

## **USO RESIDENCIAL VIVIENDA**

# **DB HS - Sección HS5**

---

## **Evacuación de aguas en edificios de viviendas**

---

**3 / 4 / 2006**

En el **artículo 13 de la PARTE I del Código Técnico de la Edificación, CTE**, se establece el objetivo del requisito básico “de salubridad” así como las exigencias básicas.

De forma textual, cita:

*Exigencias básicas de salubridad (HS)*

*El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que, como consecuencia de las características de diseño, construcción y mantenimiento de los edificios, los usuarios, dentro de ellos y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato.*

*Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*

*El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.*

**La Exigencia Básica HS se compone de los siguientes apartados:**

- **Exigencia Básica HS 1:** Protección frente a la humedad
- **Exigencia Básica HS 2:** Eliminación de residuos
- **Exigencia Básica HS 3:** Calidad del aire interior
- **Exigencia Básica HS 4:** Suministro de agua
- **Exigencia Básica HS 5:** Evacuación de aguas

**Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas**

*En esta Sección se establecen los criterio de diseño, dimensionado, ejecución, productos de construcción, uso y mantenimiento para que los edificios dispongan “de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías”.*

Este Documento, **GUÍA DE APLICACIÓN DEL CTE**, tiene por objeto facilitar el cumplimiento del DOCUMENTO BASICO de “suministro de agua” en edificios de vivienda estableciendo condiciones de diseño, dimensionado, ejecución, productos de construcción, usos y mantenimiento, cuya correcta aplicación supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

La correcta aplicación de esta Guía –en edificios de vivienda- supone que se satisface el requisito básico “Evacuación de aguas residuales”

**GUIA DE APLICACIÓN**  
**DOCUMENTO BÁSICO DE EVACUACIÓN**  
**DE AGUAS DE UTILIZACIÓN**  
**EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS**  
**(DB-HS5 Residencial Vivienda)**

## **INDICE**

### **1. Exigencias**

### **2. Diseño**

- 2.1 Configuraciones de los sistemas de evacuación
- 2.2 Elementos de la instalación de evacuación
- 2.3 Subsistemas de ventilación

### **3. Características constructivas, de ejecución y mantenimiento de los elementos de la instalación**

### **4. Dimensionado**

- 4.1 Red de evacuación de aguas residuales
- 4.2 Red de evacuación de aguas pluviales
- 4.3 Colectores de tipo mixto
- 4.4 Red de ventilación
- 4.5 Accesorios
- 4.6 Sistemas de bombeo y elevación

### **5. Pruebas**

### **APÉNDICE A: Terminología**

### **APÉNDICE B: Normas de referencia**

**ÁMBITO DE APLICACIÓN:**

Instalaciones de **evacuación de aguas residuales y pluviales** en **edificios de nueva construcción**, así como a las **ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las existentes** en las que se **amplíe** el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

**EVACUACIÓN DE AGUAS****Residencial vivienda****1. EXIGENCIAS****GRAVEDAD**

Los distintos colectores del edificio desaguarán, preferentemente por gravedad

**TRAZADO DE LA RED Y DIÁMETROS**

Las tuberías de la red de evacuación seguirán un trazado lo más sencillo posible, respetarán unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y serán autolimpiables. Se evitará en todo momento la retención de aguas en su interior.

Sus diámetros serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

**CIERRES HIDRAULICOS Y VENTILACIONES**

Se dispondrán cierres hidráulicos que impidan el paso del aire contenido en la instalación de evacuación a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos a través de ellos y ventilaciones adecuadas que aseguren el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

**SISTEMAS DE DEPURACIÓN**

Las instalaciones de evacuación de aguas residuales no se utilizarán para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales o residuales.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, serán objeto de tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores, depósitos de neutralización.

Cuando no exista red general de saneamiento o alcantarillado, será precisa la utilización de sistemas individualizados en cada caso, aunque al menos se mantendrán separados los sistemas de evacuación de aguas residuales y pluviales, llevando las primeras a una estación depuradora particular y las segundas al terreno.

**MATERIAL DE LAS CANALIZACIONES Y DE LOS ACCESORIOS**

Se consideran adecuadas las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

**Tuberías de fundición** normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.

**Tuberías de PVC** normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.

**Tuberías de polipropileno (PP)** norma UNE EN 1852-1:1998.

**Tuberías de gres** norma UNE EN 295-1:1999.

**Tuberías de hormigón** norma UNE 127010:1995 EX.

Cualquier elemento necesario para la ejecución de estas instalaciones ( incluido todos los herrajes) reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

**MANTENIMIENTO**

Las redes de tuberías se diseñarán de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual estarán a la vista o alojadas en patinillos registrables, o bien contarán con arquetas o registros.

Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

**EVACUACIÓN DE AGUAS**

Residencial Vivienda

**2. DISEÑO****EVACUACIÓN DE AGUAS**

Residencial Vivienda

**2.1 DISEÑO: Configuración de los sistemas de evacuación**

<b>SISTEMA SEPARATIVO</b>	Derivaciones, bajantes, colectores y conexión con la correspondiente red exterior de alcantarillado público <b>son independientes</b> para aguas residuales y pluviales.	<b>DOS REDES DE ALCANTARILLADO PÚBLICO (pluviales y residuales)</b>
	<b>Siempre se mantendrán separados los sistemas de evacuación</b> de aguas residuales y pluviales, llevando las primeras a una estación depuradora particular y las segundas al terreno.	<b>NINGUNA RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO</b>
<b>SISTEMA MIXTO O SEMISEPARATIVO</b>	<b>La red de pequeña evacuación y bajantes serán independientes, unificándose en colectores o con una conexión final</b> de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de fecales se hará siempre por interposición de un cierre hidráulico o bien será un sifón final en la propia conexión (arqueta sifónica).	<b>UNA RED DE ALCANTARILLADO PÚBLICO</b>

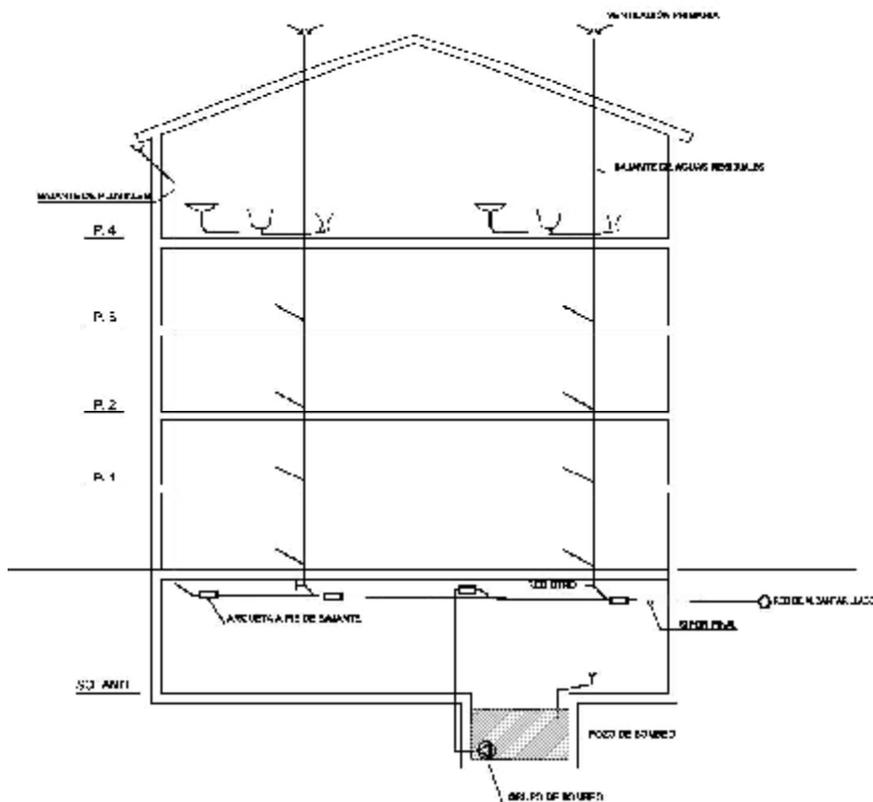
**EVACUACIÓN DE AGUAS**

Residencial Vivienda

**2.2 DISEÑO: Elementos de la red de evacuación**

<b>CIERRES HIDRÁULICOS</b> Dispositivos que retienen una determinada cantidad de agua que impide el paso del aire contenido en la red de evacuación a los locales ocupados, sin afectar al flujo de residuos.	SIFONES INDIVIDUALES	- Propios de cada aparato. En cuartos húmedos cuando no se instale bote sifónico
	BOTES SIFONICOS	- Pueden servir a varios aparatos. En cuartos húmedos cuando no se instalen sifones individuales
	SUMIDERO, CALDERETAS Y CAZOLETAS	- En cubiertas y patios
	ARQUETAS SIFONICAS,	- Situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y fecales.
<b>REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN</b>		- Conducirán los residuos desde los cierres hidráulicos a las bajantes, con un recorrido sensiblemente horizontal.
<b>BAJANTES</b>	BAJANTES PLUVIALES BAJANTES DE RESIDUALES	- <b>Conducirán verticalmente las aguas residuales desde los sumideros sifónicos en cubierta y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido.</b>
<b>CANALONES</b>		- En cubiertas
<b>COLECTORES</b>	COLECTORES COLGADOS COLECTORES ENTERRADOS	- <b>Conducirán las aguas de las bajantes hasta el exterior con un recorrido sensiblemente horizontal. Dicha red puede ser enterrada o colgada.</b>
<b>ELEMENTOS DE CONEXIÓN</b>	ARQUETA A PIE DE BAJANTE	- Se utilizará para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; nunca será de tipo sifónico
	ARQUETA DE PASO	- Se colocará en cada encuentro, cambio de dirección y en tramos rectos cada 15 m. de la red enterrada. Resolverá la confluencia como máximo de tres colectores, para continuar las aguas residuales por el colector principal.
	ARQUETA DE REGISTRO	- Con la misma función que la de paso, dispondrá de tapa accesible y practicable;
	ARQUETA DE TRASDÓS	- Se dispondrá en caso de llegada al pozo del edificio de más de un colector
	ARQUETA SUMIDERO	- Para la recogida de aguas pluviales, escorrentías y riego etc. Por debajo de la cota del terreno
	SEPARADOR DE GRASAS	- Se dispondrá cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad de grasa en exceso líquidos combustibles y que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación

<b>ELEMENTOS ESPECIALES</b>	SISTEMA DE BOMBEO Y ELEVACIÓN: Pozos de Bombeo Bombas	Cuando la red interior o parte de ella se haya de instalar por debajo de la cota de salida al alcantarillado:
	VALVULAS ANTIRRETORNO DE SEGURIDAD (doble clapeta con cierre manual)	Se instalarán para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos. Se situarán en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.



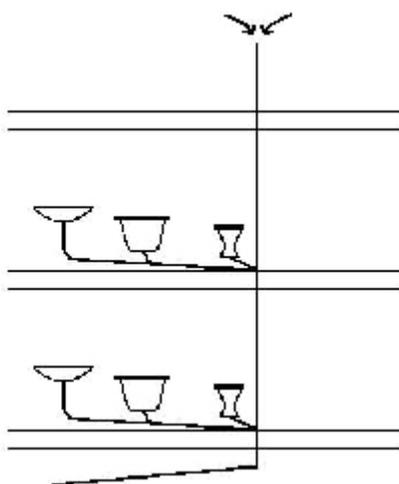
1. Elementos de la red de evacuación

**EVACUACIÓN DE AGUAS Residencial Vivienda**

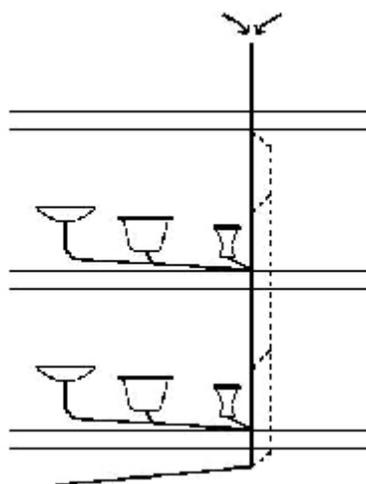
**2.3 DISEÑO: Subsistemas de ventilación**

<b>VENTILACIÓN PRIMARIA</b>	Su función es la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y/o subpresiones en la misma durante su funcionamiento y consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los locales habitados.	<b>BAJANTES DE PLUVIALES Y RESIDUALES EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS ≤ 6 PLANTAS DE ALTURA</b>  <b>O</b> <b>≤ 10 PLANTAS SI LA BAJANTE ESTÁ SOBREDIMENSIONADA Y RAMALES DE DESAGUE &lt;5M.</b>
<b>VENTILACIÓN SECUNDARIA O PARALELA O CRUZADA</b>  Lleva implícita la ventilación primaria.	Su función es evitar el exceso de presión en la base de la bajante, permitiendo la salida de aire comprimido en esta. Discurrirá paralela a la bajante, y se conectará a esta como se especifica en apartados posteriores.	<b>BAJANTES DE PLUVIALES Y RESIDUALES EN EDIFICIOS DE VIVIENDA DE &gt;6 PLANTAS DE ALTURA</b>

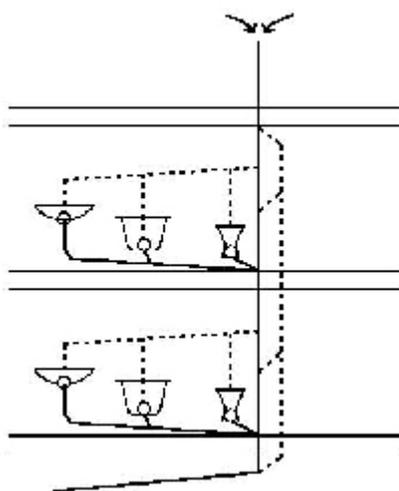
<p><b>VENTILACIÓN TERCIARIA O DE LOS CIERRES HIDRÁULICOS</b></p> <p>Lleva implícita la ventilación primaria y la secundaria.</p>	<p>Su función es proteger los cierres hidráulicos contra el sifonamiento y el autosifonamiento. Conectará los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.</p>	<p><b>BAJANTES DE RESIDUALES EN EDIFICIOS DE &gt;14 PLANTAS DE ALTURA</b></p>
<p><b>VENTILACIÓN CON VÁLVULAS DE AIREACIÓN</b></p>	<p>Sistema que unifica los componentes de ventilación primaria, secundaria y terciaria, sin necesidad de salir al exterior, pudiendo instalarse en espacios tales como falsos techos y cámaras. Se admitirán sifones individuales combinados.</p>	<p><b>CUANDO SE DECIDA COMBINAR LOS ELEMENTOS DE LAS ANTERIORES VENTILACIONES CON EL FIN DE NO SALIR A NIVELES DE CUBIERTA Y AHORRAR EL ESPACIO OCUPADO POR LA VENTILACIÓN SECUNDARIA</b></p>



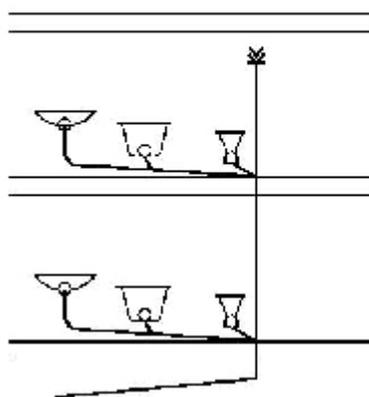
1. VENTILACIÓN PRIMARIA



2. VENTILACIÓN SECUNDARIA



3. VENTILACIÓN TERCIARIA O DE LOS CIERRES HIDRAULICOS



4. VENTILACIÓN CON VÁLVULAS DE AIREACIÓN

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
 Residencial vivienda

**3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS, DE EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACION**

CIERRES HIDRAULICOS	CARACTERÍSTICAS	Observaciones	
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>-Condiciones generales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serán autolimpiables y sus superficies interiores no retendrán materias sólidas y tendrán un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable</li> <li>▶ <b>Altura mínima</b> del cierre: para usos continuos→ <b>50 mm</b>, para usos discontinuos→ <b>70 u 80 mm</b>. <b>Altura máxima</b> del cierre: <b>100 mm</b>.</li> <li>▶ Se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.</li> <li>▶ El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) se hará con sifón individual.</li> </ul>	<p>No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.</p> <p><b>Se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante</b> aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe.</p>
	<b>-Sifón individual:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Llevarán en el fondo un dispositivo de <b>registro con tapón roscado</b></li> <li>▶ <b>Distancia máxima entre la válvula de desagüe y la corona del sifón:</b> ≤ 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.</li> <li>▶ <b>Diámetro:</b> el mismo que la válvula de desagüe conectada</li> <li>▶ Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un <b>espesor mínimo de 3 mm</b>.</li> </ul>	
	<b>- Bote sifónico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serán siempre <b>accesibles</b> desde el local en que se hallen instalados y dará servicio exclusivamente a los aparatos sanitarios correspondientes al cuarto húmedo en dónde esté instalado.</li> <li>▶ Quedará enrasado con el pavimento y será registrable mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.</li> <li>▶ <b>La conexión de los ramales al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm</b>, formando así un cierre hidráulico.</li> <li>▶ Llevará incorporada una válvula de retención contra inundaciones desmontable para acceder al interior y contará con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos.</li> </ul>	<p>Los botes sifónicos empotrados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles de diseño.</p>
	<b>- Sumideros:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serán de tipo sifónico y capaces de soportar cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>.</li> <li>▶ Se instalará en paralelo con la bajante a una <b>distancia ≤ 5 m y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supere una altura de 15 cm. de hormigón de pendiente.</b></li> <li>▶ <b>Diámetro:</b> será &gt; a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua</li> <li>▶ Tendrá una <b>profundidad mínima de 15 cm</b> y un <b>solape mínimo de 5 cm</b> bajo el solado. El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de <b>hasta 90 mm</b>.</li> <li>▶ Dispondrán de rejillas de protección planas para cubiertas transitables y <b>esféricas</b> para cubiertas no transitables.</li> <li>▶ Serán de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.</li> </ul>	<p>El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo brida.</p>
	<b>-Arquetas sifónicas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ El conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.</li> </ul>	
<b>MANTENIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se revisarán y desatascarán los sifones individuales cada vez que se produzca una disminución del caudal de evacuación o haya obstrucciones y se mantendrá el agua <b>permanentemente</b> para evitar malos olores.</li> <li>▶ Se limpiará los botes sifónicos <b>cada 6 meses</b> y se mantendrá el agua <b>permanentemente</b> para evitar malos olores</li> <li>▶ Se limpiarán <b>cada 6 meses</b> los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables y al menos <b>1 vez al año</b> los sumideros y calderetas</li> <li>▶ Se mantendrá el agua <b>permanentemente</b> en los sumideros</li> </ul>		

CANALONES	CARACTERÍSTICAS	Observaciones	
<b>CONSTRUCCIÓN:</b>	<b>- Pendientes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ligera hacia el exterior y hacia la bajante:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- General <math>\geq 0,5\%</math></li> <li>- Canalones de Plástico <math>\geq 0,16\%</math></li> </ul> </li> </ul>	
	<b>-Conexión a red vertical:</b>	▶ Conexión de canalones a la red vertical aneja: se hará a través de sumidero sifónico.	
	<b>- Unión de los perfiles:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Unión perfiles de Zinc:</b> se soldarán las piezas en todo su perímetro.</li> <li>- <b>Unión de perfiles de Plástico:</b> se unirán con manguito de unión con junta de goma.</li> </ul>	
	<b>-Fijación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Canalones de Zinc:</b> las abrazaderas serán de <b>pletina de acero galvanizado</b> y se colocarán a una <b>dist. <math>\leq 50</math> cm</b> y al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.</li> <li>- <b>Canalones de Plástico:</b> la separación entre ganchos de sujeción <math>\leq 1</math> m. en zonas de nieve no excederá de 0,70 m.</li> </ul>	Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN	CARACTERÍSTICAS	Observaciones	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>-Condiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Y su trazado <b>será lo más sencillo posible</b> para conseguir una circulación natural por <b>gravedad</b>.</li> <li>▶ El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.</li> <li>▶ Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería</li> <li>▶ <b>Se evitará el enfrentamiento de dos desagües</b> sobre una tubería común.</li> <li>▶ Será <b>obligatoria la disposición de rebosadero</b> en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.</li> </ul>	Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas.
	<b>-Conexión a la bajante:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Conexión de los desagües a las bajantes:</b> inclinación <math>\geq 45^\circ</math>.</li> <li>▶ <b>Conexión del inodoro:</b> directamente a las bajantes o por medio de un manguetón de <math>\leq 1,00</math> m.</li> <li>▶ <b>Conexión de los aparatos:</b> se conectarán <b>directamente a la bajante</b>, solo en casos justificados al manguetón del inodoro.</li> </ul>	Cuando sea <b>de plástico, se acoplará</b> al desagüe del aparato por medio de un sistema de <b>junta de caucho de sellado hermético</b> .
	<b>-Desagüe de los aparatos con bote sifónico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Longitud derivaciones que acometen al bote sifónico</b> <math>\leq 2,50</math> m,</li> <li>▶ <b>Pendiente:</b> del 2 al 4 %.</li> <li>▶ <b>Distancia</b> del bote sifónico a la bajante será <math>\leq 2</math> m.</li> </ul>	
	<b>- Desagües de aparatos con sifón individual:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los diferentes aparatos sanitarios se unirán a un <b>tubo de derivación</b>, que desembarcará en la bajante y si no fuera posible, en el manguetón del inodoro</li> <li>▶ <b>Distancia aparatos a la bajante</b> <math>\leq 4,00</math> m, con <b>pendientes</b> <math>2,5 \leq p \leq 5</math> %</li> <li>▶ El desagües de aparatos con bombas (lavaplatos, lavadoras) se hará directamente a la bajante o a través de un ramal de longitud min.1,50 antes de conectarse al ramal de aparatos que desagüen por gravedad.</li> </ul>	El manguetón llevará la cabecera registrable con tapón roscado.  Para duchas y bañeras están permitidas pendientes mayores.
	<b>-Protecciones:</b>	▶ Con <b>contratubo</b> de material adecuado de <b>holgura mín. 10 mm</b> que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.	
	<b>-Sujeción:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sujeción a paramentos verticales de <b>espesor <math>\geq 9</math> cm</b>.</li> <li>▶ Sujeción a forjados: las abrazaderas de cuelgue de <b>llevarán forro interior elástico y serán regulables</b> para darles pendiente <b>Tubos <math>\varnothing &lt; 50</math>mm.</b> → Bridas o ganchos <b>cada 700 mm</b> <b>Tubos <math>\varnothing &gt; 50</math>mm</b> → Bridas o ganchos <b>cada 500 mm</b></li> </ul>	
	<b>-Tuberías empotradas:</b>	▶ <b>Se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas</b> y no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.	En tuberías de gres la sujeción no será rígida. Se utilizará un cordón embreado y el resto relleno de asfalto

BAJANTES	CARACTERISTICAS	Observaciones	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	- Condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se realizarán <b>sin desviaciones o retranqueos</b> en toda su altura a excepción de la presencia de obstáculos insalvables.</li> <li>▶ Se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo <b>espesor debe ser <math>\geq 12</math> cm y separadas de los paramentos para efectuar eventuales reparaciones y acabados</b></li> <li>▶ <b>Diámetro:</b> Será constante en toda su altura y no se permitirá la disminución en el sentido de la corriente.</li> <li>▶ <b>Verticalidad: en edificios de viviendas de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante,</b> con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación se realizará con piezas especiales y tendrá un ángulo <b>con la vertical <math>\geq 60^\circ</math></b> al fin de evitar atascos.</li> </ul>	<p>Se exceptua en presencia de una desviación o cuando los caudales recogidos en su recorrido seande índole muy distinta</p> <p>El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".</p>
	- Fijación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se realizará con una <b>abrazadera</b> de hierro metalizado o galvanizado en la zona de la embocadura y una o más de guiado en las zonas intermedias. Distancia entre abrazaderas = 15 veces el diámetro :</li> </ul> <p><b>Distancia entre abrazaderas</b> para tubos de 3 m. de longitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Diámetro del tubo en mm</b>    40   50   63   75   110   125   160</li> <li>- <b>Distancia (en m) abrazaderas</b> 0,4   0,8   1,0   1,1   1,5   1,5   1,5</li> </ul>	<p>Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.</p>
	- Protecciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se dotarán de protección <b>adecuada a</b> las bajantes que, discurriendo <b>vistas</b>, se les presuponga un cierto riesgo de impacto</li> <li>▶ Se dotarán de contra-tubo de material adecuado y de holgura correspondiente a la bajante en su paso a través de elementos de fabrica.</li> </ul>	
	- Uniones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Uniones de tuberías de PVC:</b> con colas sintéticas impermeables de gran adherencia y también mediante junta elástica.</li> <li>▶ <b>Uniones de tuberías de Polipropileno:</b> soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro</li> <li>▶ <b>Uniones de tuberías de Gres:</b> se realizarán con juntas a enchufe y cordón.</li> <li>▶ <b>Uniones de tuberías de Fundición:</b> juntas a enchufe y cordón y también juntas por bridas</li> </ul>	

COLECTORES COLGADOS	CARACTERISTICAS	Observaciones	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	- Condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Discurrirán preferiblemente vistos y no acometerán en un mismo punto más de dos colectores.</li> <li>▶ <b>La tubería principal se prolongará 30 cm</b> desde la primera toma para resolver posibles obturaciones</li> <li>▶ <b>Pendiente <math>\geq 1\%</math>.</b></li> </ul>	
	- Conexión con la bajante:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ El <b>entronque con la bajante</b> se mantendrá <b>libre de conexiones</b> de desagüe a una <b>distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.</b></li> <li>▶ La conexión entre una bajante de aguas pluviales y un colector mixto se realizará al menos 3 m aguas abajo de una bajante de aguas residuales.</li> </ul>	
	- Registros:	▶ Se dispondrán registros en la mitad superior de la tubería en cada encuentro, cambios de dirección y tramos rectos cada 15 m	
	Cambios de dirección:	▶ Se realizaran mediante <b>codos de <math>45^\circ</math></b> , con registro roscado.	
	-Fijación al forjado:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se dispondrán abrazaderas de <b>hierro galvanizado</b> con <b>forro interior elástico</b>, regulables para dar al colector la pendiente deseada a una distancia que será función de la flecha máxima admisible por el tubo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Separación</b> de la cara inferior del forjado <math>\geq 5</math> cm: <b>abrazaderas cada 1,50 m.</b></li> <li>- <b>Separación</b> de la cara inferior del forjado <math>&gt; 25</math> cm mediante siletas o trapecios de fijación</li> </ul> </li> </ul>	<p>Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red</p>
	- Dilatadores:	▶ Se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios.	<p>En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas cada 10 m.</p>
	- Protección:	▶ El paso a través de elementos de fábrica se hará con contra-tubo de material adecuado y de holgura correspondiente	

COLECTORES ENTERRADOS	CARACTERISTICAS	Observaciones	
CONSTRUCCIÓN	<p>- Condiciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Los tubos irán en zanja situados <b>por debajo de la red de distribución de agua potable.</b></li> <li>▶ <b>Pendiente</b> :<math>\geq 2\%</math></li> <li>▶ <b>Registros:</b> en cada encuentro, cambio de dirección y tramos rectos cada 15 m.</li> <li>▶ Se dispondrán mallas de <b>geotextil o otras medidas adecuadas</b> para impedir la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones</li> </ul>	
	<p>- Uniones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Unión bajante (o mangueton)-colector enterrado:</b> Se hará con interposición de una <b>arqueta de pie de bajante, nunca sifónica.</b> Se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.</li> <li>▶ <b>Unión de tuberías de hormigón:</b> mediante corchetes de hormigón en masa;</li> <li>▶ <b>Unión de tuberías de PVC:</b> serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.</li> </ul>	<p>Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga (&gt; 1,5 m) se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.</p>
	<p>-Zanjas condiciones generales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se ejecutarán <b>en función</b> de las <b>características del terreno</b> y de los <b>materiales de las canalizaciones</b> a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres</li> </ul>	
	<p>- Zanjas para tuberías de materiales plásticos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serán de paredes verticales</li> <li>▶ <b>Anchura</b> = <math>\varnothing</math> del tubo + 500 mm ( mínimo 0,60 m.)</li> <li>▶ <b>Profundidad:</b> Será en función de las pendientes adoptadas, mínimo 80 cm si la tubería discurre bajo calzada</li> <li>▶ <b>Ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Ejecución del lecho de apoyo de material granular</b> (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm.</li> <li>b. <b>Ejecución de los laterales</b> :se compactarán dejando al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.</li> <li>c. <b>Ejecución del relleno:</b> por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior del tubo en que se realizará un último vertido</li> </ol> </li> </ul>	<p>En <b>terrenos poco consistentes</b>, será un <b>lecho continuo de hormigón</b> de espesor <b>15 cm</b> y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.</p>
	<p>- Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se seguirán las mismas prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos; además se cumplirán las siguientes:</li> <li>▶ <b>Ejecución</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Ejecución del lecho de apoyo tubería:</b> se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión</li> <li>b. <b>Ejecución de los laterales:</b> se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo con relleno que no contenga piedras o terrones de <b>más de 3 cm de diámetro</b> y tal que el material polvoriento, (<b>diámetro &lt; 0,1 mm</b>), <b>no supere el 12 %</b></li> <li>c. <b>Ejecución del relleno:</b> Se proseguirá el relleno de los laterales <b>hasta 15 cm</b> por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas <b>no superiores a 30 cm</b> y se utilizará material exento de piedras de <b>diámetro superior a 1 cm.</b></li> </ol> </li> </ul>	
	<p>- Zanjas de tuberías de fundición, en terrenos agresivos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se dispondrá una protección de la tubería de fundición mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un primer tubo de polietileno PE <b>de 0,2 mm</b> de espesor y diámetro superior al tubo de fundición dejando al descubierto sus extremos</li> <li>- un segundo <b>tubo de 70 cm de longitud</b>, aproximadamente, que hará de funda de la unión.</li> <li>- como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de <b>film de PE de unos 50 mm de ancho</b></li> </ul> </li> </ul>	<p>Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-baja resistividad: valor inferior a 1.000 <math>\Omega \times \text{cm}</math>;</li> <li>-reacción ácida: pH &lt; 6;</li> <li>-contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;</li> <li>-contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;</li> <li>-indicios de sulfuros;</li> <li>-débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.</li> </ul>

ELEMENTOS DE CONEXIÓN: ARQUETAS		CARACTERÍSTICAS	Observaciones
CONSTRUCCION	- Ubicación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se colocarán en cada encuentro, cambio de dirección e intercalados en tramos rectos a una dist. <math>\leq 15</math> m.</li> <li>▶ Sólo acometerá un colector por cada cara de la arqueta, con ángulos abiertos de más de 90° hacia la salida.</li> </ul>	
	-Arquetas fabricadas en situ y prefabricadas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Arquetas fabricadas en situ:</b> serán de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y cubiertas con tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor hermética con junta de goma.</li> <li>▶ <b>Arquetas prefabricadas:</b> serán de hormigón con pared de 10 cm de espesor.</li> </ul>	Los encuentros de las paredes laterales se realizarán a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.
	-Arquetas sumidero:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ El desagüe se realizará <b>por uno de sus laterales, diámetro <math>\geq 110</math> mm</b>, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.</li> <li>▶ Se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares.</li> </ul>	Cuando tengan dimensiones considerables, (rampas de garajes), la rejilla plana será desmontable.
	MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Cada 10 años</b> se limpiarán las arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores y <b>una vez al año</b> se limpiarán las arquetas sumidero</li> </ul>	

ELEMENTOS DE CONEXIÓN: POZOS DE REGISTRO		CARACTERÍSTICAS	Observaciones
CONSTRUCCIÓN	-Pozos fabricados en situ y prefabricados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serán de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor cubierta con una tapa hermética de hierro fundido.</li> <li>▶ <b>Pozos prefabricados:</b> Tendrán prestaciones similares.</li> </ul>	Será enfoscada y bruñida interiormente
MANTENIMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se revisarán <b>una vez al año</b></li> </ul>	

ELEMENTOS DE CONEXIÓN: SEPARADOR DE GRASAS		CARACTERÍSTICAS	Observaciones
CONSTRUCCIÓN	- Condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se ubicará preferiblemente como <b>último punto de la red horizontal</b>, previo al pozo de resalto y acometida.</li> <li>▶ Podrá utilizarse como <b>arqueta sifónica</b>.</li> <li>▶ Podrá ser de dos etapas, en la primera se realizará un pozo separador de fango, en la segunda se hará un pozo separador de grasas</li> </ul>	
	- Vertidos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Salvo casos justificados solo verterán las aguas afectadas de forma directa por <b>grasas, aceites</b>, etc.</li> <li>▶ Los aparatos que descargan de forma directa en el separador lo harán provisto de <b>cierre hidráulico</b>.</li> </ul>	
	-Conducto de alimentación:	▶ El conducto de alimentación llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a <b>5 cm sobre el nivel del agua</b> en el separador siendo de <b>10 cm</b> la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada.	
	- Conducto de evacuación:	▶ El conducto será de <b>gres vidriado</b> con una <b>pendiente mínima del 3 %</b>	La toma de ventilación estará colocada cerca del lado de descarga
	- Ventilación:	▶ Estará provisto de una <b>toma para la ventilación con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio</b> .	
	-Separadores de grasas fabricados "in situ" y en hormigón:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serán de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor, tapa hermética de hierro fundido y de tapa de registro totalmente accesible para las limpiezas periódicas</li> <li>▶ Tendrán paredes de espesor <math>\geq 10</math> cm, solera de 15 cm.</li> </ul>	Las paredes ser enfoscadas y bruñidas interiormente y el revestimiento será de <b>materiales cerámicos o vidriados</b> .
MANTENIMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se limpiarán <b>cada 6 meses</b></li> </ul>	

ELEMENTOS ESPECIALES: SISTEMA DE ELEVACIÓN	CARACTERISTICAS	Observaciones	
CONSTRUCCIÓN	- Pozos de bombeo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>No se permitirá</b> que en el depósito entren <b>aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.</b></li> <li>▶ Dispondrá de un <b>bucle antirreflujo</b> (válvula antiretorno) por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.</li> <li>▶ Será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores</li> <li>▶ <b>Planta:</b> preferiblemente <b>circular</b>, para evitar la acumulación de depósitos sólidos</li> <li>▶ <b>Profundidad:</b> <math>\geq 1</math> m. más la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería.</li> <li>▶ <b>Fondo:</b> tendrá una <b>pendiente <math>\geq 25</math> %</b>, hacia la aspiración de la bomba y de sumidero <math>\geq 10</math> cm de diámetro</li> <li>▶ <b>Iluminación</b> <math>\geq</math> de 200 lux ( en el caso de fosa seca ).</li> <li>▶ <b>Ventilación:</b> <math>\varnothing</math> igual a la mitad del de acometida, mín. 80 mm.</li> <li>▶ <b>Nivel del agua en el depósito:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Nivel máximo <math>\geq 10</math> cm.</b> por encima de la generatriz inferior de la tubería de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.</li> <li>- <b>Nivel mínimo :</b> <math>\geq 20</math> cm por encima del <b>fondo</b> para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida</li> </ul> </li> </ul>	<p>El <b>depósito que contenga residuos fecales</b> no estará integrado en la estructura del edificio.</p> <p>El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.</p>
	-Bombas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>No se verterán aguas pluviales, ni las aguas residuales</b> procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior a la cota de salida del alcantarillado.</li> <li>▶ Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).</li> <li>▶ Serán <b>al menos dos</b>, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente.</li> <li>▶ Se dispondrá una <b>llave de corte</b> en la entrada y a la salida del equipo, después de la <b>válvula de retención.</b></li> <li>▶ Se instalarán <b>interruptores de nivel</b> en los <b>niveles alto y bajo</b> respectivamente para controlar la marcha y parada de la bomba, además se instalarán un <b>nivel de alarma</b> por encima del nivel superior y otro <b>de seguridad</b> por debajo del nivel mínimo.</li> <li>▶ <b>No se realizarán conexiones en la tubería de descarga</b> del sistema ni se colocarán válvulas de aireación.</li> <li>▶ No se conectará la tubería de descarga a bajante.</li> <li>▶ La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad.</li> <li>▶ <b>Suministro eléctrico:</b> cuando la continuidad de servicio se considere esencial se dispondrá de uno de uso exclusivo o de batería con una autonomía de funcionamiento de al menos 24 horas.</li> </ul>	<p>Se exceptúa las aguas pluviales de partes del edificio que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad.</p> <p>Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo</p> <p>Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.</p> <p>En <b>edificios dotados de grupo electrógeno, las bombas se conectarán al mismo.</b></p>
MANTENIMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Los pozos de bombeo se ubicarán en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento</li> <li>▶ Las bombas se <b>revisaran 1 vez al año</b></li> </ul>	

RED DE VENTILACIÓN	CARACTERÍSTICAS	Observaciones
CONSTRUCCIÓN	<p><b>-Ventilación primaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Prolongación bajante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Cubierta no transitable</b> <math>\geq 1,30</math> m</li> <li>- <b>Cubierta transitable</b> <math>\geq 2,00</math> m.</li> </ul> </li> <li>▶ <b>Distancia de tomas de aire de climatización &gt; 6 m</b> y la sobrepasará en altura.</li> <li>▶ <b>Altura &gt;50 cm</b> por encima de la cota máxima de huecos de habitaciones vivideras si situados a menos de 6 m</li> <li>▶ La <b>boca de ventilación</b> estará <b>protegida contra la entrada de cuerpos extraños</b> y su diseño será tal que la acción del viento favorezca la aspiración de los gases.</li> </ul>	<p>No se permitirá la existencia de terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.</p> <p>Irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.</p>
	<p><b>-Ventilación secundaria paralela o cruzada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La columna de ventilación discurrirá paralela y <b>lo más próxima posible a la bajante y terminará conectándose a esta</b>, o se prolongará, igual que esta, por encima de la cubierta del edificio.</li> <li>▶ La <b>conexión se realizará en el sentido inverso al del flujo de las aguas</b>, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación: <ul style="list-style-type: none"> <li>plantas alternas: <b>Edificios <math>\leq 15</math> plantas</b></li> <li>en plantas alternas hasta la planta 15 y en cada planta a partir de dicha altura: <b>Edificios &gt; 15 plantas</b></li> </ul> </li> <li>▶ <b>Conexiones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Conexión superior</b>→ a la bajante min. 1 m por encima del último aparato sanitario existente</li> <li><b>Conexión inferior</b>→ al colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia <math>\leq 10</math> veces el diámetro del mismo, en cualquier caso, por debajo del último ramal.</li> </ul> </li> <li>▶ <b>Fijación:</b> al muro (esp.&gt;9 cm.), mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm</li> <li>▶ Si existiera una <b>desviación de la bajante de más de 45°</b>, se considerará como tramo horizontal y se ventilará cada tramo de dicha bajante de manera independiente</li> </ul>	<p>Para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones.</p> <p>A igual que la bajante se realizaran pasamuros, de material adecuado para el paso a través de elementos estructurales.</p>
	<p><b>-Ventilación terciaria o de los cierres hidráulicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Pendiente: mínima del 1% hacia la tubería de desagüe</b></li> <li>▶ <b>Distancia del cierre hidráulico <math>2 &lt; \Delta d &lt; 20</math> veces el diámetro de la tubería.</b></li> <li>▶ La abertura de ventilación no estará nunca por debajo de la corona del sifón y siempre por encima del eje de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no superior a 45° de la vertical.</li> <li>▶ <b>Los tramos horizontales estarán por lo menos 20 cm por encima del rebosadero</b> del aparato sanitario cuyo sifón están ventilando.</li> </ul>	<p>En sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo</p>
	<p><b>-Ventilación con válvulas de aireación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Se montarán</b> entre el último y el penúltimo aparato y <b>de 1 a 2 m por encima del nivel del flujo de los aparatos.</b></li> <li>▶ Se colocará: <ul style="list-style-type: none"> <li>- una única válvula: <b>Edificios de <math>\leq 5</math> plantas</b></li> <li>- una válvula cada 4 plantas: <b>Edificios de &gt;5 plantas</b></li> </ul> </li> <li>▶ En ramales de cierta entidad <b>es recomendable instalar válvulas secundarias</b>, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.</li> <li>▶ Se colocarán en un lugar ventilado y accesible.</li> </ul>	<p>Las uniones podrán realizarse por presión con junta de caucho o sellada con silicona.</p>

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
**Residencial Vivienda**
**4. DIMENSIONADO**
**PROCESO DE CÁLCULO:**

Se dimensionará de forma separada e independiente la red de aguas residuales y la red de aguas pluviales, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
**Residencial Vivienda**
**4.1 DIMENSIONADO: Red de evacuación de aguas residuales**

Se utilizará el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe (UD) a cada aparato sanitario

<b>SIFONES Y DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>	<p>► <b>Sifones individuales:</b> tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.</p> <p>► <b>Bote sifónico:</b> el diámetro se elegirá en función del número y tamaño de las entradas y será min. 110 mm.</p> <p>► <b>Uds. correspondientes a los distintos aparatos sanitarios (Tabla 4.1)</b></p>																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de aparato sanitario</th> <th>Unidades de desagüe Uds.</th> <th>Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Lavabo</td><td>1</td><td>32</td></tr> <tr><td>Bidé</td><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>Ducha</td><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>Bañera</td><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>Inodoros Con cisterna</td><td>4</td><td>100</td></tr> <tr><td>Fregadero</td><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>Lavadero</td><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>Sumidero sifónico</td><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>Lavavajillas</td><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>Lavadora</td><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)</td><td>7</td><td>100</td></tr> <tr><td>Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)</td><td>6</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe Uds.	Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	Lavabo	1	32	Bidé	2	32	Ducha	2	40	Bañera	3	40	Inodoros Con cisterna	4	100	Fregadero	3	40	Lavadero	3	40	Sumidero sifónico	1	40	Lavavajillas	3	40	Lavadora	3	40	Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	7	100	Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	100
	Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe Uds.	Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]																																					
	Lavabo	1	32																																					
	Bidé	2	32																																					
	Ducha	2	40																																					
	Bañera	3	40																																					
	Inodoros Con cisterna	4	100																																					
	Fregadero	3	40																																					
	Lavadero	3	40																																					
	Sumidero sifónico	1	40																																					
	Lavavajillas	3	40																																					
	Lavadora	3	40																																					
	Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	7	100																																					
	Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	100																																					
<p>- Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.</p> <p>- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo (equipos de climatización, bandejas tc.), se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.</p>																																								

<b>Uds. DE APARATOS SANITARIOS NO INCLUIDOS EN LA TABLA ANTERIOR</b>	<p>► <b>Uds. de OTROS aparatos sanitarios y equipos</b> en función del diámetro del tubo de desagüe (Tabla 4.2)</p>														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro del desagüe, mm</th> <th>Número de Uds.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>32</td><td>1</td></tr> <tr><td>40</td><td>2</td></tr> <tr><td>50</td><td>3</td></tr> <tr><td>60</td><td>4</td></tr> <tr><td>80</td><td>5</td></tr> <tr><td>100</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	Diámetro del desagüe, mm	Número de Uds.	32	1	40	2	50	3	60	4	80	5	100	6
	Diámetro del desagüe, mm	Número de Uds.													
	32	1													
	40	2													
	50	3													
	60	4													
80	5														
100	6														

<b>RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN</b>	► Uds. en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante (Tabla 4.3)			
	Diámetro mm	Máximo número de Uds.		
		Pendiente		
		1 %	2 %	4 %
	32	-	1	1
	40	-	2	3
	50	-	6	8
	63	-	11	14
	75	-	21	28
	90	47	60	75
110	123	151	181	
125	180	234	280	
160	438	582	800	
200	870	1.150	1.680	

<b>BAJANTES RESIDUALES</b>	► Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de Uds. (Tabla 4.4)				
	Diámetro, mm	Máximo número de Uds., para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds., en cada ramal para una altura de bajante de:	
		Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
	50	10	25	6	6
	63	19	38	11	9
	75	27	53	21	13
	90	135	280	70	53
	110	360	740	181	134
	125	540	1.100	280	200
	160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600	
250	3.800	5.600	2.500	1.000	
315	6.000	9.240	4.320	1.650	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de <math>\pm 250</math> Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.</li> <li>- El diámetro de la bajante será único en toda su altura.</li> <li>- <b>Nota: las bajantes que sirvan a inodoros serán como mínimo de 110 mm.</b></li> </ul>				
	► Desviaciones con respecto a la vertical (cuando la desviación forma un ángulo de más de 45° con la vertical):				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Tramo de la bajante por encima de la desviación:</b> se dimensionará como se ha especificado de forma general.</li> <li>- <b>Tramo de la misma desviación:</b> se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior.</li> <li>- Tramo por debajo de la desviación: <b>adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.</b></li> </ul>				

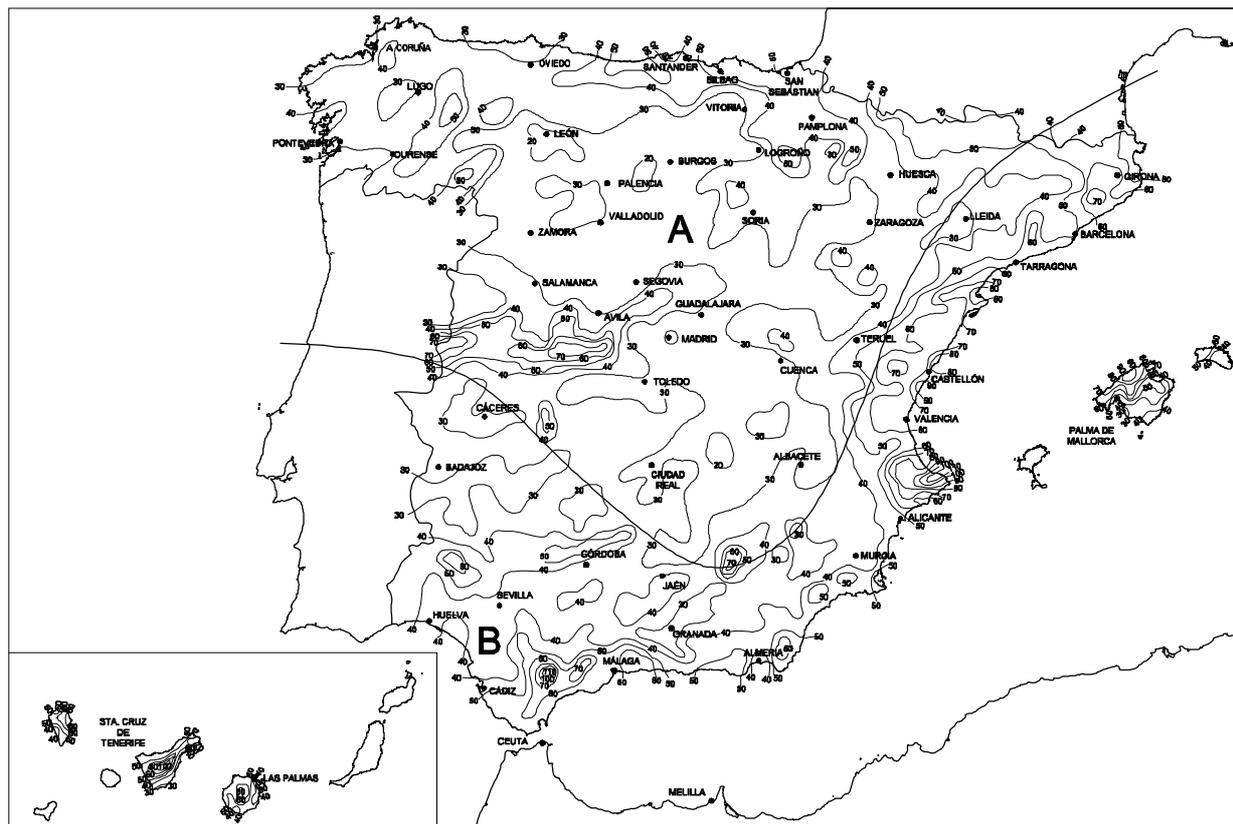
<b>COLECTORES RESIDUALES</b>	► Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de Uds. y la pendiente adoptada (Tabla 4.5)			
	Diámetro mm	Máximo número de Uds.		
		Pendiente		
		1 %	2 %	4 %
	50	-	20	25
	63	-	24	29
	75	-	38	57
	90	96	130	160
	110	264	321	382
	125	390	480	580
160	880	1.056	1.300	
200	1.600	1.920	2.300	
250	2.900	3.500	4.200	
315	5.710	6.920	8.290	
350	8.300	10.000	12.000	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los colectores se dimensionarán para funcionar a 1/2 sección, hasta un máximo de 3/4 de sección, bajo condiciones de flujo uniforme. <b>Si existen inodoros el diámetro mínimo será de 110 mm.</b></li> </ul>			

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
Residencial Vivienda

**4.2. DIMENSIONADO: Red de evacuación de aguas pluviales**

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de **intensidad pluviométrica** del mapa.

La intensidad pluviométrica  $i$  se obtendrá a partir del mapa siguiente identificando la zona en la que se encuentre la localidad (A o B) y la isoyeta (curva de igual régimen pluviométrico) que le corresponde.



Zona A												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365

Zona B												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

<b>SUMIDEROS</b>	<b>► Número de sumideros y de superficie de cubierta (Tabla 4.6)</b>	
	<b>Superficie de cubierta en proyección horizontal [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Número de sumideros</b>
	S < 100	2
	100 ≤ S < 200	3
	200 ≤ S < 500	4
	S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup> (min.4)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El número de puntos de recogida será, en todo caso, suficiente para que no haya desniveles superiores a 150 mm, pendientes máximas del 0,5 %, y evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.</li> <li>- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida se preverá alternativamente de algún modo alternativo para la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.</li> </ul>	

<b>CANALONES</b>	▶ <b>Máxima superficie de cubierta servida por canalones semicirculares para un régimen pluviométrico de <math>i = 100</math> mm/h (Tabla 4.7)</b>				
	<i>Diámetro nominal canalón, mm</i>	<b>Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m<sup>2</sup></b>			
		<b>Pendiente del canalón</b>			
		<b>0.5 %</b>	<b>1 %</b>	<b>2 %</b>	<b>4 %</b>
	100	25	35	45	65
	125	35	45	65	95
150	90	125	175	255	
200	185	260	370	520	
250	335	475	670	930	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para un régimen pluviométrico con intensidad diferente de 100 mm/h (ver Anexo B para la localidad correspondiente), la máxima superficie de cubierta resultará de la multiplicación del correspondiente valor de la tabla por un factor <math>f</math> de corrección: <math>f = 100 / i(4.1)</math> siendo <math>i</math> la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.</li> <li>- Para el canalón de sección cuadrangular su sección equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.</li> </ul>				

<b>BAJANTES PLUVIALES</b>	▶ <b>Máxima superficie proyectada servida por bajantes de pluviales para <math>i = 100</math> mm/h (Tabla 4.8)</b>	
	<i>Diámetro nominal bajante, mm</i>	<b>Superficie en proyección horizontal servida, m<sup>2</sup></b>
	50	20
	63	75
	75	177
	90	318
	110	580
	125	805
	160	1.544
	200	2.700
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cálculo de los valores de la Tabla está realizado a sección llena</li> <li>- Para un régimen pluviométrico con intensidad diferente de 100 mm/h (ver Anexo B para la localidad correspondiente), la máxima superficie de cubierta resultará de la multiplicación del correspondiente valor de la tabla por un factor <math>f</math> de corrección: <math>f = 100 / i</math> (4.1) siendo <math>i</math> la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.</li> </ul>	

<b>COLECTORES PLUVIALES</b>	▶ <b>Superficie máxima admisible para distintas pendientes y diámetros de colector horizontal de recogida de aguas pluviales (<math>i = 100</math> mm/h) (Tabla 4.9)</b>			
	<i>Diámetro nominal colector, mm</i>	<b>Superficie proyectada, m<sup>2</sup></b>		
		<b>Pendiente del colector</b>		
		<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>
	90	125	178	253
	110	229	323	458
	125	310	440	620
	160	614	862	1228
	200	1070	1510	2140
	250	1920	2710	3850
315	2016	4589	6500	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los colectores de aguas pluviales se calcularán a sección llena en régimen permanente.</li> <li>- Para un régimen pluviométrico con intensidad diferente de 100 mm/h (ver Anexo B para la localidad correspondiente), la máxima superficie de cubierta resultará de la multiplicación del correspondiente valor de la tabla por un factor <math>f</math> de corrección: <math>f = 100 / i</math> siendo <math>i</math> la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.</li> </ul>			

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
Residencial Vivienda

**4.3 DIMENSIONADO: Colectores de tipo mixto**

<b>COLECTORES DE TIPO MIXTO</b>	▶ <b>Se transformarán las Unidades de Desagüe en superficies equivalentes de recogida de aguas, se sumarán éstas a las superficies proyectadas en horizontal reales, se dimensionarán los colectores de tipo mixto con la tabla 4.9.</b>	
	▶ <b>Transformación de las Uds. en superficie equivalente:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- para un número de Uds. &lt; 250 la superficie equivalente será de 90 m<sup>2</sup>;</li> <li>- para un número de Uds. &gt; 250 la superficie equivalente será de 0,36 x n<sup>o</sup> Uds. m<sup>2</sup>.</li> </ul>	

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
Residencial Vivienda

**4.4 DIMENSIONADO: Red de ventilación**

<b>VENTILACIÓN PRIMARIA</b>	► <b>Diámetro:</b> tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.
-----------------------------	---

<p><b>VENTILACIÓN SECUNDARIA</b></p> <p>Conexión en plantas alternas en edificios ≤ 15 plantas y cada planta a partir de dicha altura</p>	► <b>Dimensionado de la columna de ventilación secundaria (Tabla 4.10)</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diámetro de la bajante, mm</th> <th rowspan="2">Uds.</th> <th colspan="10">Diámetro de la columna de ventilación secundaria, mm</th> </tr> <tr> <th>32</th><th>40</th><th>50</th><th>63</th><th>65</th><th>80</th><th>100</th><th>125</th><th>150</th><th>200</th> </tr> <tr> <th colspan="12">Máxima longitud efectiva, m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>32</td><td>2</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>8</td><td>15</td><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">50</td><td>10</td><td>9</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>7</td><td>14</td><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">63</td><td>19</td><td></td><td>13</td><td>38</td><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td>10</td><td>32</td><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">75</td><td>27</td><td></td><td>10</td><td>25</td><td>68</td><td>130</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>54</td><td></td><td>8</td><td>20</td><td>63</td><td>120</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">90</td><td>65</td><td></td><td></td><td>14</td><td>30</td><td>93</td><td>175</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>153</td><td></td><td></td><td>12</td><td>26</td><td>58</td><td>145</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">110</td><td>180</td><td></td><td></td><td></td><td>15</td><td>56</td><td>97</td><td>290</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>360</td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td>51</td><td>79</td><td>270</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>740</td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>48</td><td>73</td><td>220</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">125</td><td>300</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>45</td><td>65</td><td>100</td><td>300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>540</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>42</td><td>57</td><td>85</td><td>250</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>40</td><td>47</td><td>70</td><td>210</td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">160</td><td>696</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32</td><td>47</td><td>100</td><td>340</td><td></td></tr> <tr><td>1.048</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>31</td><td>40</td><td>90</td><td>310</td><td></td></tr> <tr><td>1.960</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>25</td><td>34</td><td>60</td><td>220</td><td></td></tr> <tr><td rowspan="4">200</td><td>1.000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>28</td><td>37</td><td></td><td>380</td></tr> <tr><td>1.400</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>25</td><td>30</td><td></td><td>360</td></tr> <tr><td>2.200</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>19</td><td>22</td><td>202</td><td>330</td></tr> <tr><td>3.600</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>18</td><td>20</td><td></td><td>250</td></tr> <tr><td rowspan="3">250</td><td>2.500</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td>18</td><td>75</td><td>150</td></tr> <tr><td>3.800</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>16</td><td>40</td><td>105</td></tr> <tr><td>5.600</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>14</td><td>25</td><td>75</td></tr> <tr><td rowspan="3">315</td><td>4.450</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>8</td><td>15</td></tr> <tr><td>6.508</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>7</td><td>12</td></tr> <tr><td>9.046</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>6</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>- El diámetro de la columna de ventilación será constante en todo su recorrido y al menos igual a la mitad del diámetro de la bajante a la que sirve.</p> <p>► <b>Unión entre bajante y columna de ventilación:</b> se hará con un tramo corto de tubería y del mismo diámetro que dicha columna.</p> <p>► <b>Desviaciones de la bajante:</b> cuando existan desviaciones la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensionará para la carga de dicho tramo, y la correspondiente al tramo posterior a la desviación se dimensionará para la carga de toda la bajante.</p>												Diámetro de la bajante, mm	Uds.	Diámetro de la columna de ventilación secundaria, mm										32	40	50	63	65	80	100	125	150	200	Máxima longitud efectiva, m												32	2	9										40	8	15	45									50	10	9	30									24	7	14	40								63	19		13	38	100							40		10	32	90							75	27		10	25	68	130						54		8	20	63	120						90	65			14	30	93	175					153			12	26	58	145					110	180				15	56	97	290				360				10	51	79	270				740				8	48	73	220				125	300					45	65	100	300			540				6	42	57	85	250			1.100					40	47	70	210			160	696						32	47	100	340		1.048						31	40	90	310		1.960						25	34	60	220		200	1.000							28	37		380	1.400							25	30		360	2.200							19	22	202	330	3.600							18	20		250	250	2.500							10	18	75	150	3.800								16	40	105	5.600								14	25	75	315	4.450								7	8	15	6.508								6	7	12	9.046								5	6
Diámetro de la bajante, mm	Uds.	Diámetro de la columna de ventilación secundaria, mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Máxima longitud efectiva, m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
32	2	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
40	8	15	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
50	10	9	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	24	7	14	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
63	19		13	38	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	40		10	32	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
75	27		10	25	68	130																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	54		8	20	63	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
90	65			14	30	93	175																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	153			12	26	58	145																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
110	180				15	56	97	290																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	360				10	51	79	270																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	740				8	48	73	220																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
125	300					45	65	100	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	540				6	42	57	85	250																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	1.100					40	47	70	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
160	696						32	47	100	340																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	1.048						31	40	90	310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	1.960						25	34	60	220																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
200	1.000							28	37		380																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	1.400							25	30		360																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2.200							19	22	202	330																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3.600							18	20		250																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
250	2.500							10	18	75	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3.800								16	40	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	5.600								14	25	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
315	4.450								7	8	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	6.508								6	7	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	9.046								5	6	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

<p><b>VENTILACIÓN SECUNDARIA</b></p> <p>Conexión en cada planta (edificio de viviendas de mas de 15 plantas a partir de dicha altura)</p>	► <b>Diámetros de columnas de ventilación secundaria con uniones en cada planta (Tabla 4.11)</b>																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Diámetro de la bajante, mm</th> <th>Diámetro de la columna de ventilación, mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>40</td><td>32</td></tr> <tr><td>50</td><td>32</td></tr> <tr><td>63</td><td>40</td></tr> <tr><td>75</td><td>40</td></tr> <tr><td>90</td><td>50</td></tr> <tr><td>110</td><td>63</td></tr> <tr><td>125</td><td>75</td></tr> <tr><td>160</td><td>90</td></tr> <tr><td>200</td><td>110</td></tr> </tbody> </table>		Diámetro de la bajante, mm	Diámetro de la columna de ventilación, mm	40	32	50	32	63	40	75	40	90	50	110	63	125	75	160	90	200
Diámetro de la bajante, mm	Diámetro de la columna de ventilación, mm																				
40	32																				
50	32																				
63	40																				
75	40																				
90	50																				
110	63																				
125	75																				
160	90																				
200	110																				

<b>VENTILACIÓN TERCIARIA</b>	▶ <b>Diámetros y longitudes máximas de la ventilación terciaria (Tabla 4.12)</b>						
	Diámetro del ramal de desagüe, mm	Pendiente del ramal de desagüe, %	Máxima longitud del ramal de ventilación, m				
			Diámetro del ramal de ventilación, mm				
			32	40	50	65	80
	32	2	>300				
	40	2	>300	>300			
	50	1	>300	>300	>300		
		2	>300	>300	>300		
	65	1	300	>300	>300	>300	
		2	250	>300	>300	>300	
80	1	200	300	>300	>300	>300	
	2	100	215	>300	>300	>300	
100	1	40	110	300	>300	>300	
	2	20	44	180	>300	>300	
125	1		28	107	255	>300	
	2		15	48	125	>300	
150	1			37	96	>300	
	2			18	47	>300	

<b>EVACUACIÓN DE AGUAS Residencial Vivienda</b>	<b>4.5 DIMENSIONADO: Accesorios</b>
---	-------------------------------------

<b>ARQUETAS</b>	▶ <b>Dimensiones de las arquetas (tabla 4.13)</b>									
		Diámetro del colector de salida								
		100	150	200	250	300	350	400	450	500
<b>L X A (cm)</b>	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90	

<b>EVACUACIÓN DE AGUAS Residencial Vivienda</b>	<b>4.6 DIMENSIONADO: Sistemas de bombeo y elevación</b>
---	---

<b>DEPÓSITO DE RECEPCIÓN</b>	▶ <b>Volumen del depósito:</b> se hará de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean <b>12 veces a la hora</b> , como máximo y se calculará con la expresión:
	$V_u = 0,3 Q_b [dm^3]$ . Siendo $Q_b$ = caudal de la bomba [ $dm^3/s$ ].
	En todo caso la capacidad del depósito no será superior a la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.
	▶ <b>Caudal de entrada de aire al depósito:</b> será igual al de las bombas.
	▶ <b>Diámetro de la tubería de ventilación:</b> podrá ser igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

<b>BOMBAS DE ELEVACIÓN</b>	▶ <b>Caudal de las bombas:</b> será igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.
	▶ <b>Presión manométrica de la bomba:</b> se obtendrá como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de carga producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.
	▶ <b>Diámetro de la tubería desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación:</b> se dimensionará como cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

## EVACUACIÓN DE AGUAS Residencial Vivienda

### 4. PRUEBAS

#### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL

##### 1. PRUEBA DE DESCARGA DE LOS APARATOS

Se descargará cada aparato aislado o simultáneamente, verificando:

- tiempos de desagüe
- fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red
- ruidos en desagües y tuberías
- cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico <25 mm.

##### 2. PRUEBA DE VACIADO

Se realizarán pruebas de vaciado abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta.

No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

##### 3. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LA RED HORIZONTAL

Se comprobará la estanqueidad de cada tramo de tubería de la red horizontal, introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes según las prescripciones siguientes.

##### 1. PRUEBA CON AGUA (redes de evacuación de aguas residuales y pluviales)

Se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

**La prueba se considerará satisfactoria cuando** ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

##### 2. PRUEBA CON AIRE

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

**La prueba se considerará satisfactoria cuando:** la presión se mantenga constante durante tres minutos.

##### 3. PRUEBA CON HUMO (redes de evacuación de aguas residuales y su correspondiente ventilación))

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
**Residencial Vivienda****Apéndice A: TERMINOLOGÍA****ACOMETIDA:**

Conjunto de conducciones, accesorios y uniones instalados fuera de los límites del edificio, que enlazan la red de evacuación de éste a la red general de saneamiento o al sistema de depuración.

**AGUAS PLUVIALES:**

Aguas procedentes de precipitación natural, básicamente no contaminada por su utilización

**AGUAS RESIDUALES:**

Las aguas contaminadas por su utilización con mayor o menor presencia de residuos según sean aguas residuales negras o grises.

**AGUAS RESIDUALES COMUNES:**

Las aguas residuales que proceden de la utilización de los aparatos sanitarios comunes de los edificios.

**AGUAS RESIDUALES GRISES:**

Aquellas aguas residuales que no contienen materias fecales u orina.

**AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES:**

Las aguas residuales procedentes de los sistemas de climatización o refrigeración.

**AGUAS RESIDUALES NEGRAS:**

Aquellas aguas residuales que contienen materias fecales u orina.

**ALTURA DE CIERRE HIDRÁULICO:**

La altura de la columna de agua que habría que evacuar de un sifón completamente lleno antes de que, a la presión atmosférica, los gases y los olores pudiesen salir del sifón hacia el exterior.

**APARATO SANITARIO:**

Dispositivo empleado para el suministro local de agua para uso sanitario en los edificios, así como para su evacuación.

**APARATOS SANITARIOS DOMÉSTICOS:**

Elementos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios que están alimentados por agua y son utilizados para la limpieza o el lavado, tales como bañeras, duchas, lavabos, bidés, inodoros, urinarios, fregaderos, lavavajillas y lavadoras automáticas.

**CIERRE HIDRÁULICO O SELLO HIDRÁULICO:**

Es un dispositivo que retiene una determinada cantidad de agua que impide el paso de aire fétido desde la red de evacuación a los locales donde están instalados los aparatos sanitarios, sin afectar el flujo del agua a través de él.

**COEFICIENTE DE RUGOSIDAD "N":**

Es un coeficiente adimensional que depende de la rugosidad, grado de suciedad y diámetro de la tubería.

**COLECTOR DE DESAGÜE:**

Tubería de evacuación horizontal y pendiente hacia la correspondiente dirección e instalada en los edificios como parte de su sistema general de desagüe.

**COTA DE EVACUACIÓN:**

Diferencia de altura entre el punto de vertido más bajo en el edificio y el de conexión a la red de vertido. En ocasiones será necesaria la colocación de un sistema de bombeo para evacuar parte de las aguas residuales generadas en el edificio.

**DIÁMETRO EXTERIOR:**

Diámetro exterior medio de la tubería en cualquier sección transversal.

**DIÁMETRO INTERIOR:**

Diámetro interior medio de la tubería en cualquier sección transversal.

**DIÁMETRO NOMINAL (DN):**

Designación numérica de la dimensión que corresponde al número redondeado más aproximado al valor real del diámetro, en mm.

**FLUJO EN CONDUCCIONES HORIZONTALES:**

Depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma. El flujo uniforme se alcanza cuando el agua ha tenido tiempo suficiente de llegar a un estado en el que la pendiente de su superficie libre es igual a la de la tubería.

**FLUJO EN CONDUCCIONES VERTICALES:**

Depende esencialmente del caudal, función a su vez del diámetro de la tubería y de la relación entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería.

**LONGITUD EFECTIVA:**

De una red de ventilación, es igual a la longitud equivalente dividida por 1,5, para incluir sin pormenorizar, las pérdidas localizadas por elementos singulares de la red.

**LONGITUD EQUIVALENTE:**

De una red de ventilación, depende del diámetro de la tubería, de su coeficiente de fricción y del caudal de aire (función a su vez del caudal de agua), expresándose:

$$L = 2,58 \times 10^{-7} \times (d^5 / (f \times q^2))$$

Siendo:

d diámetro de la tubería, en mm

f coeficiente de fricción, adimensional

q caudal de aire, en dm<sup>3</sup>/s

Para una presión de 250 Pa.

**MANGUITO DE DILATACIÓN:**

Accesorio con la función de absorber las dilataciones y contracciones lineales de las conducciones provocadas por cambios de temperatura.

**MANGUITO INTERMEDIO:**

Accesorio destinado a compensar las diferencias de dimensión o de material en las uniones entre tuberías.

**NIVEL DE LLENADO:**

Relación entre la altura del agua y el diámetro interior de la tubería.

**PERÍODO DE RETORNO O FRECUENCIA DE LA LLUVIA**

Es el número de años en que se considera se superará una vez como promedio la intensidad de lluvia máxima adoptada.

**RADIO HIDRÁULICO O PROFUNDIDAD HIDRÁULICA**

Es la relación entre la superficie transversal del flujo y el perímetro mojado de la superficie de la tubería. Para tuberías de sección circular y con flujo a sección llena o a mitad de la sección, la profundidad hidráulica media es igual a un cuarto del diámetro de la conducción.

**RED DE EVACUACIÓN:**

Conjunto de conducciones, accesorios y uniones utilizados para recoger y evacuar las aguas residuales y pluviales de un edificio.

**RED GENERAL DE SANEAMIENTO:**

Conjunto de conducciones, accesorios y uniones utilizados para recoger y evacuar las aguas residuales y pluviales de los edificios.

**REFLUJO:**

Flujo de las aguas en dirección contraria a la prevista para su evacuación.

**SALTO HIDRÁULICO:**

Diferencia entre el régimen de velocidad en la canalización vertical y la canalización horizontal, que conlleva un considerable incremento de la profundidad de llenado en la segunda. Depende de la velocidad de entrada del agua en el colector horizontal, de la pendiente del mismo, de su diámetro, del caudal existente y de la rugosidad del material.

**SIFONAMIENTO:**

Fenómeno de expulsión del agua fuera del sello hidráulico por efecto de las variaciones de presión en los sistemas de evacuación y ventilación.

**SISTEMA DE DEPURACIÓN:**

Instalación destinada a la realización de un tratamiento de las aguas residuales previo a su vertido.

**SISTEMA DE DESAGÜE:**

Es el formado por los equipos y componentes que recogen las aguas a evacuar y las conducen al exterior de los edificios.

**SISTEMA DE ELEVACIÓN Y BOMBEO:**

Conjunto de dispositivos para la recogida y elevación automática de las aguas procedentes de una red de evacuación o de parte de la misma, hasta la cota correspondiente de salida al alcantarillado.

**TUBERÍA DE VENTILACIÓN:**

Tubería destinada a limitar las fluctuaciones de presión en el interior del sistema de tuberías de descarga.

**UNIDAD DE DESAGÜE:**

Es un caudal que corresponde a  $0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$  y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

**VÁLVULA DE RETENCIÓN O ANTIRRETORNO:**

Dispositivo que permite el paso del fluido en un solo sentido, impidiendo los retornos no deseados.

**VÁLVULA DE AIREACIÓN:**

Válvula que permite la entrada de aire en el sistema pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.

**EVACUACIÓN DE AGUAS**  
**Residencial Vivienda**
**Apéndice B: NORMAS DE REFERENCIA**

<b>UNE EN 295-1:1999</b>	"Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 1: Requisitos".
<b>UNE EN 295-2:2000</b>	"Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 2: Control de calidad y muestreo".
<b>UNE EN 295-4/AC:1998</b>	"Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para accesorios especiales, adaptadores y accesorios compatibles".
<b>UNE EN 295-5/AI:1999</b>	"Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres perforadas y sus accesorios".
<b>UNE EN 295-6:1996</b>	"Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para pozos de registro de gres".
<b>UNE EN 295-7:1996</b>	"Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca".
<b>UNE EN 545:2002</b>	"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
<b>UNE EN 598:1996</b>	"Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
<b>UNE-EN 607:1996</b>	"Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo".
<b>UNE EN 612/AC:1996</b>	"Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones".
<b>UNE EN 877:2000</b>	"Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
<b>UNE EN 1 053:1996</b>	"Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticos para aplicaciones sin presión. Método de ensayo de estanquidad al agua".
<b>UNE EN 1 054:1996</b>	"Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticos para la evacuación de aguas residuales. Método de ensayo de estanquidad al aire de las uniones".
<b>UNE EN 1 092-1:2002</b>	"Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
<b>UNE EN 1 092-2:1998</b>	"Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición".
<b>UNE EN 1 115-1:1998</b>	"Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 1: Generalidades".
<b>UNE EN 1 115-3:1997</b>	"Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".
<b>UNE EN 1 293:2000</b>	"Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente".
<b>UNE EN 1 295-1:1998</b>	"Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales".
<b>UNE EN 1 329-1:1999</b>	"Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
<b>UNE ENV 1 329-2:2002</b>	"Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
<b>UNE EN 1 401-1:1998</b>	"Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
<b>UNE ENV 1 401-2:2001</b>	"Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

<b>UNE ENV 1 401-3:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). parte 3: práctica recomendada para la instalación”.
<b>UNE EN 1 451-1:1999</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 451-2:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 1 453-1:2000</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 453-2:2001</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 1455-1:2000</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 455-2:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 1 456-1:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 519-1:2000</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 519-2:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 1 565-1:1999</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 565-2:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 1 566-1:1999</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 566-2:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 1636-3:1998</b>	“Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios”.
<b>UNE EN 1 636-5:1998</b>	“Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 5: Aptitud de las juntas para su utilización”.
<b>UNE EN 1 636-6:1998</b>	“Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 6: Prácticas de instalación”.
<b>UNE EN 1 852-1:1998</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.
<b>UNE ENV 1 852-2:2001</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad”.
<b>UNE EN 12 095:1997</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos. Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera”.
<b>UNE ENV 13 801:2002</b>	“Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación.”

<b>UNE 37 206:1978</b>	“Manguetones de plomo”.
<b>UNE 53 323:2001 EX</b>	“Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)”.
<b>UNE 53 365:1990</b>	“Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo”.
<b>UNE 127 010:1995 EX</b>	“Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión”.