

Humedades en sótanos

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la mayoría de las edificaciones que se construyen están dotados de una o varias plantas bajo rasante, en continuo contacto con la humedad del terreno, hecho que se ve agravado cuando están situados por encima de nivel freático. Debido a ello, estos muros deben ser proyectados para prevenir la posible filtración de agua o la aparición de manchas de humedad. Para poder paliar tales efectos, debe tenerse en cuenta el diseño del muro desde dos aspectos fundamentales:

- La previsión de un drenaje capaz de que evacuar el flujo de agua, ya sea proveniente del nivel freático, aguas subterráneas o simplemente aguas de lluvia
- Contemplar las medidas necesarias a tomar para conferir un carácter hidrofugante al muro.

2. DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE DAÑOS

Hemos de empezar por distinguir los diferentes tipos de humedades atendiendo a las causas de su aparición, y que se pueden agrupar en:

1. **Humedades por capilaridad:** Son aquellas que se manifiestan en aquellos materiales debido a su estructura porosa y tubular (en nuestro caso, prácticamente la totalidad de los muros de sótano estarán ejecutados con hormigón), que por efecto de la tensión superficial y las paredes de los conductos capilares da lugar a la circulación desde un determinado punto del elemento que esté en contacto con el agua. Así, la velocidad de absorción de agua por los capilares es directamente proporcional al diámetro de los mismos e inversamente proporcional a la ascensión por ellos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Diámetro del capilar (mm)	Distancia del recorrido del agua	Aparición de humedades según el tiempo de proceso
1	15 mm	Proceso rápido
0.01	15 mm	Proceso relativamente lento
0.0001	150 mm	Proceso lento

Cuando el diámetro capilar está por debajo de las 0.01 micras, la ascensión es casi nula lo que se lograría empleando un hormigón con una relación agua/

cemento de 0.5. Las causas de estas humedades pueden ser muy variadas, entre las mas habituales es la de estar los muros de contención en contacto con el nivel freático o por debajo del estrato impermeable, o por causas accidentales como las roturas de tuberías de suministros de agua o saneamiento.

- 2. Humedad por filtración:** Es aquella que se produce por la entrada de agua a través de oquedades, encuentros o puntos singulares, grietas, holguras y que normalmente da lugar a manchas. Se deberá prestar especial atención a los encuentros del muro de sótano con la solera y el forjado superior, así como a las juntas de dilatación y paso de instalaciones.



La humedad en los muros de sótano puede llegar a situaciones dramáticas

- 3. Humedades por condensación:** Se dan como consecuencia de la existencia de un problema térmico y una alta humedad relativa, en particular, cuando la temperatura en la superficie del muro es igual o inferior al punto de rocío del terreno con el que está en contacto. La aparición de este tipo de humedad suele ir asociada a humedades de filtración o capilaridad que ven agravado sus efectos por una mala ventilación. Este tipo de humedades se presentan como manchas superficiales que a menudo vienen acompañadas de formaciones de hongos y microorganismos.
- 4. Humedades accidentales:** Son las originadas por causa fortuita o coyuntural, y son con frecuencia uno de los efectos de una relación previa causa/efecto, como lo puede ser la rotura de una red de saneamiento debido a movimientos de la estructura.

3. PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS

Como ya se dijo antes, debemos de tratar la prevención de este tipo de patologías desde dos frentes distintos:

- Ejecución de un drenaje.
- Impermeabilización de la superficie del muro.

Sistemas de impermeabilización

Proteger los muros por su cara exterior (en contacto con el terreno), es la forma más eficaz, desde el punto de vista de la durabilidad de sus componentes, pero es condición indispensable que su cara exterior sea accesible durante la ejecución. La impermeabilización se consigue mediante la aplicación de membranas.

Dentro de estos sistemas debemos distinguir diferentes soluciones:

- Por su constitución:
 - o Láminas, paneles o placas prefabricadas.
 - o Membranas hechas in situ.
- Por su naturaleza química
 - o Bituminosas (LO y LBM-SBS o APP).
 - o De materiales plásticos (PVC, PEC, HDPE, etc)
 - o De cauchos sintéticos (Butilo, EPDM, etc)
 - o Minerales, inorgánicos (Bentonitas expansivas)

Todas ellas podrán ir bien adheridas al soporte, adheridas y fijadas mecánicamente o flotantes con fijaciones mecánicas.

Sistemas de drenaje

Su funcionamiento consiste en la captación de agua contenida en el terreno, a través del material filtrante, para canalizarla y evacuarla antes de que llegue a estar en contacto directo con los muros. El drenaje estará compuesto por un tubo perforado para la captación de agua que recogerá y canalizará la misma hasta la red de saneamiento. Este suele estar rodeado por un filtro geotextil para retener la entrada de finos, y sobre este, se rellena la zanja perimetral con material granular no seleccionado y permeable, sellando finalmente con una capa de arcillas que oscile entre 10-15 cms. El tubo dren deberá tener pendiente constante y los cambios de dirección se resolverán con arquetas algunas de las cuales deberán de ser registrables. Entre los sistemas de drenaje mas utilizados, distinguiremos:

1. **Drenaje tradicional:** Se dispone en la base del muro y por debajo del nivel de solera e inmediatamente por encima del plano de asiento de cimentación, una tubería porosa sobre una capa de mortero u hormigón y rellenar con material filtrante. (figura 1).

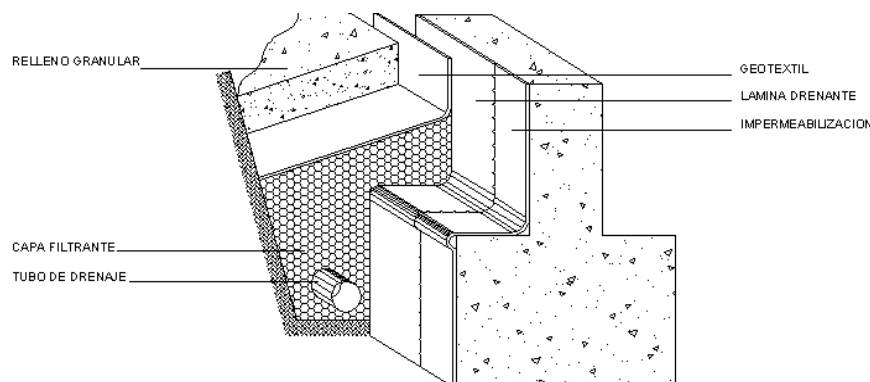


Figura 1. DREN TRADICIONAL

2. **Drenaje mediante bloques de hormigón poroso:** Consiste en la ejecución de una pantalla paralela adosada a la cara exterior del muro, construida con bloques de hormigón poroso sin finos. Es imprescindible rellenar con arena limpia la zanja para conseguir la ventilación del terreno a no ser que el terreno ya sea de por sí lo suficientemente poroso (figura 2).

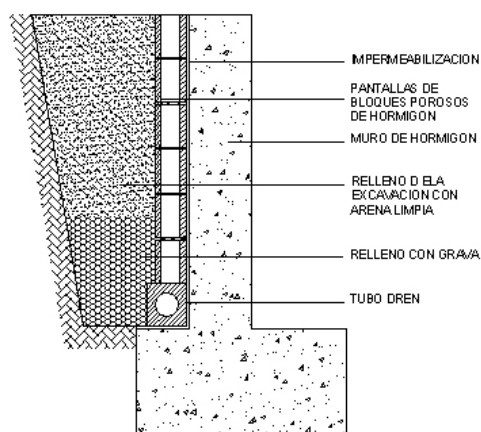


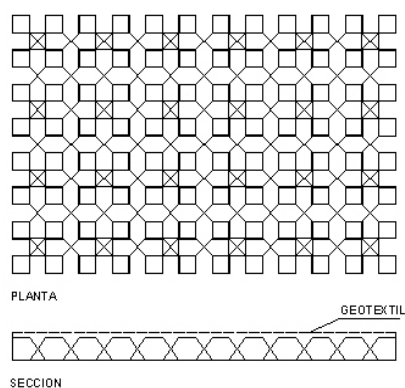
Figura 2. DRENAJE MEDIANTE BLOQUES DE HORMIGÓN POROSO

3. Drenaje mediante el empleo de geocompuestos: Se fundamenta en la combinación de geotextiles o tejidos no tejidos con otros materiales de síntesis para formar elementos laminares o empanelados gofrados termoformados. Dada la diversificación en la naturaleza de estos materiales debemos clasificarlos en:

3.1. Geocompuestos mallados: Formados por geotextil filtrante, muy permeable al agua, unido mediante calor y presión a una malla o red de redondos de Polietileno rígido.

3.2. Geocompuesto sándwich de filamentos enmarañados (colchón): Formado por dos hojas de o láminas filtrantes de geotextil compuesto por hilos de poliéster y un alma formada por un filamento continuo de Poliamida enmarañado.

3.3. Geocompuestos de alma rígida termoformada: Formado por lámina gofrada termoformada de HDPE y un tejido no tejido (geotextil) de polipropileno con propiedades filtrantes. (figura 3).



**FIGURA 3: LÁMINA GOFRADA A DOS CARAS
POLIETILENO RÍGIDO ALTA DENSIDAD**