

# BUENAS PRÁCTICAS DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EDIFICIOS

Juan Carratalá Fuentes © 2004.

Una buena práctica en la gestión de las aguas residuales en los edificios conlleva tanto la lógica y rápida evacuación de dichas aguas, el impedimento de la entrada de malos olores en el interior de los espacios habitados, como una gestión ecológica de dichos recursos.

Estos conceptos nos llevan a las siguientes reglas de diseño:

- a) Uso de redes separativas, tanto en edificios como (si existe) a nivel urbano.
- b) Uso de la lógica en la disposición de cierres hidráulicos y ventilaciones de dichas redes.
- c) Uso de la lógica en la disposición de registros de limpieza y mantenimiento.
- d) Uso de la lógica en la disposición de las alturas de los elementos y componentes de las redes de evacuación (NIVELACIÓN), evitando los retrocesos y posibles inundaciones.
- e) Un correcto dimensionado de los elementos de las mencionadas redes.

En este trabajo vamos a hacer un pequeño resumen de los cuatro primeros apartados.

El tratamiento que se ha hecho ha sido enumerar una serie de reglas básicas, que bajo ningún concepto puede considerarse que cubran la totalidad de los casos posibles. Sin embargo, si cubren bastantes.

**a.- Uso de redes separativas en combinación con las urbanas.** Se pueden dar dos casos :

## a1).- La red urbana es separativa.

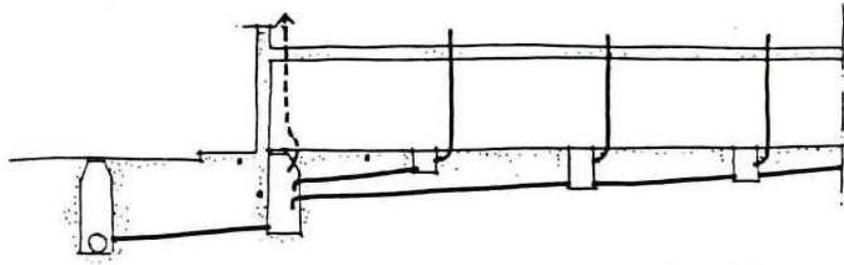
Si la red urbana es separativa (conducciones separadas para la conducción de aguas pluviales y usadas o fecales), la red de evacuación de los edificios debe serlo también en su totalidad.

En estos casos se dan las siguientes características en las redes de los edificios:

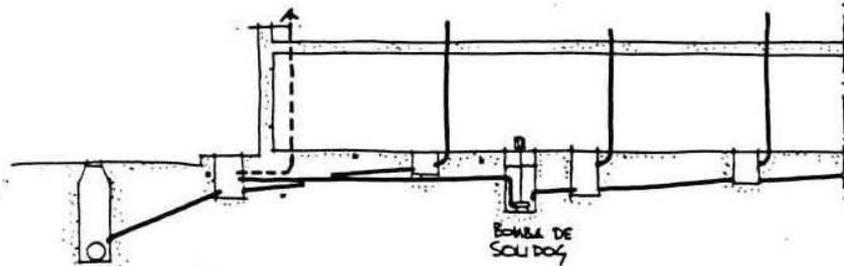
- 1.- La red de evacuación de aguas pluviales del edificio carece de cierres hidráulicos, lo que conlleva la inutilidad de las redes de ventilación de las mencionadas redes, por lo que no es necesaria su colocación.
- 2.- En general no se conectan desagües de lluvia a la red de fecales, sin embargo puede ser admisibles si los caudales o la superficie a la que sirve son de poca entidad. Debidamente justificado, puede servir de limpieza en redes de poco uso.
- 3.- Tradicionalmente se ha justificado la colocación de redes separativas en ambos niveles (edificatorio y urbano), por la mayor dificultad en la consecución de retrocesos e inundaciones en las zonas bajas de los edificios. Sin embargo en la actualidad se justifica con mayor rotundidad en los beneficios que representa en el funcionamiento de depuradoras y la gestión en la reutilización de las aguas, a nivel territorial o urbano.

## a2).- La red urbana es mixta (unitaria).

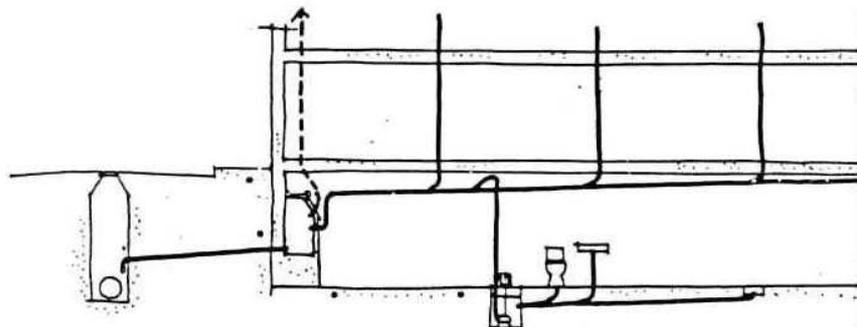
Si la red urbana es unitaria o mixta ( una conducción única separadas para aguas pluviales y usadas o fecales), la red de evacuación de los edificios debe ser separativa en su mayor parte, uniéndose ambas redes justo antes del punto de acometida a la red urbana, o bien, en su defecto, en la red horizontal que reúne ambas tipos de aguas.



EDIFICIO SIN SOTANO. AUSENCIA DE ARQUETA MUN.<sup>AL</sup> EN ACERA.  
 NOTA.- LA DOBLE RED INTERIOR SE INTRODUCE EVITANDO ARQUETAS CON PROFUNDIDAD SUPERIOR A 1.00M.



EDIFICIO SIN SOTANO. ARQUETA MUNICIPAL DE PROFUNDIDAD INSUFICIENTE.



EDIFICIO CON SOTANO. ALCANT.<sup>IA</sup> MUN.<sup>AL</sup> DE PROFUNDIDAD INSUFICIENTE.

Esto es aplicable, fundamentalmente, cuando la mencionada red es colgada y vista, se desarrolla en zonas comunes del edificio, como garajes, y resulta fácil la transformación en una red separativa completa en cualquier momento de la vida del edificio.

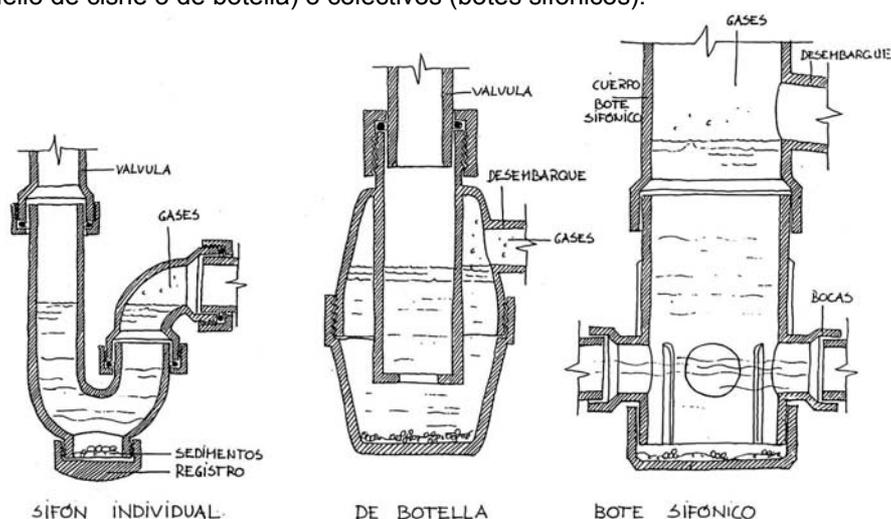
En estos casos se dan las siguientes características en las redes de los edificios:

- 1.- La red de evacuación de aguas pluviales del edificio debe contar con cierres hidráulicos, lo que conlleva la necesidad de las redes de ventilación de las mencionadas redes, por lo que se hace necesaria su colocación.
- 2.- En general, si es posible, se debe hacer la red independiente y solo unirla en la red horizontal (colector colgado) o , mejor, antes del punto de acometida del edificio.

- 3.- Los cierres hidráulicos se pueden hacer independientes, en cada punto de recogida (sumideros y cazoletas sifónicas) o, mejor, en los puntos de conexión con la red horizontal de fecales, o, mucho mejor, en el caso de haber realizado una red independiente en su totalidad, en un único punto antes de la conexión a la mencionada red de fecales, con lo que se van simplificando sucesivamente, los problemas de ventilación de la red de pluviales.

**b.- Disposición de cierres hidráulicos y ventilaciones de las redes.** Se interpondrán cierres hidráulicos entre los espacios interiores o habitables y la red de fecales. El objeto de esta operación es impedir el acceso de olores fétidos a dichos espacios. Como consecuencia de esta operación se producen las siguientes reglas:

- 1.- Jamás se pondrán dos cierres hidráulicos consecutivos.
- 2.- Se deberá interponer uno o varios cierres hidráulicos antes del punto o puntos de unión de la red de pluviales con la de fecales.
- 3.- Los cierres hidráulicos de la red de pluviales podrán ser individuales (cazoletas y sumideros sifónicos o sifones a pie de bajantes) o colectivos (interpuestos en la unión de una y otra red).
- 4.- Los cierres hidráulicos de la red de fecales podrán ser individuales para cada aparato (de cuello de cisne o de botella) o colectivos (botes sifónicos).



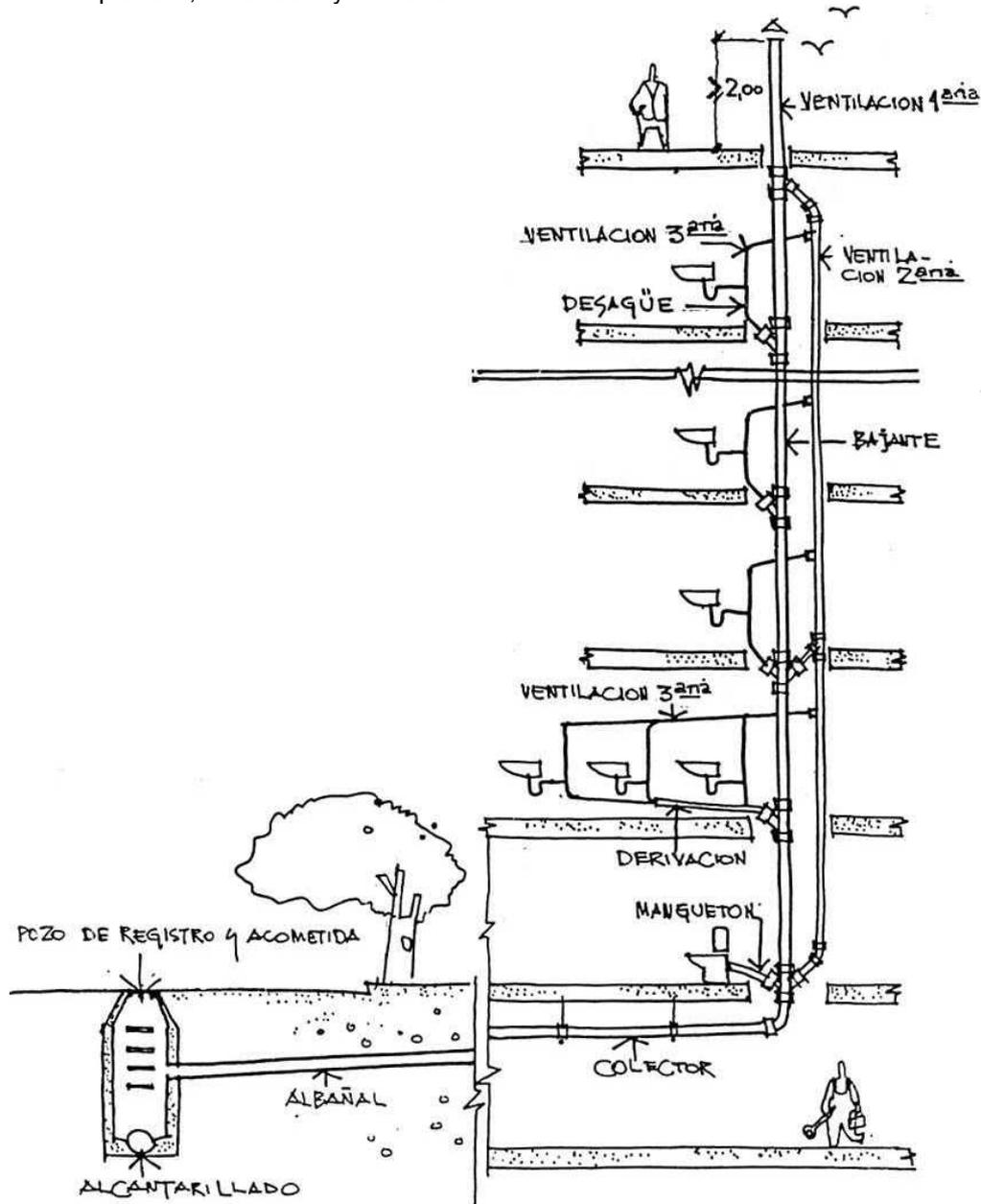
- 5.- Lo anteriormente expuesto también es válido para las arquetas sifónicas, en el caso de tratarse de redes enterradas.

En este caso hay que tener en cuenta que las rejillas, cazoletas, sumideros y cualquier otro aparato que conecte a ellas por encima del sifón **no** deberá ser sifónico, a fin de cumplir la primera regla.

- 6.- Cuando existan cierres hidráulicos, se evitará su pérdida mediante la disposición de ventilación en la red correspondiente.  
 Dos pueden ser las causas de la mencionada pérdida del sello hidráulico: Evaporación y autosifonamiento.  
 Para la primera de las causas, cuyo efecto se produce en sifones a la intemperie (cazoletas de azoteas, sumideros de patios, etc.), la solución puede estar en alejar dichos sifones de la zona en contacto con el aire libre o bien aumentar la altura del sello hidráulico si son zonas de pocas lluvias o de escaso uso.

Para la segunda, que nos ocupa, la solución estriba en disponer de una correcta ventilación de la red de saneamiento, de forma que, las sobrepresiones y depresiones que se producen en dicha red, no superen los 250 mba.

- 7.- Las ventilaciones de una red de saneamiento se dividen en tres tipos: ventilación primaria, secundaria y terciaria.



**La ventilación primaria** se colocará siempre que exista un cierre hidráulico que proteger (solamente no se colocará en las bajante de pluviales de un sistema separativo). Consiste en la apertura por el extremo superior de la bajante, pudiendo estar situada en el propio conducto. En un concepto amplio, esta ventilación por el extremo más alto del conducto hay que extenderlo a las redes horizontales, ya sean colgadas o enterradas, de forma que si las cabeceras de una red horizontal, no están ventiladas a través de la bajante correspondiente, la arqueta de cabecera de red se ventilará de forma independiente. De igual forma se procederá con un colector colgado.

**La ventilación secundaria** consiste en un tubo paralelo a la bajante y que se conectará a ésta cada planta o cada dos plantas. Se colocará en función de la longitud de la bajante o del número de plantas a las que sirve.

En ocasiones, aunque no sea preceptiva su colocación, se instala de forma auxiliar para facilitar la instalación de la ventilación terciaria, que definimos a continuación.

Se colocará conectada, en plantas alternas, en edificios a partir de 6 plantas o de 10 plantas en caso que la red (las bajantes) esté sobredimensionada. En caso de edificios con menos de 6 plantas se considera suficiente con la ventilación primaria.

Se colocará conectada en todas sus plantas en edificios a partir de 14 plantas.

**La ventilación terciaria** su misión es proteger los cierres hidráulicos contra el sifonamiento y el autosifonamiento. Consiste en un tubo de ventilación conectado a un desagüe de un aparato o conjunto de aparatos, aguas abajo del sifón que se pretende proteger.

La ventilación terciaria, a su vez, deberá ir conectada a la secundaria, o ventilar directamente al exterior, según el diseño más sencillo elegido.

Será preceptivo en función del tipo de aparato al que corresponde el sifón y de la distancia a la que se encuentra del tubo ventilado al que se pretende acometer (Bajante, colector colgado o arqueta).

Se ha establecido que existe una relación directa entre la pérdida del cierre hidráulico por sifonamiento y autosifonamiento y la distancia entre dicho sifón y el punto de acometida a la bajante o colector ventilado.

Por lo tanto, para preservar los cierres hidráulicos contenidos en ramales de desagüe, es preceptiva su colocación en los siguientes casos:

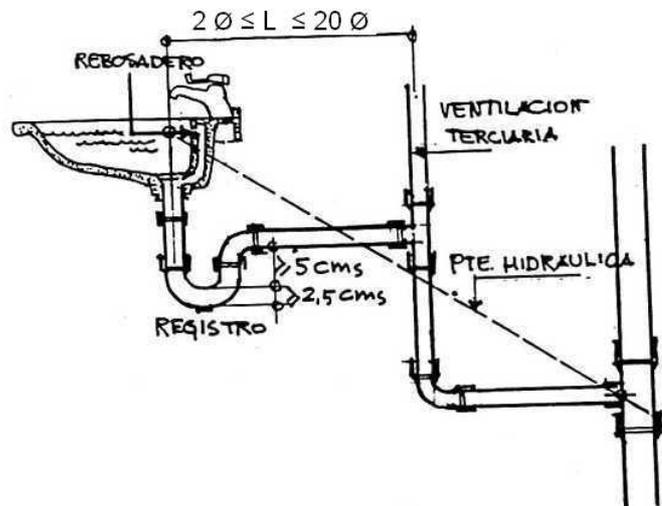
#### Con carácter general:

- A partir de longitudes de ramales de desagüe (distancia entre sifón y punto de acometida) superiores a 5 m.
- Cuando el edificio tenga una altura superior a 14 plantas.

#### Con carácter particular:

- En el caso de ramales de desagüe de inodoros (por ejemplo batería de inodoros en baños públicos), cuando su longitud sea superior a 1m.
- Botes sifónicos, cuando su longitud de desagüe sea superior a 2,5 m.
- Lavabos, bidés, lavaderos y fregaderos, cuando la longitud del ramal de desagüe sea superior a 2m.
- En el resto de los casos, hasta una distancia de 5 m.

En estos casos es recomendable no ir a dimensiones estrictas, evitando el funcionamiento de los desagües a sección llena. También es conveniente tener en cuenta el diseño del aparato a desaguar, siendo menos peligroso, cuanto más plano presenta su fondo.



La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La conexión se hará siempre por la parte superior de dicha tubería y por encima de la corona del sifón.

Los tramos horizontales estarán, al menos, 20 cm por encima del rebosadero del aparato cuyo sifón están ventilando.

**c.- Disposición de registros de limpieza y mantenimiento.** La posibilidad de realizar el correcto mantenimiento de la red mediante puntos de registro para limpieza, mantenimiento y reparación debe ser una característica de toda red de saneamiento.

Hay que distinguir lo que es la accesibilidad de la propia red de saneamiento, imprescindible para su reparación, de lo que es simplemente los puntos de registro para la limpieza del interior de las tuberías de la red.

Para lo primero: control de posibles fugas, y su consiguiente reparación, es imprescindible dejar las correspondientes partes de la red lo más accesible posible, si se puede vistas. Para lo segundo, registro y limpieza de atascos, se dejarán puntos de registro en los distintos elementos de la red. Para todo ello podemos establecer las siguientes reglas basadas en los criterios generales anteriores:

#### **c.1.- En cubiertas.**

##### **c.1.1.- Accesibilidad:**

- a) Las conexiones de cazoletas, suelen tener tramos verticales que atraviesan los forjados, siendo usual que estas partes de la red sean tapadas mediante falsos techos ejecutados con planchas de escayola lisas. La eliminación de dichas planchas, en caso de posibles fugas en estos puntos, ocasiona menos problemas que el levantamiento de atezados y solados. Por ello se puede considerar esta solución como eficaz para resolver este tipo de problemas. Siguiendo con este razonamiento hay que añadir la ventaja que representa situar los puntos de recogida en cubierta (cazoletas) en las zonas destinadas a baños, cocinas armarios y espacios secundarios en la vivienda del piso inferior a la cubierta. Zonas que usualmente llevan falso techo y que por tanto su colocación no distorsiona la percepción arquitectónica del mencionado espacio.
- b) En el caso de canalones situados en cubiertas inclinadas es usual dejar, tanto éstos como su conexión con la bajante, vista. En el caso que las ordenanzas lo permitan puede favorecer el criterio general expuesto, el dejar la propia bajante vista en fachada. Cuando esta solución sea la elegida es recomendable utilizar materiales para la mencionada red que no se vean afectados por las agresiones del ambiente exterior (sol, temperatura, etc.). Una solución intermedia correcta puede ser tapar la mencionada bajante con planchas metálicas plegadas y atornilladas, fácilmente desmontables o soluciones similares.

##### **c.1.2.- Registros:**

- a) Los registros para limpieza de cazoletas y canalones se hacen por la parte alta de las mismas. Desmontando la rejilla (plana o esférica, según el tipo de cubierta: transitable o no transitable), y el elemento que produce el sifón, en el caso de cazoletas sifónicas.

**c.2.- En bajantes.** Para las bajantes la tendencia debe ser favorecer el criterio general expuesto de dejar éstas fácilmente accesibles, en las mismas condiciones descritas en el punto anterior. En este sentido, puede ser útil utilizar las siguientes reglas:

##### **c.2.1.- Accesibilidad:**

- a) Intentar situar las bajantes en patios o patinillos registrables y accesibles. En el primero de los casos (patios) puede ser correcto, también, tapar la mencionada bajante con planchas metálicas plegadas y atornilladas, fácilmente desmontables. Un caso similar sería, en el caso de permitirlo las ordenanzas municipales, la solución por fachada.

- b) Otra alternativa a la anterior consiste en situar los bloques húmedos lindando con las zonas comunes, como cajas de escalera, accesos generales, etc., situando las bajantes en el tabique de separación entre ambos espacios. Esta solución complementada con algún panel desmontable desde la parte común, simplifica de forma notable la accesibilidad a dichas instalaciones.
- c) La solución anterior está ampliamente extendida en el caso de hoteles. La utilización de patinillos cada dos habitaciones, combinada con paneles desmontables desde el pasillo general de las plantas de habitaciones, es la más utilizada para este tipo de edificios.

c.2.2.- **Registros:** Los registros de las bajantes se hacen por su parte alta (ventilación primaria), y, además, según sus características, por los siguientes puntos:

- a) En caso de bajantes con accesibilidad completa a lo largo de su recorrido, mediante piezas desmontables situadas, principalmente, por encima de los puntos de encuentro con otros tubos significativos (por encima de acometidas de baños, colectores de conjunto de inodoros, etc.).
- b) En cambios de dirección cuando su longitud (edificios con alturas mayores de 10 plantas), o sus características lo demanden.
- c) A pie de bajante, tanto en el encuentro con colectores colgados (registros desmontables o roscados), como con colectores enterrados (arquetas a pie de bajante o elementos similares a los anteriores).

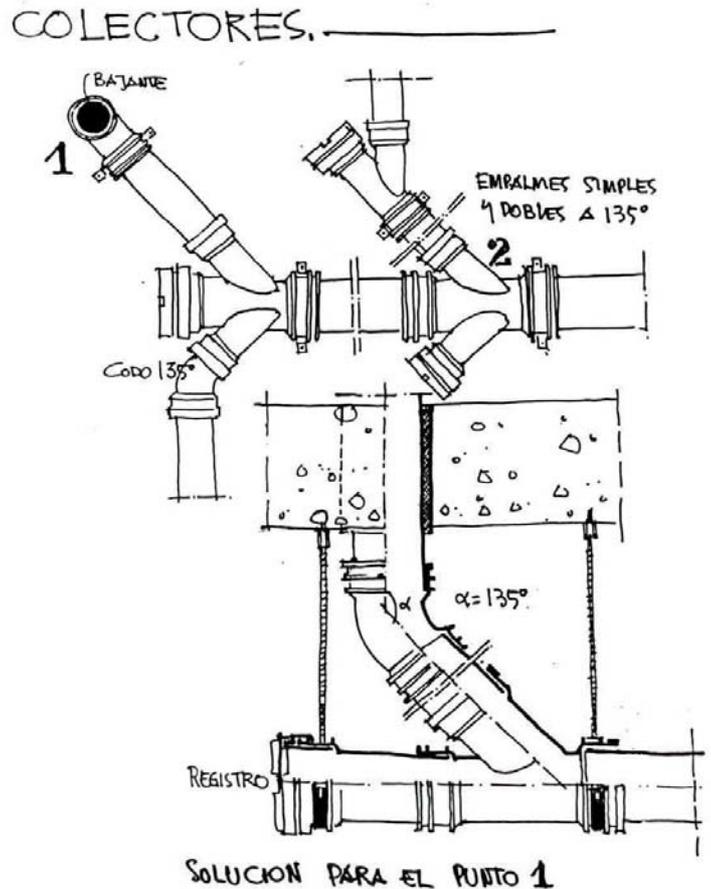
### c.3.- En colectores vistos colgados.

#### c.3.1.- Accesibilidad:

- a) Es conveniente intentar dejar los colectores horizontales vistos en lugares comunes del edificio, cuando las condiciones estéticas lo permitan. En este sentido es usual dejarlos vistos en garajes, cuartos de máquinas, trasteros, etc.

- b) Cuando esto no sea posible, se les suele tapar con falsos techos de escayola de fácil reposición. Sin embargo hay que decir que la longitud de los recorridos horizontales de los colectores, debe limitarse al máximo cuando discurren por espacios habitables.

Si las condiciones del edificio lo permiten, el trazado de las bajantes debe prolongarse hasta el sótano más bajo en que se pueda, sin forzar las pendientes, conectar con el



alcantarillado público por simple gravedad, siempre con los márgenes de seguridad razonables, que impidan retornos de aguas fecales procedentes de la red urbana al interior de los edificios, en caso de lluvias intensas.

**c.3.2.- Registros:**

- a) Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m como máximo. En este sentido se incluye en este apartado el registro a pié de bajantes mencionado anteriormente, así como el correspondiente a la primera toma, para lo que se prolongará el colector no menos de 30 cm. hacia atrás para situar el tapón de registro roscado y poder resolver posibles atascos.
- b) En los cambios de dirección se ejecutarán mediante codos de 45°, también con registro roscado.

**c.4.- En colectores enterrados.** Para seguir el criterio general establecido de posibilitar la accesibilidad a las distintas partes de la red, en el caso de redes enterradas se pueden dar los siguientes casos:

**c.4.1.- Accesibilidad:**

- a) Edificios de tamaño pequeño o medio, con jardín, tipo chalet o vivienda unifamiliar. En estos casos se intentará realizar la red enterrada perimetral al edificio, por el propio jardín o zona libre de edificación, situando los cuartos húmedos de forma que permitan esta disposición. Esto permite, en caso de avería o fuga, el acceso a dicha red, mediante la ejecución de la zanja por el exterior del edificio, minimizando, en lo posible, las molestias originadas.
- b) En edificios entre medianeras o sin las características anteriores, se intentará situar los tramos enterrados por zonas comunitarias secundarias, evitando, en lo posible su discurrir por zonas habitables.

**c.4.2.- Registros:** En general arquetas y combinaciones de éstas con elementos de registro de redes colgadas son los elementos que se utilizan para el registro de redes horizontales enterradas. Cabe distinguir los siguientes tipos y casos:

- a) En el caso que la red discurra por jardines, zonas exteriores, o espacios no habitados, las arquetas serán con tapa practicable accesible.
- b) En el caso, no deseado, pero que resulte obligatorio situar la red en zonas habitables, es frecuente que se utilicen arquetas con tapa ciega, donde la tapa de la misma (generalmente de hormigón ligeramente armado) se enrasa (parte superior) con la solera del resto de la planta y se cubre en su totalidad mediante el atezado y posterior extendido corrido del solado. Es práctico, si la ubicación no es molesta, realizar un registro de la propia arqueta mediante tubo vertical de 110 mm. con tapa roscada, similar en su aspecto a un bote sifónico. Permite realizar un primer intento de limpieza a través de él, y en cualquier caso sirve para localizar una arqueta enterrada bajo el solado.
- c) En ocasiones, cuando la parte de red que deba estar enterrada no sea importante, y estemos en el caso de zonas habitables o nobles del edificio, el registro se puede hacer utilizando piezas (generalmente de materiales plásticos) que corresponden a soluciones para colectores colgados y que funcionan sorprendentemente bien.
- d) Las arquetas (o sus híbridos sustitutos) se utilizan, como ya hemos visto, para el registro de las redes enterradas. Se les denomina en función de su utilidad específica de la siguiente manera:

- 1.- Arqueta a pié de bajante. Resuelve el registro del colector enterrado en su encuentro con la bajante. No debe ser nunca sifónica.

- 2.- Arqueta de paso o de reunión. Resolverá la confluencia, como máximo de tres colectores.
- 3.- Arqueta de registro. En tramos rectos se colocará para que los puntos de registro no superen una distancia de 15m. entre ellos.
- 4.- Arqueta de trasdós. Reúne la confluencia de más de un colector antes del pozo de acometida del edificio.

**c.5.- En el interior de Cuartos húmedos.** La parte de la red que corresponde al interior de los cuartos húmedos se compone de bajantes, colectores y lo que se suele llamar: *pequeña evacuación*, compuesta por los desagües de aparatos y sus conjuntos, ya sea mediante sifones individuales o colectivos.

**5.1.- Accesibilidad:**

- a) En edificios de pisos es usual que los cuartos húmedos estén superpuestos, lo que facilita la accesibilidad de la red colgada de pequeña evacuación, por el piso inferior a través del correspondiente falso techo.
- b) En el caso que lo anterior no se cumpla, y no queramos poner falsos techos en el piso inferior, o, simplemente consideremos molesto el ruido de los desagües en el mencionado espacio, conseguir accesibilidad a la red de pequeña evacuación se complica bastante. Cabe la posibilidad de utilizar la solución indicada en el punto 2.1.b. para bajantes, ampliándola a todos los desagües del baño con paneles desmontables desde alguna zona comunitaria de acceso libre para mantenimiento.
- c) Todos los cierres hidráulicos, individuales o colectivos, deben quedar accesibles por el interior del local húmedo al que pertenecen. En general esta condición no es difícil de cumplir, salvo el cierre hidráulico de las bañeras o duchas resueltas con sifones individuales.  
Puede ser una solución fácil, intercalar un pequeño portillo en el lateral del murete del faldón de la bañera.

**5.2.- Registros:**

- a) Los sifones individuales de aparatos se limpiarán por su parte inferior, donde obligatoriamente, el mencionado cierre hidráulico deberá contar con un tapón roscable de fácil manipulación.
- b) Los botes sifónicos se registrarán por su tapa superior que será hermética al agua y al aire, generalmente roscada.

**d.- Alturas de los elementos y componentes de las redes de evacuación (nivelación). Diagrama de flujos. Línea de agua.** Alguno de los problemas más importantes que se dan en relación con el saneamiento de las aguas usadas en combinación con las pluviales, son los retornos de aguas al interior de los edificios que dan lugar, en ocasiones (lluvias intensas), a molestas o, incluso, peligrosas inundaciones.

No todos los problemas son de la misma importancia y algunos de las reglas que damos a continuación simplemente contribuyen a la lógica distribución de los elementos de la red:

- a) Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, tomando como referencia la conexión a la bajante o al manguetón del inodoro si es el caso.
- b) La distancia máxima en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón no debe ser superior a 60 cm.
- c) Las derivaciones que acometan al bote sifónico, tendrán pendientes comprendidas entre el 2 y el 4%.
- d) En fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés, las pendientes estarán entre el 2,5 y el 5 %.

- e) En bañeras y duchas se admitirán pendientes hasta el 10 %.
- f) En colectores colgados se admiten pendientes mínimas hasta el 1%. Se recomienda el 2%.
- g) En colectores enterrados la pendiente mínima se establece en el 2%.
- h) La acometida de edificio se realizará a través del pozo general del edificio. Éste constituye el punto de conexión entre las dos redes, privada y pública. A él acometerán los distintos colectores procedentes del edificio, saliendo, también de él, la acometida a la red general.
- i) Cuando la diferencia de cotas sea superior a 1m., se dispondrá un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado público o, en su caso, sistemas de depuración.
- j) En los bombeos previstos en los casos de redes situadas por debajo de los niveles del alcantarillado público, se dispondrá un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.
- k) Se instalarán válvulas antiretorno de seguridad (doble clapeta con cierre manual) para prevenir las posibles inundaciones, cuando se prevea la posibilidad que la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en redes mixtas.
- l) Última y más valiosa de las reglas: cuando la lógica diga que el sistema es susceptible de inundarse por simples vasos comunicantes, revítese el diseño porque, tarde o temprano, se inundará.

