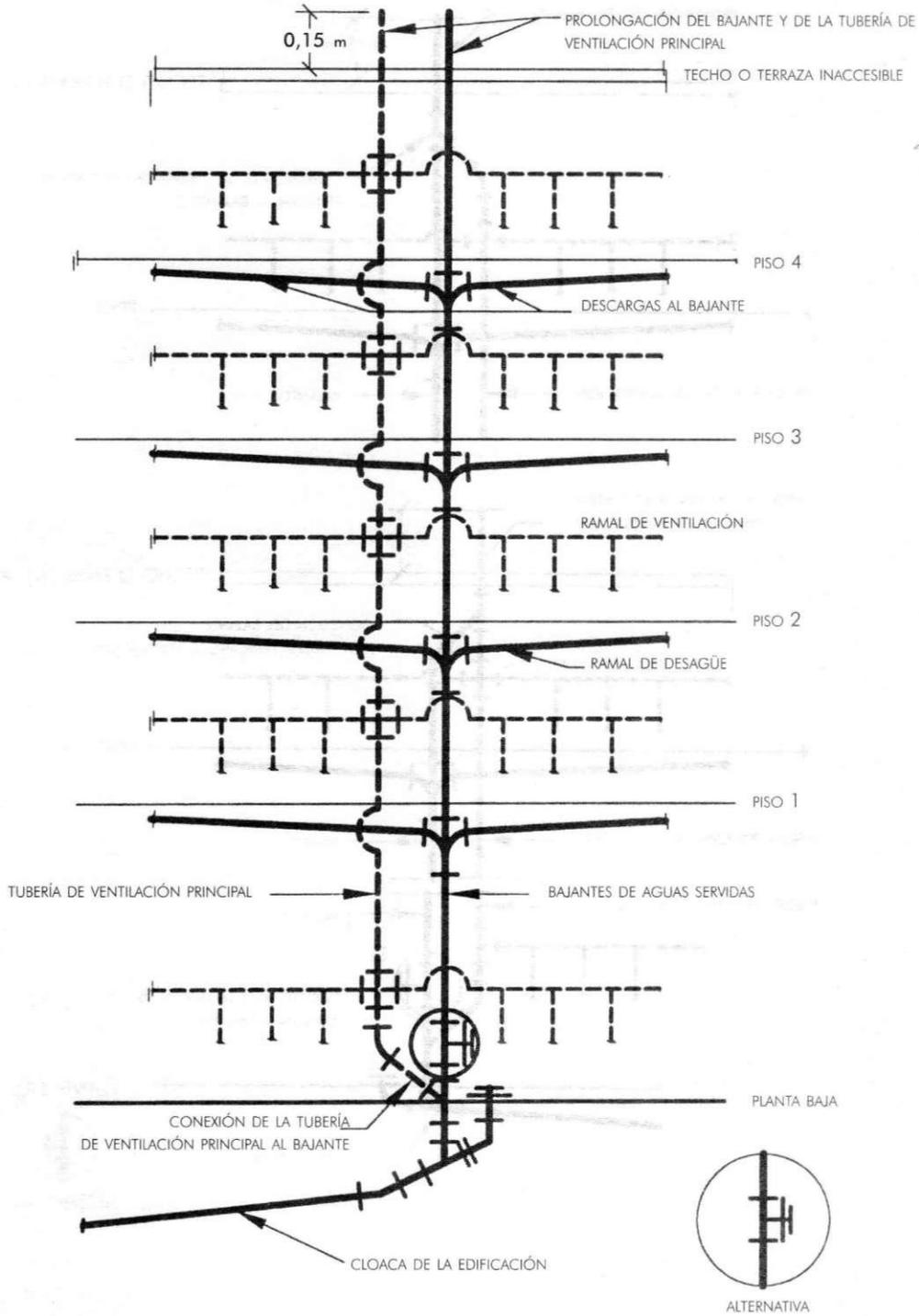


LA DISTANCIA "d" NO DEBERÁ SER MENOR DEL DOBLE DEL DIÁMETRO DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DONDE DESCARGA LA PIEZA SANITARIA ($d \geq 2\varnothing$)

LA DISTANCIA "d" NO DEBERÁ SER MAYOR QUE LA INDICADA EN LA TABLA 42 EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE LA PIEZA SANITARIA.

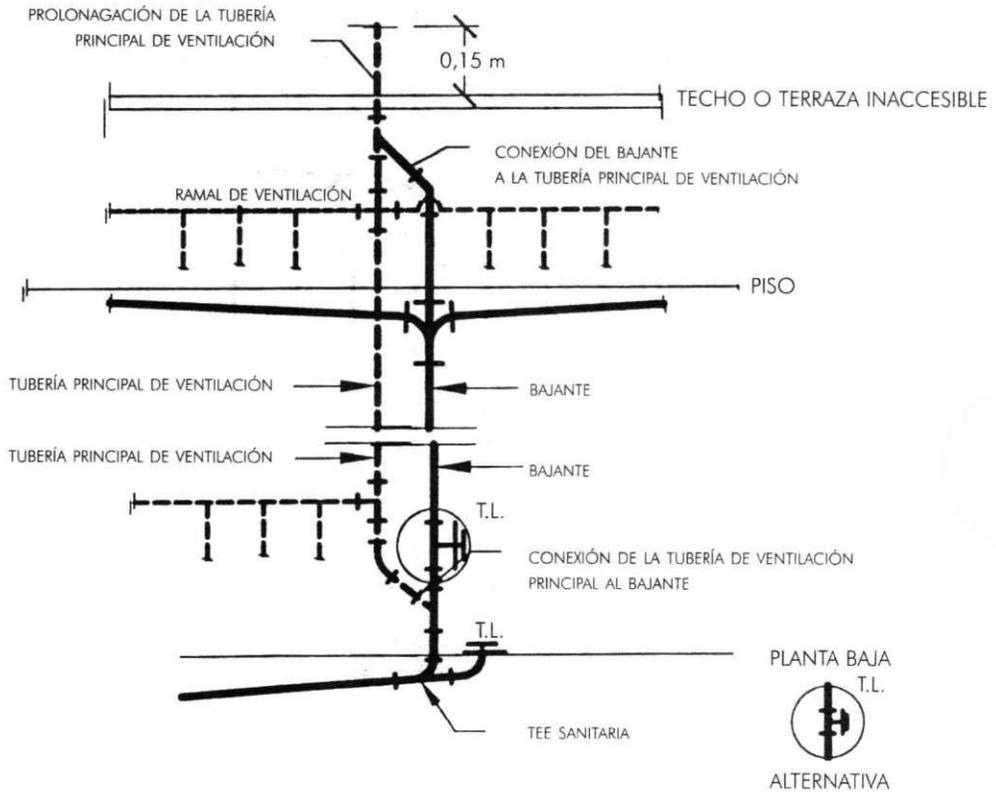
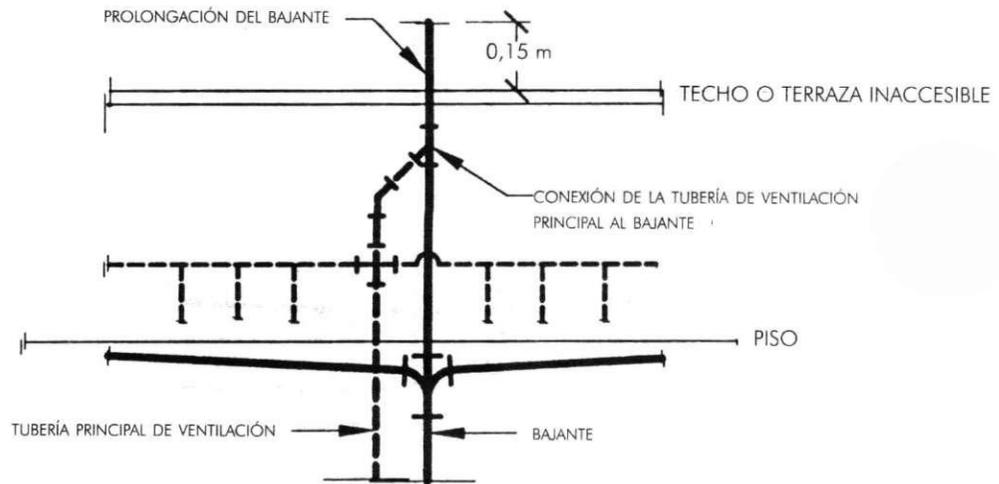
BAJANTE DE AGUAS SERVIDAS Y TUBERÍA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 388)

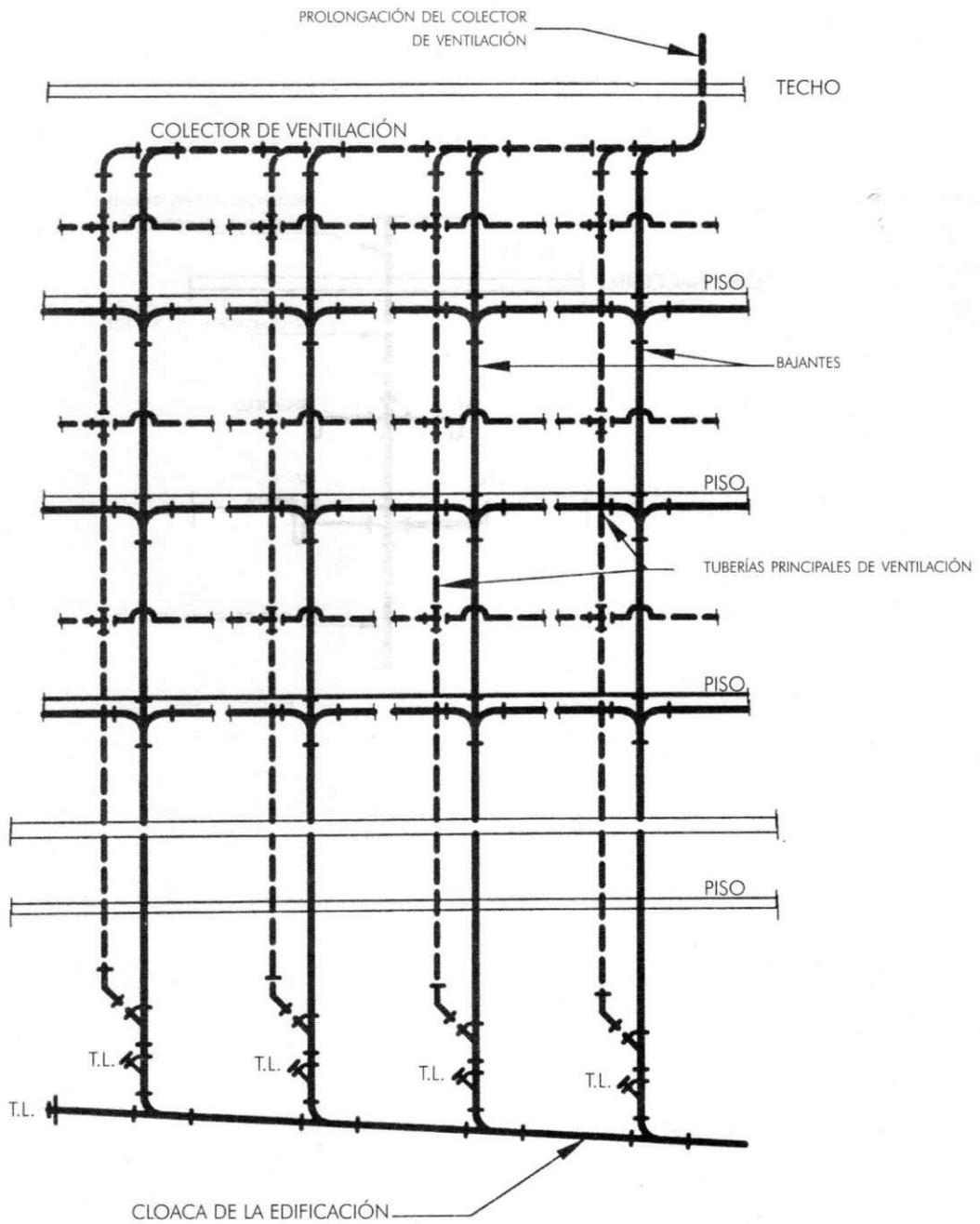


DETALLES DE LAS CONEXIONES ENTRE EL BAJANTE Y LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

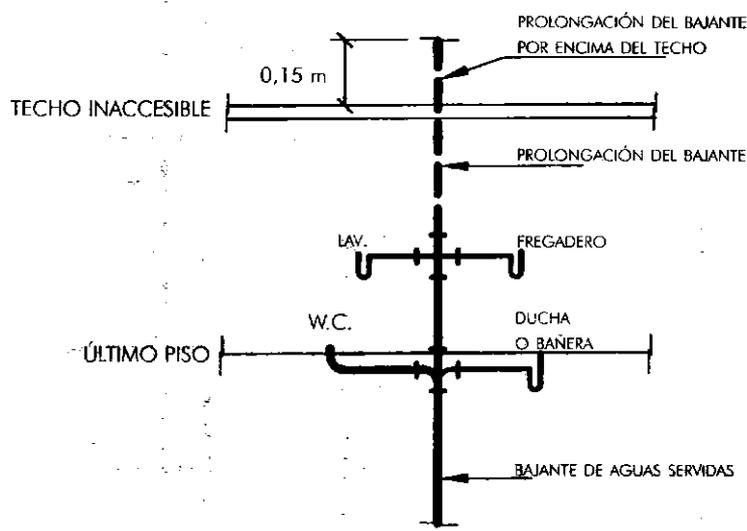
(INTERPRETACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 389 Y 390)



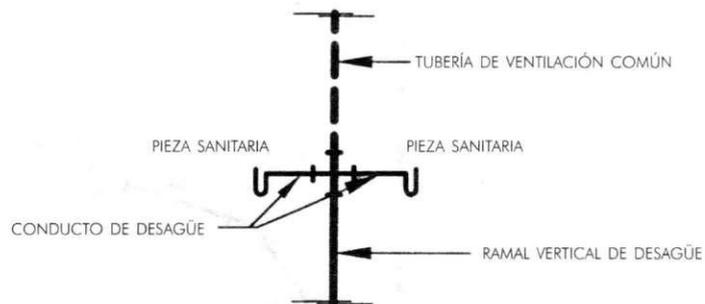
COLECTOR DE VENTILACIÓN (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 396)



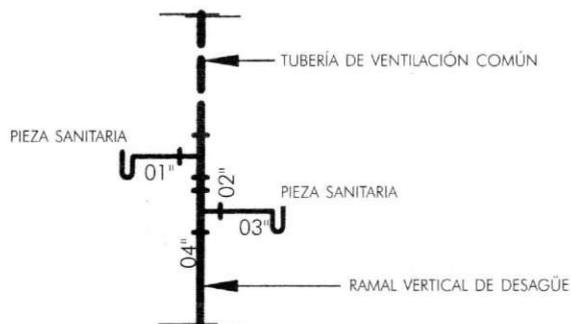
VENTILACIÓN DE LOS SIFONES DE LAS PIEZAS SANITARIAS INSTALADAS EN UNA SALA SANITARIA Y UN FREGADERO, UBICADAS EN EDIFICACIONES DE UN PISO O EN EL ÚLTIMO PISO DE UNA EDIFICACIÓN, A TRAVÉS DE LA PROLONGACIÓN DEL BAJANTE
(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 400)



TUBERÍA DE VENTILACIÓN COMÚN PARA LOS SIFONES DE DOS PIEZAS SANITARIAS IGUALES (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 402)



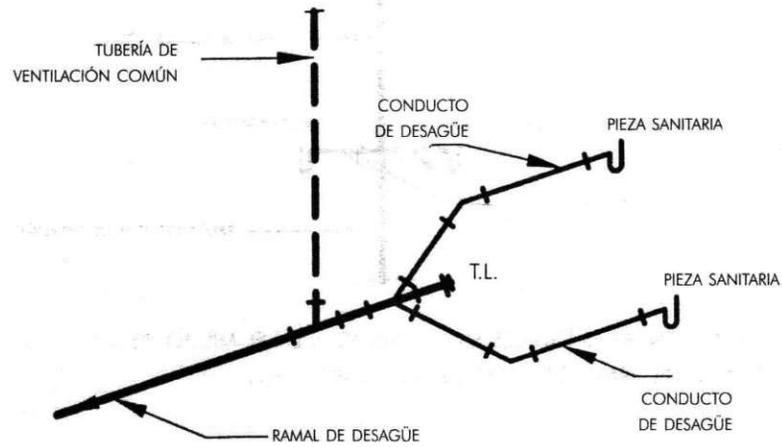
LAS DOS PIEZAS SANITARIAS IGUALES ESTÁN UBICADAS EN EL MISMO PISO Y DESCARGAN EN EL RAMAL DE DESAGÜE, AL MISMO NIVEL.



$02" > 01"$ EN UN DIÁMETRO NOMINAL
 $04" \geq 03"$ Y $04" > 02"$

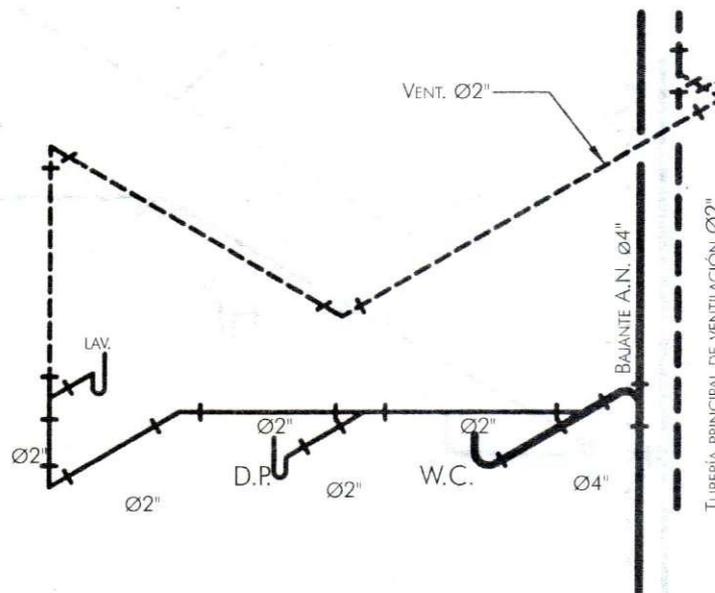
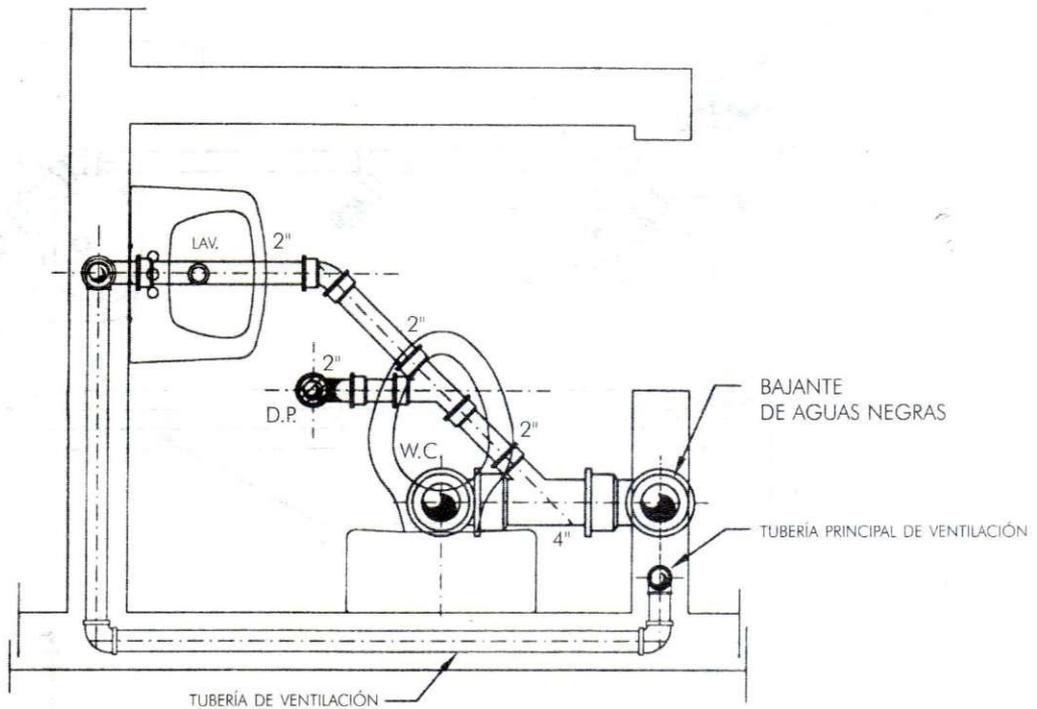
LAS DOS PIEZAS SANITARIAS IGUALES ESTÁN UBICADAS EN EL MISMO PISO Y DESCARGAN EN EL RAMAL VERTICAL DE DESAGÜE A DIFERENTES NIVELES.

TUBERÍA DE VENTILACIÓN COMÚN PARA LOS SIFONES
 DE DOS PIEZAS SANITARIAS IGUALES
 (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 402)



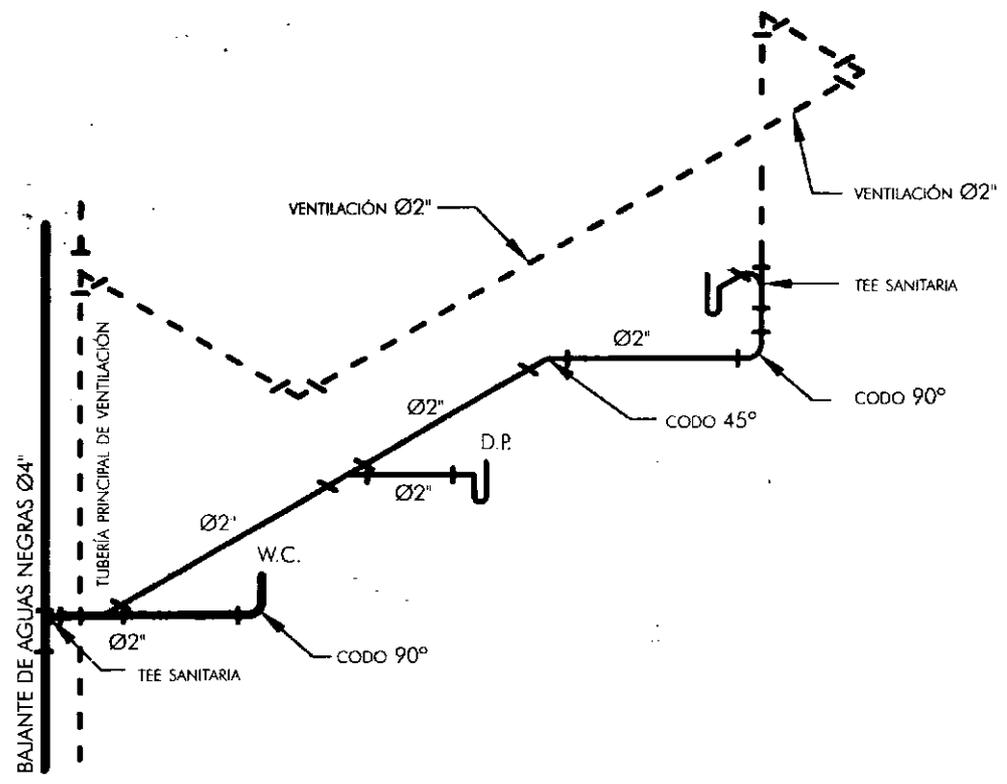
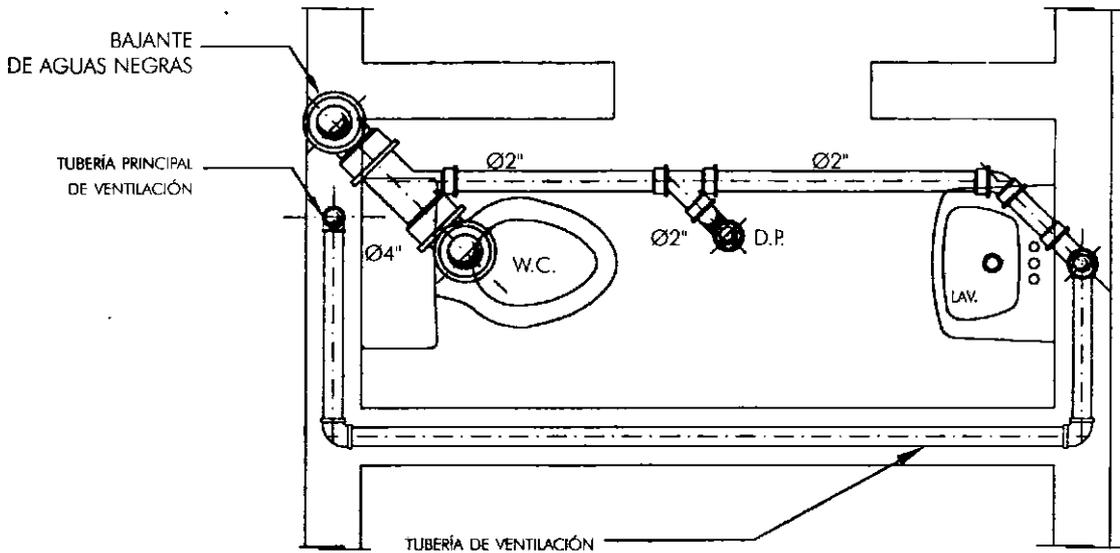
LAS DOS PIEZAS SANITARIAS IGUALES ESTÁN UBICADAS EN EL MISMO PISO
 Y ESTÁN CONECTADAS EN UN MISMO PUNTO A UN RAMAL DE DESAGÜE.

VENTILACIÓN HÚMEDA DEL SIFÓN DE UN EXCUSADO Y DRENAJE DE PISO A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS



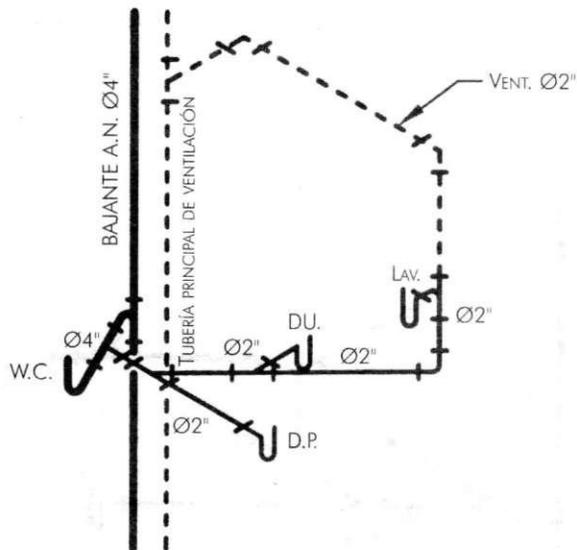
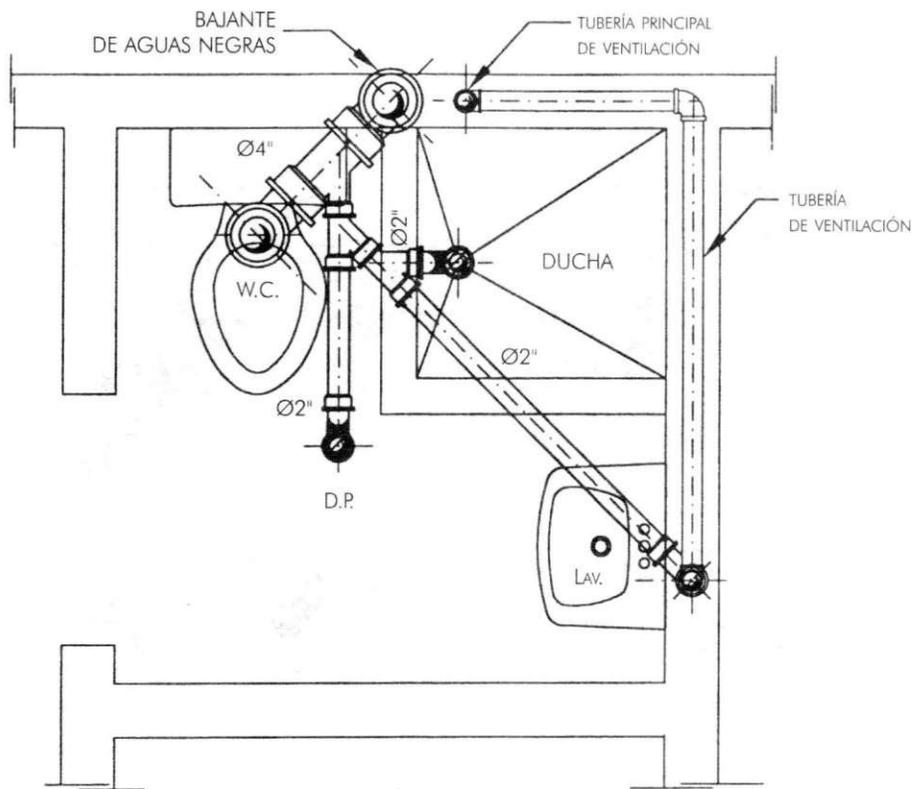
Comentario: no está indicado el tapón de limpieza.

VENTILACIÓN HÚMEDA DEL SIFÓN DE UN EXCUSADO Y DRENAJE DE PISO A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UNA LAVAMANOS



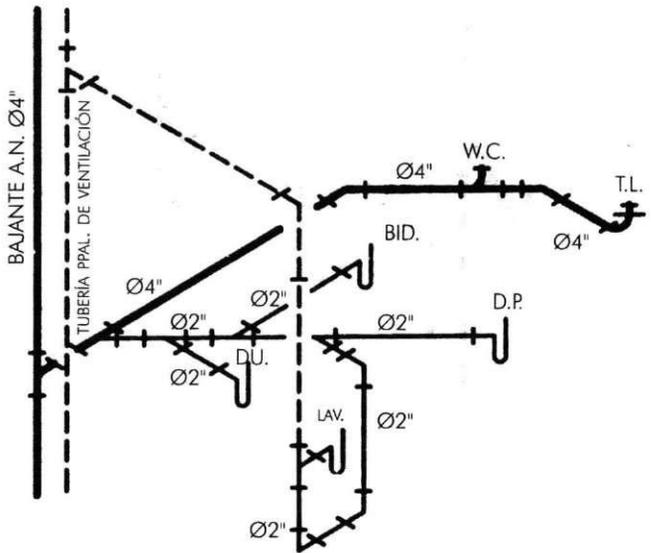
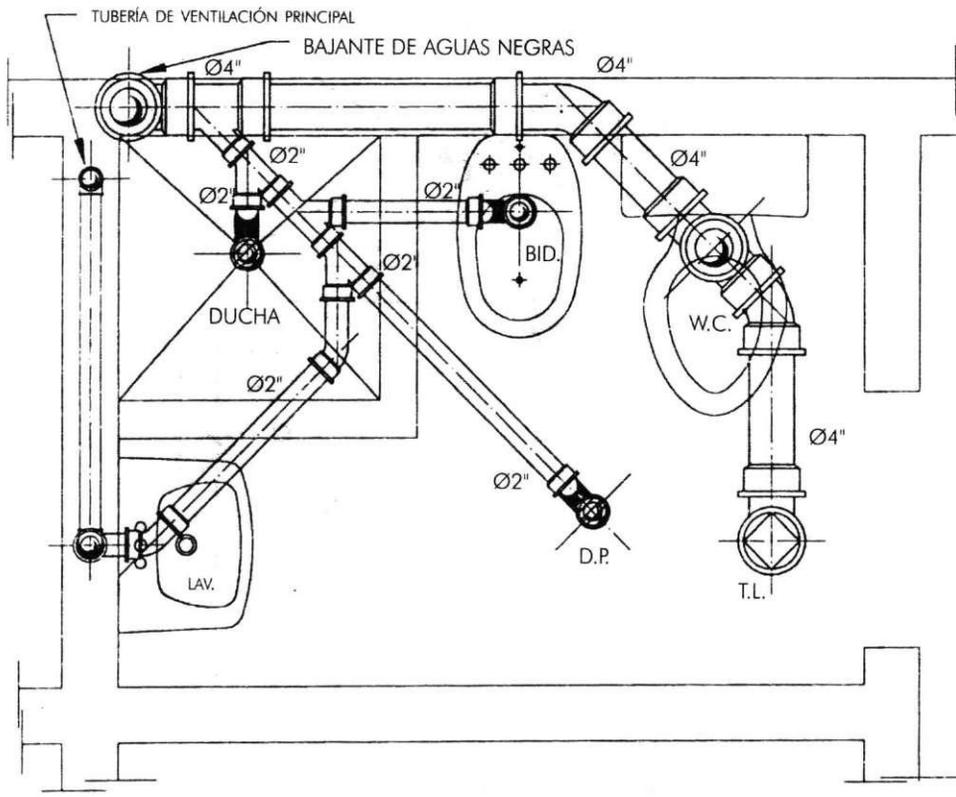
Comentario: no está indicado el tapón de limpieza.

VENTILACIÓN HÚMEDA DE LOS SIFONES DE UN EXCUSADO, UNA DUCHA Y DE UN DRENAJE DE PISO, A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS

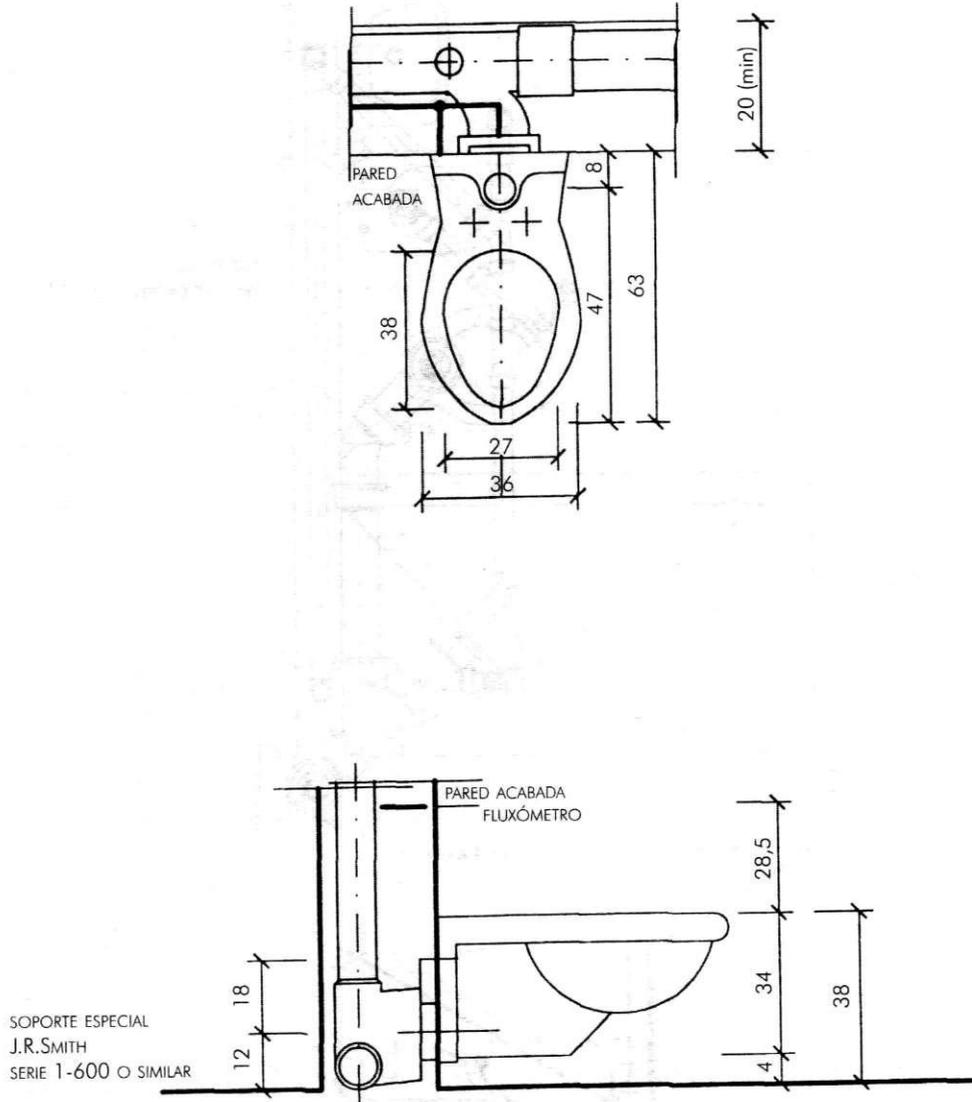


Comentario: no está indicado el tapón de limpieza.

VENTILACIÓN HÚMEDA DEL SIFÓN DE UN EXCUSADO, UN BIDET, UNA DUCHA Y UN DRENAJE DE PISO A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS

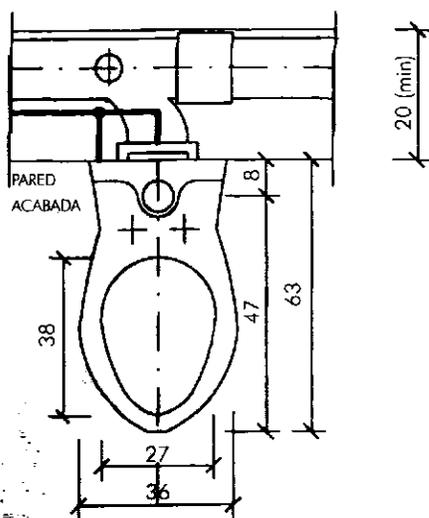


EXCUSADO DE EXPULSIÓN DIRECTA CON VENTILACIÓN INDIVIDUAL

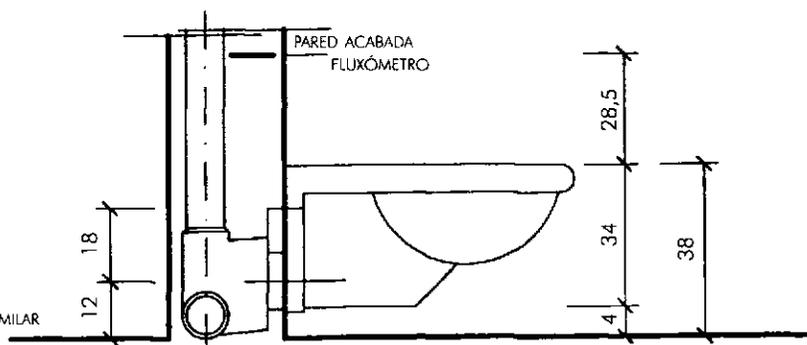


EXCUSADO DE EXPULSIÓN DIRECTA CON VENTILACIÓN INDIVIDUAL

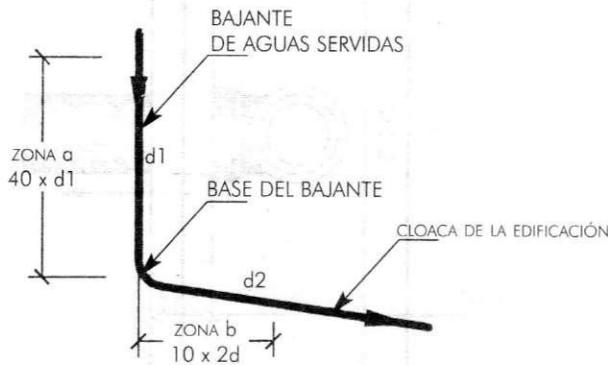
figura 3



SOPORTE ESPECIAL
J.R.SMITH
SERIE 1-600 ○ SIMILAR

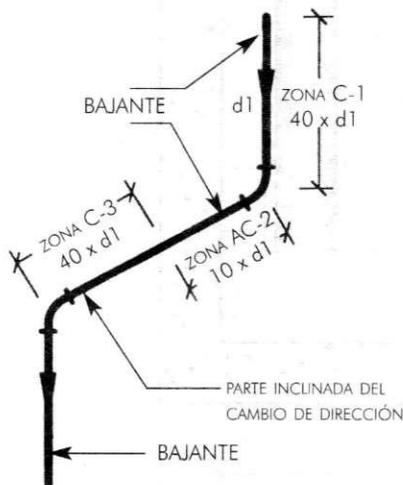


ZONAS DE PRESIÓN DE ESPUMAS DEBIDAS A JABONES Y DETERGENTES EN LOS SISTEMAS DE DESAGÜE DE AGUAS SERVIDAS (INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 411)

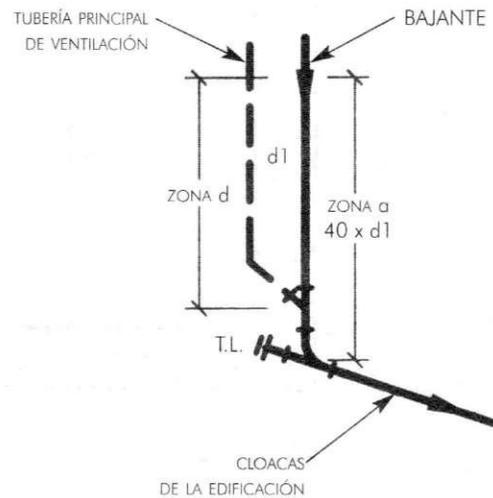


EN LOS BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS
Y EN LAS CLOACAS DE LA EDIFICACIÓN

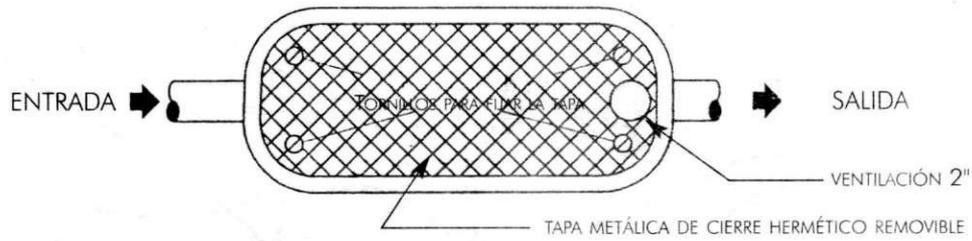
EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LOS
BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS



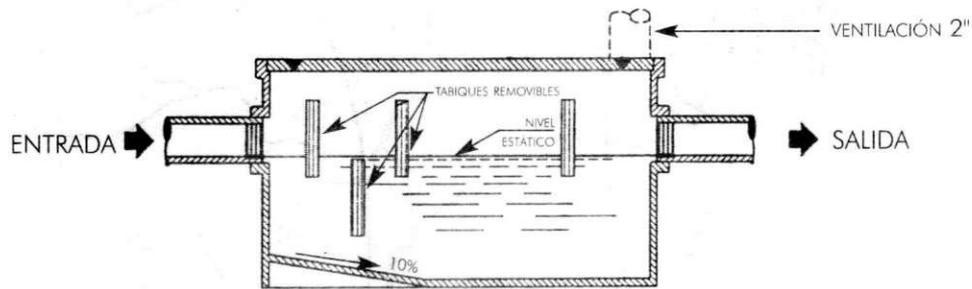
EN LAS TUBERÍAS PRINCIPALES
DE VENTILACIÓN



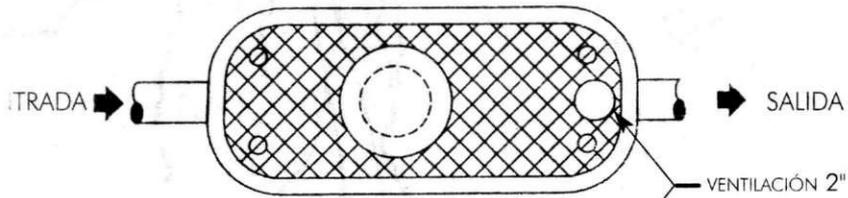
MODELOS DE INTERCEPTORES DE GRASA PREFABRICADOS



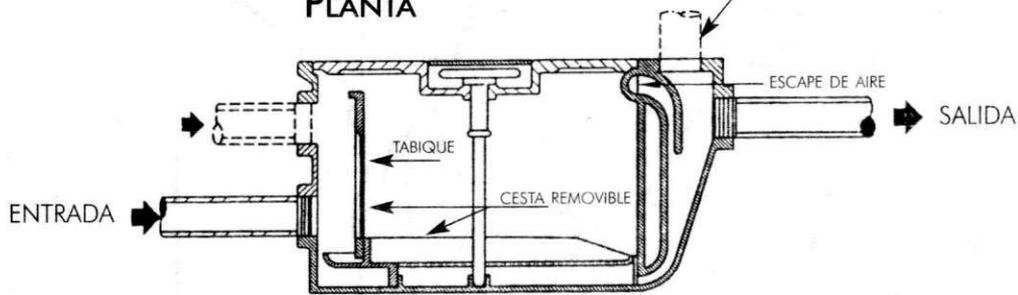
PLANTA



CORTE

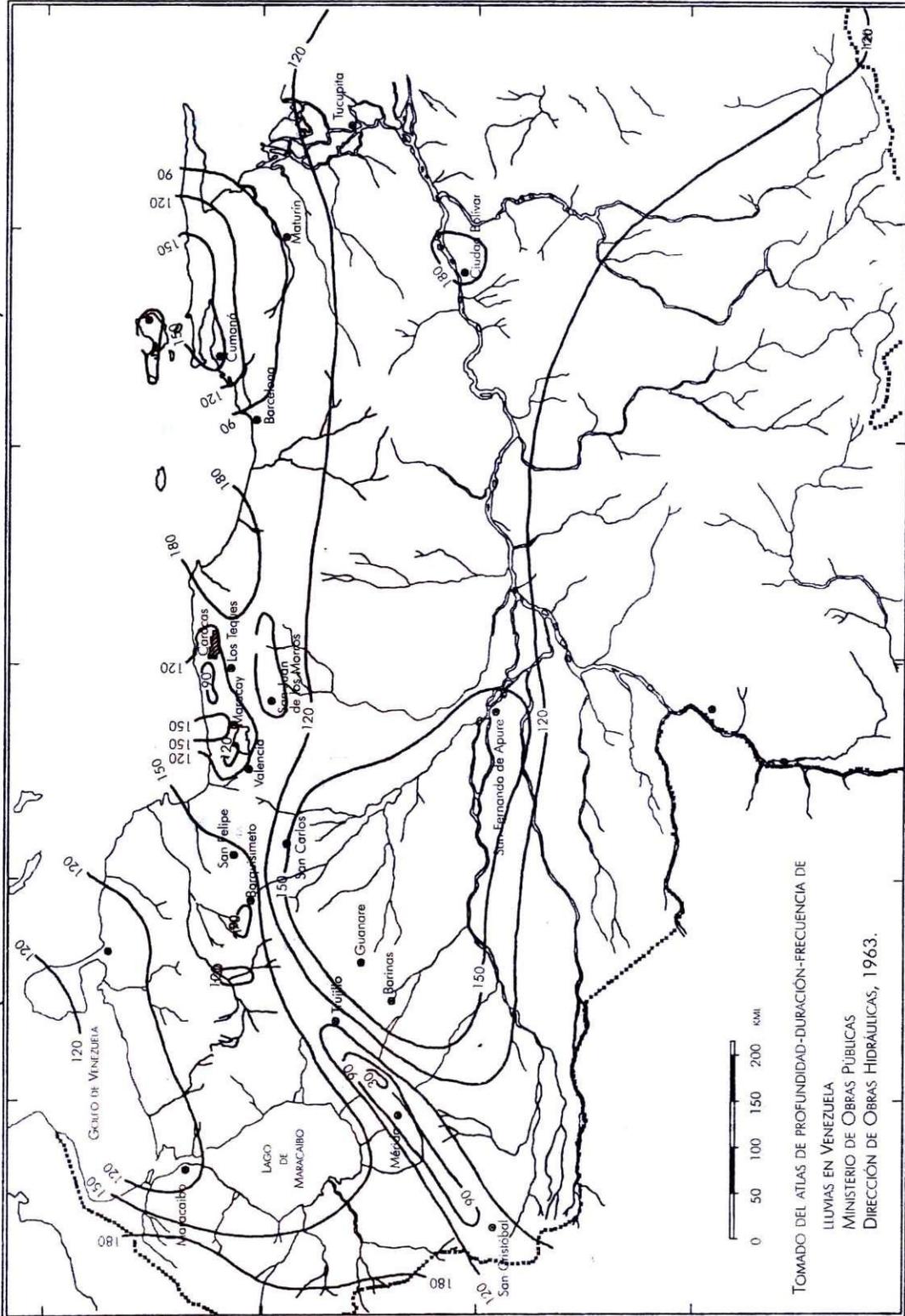


PLANTA



CORTE

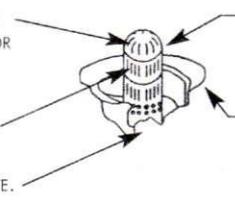
CURVAS DE INTENSIDAD DE LAS LLUVIAS EN VENEZUELA, EN mm/h (DURACIÓN: 10 MINUTOS. FRECUENCIA: 5 AÑOS)



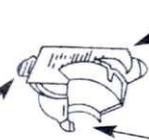
TOMADO DEL ATLAS DE PROFUNDIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA DE
LLUVIAS EN VENEZUELA
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS, 1963.

DRENES DE TECHO

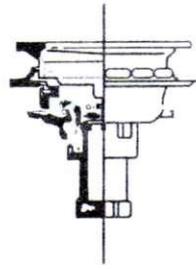
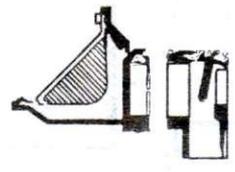
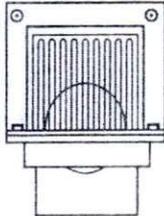
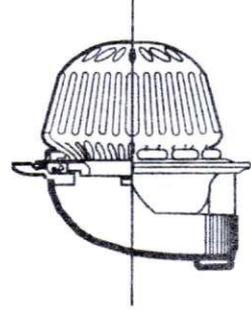
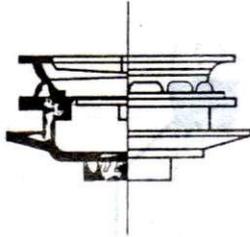
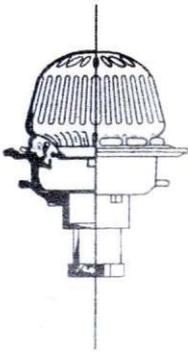
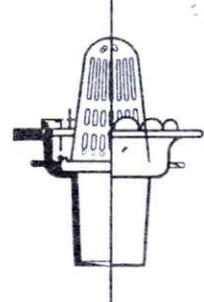
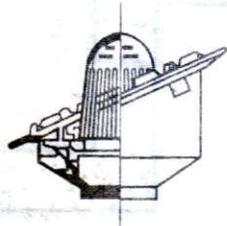
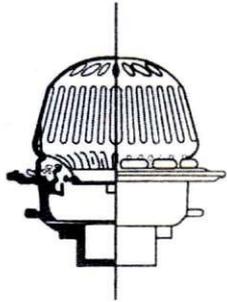
REJILLA CON UN ÁREA LIBRE SOBRE EL TECHO NO MENOR DE 1¹/₂ VECES EL ÁREA DEL BAJANTE.
 LA REJILLA SERÁ REMOVIBLE
 SALIDA ROSCADA O CALAFATEADA INTERIORMENTE.



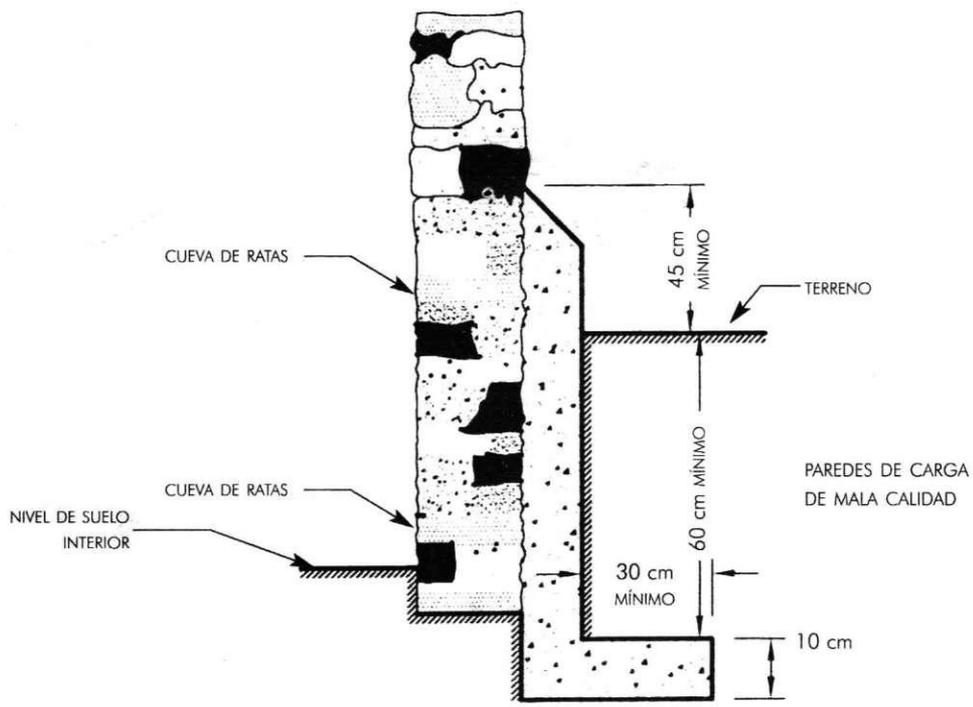
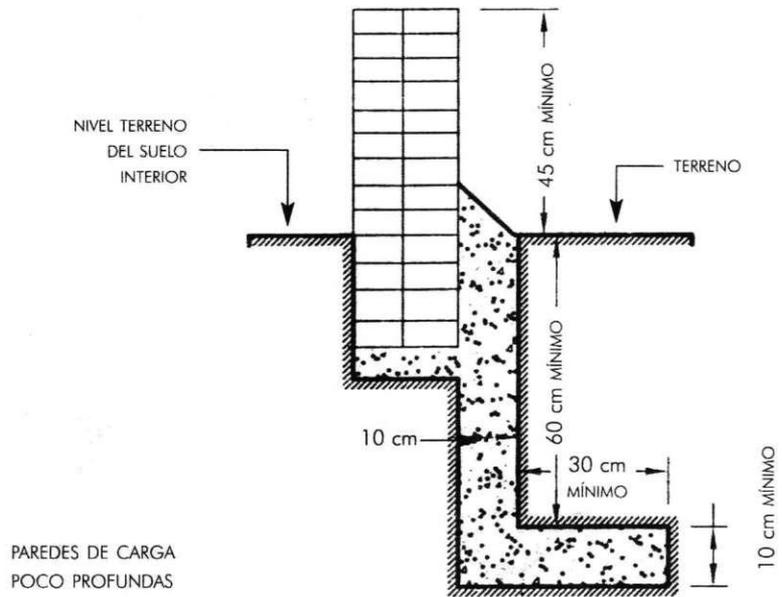
LA REJILLA TENDRÁ 10 CM DE ALTURA, COMO MÍNIMO, SOBRE LA SUPERFICIE DEL TECHO.
 LÁMINA METÁLICA PARA HACER LA JUNTA ESTANCA.



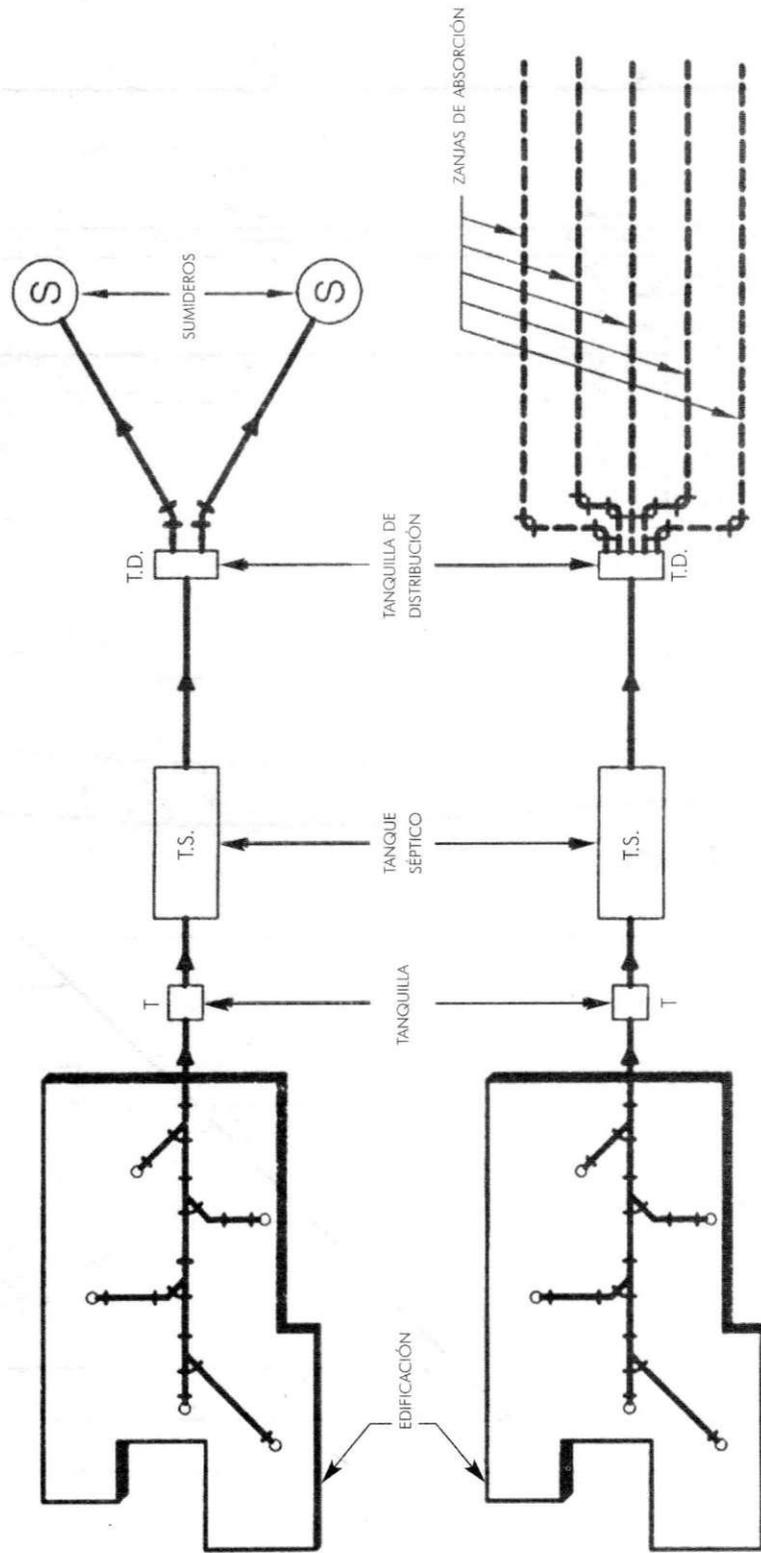
REJILLA PLANA CON UN ÁREA LIBRE, SOBRE EL TECHO, NO MENOR DE DOS VECES EL ÁREA DEL BAJANTE.
 SALIDA ROSCADA O CALAFATEADA INTERIORMENTE.



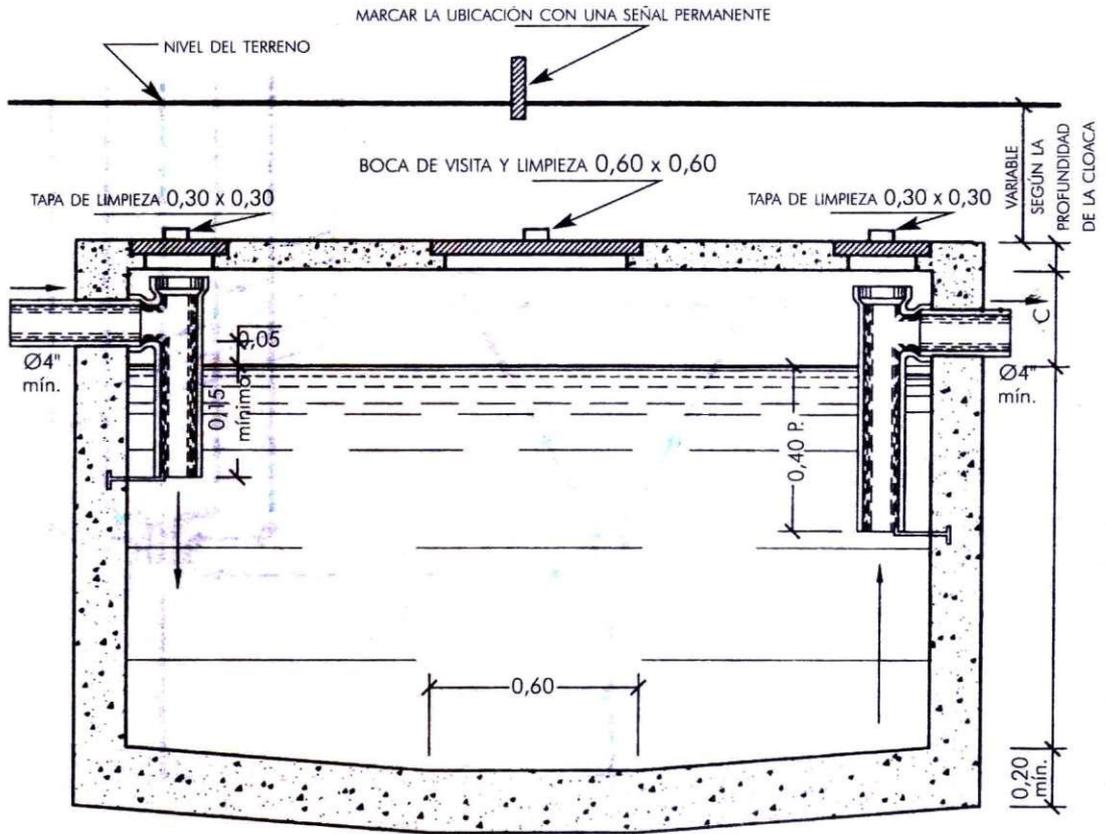
PAREDES DE CARGA POCO PROFUNDAS. PAREDES DE CARGA DE MALA CALIDAD



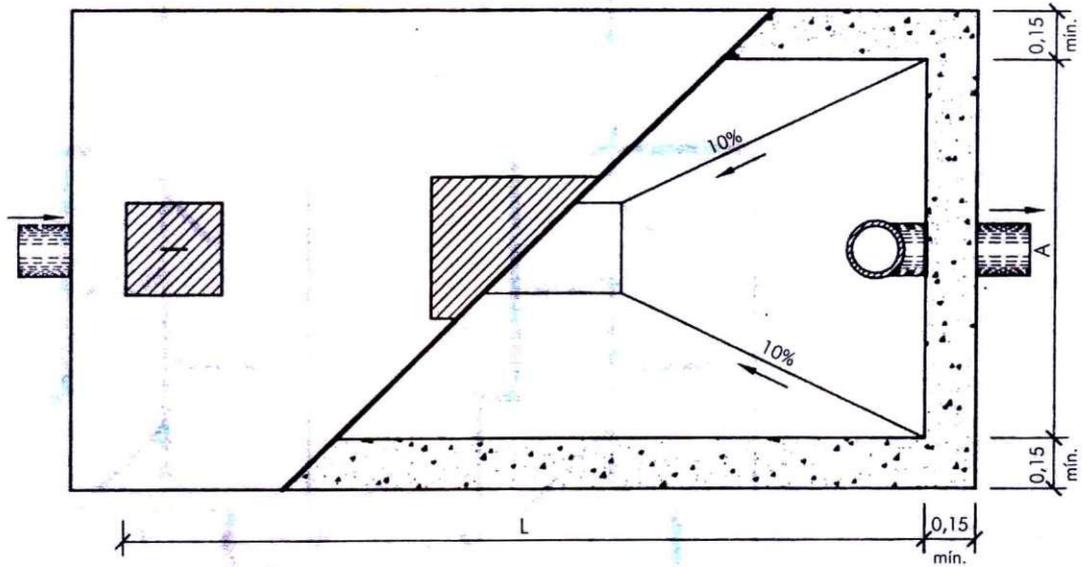
CROQUIS DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA PARTICULAR DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS
UTILIZANDO TANQUE SÉPTICO Y SUMIDEROS O ZANJAS DE ABSORCIÓN



MODELO DE TANQUE SÉPTICO DE UNA CÁMARA



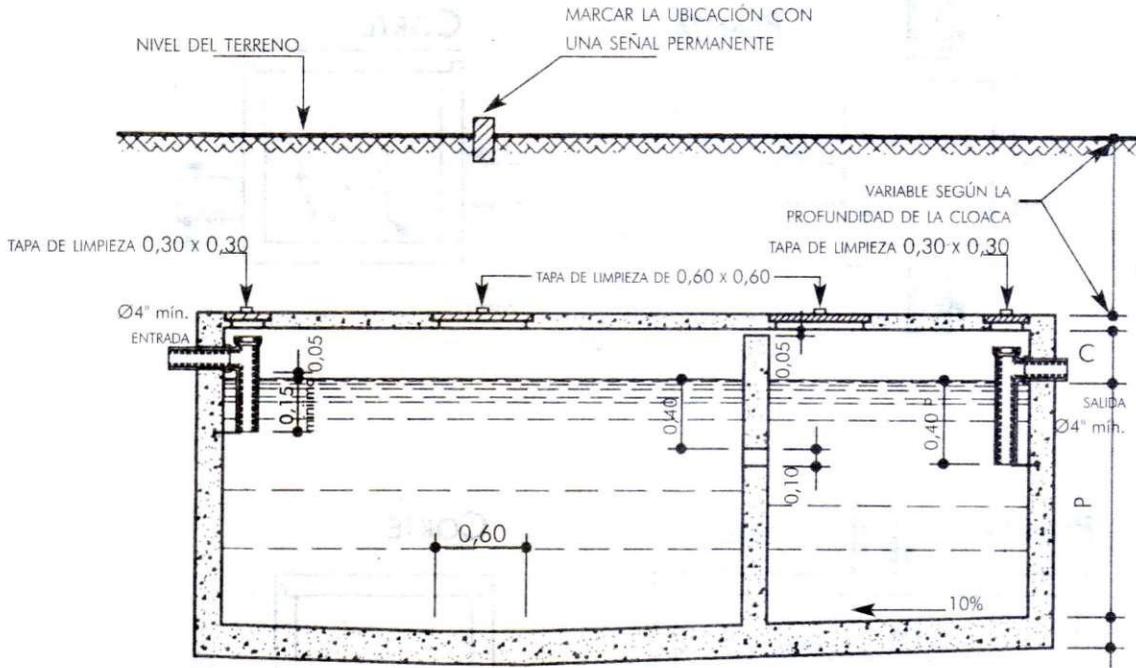
CORTE



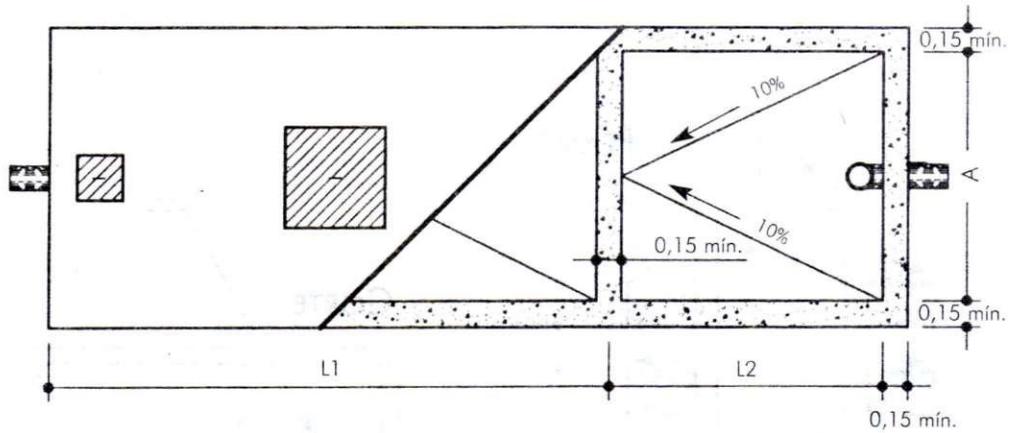
PLANTA

CORTE

MODELO DE TANQUE SÉPTICO DE DOS CÁMARAS



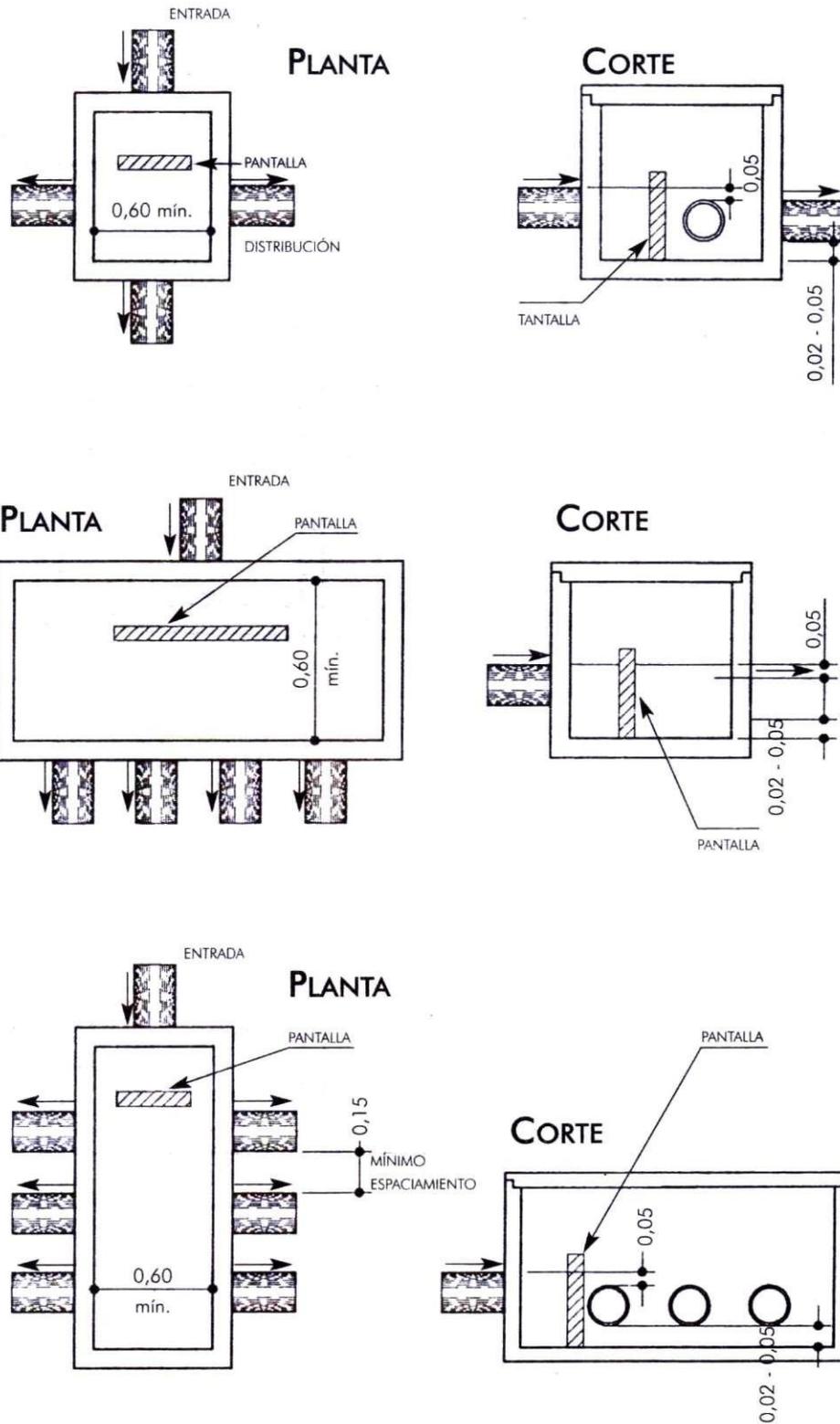
CORTE



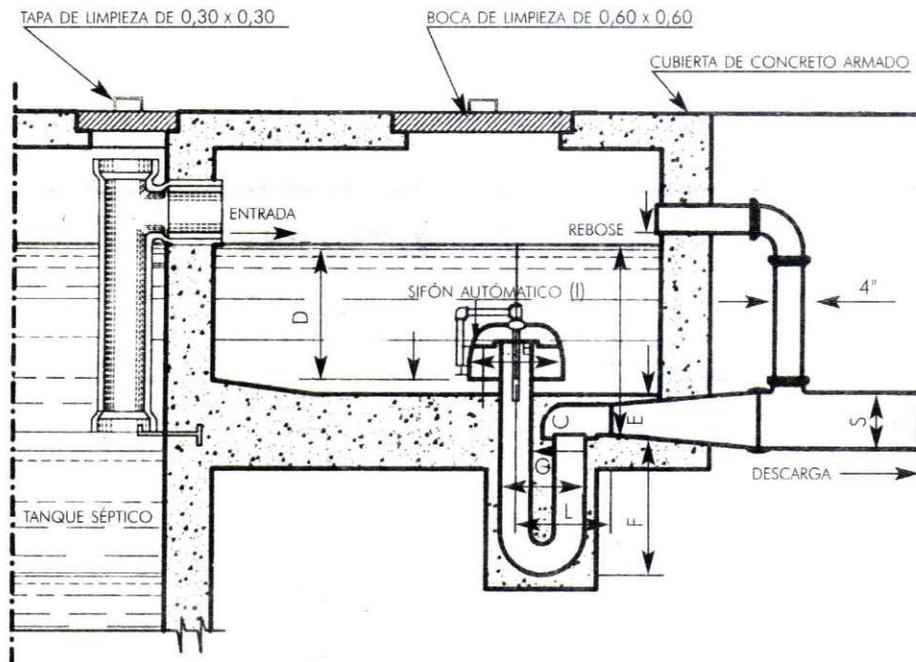
PLANTA

CORTE

MODELOS DE TANQUILLAS DE DISTRIBUCIÓN



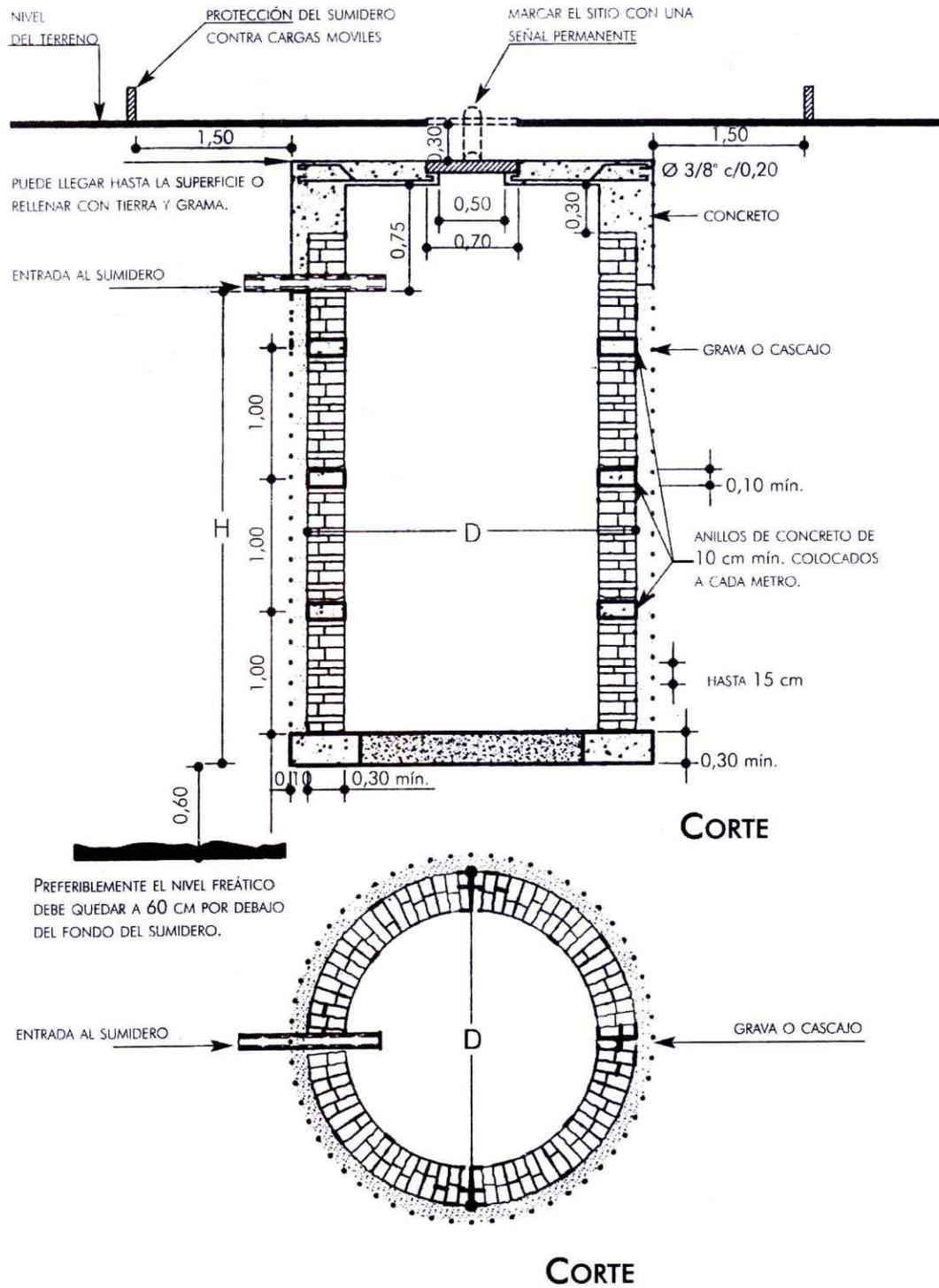
MODELO DE TANQUE DOSIFICADOR Y SIFÓN AUTOMÁTICO



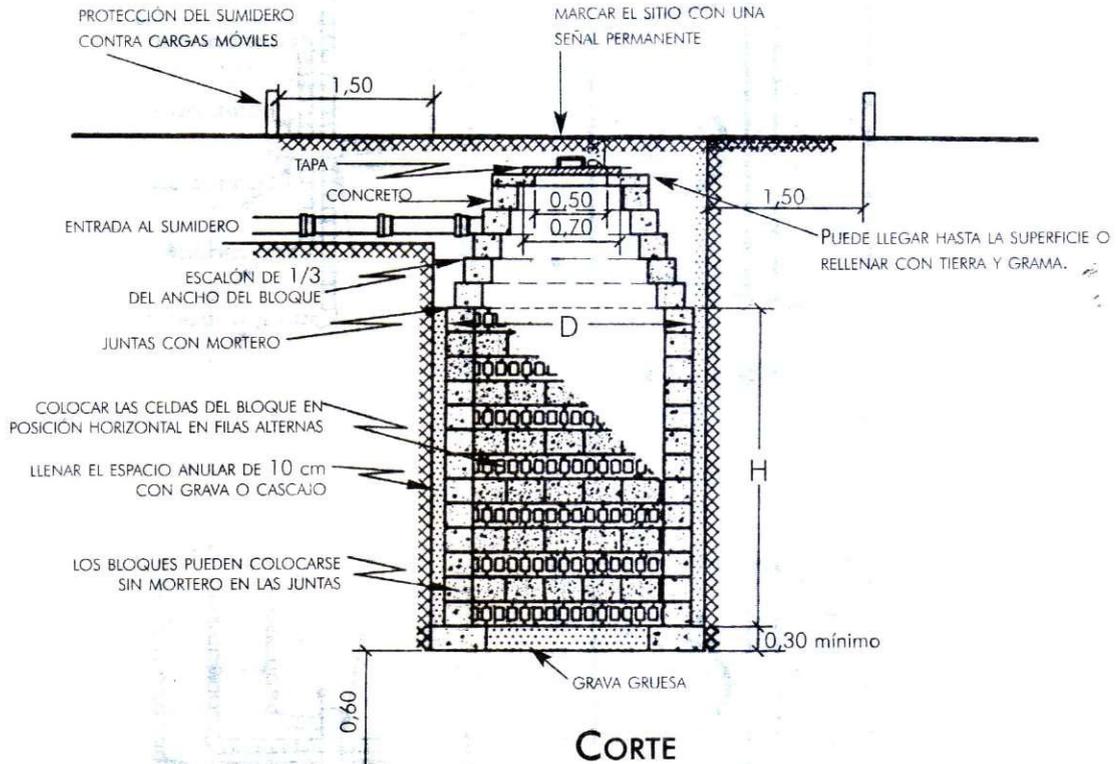
DIMENSIONES APROXIMADAS EN CENTÍMETROS

Diámetro del sifón	A	7,6	10,2	12,7	15,2
Diámetro de la campana	B	25,4	30,5	38,1	48,3
Diámetro de la boca de descarga	C	10,2	10,2	15,2	20,3
Altura de descenso	D	33,0	43,2	58,4	76,2
Profundidad de la rasante de la tubería de descarga	E	10,8	14,0	19,1	25,4
Altura de la trampa	F	33,0	36,2	58,4	76,8
Ancho de la trampa	G	25,4	30,5	35,6	40,6
Altura sobre el fondo	H	18,4	29,8	24,1	27,9
Altura máxima de descarga (D + K + E)	J	51,4	64,8	65,1	111,3
Espacio entre la campana y el fondo	K	7,6	7,6	7,6	10,2
Distancia del eje de la trampa al extremo del codo de descarga	L	21,9	29,8	39,4	43,5
Diámetro de la tubería de descarga	S	10,2	10,2-15,2	15,2-20,3	20,3-25,4
Gasto promedio de descarga en l/seg	A	4,54	10,40	20,59	29,90

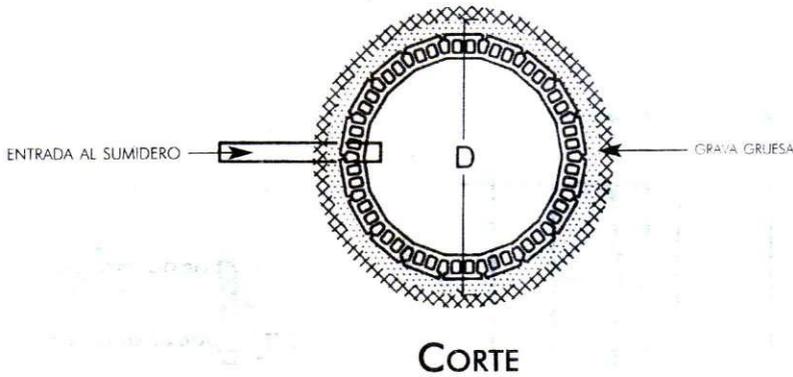
MODELO DE SUMIDERO



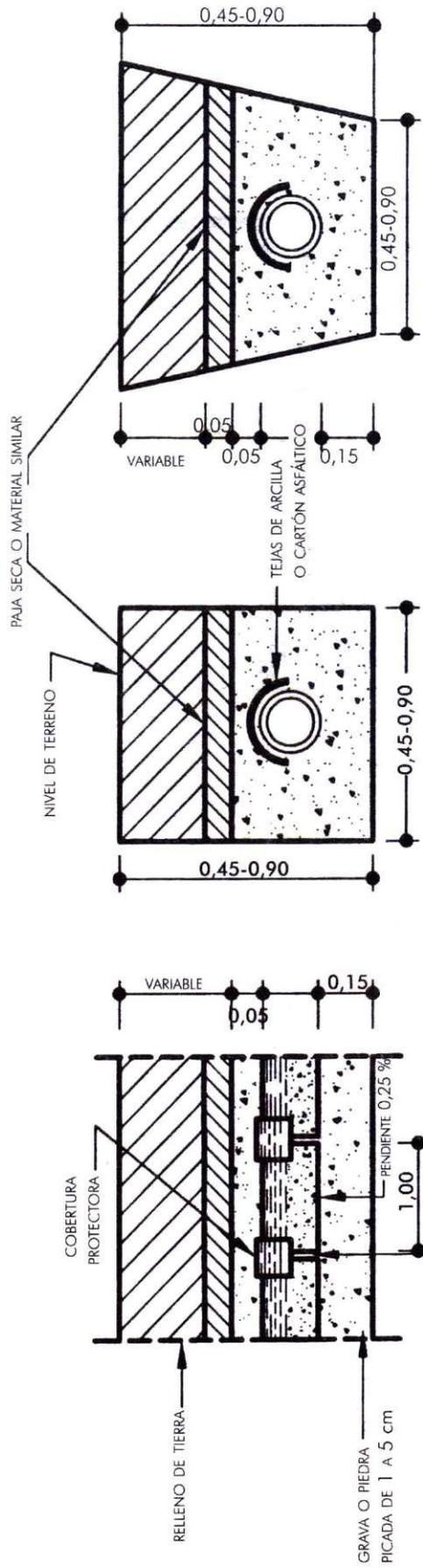
MODELO DE SUMIDERO



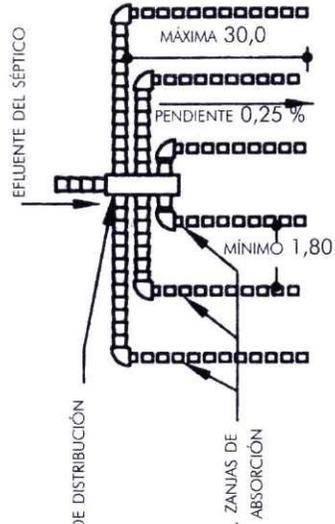
PREFERIBLEMENTE EL NIVEL FREÁTICO DEBE QUEDAR A 0,60 m POR DEBAJO DEL SUMIDERO.



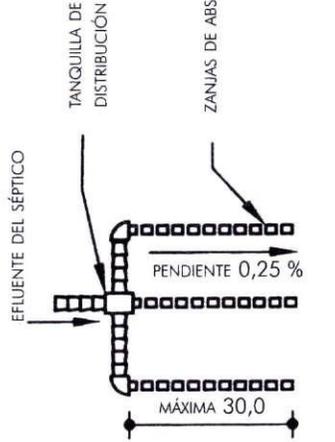
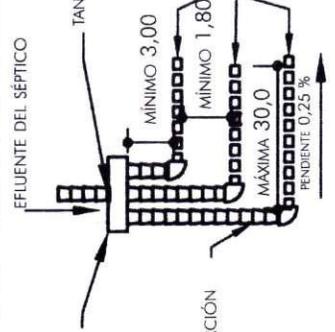
MODELOS DE ZANJAS DE ABSORCIÓN



PARA TERRENOS DELEZNABLES

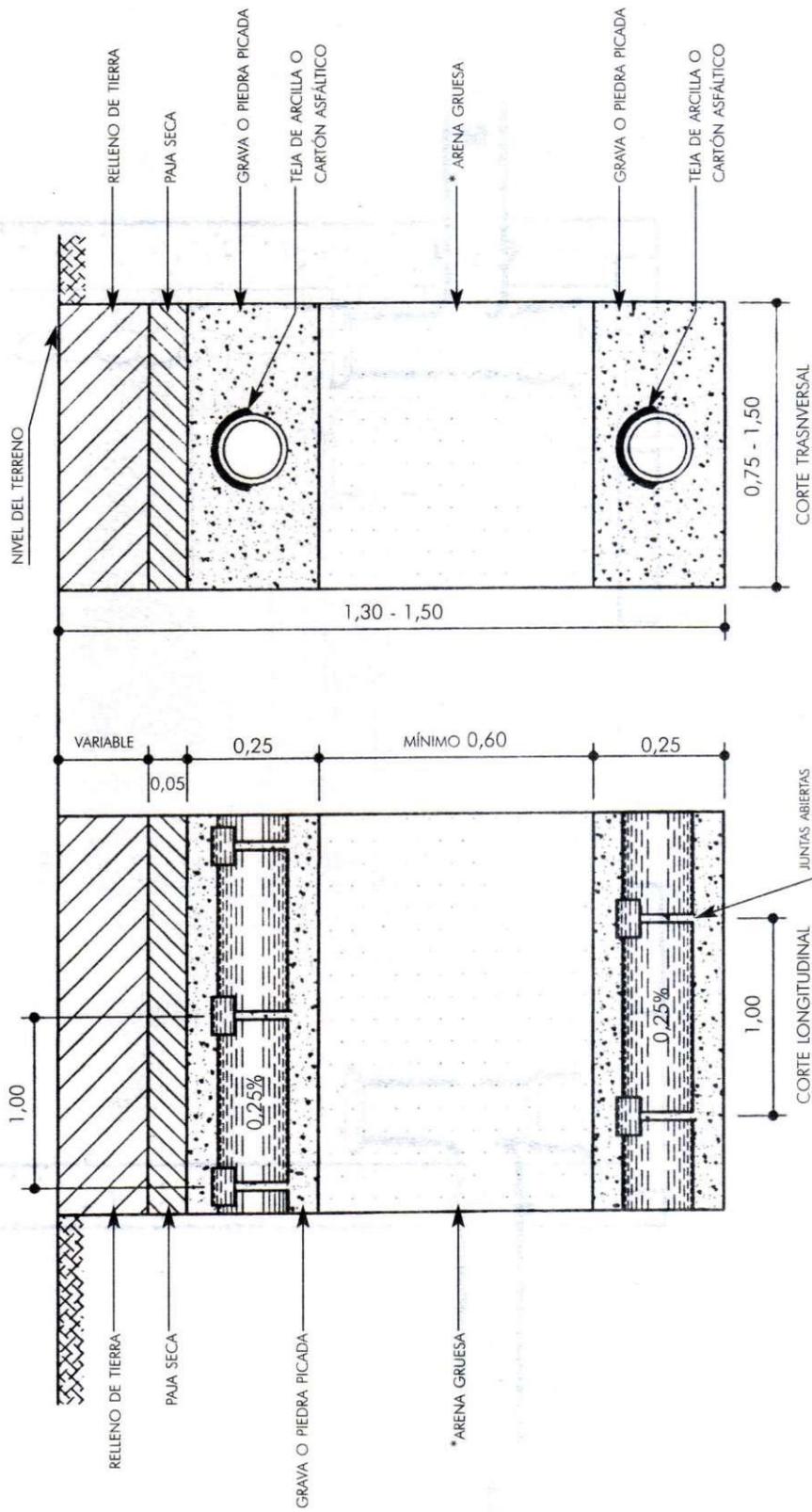


PARA TERRENOS FIRMES



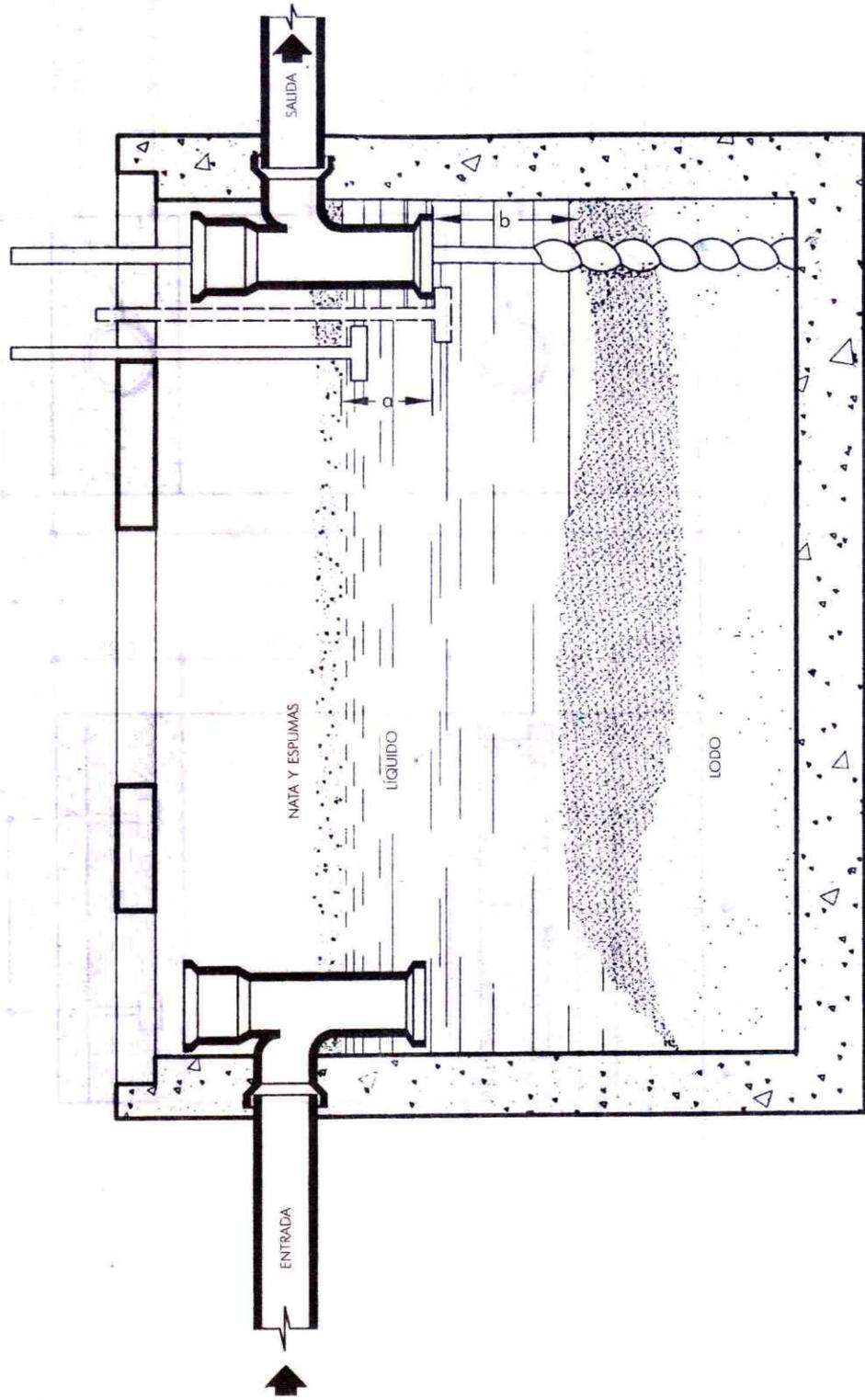
NOTA: DIMENSIONES EN METROS

MODELO DE ZANJA FILTRANTE



* TAMAÑO EFECTIVO 0,4mm - 0,6mm
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD MENOR DE 4

MANERA DE EFECTUAR LAS MEDICIONES



IMPLEMENTOS DE MEDICIÓN

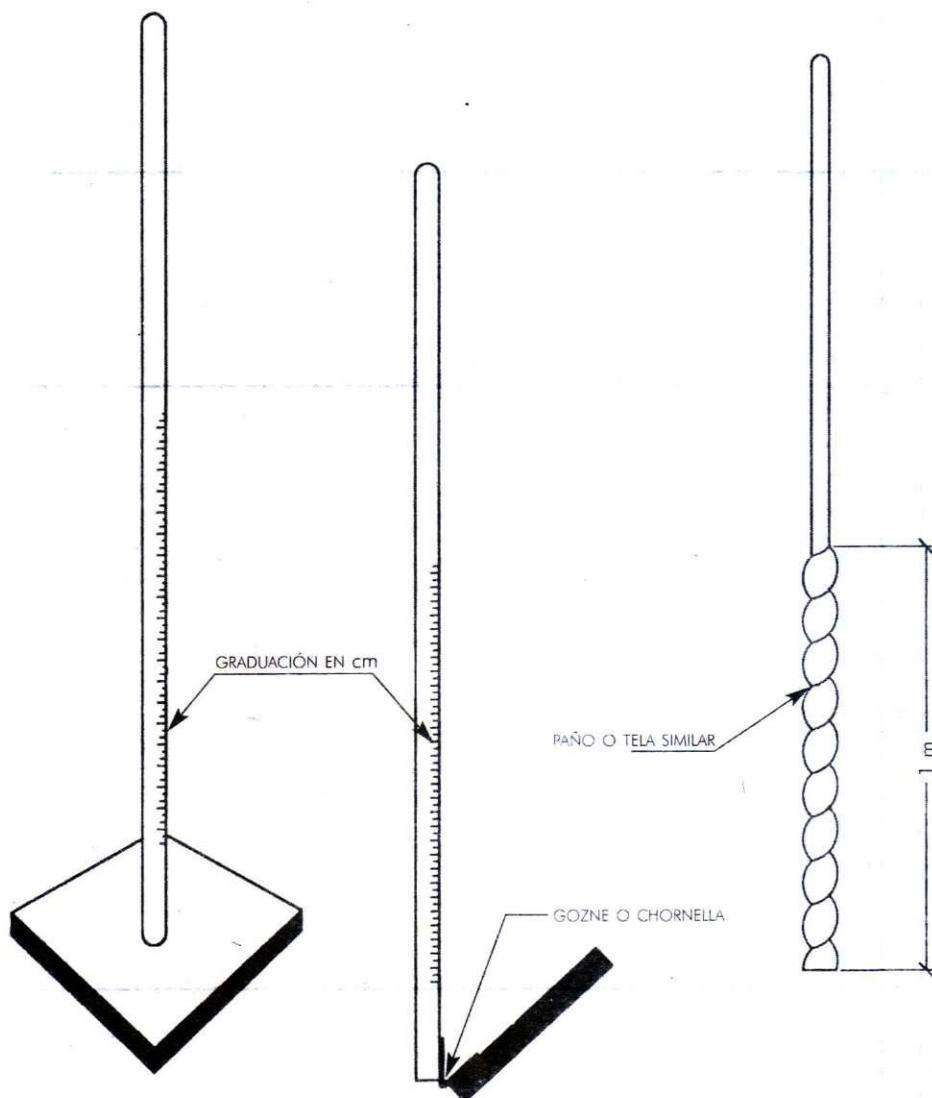
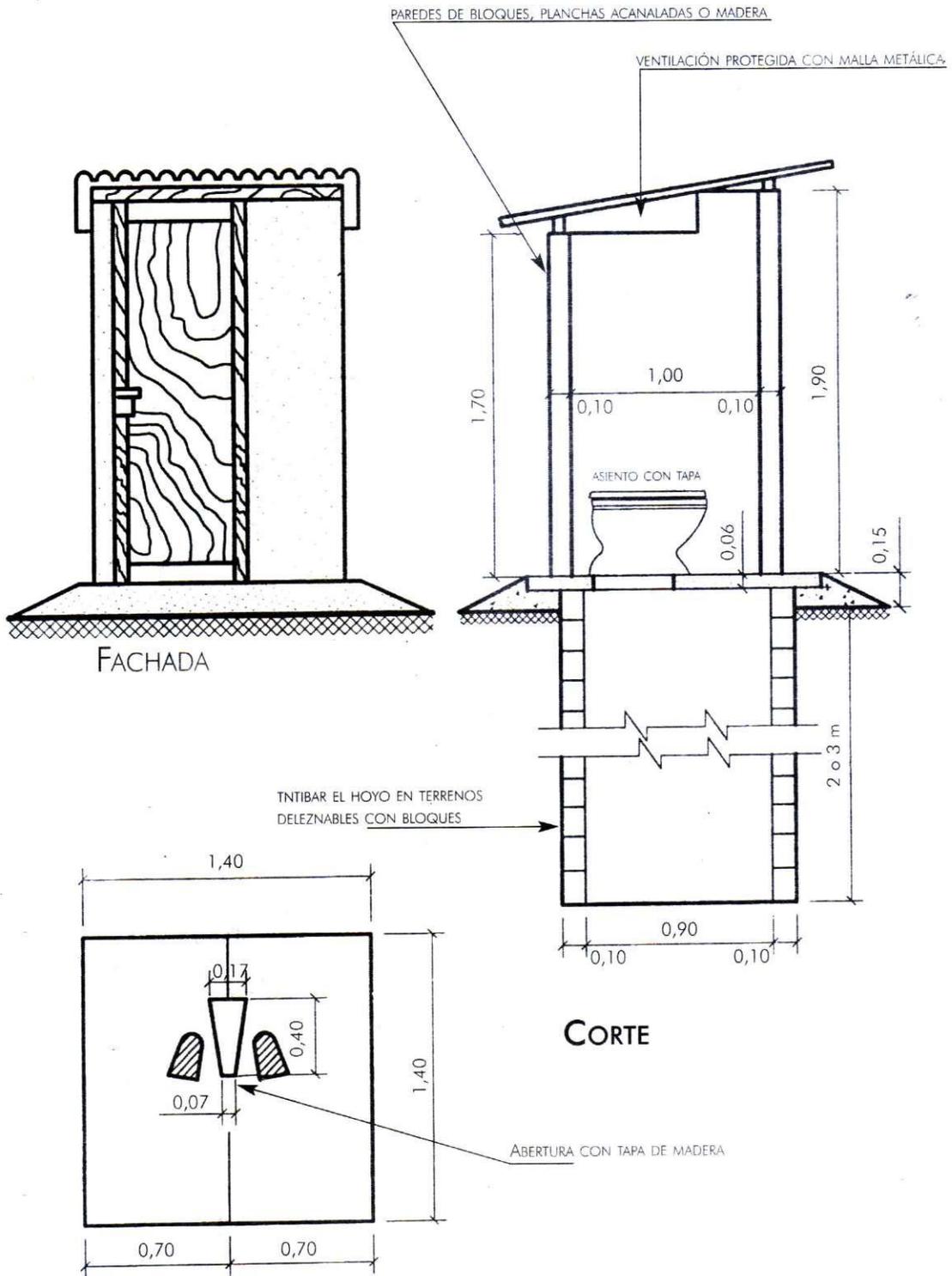


figura 67-A

HOJA DE CONTROL DE LIMPIEZA DE TANQUE SÉPTICO

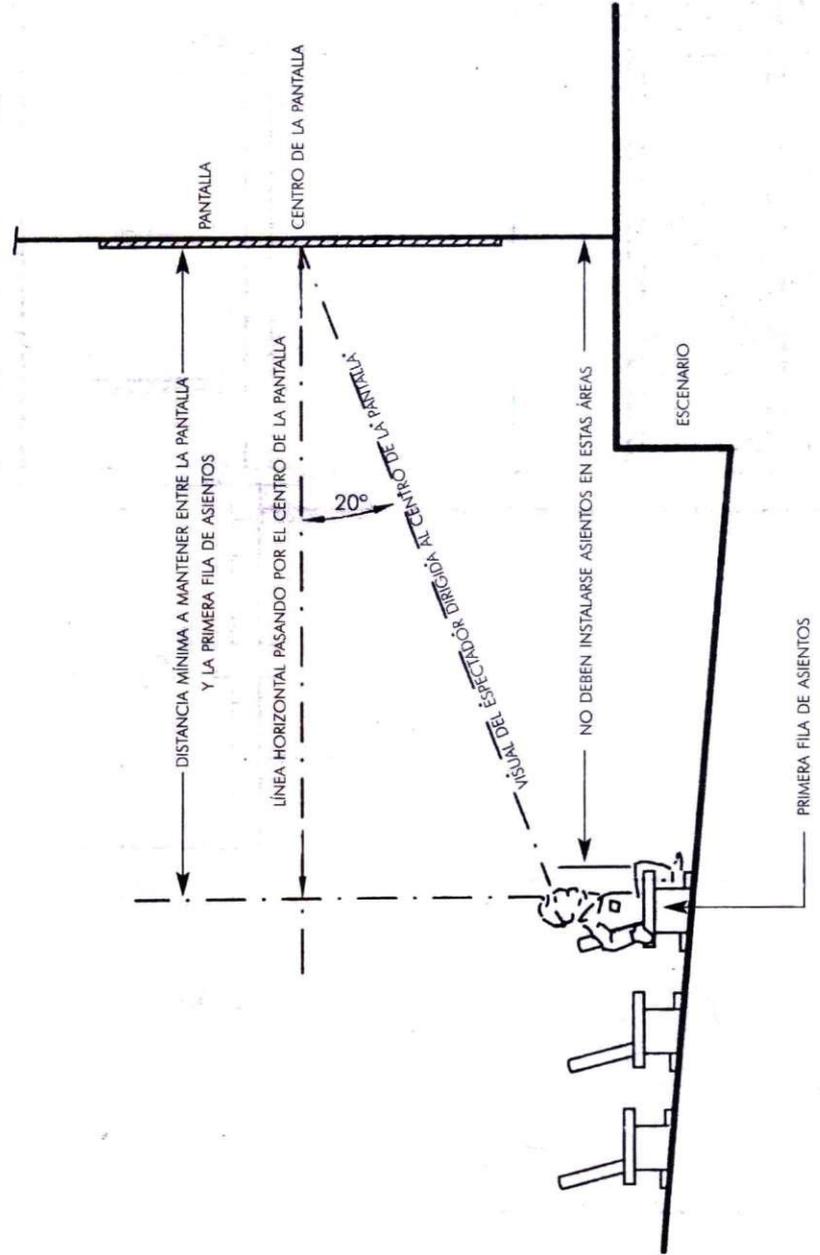
FECHA	ESPESORES MEDIDOS		EMPRESA O PERSONA CONTRATADA SI SE DECIDE A EFECTUAR LA LIMPIEZA		COSTO	OBSERVACIONES
	NATA (DISTANCIA "a")	LODO (DISTANCIA "b")	DIRECCIÓN	TELÉFONO		

MODELO DE LETRINA DE HOYO



DISTANCIA MÍNIMA A GUARDAR ENTRE LA PANTALLA Y LA PRIMERA FILA DE ASIENTOS EN CINES Y CINETEATROS

(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 542)



LÍMITES LATERALES DE LOS ASIENTOS PARA CINES Y CINETEATROS

(INTERPRETACIÓN GRÁFICA DEL ARTÍCULO 543 DEL CAPÍTULO XXXVI)

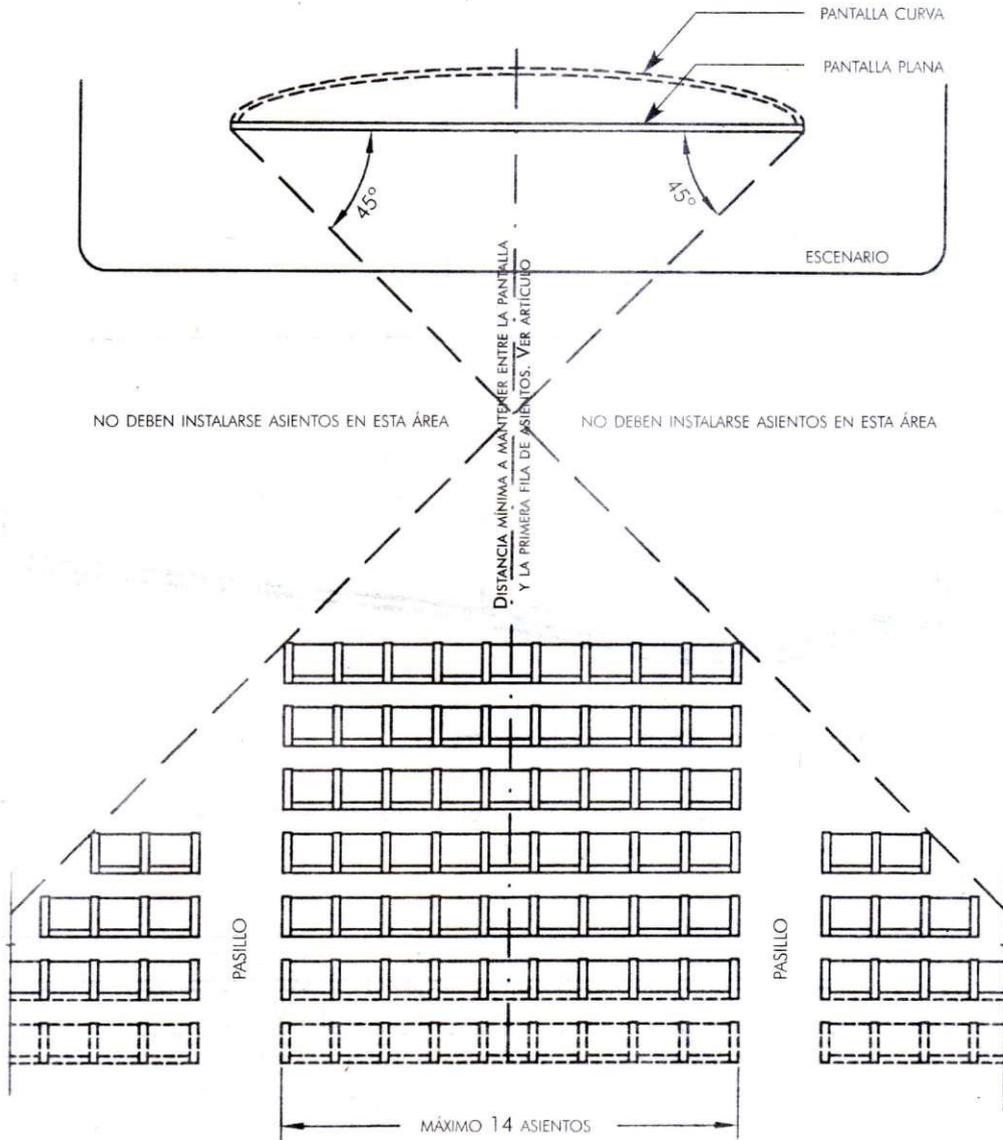
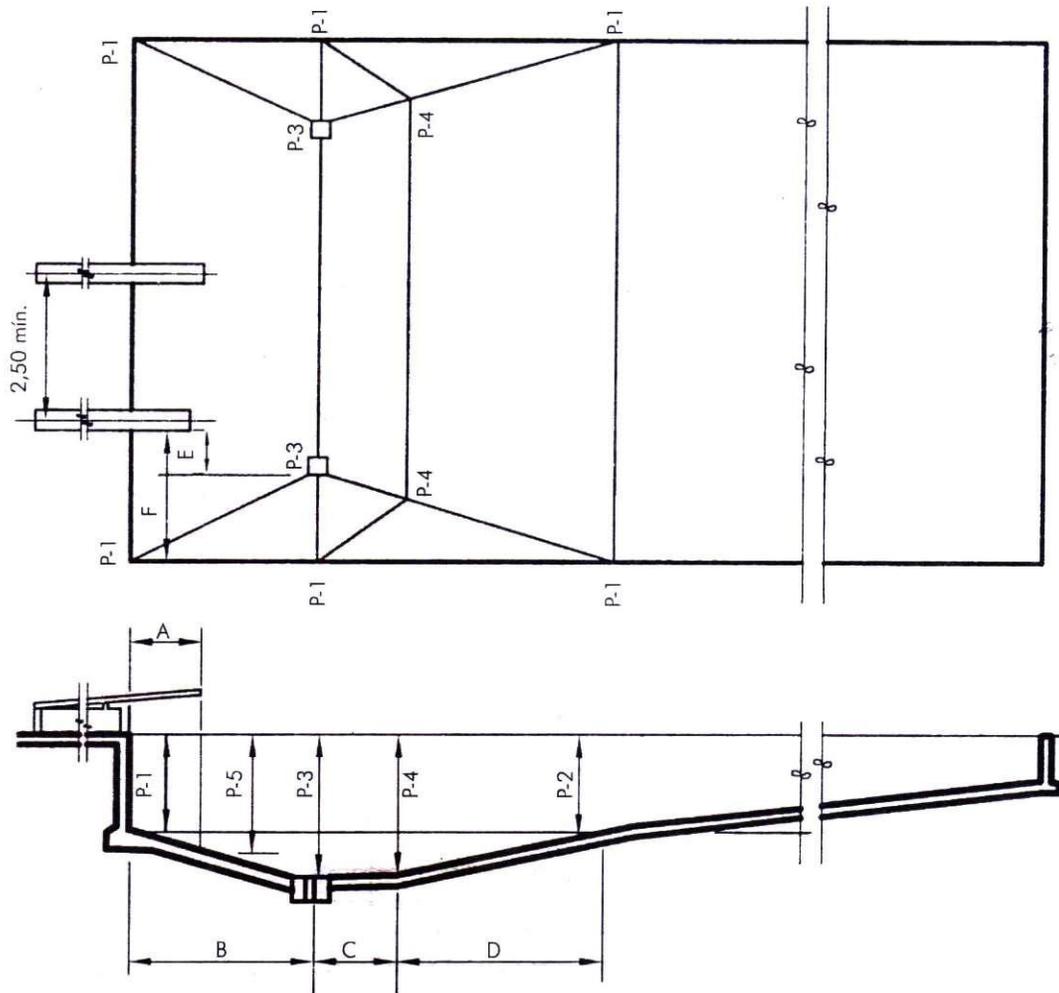


TABLA DE DIMENSIONES FOSA DE CLAVADOS



P-1 Profundidad en intersección del fondo con el muro en la fosa de clavados o a más de 0,30 de ese extremo.

PLATAFORMAS Y TRAMPOLINES		PROFUNDIDADES MIN. - MÁX.					LONGITUDES DE SECCIÓN					
		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	A	B	C	D	E	F
TRAMPOLÍN DE 3m ALTURA	MIN.	1,50	1,40	3,00	3,00	2,60	1,50	1,80	2,70	6,10	0,30	3,70
	MÁX.		1,70				1,80	3,00				
TRAMPOLÍN DE 1m ALTURA	MIN.	1,50	1,40	2,60	2,60	2,40	1,50	1,80	2,70	4,60	0,30	2,40
	MÁX.		1,70				1,80	3,00				
TRAMPOLÍN A NIVEL DEL PISO	MIN.	1,50	1,40	2,50	2,40		0,80	1,80	1,80	3,70	0,30	2,40
	MÁX.		1,70				1,20	3,00				
SIN TRAMPOLÍN	MIN.	SIN FOSA DE CLAVADOS				"B y "C pueden variar hasta 4,60 m						
	MÁX.	SIN FOSA DE CLAVADOS				"B y "C pueden variar hasta 3,70 m						

DISTANCIA ENTRE TRAMPOLINES NO SERÁ MENOR DE 2,50 m (MEDIDAS EN METRO).

DETALLES DE DISEÑO DE PAREDES

LAS PAREDES DE LA PARTE PROFUNDA DE UNA PISCINA PODRÁN SER:

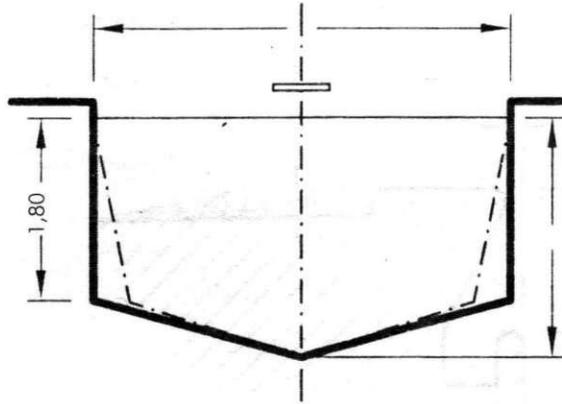


Fig. A

A. VERTICALES PARA PROFUNDIDADES HASTA 1,80 m (EL TÉRMINO VERTICAL PUEDE INTERPRETARSE DE MANERA QUE PERMITA PENDIENTES NO MAYORES DE 1 cm HORIZONTAL POR 5 cm DE ALTURA DE LA PARED).

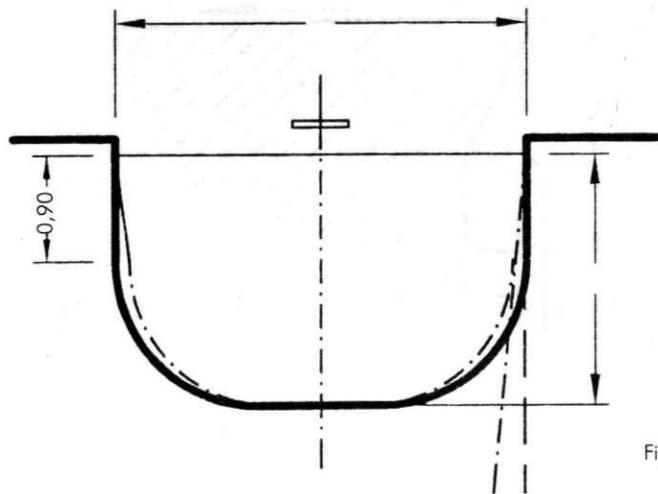
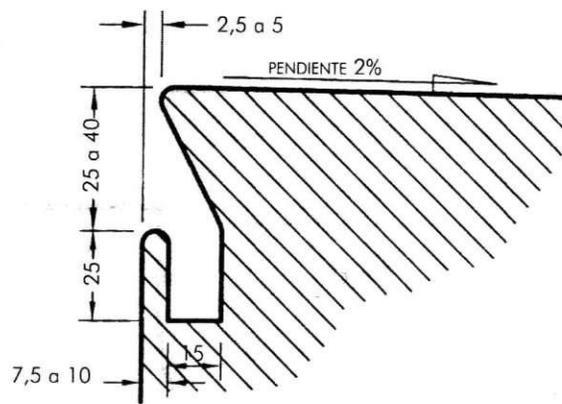
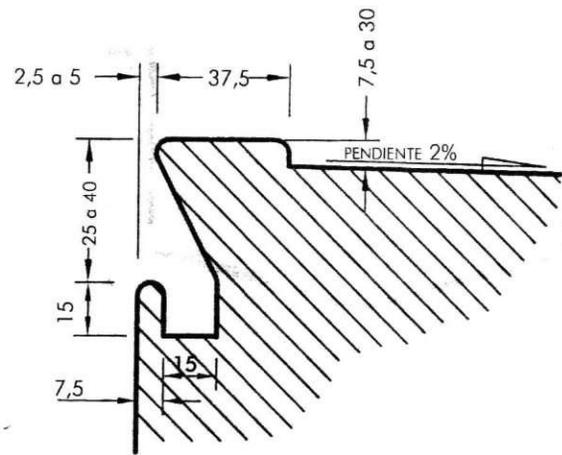


Fig. B

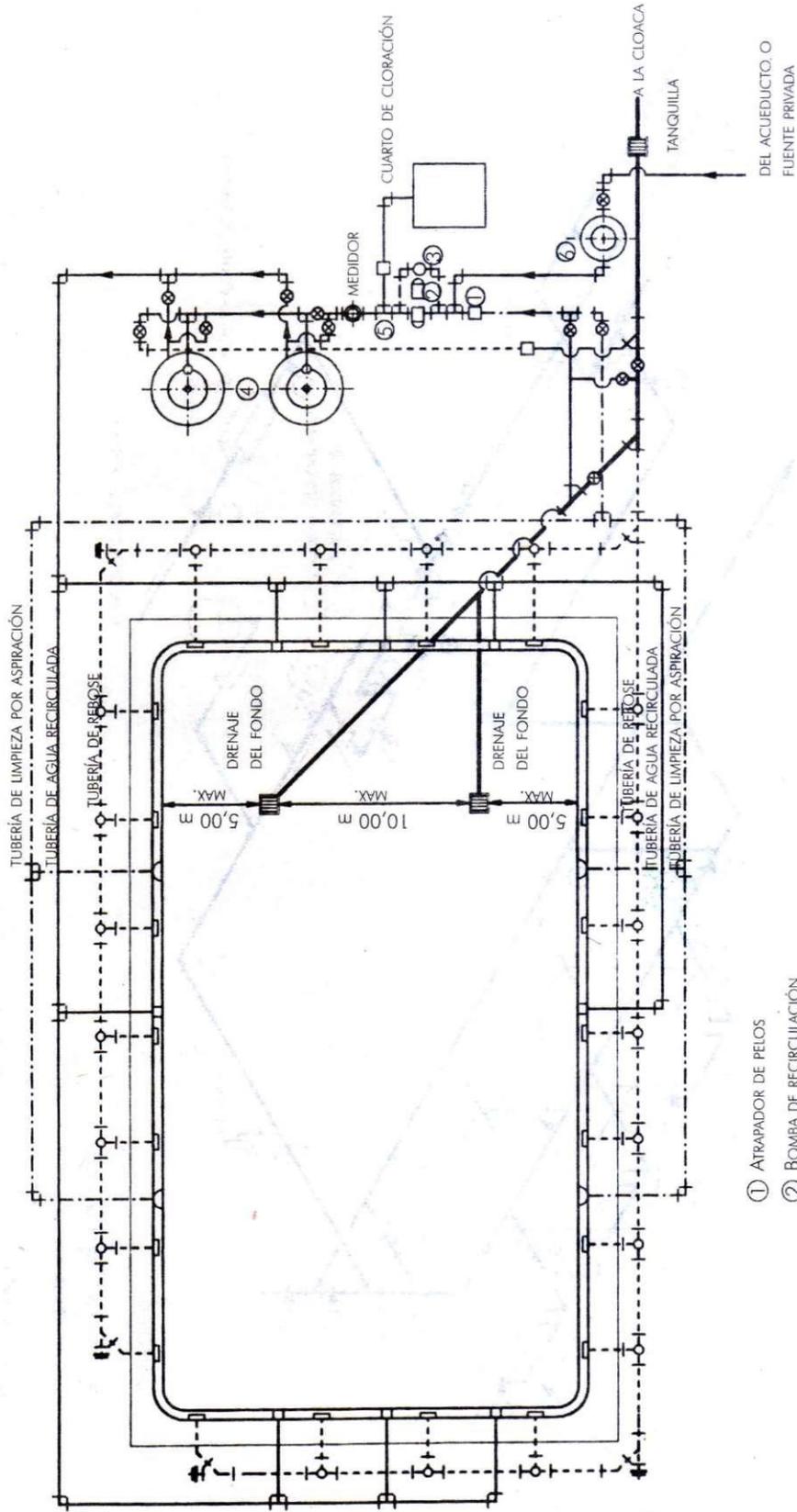
B. PARA PROFUNDIDADES MAYORES IGUALMENTE VERTICALES HASTA EL FONDO O VERTICALES HASTA 0,90 m BAJO LA SUPERFICIE DEL AGUA Y LUEGO CURVAÑA HASTA EL FONDO CON UN RADIO NO MAYOR QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA PROFUNDIDAD DE ESE PUNTO Y 0,90 m.

TIPOS DE REBOSES



ESQUEMA DE SISTEMA DE RECIRCULACIÓN

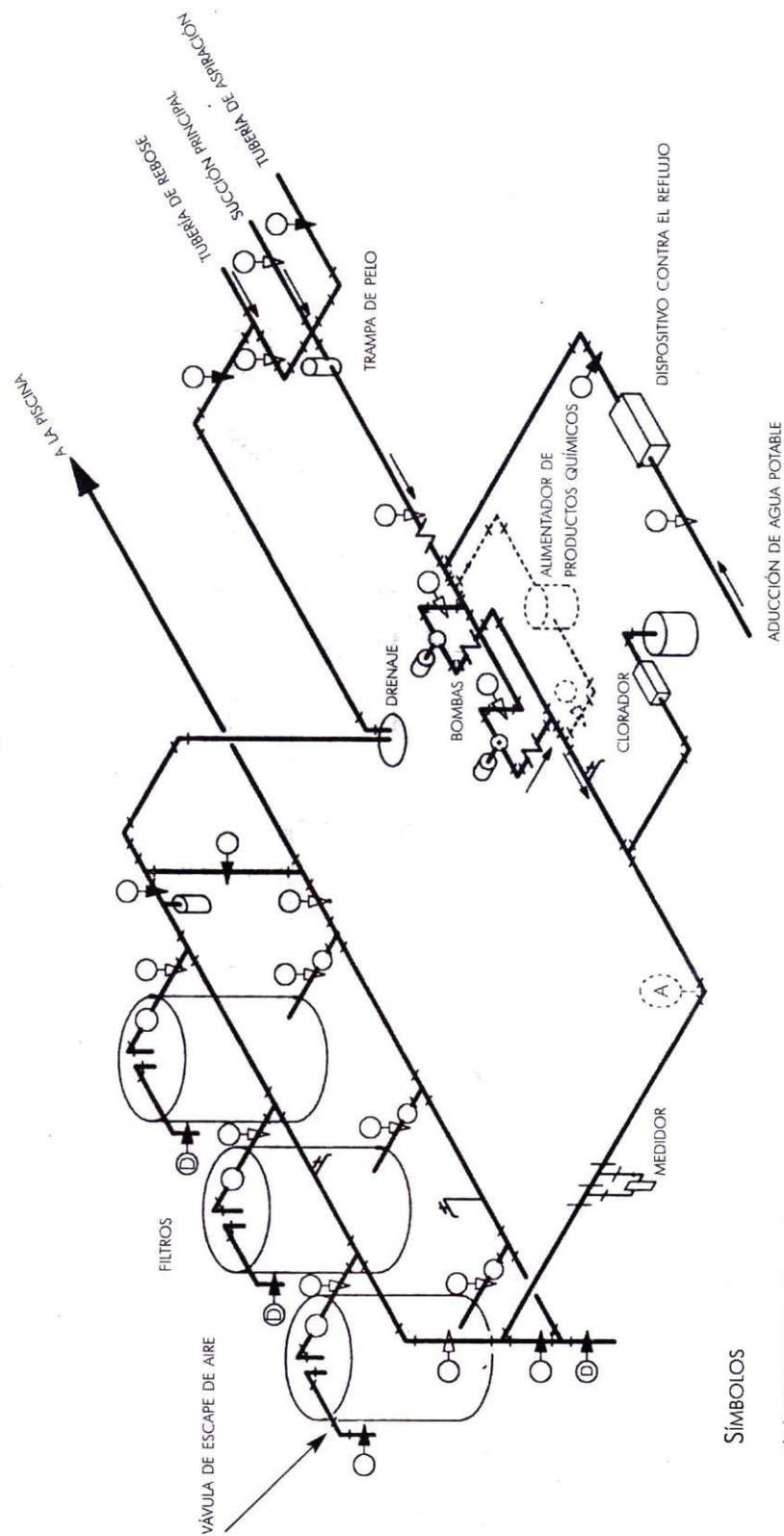
PLANTA



- ① ATRAPADOR DE PELOS
- ② BOMBA DE RECIRCULACIÓN
- ③ DOSIFICADORES DE COMPUESTOS QUÍMICOS
- ④ FILTROS
- ⑤ PUNTO DE INYECCIÓN DE CLORO
- ⑥ TANQUE DE NIVEL CONSTANTE

ESQUEMA DE FLUJO TÍPICO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO

(ISOMETRÍA)



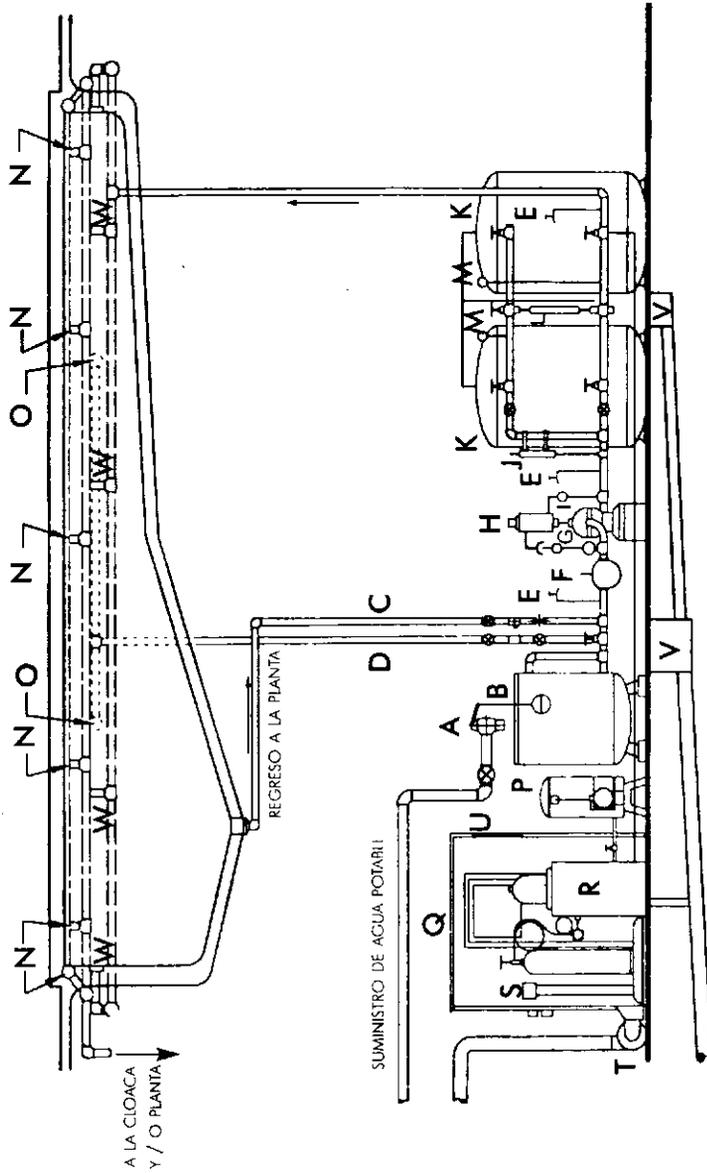
SÍMBOLOS

- ⊕ LLAVE PARA TOMA DE MUESTRAS
- LLAVE ABIERTA
- LLAVE CERRADA
- ⊕ DRENAJE (LLAVE)
- MANÓMETRO
- (A) INTERRUPTOR DE ALARMA DE ALTA PRESIÓN
- ⚡ VÁLVULA DE RETENCIÓN
- SE REQUIERE SOLO CUANDO SE NECESITE

MODELO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

CORTE

- A CONTROL DEL FLOTANTE
- B TANQUE DE NIVEL CONSTANTE
- C DRENAJE DEL FONDO DE LA PISCINA
- D TUBERÍA DE ASPIRACIÓN
- E LLAVE PARA TOMA DE MUESTRAS
- F TRAMPA DE PELOS
- G MANÓMETRO DE VACÍO
- H DOSIFICADORES DE PRODUCTOS QUÍMICOS
- I BOMBA Y MOTOR
- J MEDIDOR
- K FILTRO VERTICAL DE PRESIÓN
- L VISOR
- M MANÓMETRO DE PRESIÓN
- N DRENAJE DE CANAL DE REBOSE
- O LIMPIEZA POR ASPIRACIÓN
- P UNIDAD DE BOMBEO A PRESIÓN PARA LA INYECCIÓN DE CLORO
- Q CUARTO DE CLORACIÓN
- R CLORADOR
- S BALANZA
- T EXTRACTOR DE AIRE
- U VENTANA
- V TANQUILLA
- W ENTRADA



HOJA DE CONTROL DE OPERACIONES DE LA PISCINA UBICADA EN:

OPERADOR: _____ MES: _____ 19 _____

DÍA	CLORO RESIDUAL mg/l		P.H.	HORAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	CONSUMO DE CLORO (KG)	CONSUMO DE CO ³ N.º 2 (KG)	CONSUMO DE ALUMBRE (KG)	GASTOS DE RECIRCULACIÓN (l/seg)	AGUA FRESCA ANADIDA (LITROS)	LAVADO DE LOS FILTROS			OBSERVACIONES
	AM.	PM.								1	2	3	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													

HOJA DE CONTROL DE OPERACIONES DE LA PISCINA UBICADA EN:

OPERADOR: _____ MES: 19 _____

Día	CLORO RESIDUAL mg/l		P.H.	HORAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	CONSUMO DE CLORO DE CLORO (kg)	CONSUMO DE CO ³ N.º 2 (kg)	CONSUMO DE ALUMBRE (kg)	GASTOS DE RECIRCULACIÓN (l/seg)	AGUA FRESCA AÑADIDA (LITROS)	LAVADO DE LOS FILTROS			OBSERVACIONES
	AM.	PM.								1	2	3	
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													