

GUÍA TÉCNICA

CONTROL DE HUMEDADES EN MAMPOSTERÍA

CASOS DE ESTUDIO
(QUITO)



Maestría en
Construcción de Obras
Civiles

(1era Corte)

Industrialización y Nuevas Tecnologías
Aplicadas a la Construcción

7 de febrero de 2020

Tutor: Ing. Pablo Caiza PhD

PRESENTACIÓN.-

La humedad en mamposterías es un problema latente que aqueja a la gran mayoría de edificaciones en Quito, ya que este inconveniente va desde una estética inadecuada para la edificación, hasta posibles enfermedades a las personas que permanentemente se encuentran en contacto con ellas.

Es por ello, que un grupo de 35 profesionales de la construcción, estudiantes de la Maestría de Construcción de Obras Civiles, Mención en Gestión y Dirección de la Universidad Central del Ecuador, divididos en 9 grupos de trabajo, han generado este folleto informativo, elaborado en base a las experiencias que cada uno tiene en relación a las metodologías empleadas para el control y reparación de este tipo de daños.

Lo que se pretende con este documento, es proporcionar a los lectores una visión rápida de algunas de las causas que originan las humedades en las mamposterías y varios mecanismos implementados en diferentes tipos de obras civiles en las que han participado los autores de este folleto para la reparación y control de estos problemas.

De manera resumida, se encontró que las principales causas para las humedades en mampostería son infiltración por capilaridad y la condensación. La capilaridad se presenta por el ascenso de agua a través de los enlucidos y, la condensación del aire por cambios de temperatura en ciertos ambientes que no están provistos de ventilación. A partir de estas causas, la mayoría de metodologías están enfocadas en: evitar el ascenso de agua con la utilización de barreras físicas, como la aplicación de láminas sobre las superficies intervenidas; control de procesos químicos, con secado de las mamposterías o utilización de aditivos; y uso de equipos electrónicos, que generan campos electromagnéticos que cambian las cargas eléctricas del ambiente. Otras alternativas también serán explicadas en detalle más adelante.

REPARACIÓN DE HUMEDAD MEDIANTE RETIRO DE ENLUCIDO EN LA PARTE INFERIOR DE LA MAMPOSTERÍA

García Karla
García Katherine
Morales Mayra
Pazmiño Estefanía

La principal causa de generación de humedad es la capilaridad de las estructuras de las paredes. La humedad y el agua del suelo ascienden por la pared, empapándola y provocando de esta forma el desprendimiento del yeso o incluso daños más graves.

PROBLEMA

Como se indica en la Figura 1. el área intervenida es un departamento ubicado en la planta baja de la edificación, el problema está presente en una habitación utilizada como área de gimnasio. En la habitación existen dos paredes que presentan problemas de humedad, de las cuales la pared norte colinda con un patio vecino mientras que la pared este está al interior del departamento.

Las dimensiones de la habitación son 2.41x 2.34 m, con un área de 5.64m², la dimensión de las paredes son:

P1: 2.41x2.70x0.15m

P2: 2.34x2.70x0.15m

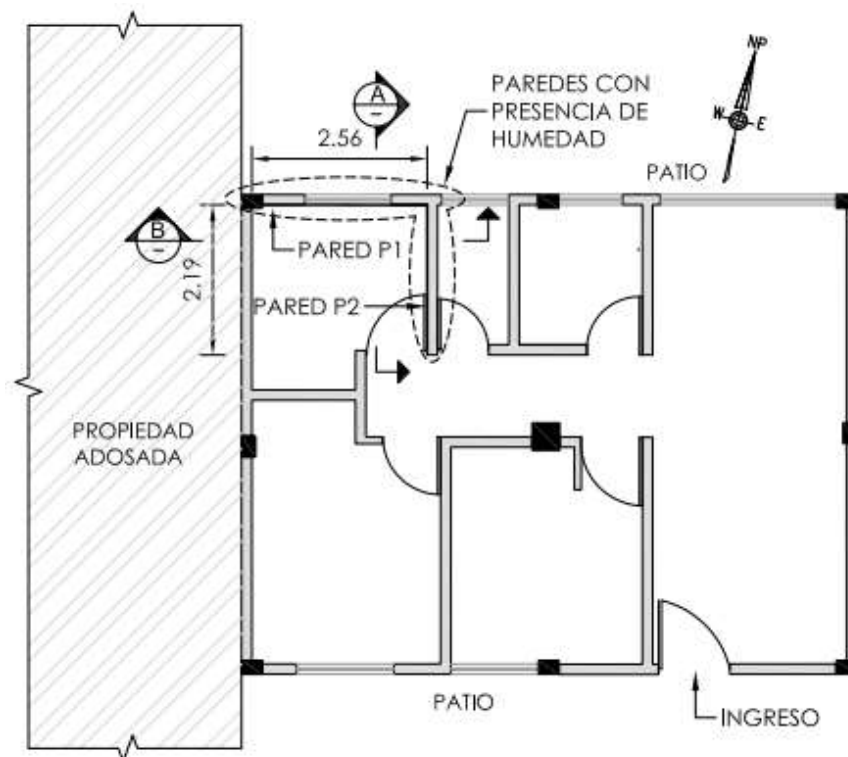


Figura 1. Planta de departamento intervenido. S/E

Fuente: Elaboración propia

La humedad presente en la mampostería se generó por capilaridad transmitida desde el suelo, este problema estuvo presente en el departamento alrededor de 2 años, incrementando su intensidad con el paso del tiempo e invadiendo la superficie hasta una altura de 1.20m. Las patologías que se observaban eran moho, desgaste del

revestimiento y humedad en el ambiente como se observa en las Figuras 2 y 3, por lo cual, y después de intentar por varios métodos solucionar el problema, se optó por realizar un canal a nivel de piso en las mamposterías afectadas, lo cual solucionó los problemas de humedad en esta habitación.

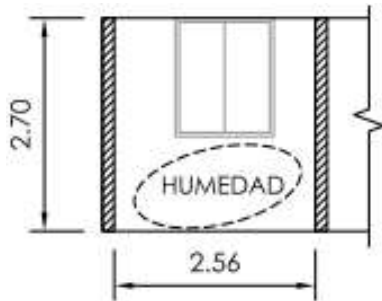


Figura 2. Elevación pared 1 afectada. S/E

Fuente: Elaboración propia

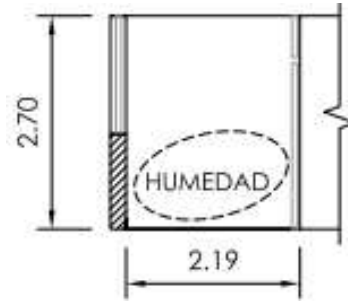


Figura 3. Elevación pared 2 afectada. S/E

Fuente: Elaboración propia

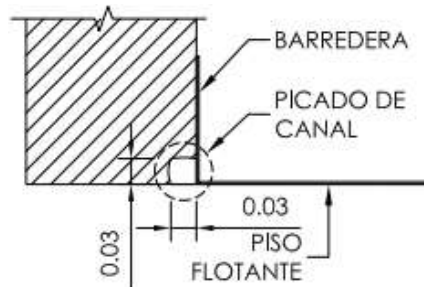


Figura 4. Detalle picado de pared. S/E

Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

- Retirar las barrederas colocadas en la parte inferior de la mampostería afectada.
- Con la ayuda de un combo y cincel como herramienta mínima picar la mampostería a nivel de piso, conformando un canal de 3.00x3.00cm a lo largo de la pared, retirando el enlucido y parte del bloque como muestra la Figura 4.
- Una vez que se haya realizado el canal, colocar la barredera cubriendo la superficie intervenida.

CONCLUSIONES

- La aplicación de este método ha dado buenos resultados ya que han transcurrido alrededor de 2 años y ya no se observa presencia de humedad en el área, logrando solucionar este inconveniente.
- El método resultó bastante eficiente ya que el costo de su aplicación es mínimo por no requerir de mano de obra calificada y el tiempo en ejecutar es corto en comparación a otros métodos de curado.

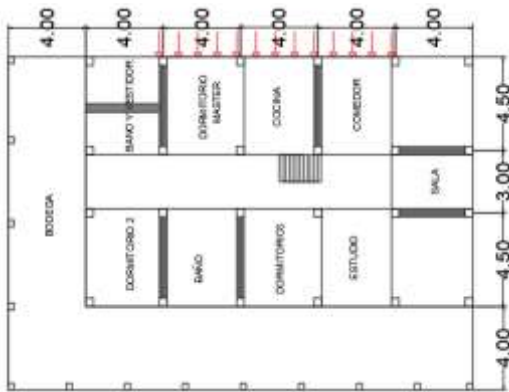
CONTROL DE HUMEDAD EN MAMPOSTERÍA POR AGUA LLUVIA NO EVACUADA.

Aguirre Xavier
Chacón Jonatan
Naranjo Sebastián
Pachacama Evelyn.

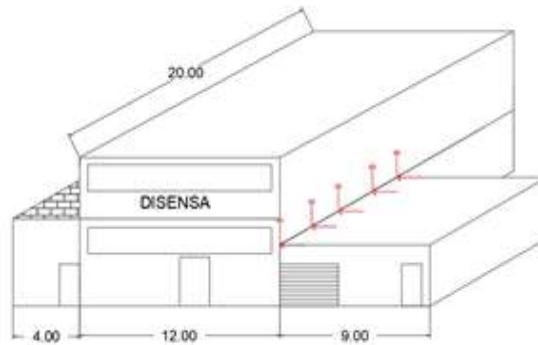
PROBLEMA

Se presenta humedad en las paredes por capilaridad, debido a la presencia de una infraestructura en mal estado lateral a nuestra vivienda de estudio. La edificación adyacente acumula aguas lluvias afectando este líquido que no se evacúa.

En la Figura 1, parte superior, se identifica que la humedad presente en el terreno adyacente, en la Figura 2 está hacia la derecha, afecta tanto a la parte alta del piso uno y la parte media y baja del piso dos.



Planta piso dos. S/E.
Figura 1.



Elevación. S/E
Figura 2.

Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

- Raspar con espátula las partes afectadas por humedad la cual forma hongos, y esto provoca que la pintura se desprenda al igual que el empaste. Los componentes de la mampostería hacen que reaccione las eflorescencias salinas, producto de infiltración de agua.
- Utilizando un cepillo de acero limpiar los desperdicios que quedaron, después de la primera limpieza.
- Pasar un trapo seco para limpiar la pared
- Eliminar la humedad presente en la mampostería de bloque hueco utilizando un sistema de calentamiento mediante el uso de un soplete industrial directo al área afectada (Recomendación de seguridad: al utilizar el soplete industrial es indispensable el uso de guantes y mascarilla)
- Utilizar pegamento asfáltico con base acuosa de alta viscosidad compuesto por resinas, cargas minerales y aditivos (cemento asfáltico).

CONCLUSIONES

- La aplicación del método mencionado ha impermeabilizado la mampostería y sus recubrimientos impidiendo la infiltración del agua a la estructura.
- La solución es temporal debido a la vida útil de la emulsión bituminosa adherida a la estructura, pudiendo durar de acuerdo a factores atmosféricos entre 5 y 10 años.
- Provee una solución eficiente y de muy bajo costo.

- Implica una reparación en un corto tiempo.
- El problema principal se da por las incorrectas pendientes producidas en la terraza de la casa contigua, una solución de por vida sería la correcta disposición de pendientes en la losa y de su correcta evacuación de aguas, ya que impediría el empozamiento de agua en la terraza.

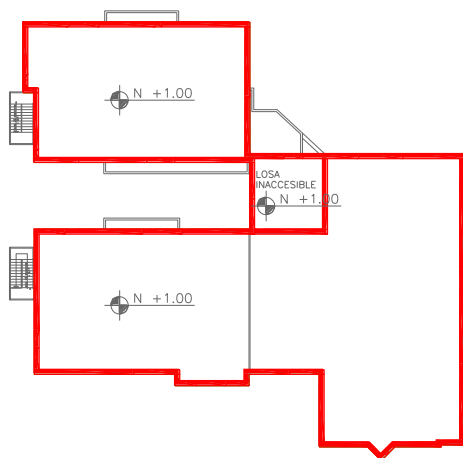
CONSTRUCCIÓN DE CADENA DE HUMEDAD PARA PREVENIR HUMEDAD POR CAPILARIDAD EN MAMPOSTERÍAS EN EL HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ.

Bastidas David
Guerrero Alex
Rodríguez José Antonio

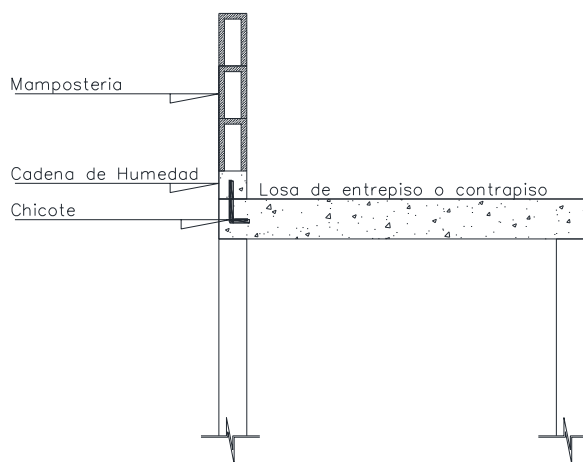
PROBLEMA

La humedad en mamposterías por efectos de capilaridad es común en plantas que se encuentran a nivel del suelo.

En la Figura 1 se puede observar las áreas en donde fue creado este elemento de prevención al contorno de la estructura y que se encuentra en contacto directo con la humedad del exterior, además el detalle del mismo.



Implantación de área intervenida
Planta piso dos. S/E.
Figura 1.



Detalle en corte de viga de humedad
Elevación. S/E
Figura 2.

Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

Este método consiste en construir una cadena de humedad al contorno de la losa de contra piso y losa de terraza, ya que están expuestas a mayor grado de humedad.

- Determinar el área en donde se va a colocar la cadena de humedad, ésta se la puede determinar mediante los planos de obra.
- Identificar el espesor y zona en donde va a estar colocada la mampostería para que el encofrado de la cadena sea de espesor similar y al momento de colocar los acabados en las áreas no sea notorio este nuevo elemento por cuestiones estéticas.
- Instalado el encofrado se debe colocar chicotes de 8mm a un espaciamiento de 50cm, éstos servirán de conexión entre las losas (entre piso y cubierta) y la cadena de humedad.
- La cadena de humedad deberá ser fundida monóticamente con las losas o a su vez utilizar resinas para unir hormigones de diferentes edades.
- La cadena deberá ser fundida con una altura mínima de 10 cm.
- El hormigón de la cadena de humedad deberá contener aditivo impermeabilizante con lo que garantiza el sellado de la capilaridad y posterior humedad en mamposterías.

CONCLUSIONES

- Esta solución aplicándola de manera correcta es definitiva, ya que impide la filtración a mamposterías que se encuentran sobre la cadena de humedad
- La solución propone un costo adicional en el momento de la ejecución ya que se trata de la aplicación de un hormigón impermeabilizante en un volumen donde solo iba a ser colocado mampostería.
- El costo de la aplicación de este método disminuye si tomamos en cuenta el ahorro de mantenimientos que podría requerir la estructura por humedad.
- Este método es rentable en caso de construcción de edificaciones ya que en reparación de obras construidas habría el incremento de los costos por retiro de mamposterías y colocación de las nuevas.

CONTROL DE HUMEDAD EN MAMPOSTERÍA POR CAPILARIDAD MEDIANTE EL MÉTODO: EXCAVACIÓN PERIMETRAL DE LA RESIDENCIA

Enríquez Luis Eduardo
Guale Edwin
Sánchez Jairo
Pillo Diego

La humedad por capilaridad viene provocada por la acumulación de agua en el subsuelo, especialmente en épocas de lluvia. El agua almacenada en el terreno puede tener dificultades para circular hacia abajo, por lo que se estanca y acaba siendo absorbida por la cimentación y las soleras de los edificios. Esta absorción se produce por capilaridad, filtrándose el agua contenida en el terreno por los poros existentes en la cimentación, ascendiendo posteriormente por las paredes (fachadas y tabiques). También asciende por los pilares y muros de carga, y cualquier elemento que esté en contacto, o próximo, al suelo. Por ello suele darse en los bajos de los edificios hasta una altura de un metro aproximadamente. Las paredes actúan como esponjas y absorben el agua del terreno, que a su vez ha absorbido y disuelto las sales que hay en el suelo. Cuando esa agua absorbida se evapora, cristalizan las sales y afloran a la superficie en forma de manchas. También puede provocar el desprendimiento de la pintura, yeso o rodapiés. Frecuentemente se manifiesta en el suelo, ennegreciendo las juntas de las baldosas y generando manchas en éstas.

La Residencia de la familia Tapia García construye su casa en un terreno con un área de 1000m² en el sector de Tumbaco. Después de algún tiempo de ser construida la casa, esta se vio afectada por la humedad por capilaridad, la cual trajo malestar a los dueños de la residencia, ya que veían manchas y el desprendimiento de pintura en el interior de la vivienda.

PROBLEMA

La presencia de humedad por capilaridad en las paredes internas de la residencia Tapia García como se puede ver en la Figura 1 con el desprendimiento de pintura, además de la presencia de manchas igualmente en las paredes internas como se ve en la Figura 2.



Figura.1. Pared con Problema de Humedad por Capilaridad de la Residencia Tapia García.

Fuente: Elaboración propia



Figura.2. Manchas en Pared con Problema de Humedad por Capilaridad de la Residencia Tapia García

Fuente: Elaboración propia

Las probables causas son:

- La mala ejecución en la construcción de la vivienda, al no ser debidamente impermeabilizada.
- El mal diseño arquitectónico, ya que no existía una buena ventilación de la casa.
- Los materiales de revestimiento de las paredes perimetrales son porosos y contienen sales solubles.
- Un mal drenaje en el exterior de la casa, ya que esta se encuentra rodeada de césped como se puede ver en la Figura 3.

Los trabajos realizados fueron realizados en la Elevación Principal (ver Figura 4), Elevación Lateral (ver Figura 5), Elevación Posterior (ver Figura 6). Como se observa en la Figura 7, la casa se encuentra rodeada de césped.

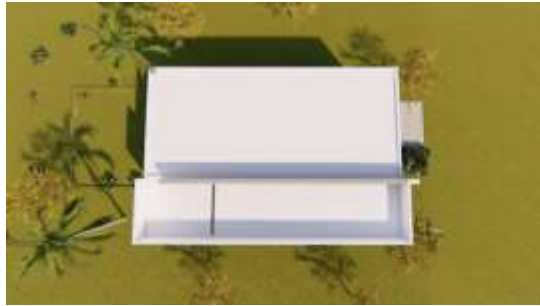


Figura.3. Implantación de la Residencia Tapia – García
Fuente: Elaboración propia



Figura.4. Elevación Principal Residencia Tapia – García
Fuente: Elaboración propia



Figura.5. Elevación Lateral Residencia Tapia – García
Fuente: Elaboración propia



Figura.6. Elevación Posterior Residencia Tapia – García
Fuente: Elaboración propia

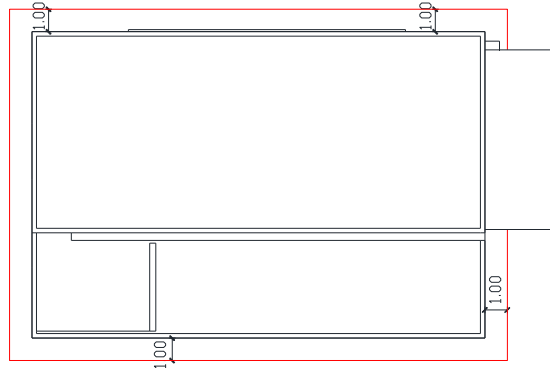


Figura.7. Perspectiva de la Residencia Tapia – García
Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

A continuación, se indica la metodología que se realizó para el control de humedad en la Residencia Tapia – García.

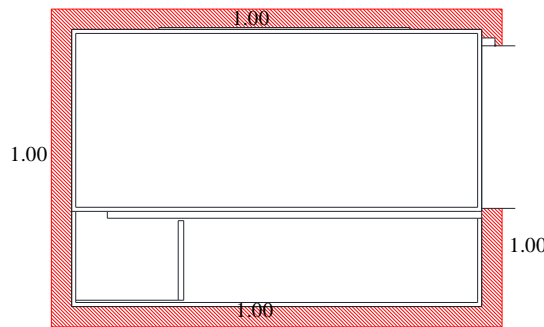
1. Trazar alrededor de la casa un perímetro con retiro de 1m. de ancho. (Ver figura 8)



— Perímetro Trazado

Figura.8. Detalle del Trazado Perimetral (S/E)
Fuente: Elaboración propia

2. Excavar una zanja perimetral alrededor de la edificación (Ver Figura 9) con el metro de ancho hasta llegar a la base de la cadena (Ver Figura 10). Y cuando se pasa por la columna excavar hasta la cimentación (Ver Figura 11)



— Perímetro Trazado
Zanja

Figura.9. Detalle Excavación Zanja (S/E)
Fuente: Elaboración propia

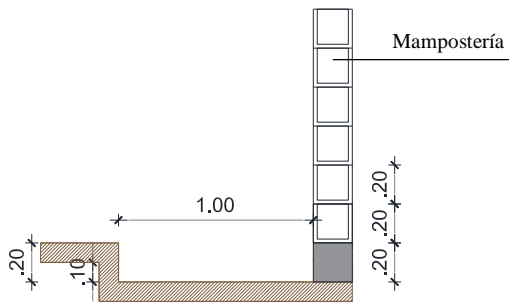


Figura.10. Detalle de Excavación Cadenas (S/E)
Fuente: Elaboración propia

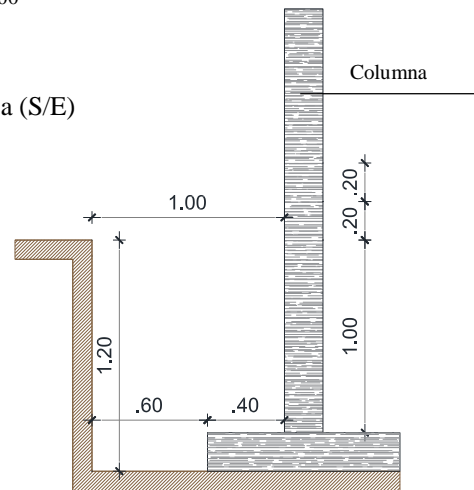


Figura.11. Detalle de Excavación en Columnas (S/E)
Fuente: Elaboración propia

- Colocar una malla geo textil en la pared y base de la zanja perimetral de la residencia (Ver detalle 12 y 13)

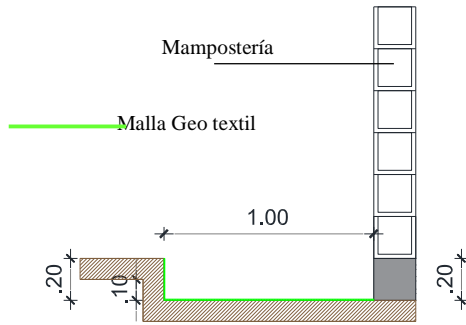


Figura.12. Detalle de Colocación Geo Textil
Fuente: Elaboración propia

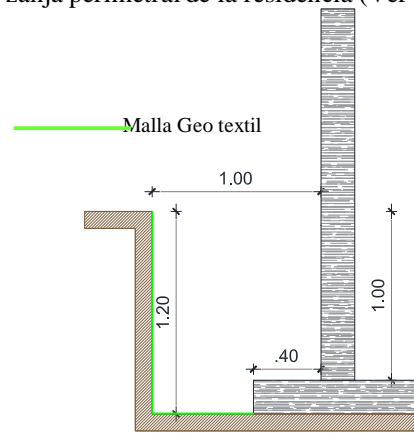


Figura.13. Detalle de Colocación Geo Textil en Cadena (S/E)
Fuente: Elaboración propia

- Colocar una cama de arena de 20 cm en la base de la zanja como se lo indica. (Ver Figura 14 y 15)

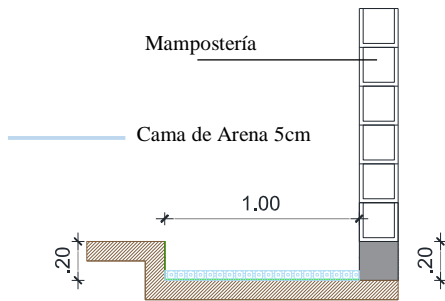


Figura.14. Detalle de Colocación Geo Textil en Cadena (S/E)
Fuente: Elaboración propia

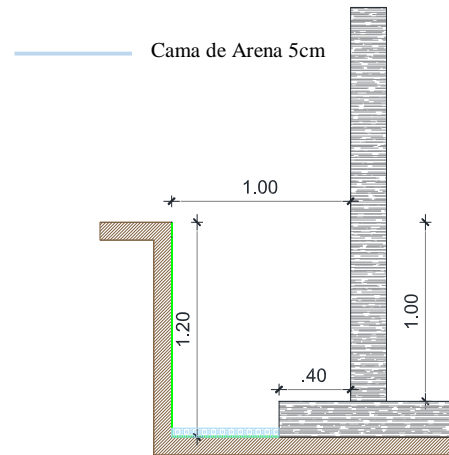


Figura.15. Detalle de Colocación Geo Textil Columna (S/E)
Fuente: Elaboración propia

- Colocar una lámina asfáltica sobre la cadena y 10cm sobre ella (ver Figura 16) y también colocar la lámina asfáltica en toda la cabeza del plinto (ver Figura 17).

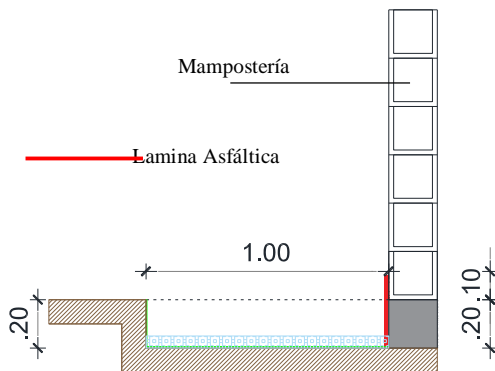


Figura.16. Detalle de Colocación Lámina Asfáltica Súper K en Cadena (S/E)
Fuente: Elaboración propia

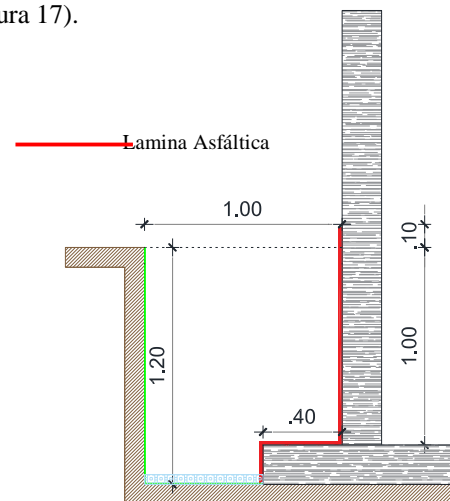


Figura.17. Detalle de Colocación Lámina Asfáltica Súper K en Columna (S/E)
Fuente: Elaboración propia

6. Rellenar la zanja con tierra y compactar (ver detalle 18 y 19)

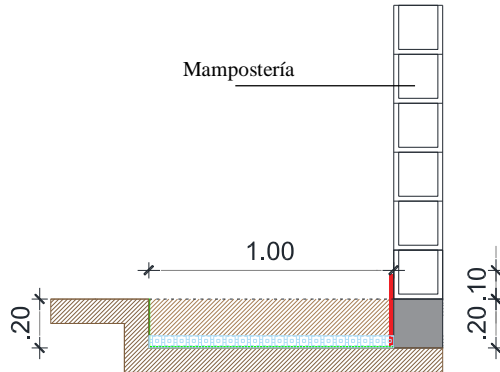


Figura.18. Detalle de relleno y compactación de Tierra en Cadena (S/E)

Fuente: Elaboración propia

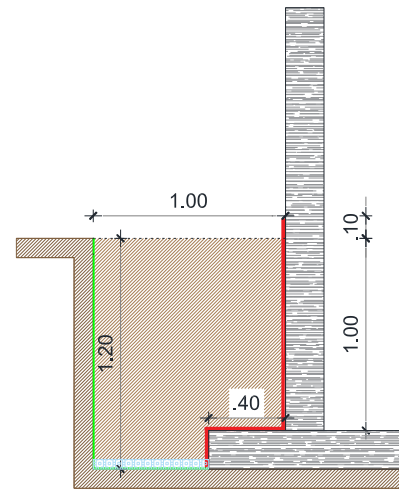


Figura.19. Detalle de relleno y compactación de Tierra en Columna (S/E)

Fuente: Elaboración propia

7. Posteriormente se comienza con la curación de la mampostería: retirar la pintura dañada con espátula y colocar agua destilada y dejar secar. Luego pintar con una altura de 60cm con pintura impermeabilizante, dejar secar y luego proceder a pintar. (Ver Figura 20)

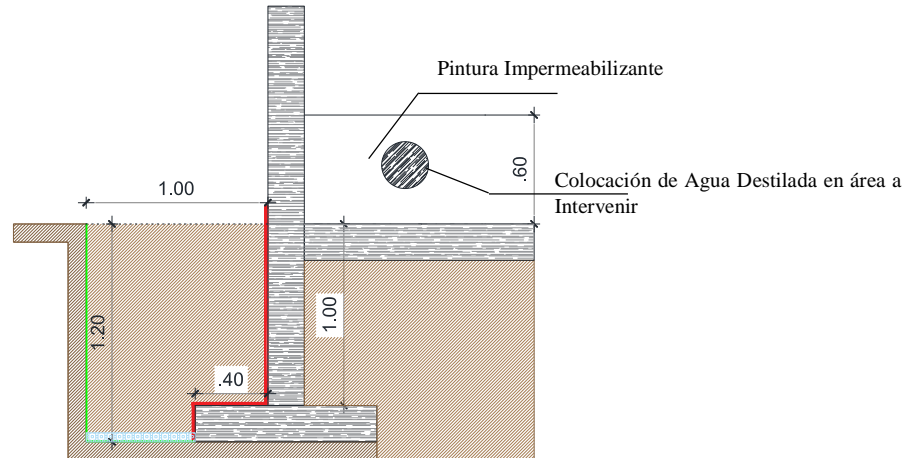


Figura.20. Detalle de colocación de pintura impermeabilizante (S/E)

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se debe tener muy claro cuál es el origen del problema para buscar una solución que se adapte a las circunstancias. Recordamos la importancia de entender que cada problema es único, no se debe recurrir a soluciones genéricas o prefabricadas sin antes haber estudiado a fondo las particularidades de cada caso, ya que tal vez lo que le ha funcionado al vecino, no resulte conveniente para uno. El método realizado permitió detener la humedad por capilaridad sobre las paredes perimetrales de la edificación, el cual dio una mejor calidad de vida a los propietarios.

Este tratamiento tiene un costo muy alto, debido al procedimiento que se realiza.

Han transcurrido 5 años desde la aplicación de este método y no se presenta problemas hasta la actualidad.

REPARACIÓN DE HUMEDAD MEDIANTE UTILIZACIÓN DE EQUIPO ELECTRO MAGNÉTICO EN LA PARTE INFERIOR DE LA MAMPOSTERÍA

Cáceres Alejandro
Lluma Julio
Lima Orlando
Villarreal Carlos

PROBLEMA

Para comenzar a contrarrestar el problema de la humedad en mamposterías primero hay que realizar un diagnóstico del origen de esta humedad, la misma que es de dos formas:

Condensación: Se produce cuando el inmueble no tiene una ventilación adecuada, generalmente aparece en duchas, baños o cocinas.

Capilaridad: Es la más frecuente en viviendas y edificios. Esta se produce cuando el agua que está contenida en el suelo asciende por los pequeños capilares de bloques o ladrillos y se trasmite a través de los materiales porosos de los muros. Para frenar el ascenso del agua por las paredes se las debe romper para impermeabilizarlas por el interior. Se genera por lluvias, presencias de fisuras.

Una de las diferencias entre la Costa y la Sierra está en el nivel freático de los sitios de construcción. Mientras que en la Costa el nivel freático está más alto y cerca de la capa de construcción, en la Sierra está por debajo de la capa de construcción. Lo importante en el proceso constructivo es que para aislarnos de esta agua es necesario colocar un elemento que separe el nivel freático del suelo donde se está realizando la construcción

- Las moléculas de agua, por propiedad física, son dipolos (polos negativos y positivos). Los dipolos positivos del agua son atraídos por las cargas negativas originadas principalmente por el silicio, presente en todo material de construcción.
- A causa de este campo eléctrico el agua sube, en su primera fase, hacia los cimientos, después al contrapiso y, finalmente, a las paredes. Durante su ascensión, el agua transporta las sales disueltas en el terreno, ver Figura 1.
- El ascenso se detiene a lo largo de la línea de "potenciales 0", donde la fuerza del campo eléctrico y la fuerza de gravedad se igualan.
- En este punto el agua presente en las paredes se evapora. Durante la evaporación, las sales se recristalizan aumentando su tamaño exponencialmente, rompiendo las paredes.

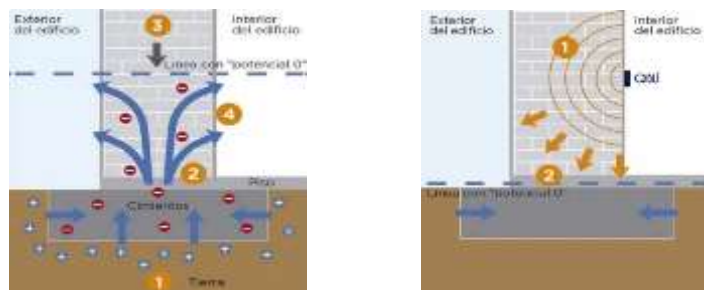


Figura 1: Humedad por capilaridad en mamposterías interior / exterior.

Fuente: (<https://www.novatecnica.com/images/humedad-1.jpg?v=2.0003>, 2020)

Este daño por capilaridad fue evidenciado en una vivienda unifamiliar ubicado en el sur de Quito, sector Quitumbe. Como se ve en la Figura 2, se presentó en la parte baja de la mampostería de dos dormitorios con las siguientes dimensiones. Dormitorio 1: 3.90 x 3.55 x 0.15 m / Dormitorio 2: 3.90 x 2.95 x 0,15m.



Figura 2: Partes de la vivienda afectada y ubicación dispositivo electromagnético (VERDE: parte afectada-ROJO: ubicación dispositivo)
Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

Existen dispositivos que, a través de un leve campo electromagnético, eliminan de manera definitiva la ascensión del agua desde la tierra hasta el inmueble, quitando la humedad de paredes, pisos y estructuras en general, sin trabajos de albañilería. En el país existen por ejemplo equipos con tecnología italiana. Una vez instalado, basta enchufar a la corriente eléctrica y empezará a contrarrestar la humedad. Se debe esperar un tiempo prudente de 6 meses para poder pintar nuevamente el área afectada.

En el caso particular aquí estudiado, el dispositivo fue ubicado en la mampostería intermedia a los dos dormitorios y a la altura del interruptor, ver Figura 2.

CONCLUSIONES

- La aplicación de este equipo ha dado buenos resultados ya que han transcurrido alrededor de 3 años y ya no se observa presencia de humedad en el área, logrando solucionar este inconveniente.
- El área en que interviene, aún dispositivos relativamente pequeños, es extensa y permite contrarrestar humedades en áreas importantes
- El costo del equipo es elevado, pero vale la pena adquirirlo por las ventajas que trae consigo.

CONTROL DE HUMEDAD EN MAMPOSTERÍA POR FILTRACIÓN CON CARBÓN VEGETAL

Ana Arreaga
Oscar Castro
Cristian Contero
Andrés Valencia

El control de humedad en las edificaciones actualmente es un problema que puede surgir por muchas causas, el presente trabajo definirá una solución sencilla y aplicable para cualquier problema de humedades en mamposterías.

PROBLEMA

En una vivienda con nivel freático alto y nivel de suelo natural en su exterior superior al nivel de piso, como se observa en las **Figuras 1 y 2**, existen problemas de humedad en las mamposterías provocadas por capilaridad y filtraciones por gravedad, difíciles de corregir.

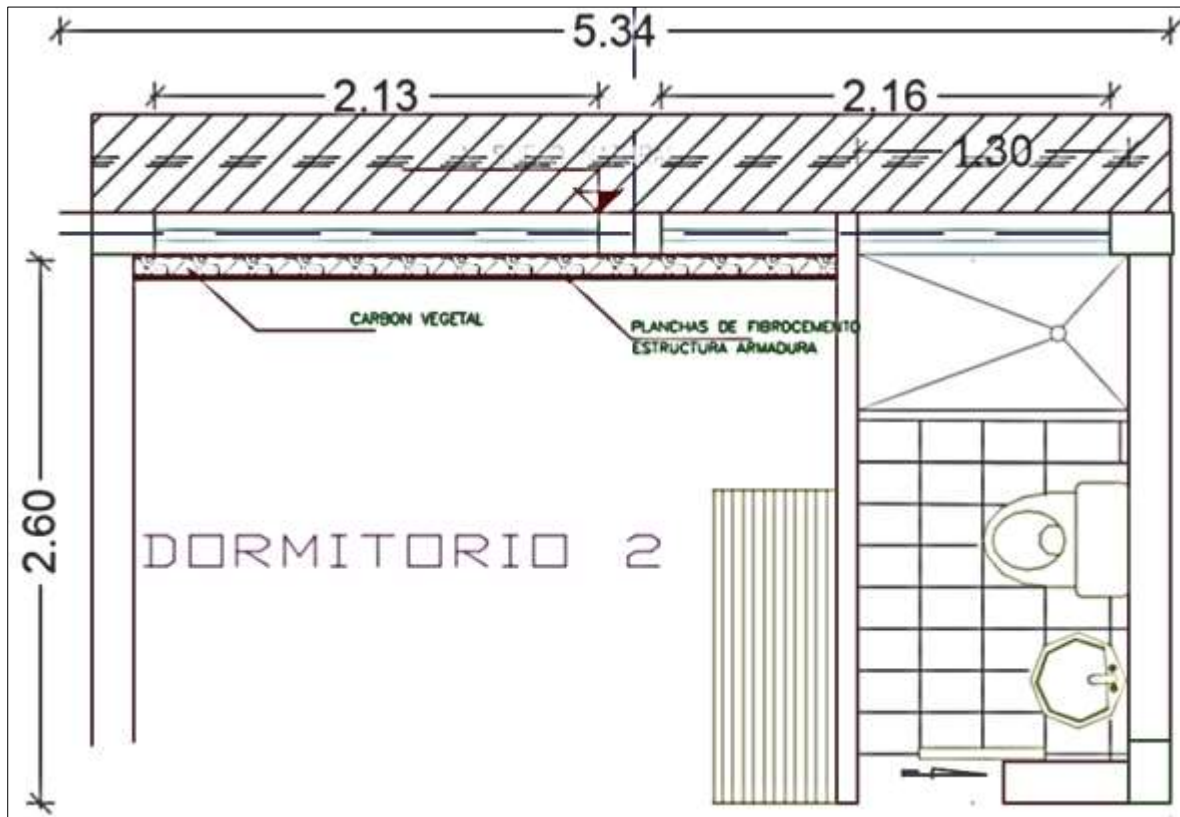


Figura 1. Plano de implantación del área intervenida
Fuente: Autores

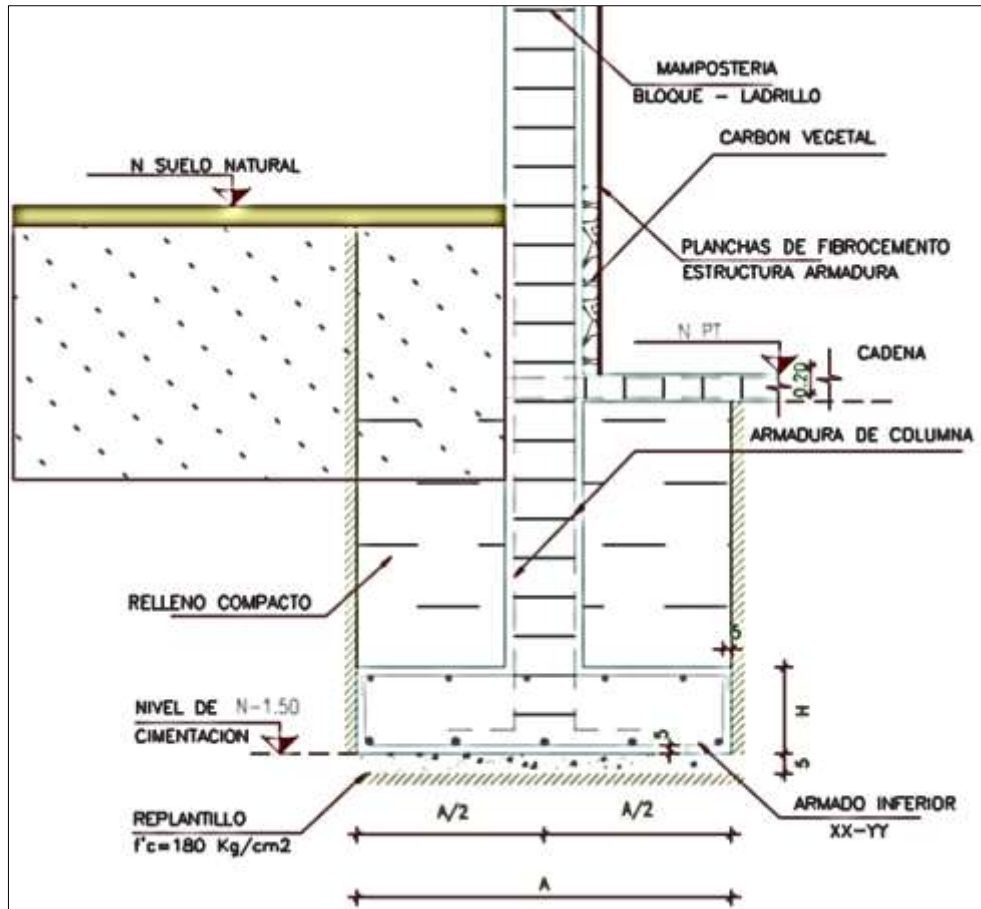


Figura 2. Plano de elevación del área intervenida
Fuente: Autores

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

El carbón vegetal es un elemento natural que puede ayudar a reducir el moho en las mamposterías, ya que actúan como perfectos absorbentes de la humedad. Esta solución se aplica conforme la siguiente metodología:

- Cámara de Humedad. - Colocar una pared falsa (con planchas de fibrocemento o gypsum) separada a 5 – 10 cm de la mampostería.
- Carbón Vegetal. - Colocar trozos de carbón en la cámara de humedad a una altura mínima de 1,20 m.

CONCLUSIONES

- El uso de carbón como absorbente de humedad es una solución de bajo de costo; sin embargo, la instalación de una pared falsa en ciertos casos podría representar incrementos de costo y la contratación de mano de obra calificada.
- El control de humedad con esta solución reduce el espacio existente en los ambientes a intervenir, como se muestra en las **Figuras 1 y 2**.



Figura 2. Fotografía de patio posterior
Fuente: Elaboración propia

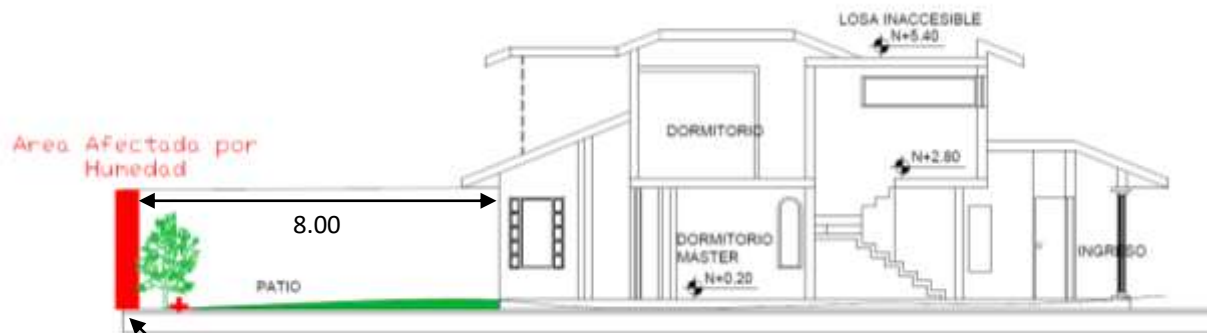


Figura 3. Corte de casa con afectación de humedad
Fuente: Elaboración propia



Gráfico 2. Afectación por humedad en pared de patio
Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

Para evitar este tipo de humedad, igual que con las filtraciones, lo mejor es disponer de un correcto sistema de impermeabilización en las construcciones, además de proteger las superficies afectadas con tratamientos específicos para la humedad.

Para la metodología de reparación de humedades en las jardineras, se propone utilizar materiales de empresas tales como IMPTEK, para el cual se recomienda visualizar la Figura 5 y seguir los siguientes pasos:

1. La superficie donde se realiza la jardinera deberá tener una pendiente adecuada para facilitar el drenaje del agua.
2. Sobre esta capa se coloca una capa de material imprimante.
3. Luego de colocar el imprimante, se coloca dos capas de impermeabilizante, , esta última es para evitar que las raíces de la vegetación se introduzcan en el hormigón o mamposterías.
4. En el siguiente paso se coloca una capa de un material que facilita el drenaje
5. Se coloca el dren jardín, que tiene incluido una capa filtrante.
6. Para la unión con los elementos verticales de la jardinera se coloca una banda de terminación para garantizar la impermeabilización, y anti-raíz.
7. Como paso final se debe colocar el material orgánico para sembrar la vegetación.

Para un mejor entendimiento sobre el proceso que se debe realizar se de acuerdo al gráfico que se muestra a continuación:

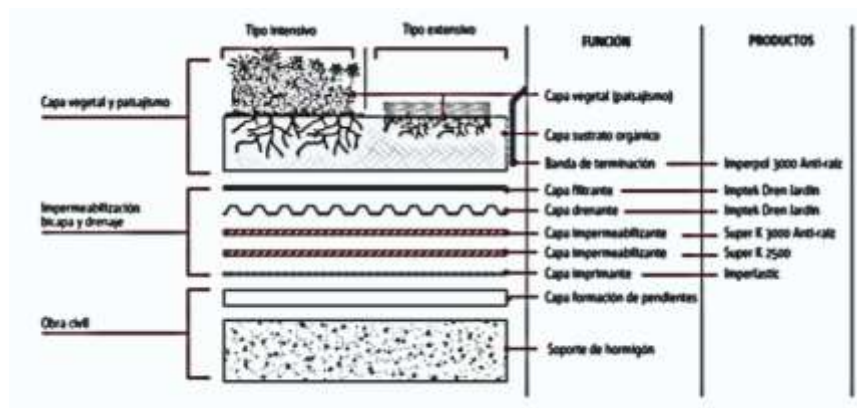


Figura 5. Detalle esquemático del funcionamiento del sistema de drenaje en jardineras

Fuente: www.imptek.com

CONCLUSIONES

Las jardineras residenciales deben ser diseñadas desde sus orígenes con instalaciones sanitarias, considerando sus drenajes y puntos de agua, es común observar jardineras construidas solo como áreas confinadas con mampostería, pero estas deben ser tecnicadas, para que no acarreen problemas a futuro.

Se deben construir con criterios técnicos, utilizando materiales de calidad, y sus tecnologías, dependerán de diferentes factores, como el clima, el diseño de la jardinera, su área o el tipo de ornamentación a implantarse. Además, es recomendable que estos trabajos con equipo especializado y con los materiales necesarios.

Los problemas de humedades en las construcciones son muy comunes, y a pesar de eso no se realizan tratamientos para evitar que se presenten este tipo de problemas en el futuro, los altos costos que implica realizar un buen tratamiento de humedad es uno de los factores, sin tomar en cuenta que en la vida útil de las edificaciones los costos de reparaciones son superiores que hacer un tratamiento en la etapa de construcción.

CONTROL DE HUMEDADES EN PANTALLAS SUBTERRÁNEAS DEL METRO DE QUITO

Andrade Vanessa
Salazar Andrea
Silva Diego
Valdivieso Hernán

La diferencia entre las aguas superficiales y subterráneas es el tiempo de estancia en un sitio, mientras que las primeras escurren y transitan rápidamente a través de la superficie del terreno a zonas o cuencas más bajas, las aguas subterráneas son más lentas, su velocidad depende del medio por el que transitan y de la permeabilidad de éste. Así también los problemas que pueden generar sobre las obras de infraestructura son diferentes, pues en el caso de las aguas subterráneas puede acarrear desde humedad hasta flotación de los elementos. Por tanto, es necesario ejecutar obras complementarias o trabajos adicionales que permitan evitar estos inconvenientes a través de controlar o evacuar las aguas. Una de estas obras es la construcción de drenajes, que dependerá del tipo de obra, el tipo de suelo y la cantidad de agua a evacuar.

PROBLEMA

En el caso de la construcción del Metro de Quito, existen 15 estaciones subterráneas que en su mayoría se encuentran en zonas donde el nivel freático es muy alto y se tuvo que tomar medidas preventivas para evitar que la filtración de agua ocurra. En la Fig. 1 se observa la planta bajo el andén, donde se resalta la ubicación del sistema de drenaje y en la Fig.2 se detalla su composición.

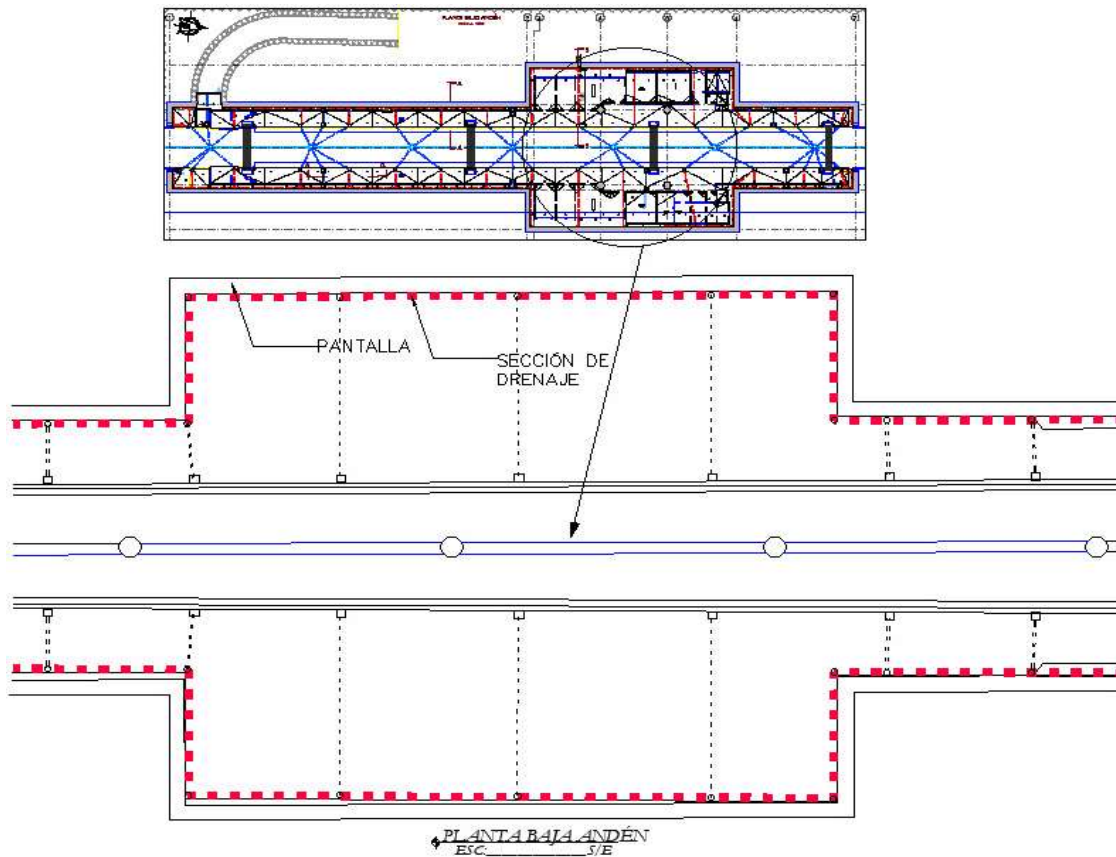


Figura 1: Planta Bajo el Andén

Fuente: Metro de Quito

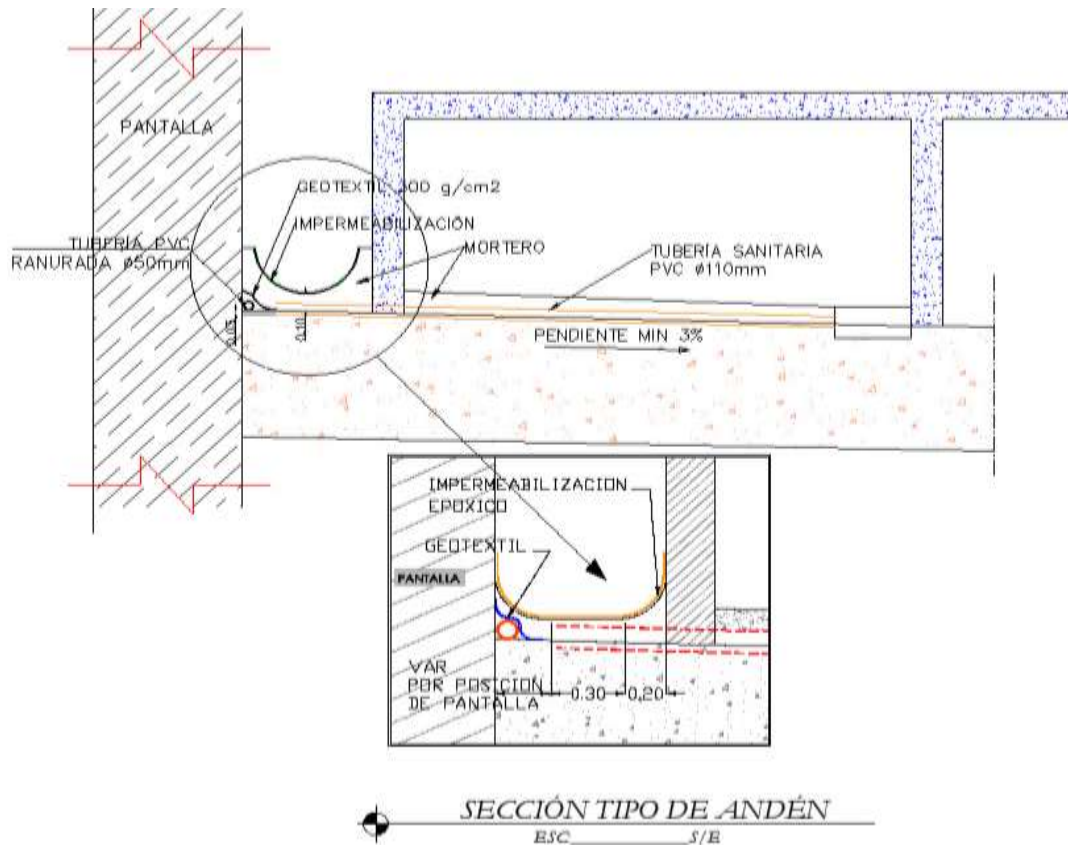


Figura 2: Elevación del sistema de drenaje

Fuente: Metro de Quito

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

En sitios donde el nivel freático es muy alto (ejemplo: parque “La Carolina”) se procedió a construir una canaleta adherida a las pantallas que conforman la estación de manera perimetral a nivel andén como se observa en la Fig.1. La canaleta tiene en su interior una tubería dren de PVC de 50mm de diámetro y encima una lámina geotextil de 300 g/cm² que bordea toda la estación como se refleja en la Fig. 2. Eso ayudará a que el agua drene por la tubería aliviando la presión total y se mantenga seco todo el perímetro. Posteriormente se forma la canaleta con mortero y se coloca un impermeabilizante epóxico tipo TEIMLAM sobre ella, aumentando la vida útil y funcionalidad de la estación.

CONCLUSIONES

- En obras subterráneas se debe tener en cuenta las características del suelo principalmente el nivel freático, ya que esto puede incurrir en filtraciones de agua que dañen la estructura.
- La construcción de un sistema de drenaje, al inicio de la obra, permite evacuar el agua proveniente del nivel freático o infiltración.
- La aplicación de este método ha dado buenos resultados en obras subterráneas, entendiendo que el tipo de drenaje deberá ser diseñado y construido en función de las características de la obra.
- Generalmente el costo de implementación de un sistema de drenaje para obras subterráneas no es significativo, siempre y cuando exista un punto de descarga que funcione a gravedad y no requiera bombeo.

HUMEDAD POR CONDENSACIÓN

Albán Maribel
Gualotuña Gustavo
Loroña Carolina
Venegas Daniel

La humedad por condensación se presenta cuando la temperatura interior de una vivienda o habitación es superior a la del exterior y se manifiesta sobre todo en los puntos de contacto como ventanas, paredes y techos; por lo general se manifiesta con la aparición de manchas negras de moho sobre paredes y techos. Fig. 1



Figura 1.

Fuente: Archivo grupo

PROBLEMA

La principal causa de la humedad por condensación es una deficiente ventilación de la vivienda. Actividades como cocinar, ducharse, usar la calefacción muy alta o secar la ropa dentro de casa provocan que el aire retenga la humedad desprendida y, cuando esta entra en contacto con una superficie más fría se condensa en forma de gotas de agua.

Estas gotas hacen que las sales solubles o sales alcalinas lixiviadas, comúnmente blancas, depositadas en la superficie de piedras, ladrillos, enlucido de yeso o mortero de cemento, progresen como eflorescencias salinas o salitre. En los morteros tradicionales fabricados en obra, por lo general la arena utilizada tiene sales solubles de sodio o potasio causantes de este problema.

METODOLOGÍA DE REPARACIÓN

- **Utilización de morteros premezclados.**

Este tipo de morteros están formados por una mezcla ideal de cemento, arena obtenida de la trituración de piedra caliza, polímeros, microfibras que reducen el fisuramiento y aumentan la resistencia a la flexión y tensión y aditivos que le brindan gran trabajabilidad; formando una consistencia plástica de buena adherencia y lo más importante no permite la creación o propagación de eflorescencia en mamposterías enlucidas.

A continuación, se muestra la colocación de un mortero premezclado proyectable, que, al ser mezclado en máquina, obtiene la consistencia exacta en relación agua/producto y con todas las características ya mencionadas lo hace ideal para prever problemas de humedad por condensación que producen eflorescencias. Fig. 2



Fig. 2. Lanzamiento de mortero premezclado

Fuente: INTACO ECUADOR S.A.. <https://www.intaco.com/intacoec>

- **Proveer de ventilación adecuada (Cocinas)**

Tomando en cuenta que el área de cocina es uno de los sitios con mayor uso por los ocupantes de toda unidad habitacional, la cocción de alimentos genera vapores que se suman a la condensación generada por la transpiración de los ocupantes. Figuras 3 y 4. Se puede evaluar un área mínima de ventilación del área de cocina, con un cálculo sencillo del volumen, utilizando el perímetro de la cocina y multiplicando por la altura hasta el techo. Fig.5.

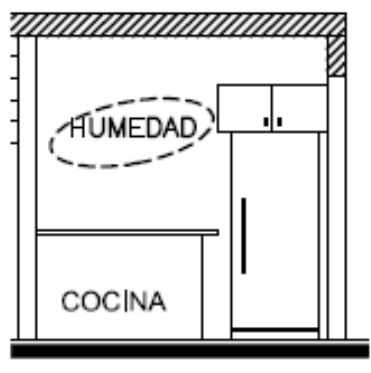


Figura 3. Elevación lateral Cocina S/E

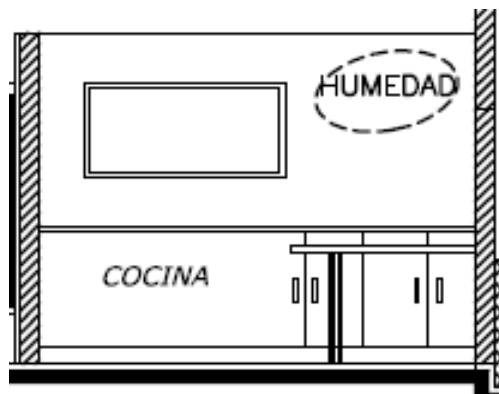


Figura 4. Elevación Cocina

Fuente: Elaboración propia

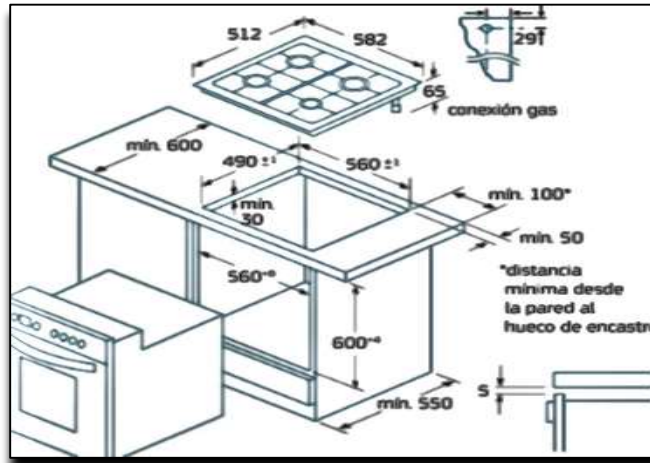


Figura 5. Calculo área de cocina

Fuente: Elaboración propia

H: altura de entrepiso 2.4m
 P= 0.512+0.512+0.582+0.528
 P= 2.18m
 h=1.7m

Área= 2.18x1.7m²
 Area= 4.76 m²

Área (m²)x10 = Área mínima (cm²)

A= 47.6 cm²

CONCLUSIONES

Crear una perforación mínima de 47cm². Constructivamente se puede colocar una perforación con rejilla de 4" o varias pequeñas que completen el área sugerida, también se encuentran en el mercado rejillas de PVC que cubren mayor área mejorando la ventilación del área de la cocina Fig. 6

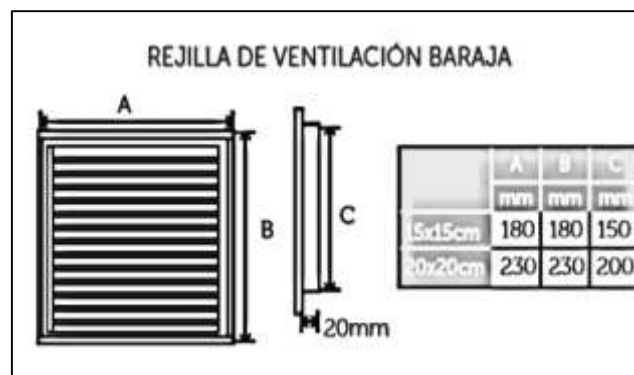


Figura 6. Rejilla de Ventilación.

Fuente; catalogo rejillas PVC Plastigama

Se recomienda ubicar las rejillas de ventilación en la parte superior de las paredes de la cocina Fig. 7.

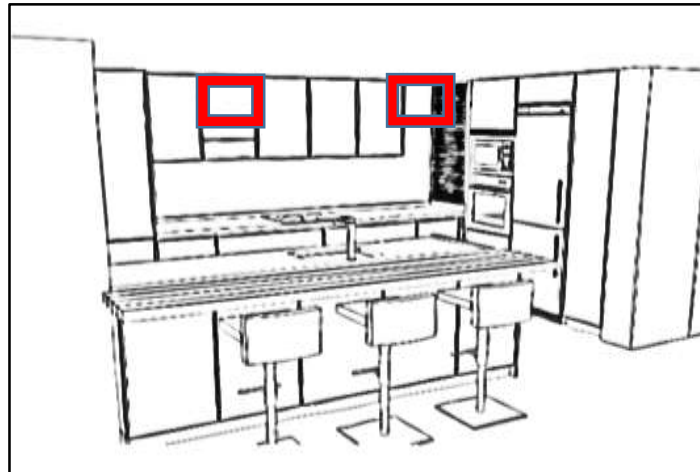


Fig. 7. Ubicación de rejillas

Fuente: los autores