

## HUMEDAD EN EDIFICACIONES

# SOLUCIONES IMPERMEABILIZANTES

ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT

■ De sigilosa aparición, la humedad es un problema que puede presentarse en las construcciones acarreado una serie de problemas tanto para la infraestructura como para la salud y confort de sus usuarios. Las estrategias de impermeabilización ofrecen una amplia variedad de productos que deben elegirse e instalarse considerando sus materiales, los de la superficie a proteger y la funcionalidad del inmueble.





123RF.COM/ALEKSANDR MISHUSTIN

**U**NO DE LOS PROBLEMAS más relevantes a los que se enfrentan las edificaciones es la humedad, fenómeno que puede causar patologías que desembocan en la disminución del confort y salud de los usuarios y del estado general de la construcción. Se trata de un problema cuando aparece en forma indeseada y en proporciones superiores a las esperables en cualquier material o elemento constructivo, provocando daños en terminaciones, aparición de moho y hongos y otros inconvenientes que acarrea este problema silencioso.

Las edificaciones son susceptibles a sufrir varios tipos de humedad, como por ejemplo, la accidental, producida por falta de mantenimiento o por situaciones inesperadas asociadas a una construcción defectuosa (filtración de cañerías, por ejemplo). Al presentarse en casos aleatorios, este tipo solo se puede evitar teniendo cuidado en el diseño y la construcción.

También está aquella humedad producida por el agua utilizada en los procesos constructivos y que aún no ha sido evaporada, quedando retenida al interior de los elementos. Para prevenir su presencia basta con un correcto uso de materiales, donde el secado resulta clave, especialmente en aquellos productos que incorporan agua a la obra gruesa. Otro tipo de humedad bastante conocido es la que se da por condensación, producida cuando la temperatura de algún elemento (pared, pilar y vidrio, entre otros) es inferior al "punto de rocío" del ambiente (temperatura máxima a la cual el ambiente se satura de agua). Esta es evitable, por ejemplo, con la instalación de barreras de vapor, que son láminas generalmente de plástico que se colocan siempre por la cara interior de los materiales perimetrales.

Un cuarto tipo de humedad es aquella producida por las lluvias. En ese caso, son los muros exteriores y techumbres, así como la envolvente de la vivienda, los que sufren sus efectos. Se pueden prevenir las consecuencias si se toman algunas consideraciones que revisaremos más adelante, como diseñar pendientes de cubiertas adecuadas a la lluvia de la zona, hermetizar los bordes de puertas y ventanas y colocar canaletas y bajadas de agua apropiadas, entre otras.

SE RECOMIENDA QUE  
LA IMPERMEABILIZACIÓN  
DE UNA EDIFICACIÓN SE CONSIDERE  
DESDE DISEÑO, AVANZANDO  
CONJUNTAMENTE  
CON LA CONSTRUCCIÓN.



GENTILEZA IMPERFULL



GENTILEZA SIKA S.A. CHILE

La humedad del suelo que se produce por errores en la impermeabilización bajo las fundaciones, (en el caso de las viviendas) y por muros subterráneos contra terreno (en el caso de edificios), también generará problemas. Para evitarlos se recomienda realizar faenas de sondajes y determinar el nivel freático del suelo para luego llevar a cabo un drenaje, si es que corresponde. Tras ello, se debe impermeabilizar el hormigón utilizado en las fundaciones o bien protegerlas con membranas impermeables.

Como se aprecia, el tema tiene varias aristas y en esta oportunidad, abordaremos soluciones externas en superficies verticales y horizontales, para la humedad producida por las lluvias, que se puede transformar, especialmente durante el invierno, en toda una complicación delante de nuestros ojos.

## PROBLEMAS

Las estrategias de impermeabilización responden a los problemas que puede causar la humedad, como daños estéticos y estructurales

en las edificaciones y de salud, en las personas. Los primeros, usualmente provocan desprendimiento de revestimientos como papeles murales y pinturas, proliferación de hongos y manchas en los muros o eflorescencias. Estas últimas se generan cuando los materiales contienen sales solubles en su interior o cuando pueden absorber agua con sales disueltas. Al llegar la humedad a la superficie, arrastra la solución de sales y gracias a la evaporación del agua, aumenta su concentración hasta que se satura, cristalizándose en manchas blanquecinas sobre la superficie de los muros.

A esto, se suma la llamada “pudrición húmeda”, relacionada con la aparición de moho y hongos, que pueden afectar a elementos estructurales principales (vigas y pilares) llegando eventualmente a su colapso. “Un alto nivel de humedad dentro de un recinto puede causar problemas de salud y hacerlo inhabitable ya que estos problemas pueden comprometer la seguridad de una edificación corroyendo enfierraduras y estructuras metálicas sin protección adecuada, por eso es importante la man-

tención”, indica Pablo del Solar, arquitecto y gerente del área ConstruAméricas, división Materiales de Construcción de empresa Las Américas. Otros daños se relacionan con desprendimientos y grietas, ya que en presencia de agua se manifiestan algunos elementos infiltrados que posteriormente se dilatan.

La humedad trae consigo otro fenómeno asociado: la condensación, que se produce en elementos que conforman la envolvente de las viviendas, debido a las diferencias de temperatura y humedad que pueden presentarse entre los ambientes separados por los cerramientos. Puede calificarse en superficial si se origina en las superficies del elemento constructivo, o intersticial si se genera al interior de este.

Respecto a las personas, la tasa de humedad y la calidad del aire en el interior de la edificación son factores que influyen en el bienestar y la salud de los usuarios. El exceso de humedad debido a condensaciones, remotes capilares de humedad o infiltraciones pueden provocar problemas respiratorios tales como asma, rinitis y alergias, ya que los mohos son toxinas que pueden alterar el sistema de defensa inmunológico.

## DETALLES EN LOS MATERIALES

Dentro de las consecuencias que acarrea la humedad está la disminución que provoca en la aislación térmica, razón por la cual se debe considerar, en cualquier solución que se quiera aplicar, el comportamiento de los materiales de la envolvente. Cuando los poros (que tienen aire) se humedecen, se llenan de agua, la que al tener una conductividad hasta 25 veces mayor que el aire, permite que el material se haga conductor del calor, generando pérdidas o ganancias indeseables. El fenómeno conlleva un mayor consumo de energía por concepto de acondicionamiento térmico.

De acuerdo al documento técnico "Manual de humedad por condensación en viviendas y guía de uso" (2012), publicado por la Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT, de la Cámara Chilena de la Construcción, CChC, en el caso de los materiales de origen natural formados por áridos que generalmente son impermeables al agua, una mala manipulación puede producir filtraciones que decantan en el ingreso de agua al interior del elemento, generando un aumento de volumen por la solidificación del líquido, lo que se transforma en un problema, ya que la fuerza de expansión de este fenómeno puede separar bloques pétreos, debilitándolos estructuralmente.

Los materiales hidráulicos en tanto (hormigones, estucos, yesos), son de diversas densidades. Si la humedad, por ejemplo, penetra en el hormigón hecho a base de cemento hidráulico, puede provocar corrosión en su armadura y con el tiempo una pérdida en la resistencia estructural. En el caso de hormigones livianos, al tener más poros y burbujas de aire, pueden absorber una cantidad mayor de agua y disiparla de manera lenta.

El documento también menciona que los materiales cerámicos (ladrillos, tejas, azulejos) son más permeables al agua que los anteriores, debido a su mayor porosidad, mientras que los de tipos metálicos, como el acero estructural, aluminio y cobre, son susceptibles a la corrosión especialmente en épocas de baja temperatura, ya que al formar puentes térmicos sufren condensaciones en sus superficies. Además, al entrar en contacto con agua ligeramente salina, forman pares galvánicos, que generan corrientes eléctricas locales que corroen rápidamente el elemento. Otros materiales como paneles, tejuelas y algunas pinturas, láminas o fieltros, no alteran sus propiedades ante la humedad, aunque los aislantes térmicos sí ven modificada su conductividad térmica.

Con el comportamiento de los materiales revisados, cabe señalar que el entorno al que se verán expuesto también juega un rol importante. Y es que los elementos no siempre permanecen secos. En el norte costero, por ejemplo está la camanchaca y el aire húmedo, mientras que en lugares cordilleranos puede haber lluvia y nieve.

Por eso los expertos recomiendan considerar el lugar, ya que si bien la Ordenanza Gubernamental de Urbanismo y Construcción (OGUC) exige una aislación de muros y techos a través de un máximo valor de la transmitancia U, este se determina en estado seco según las normas NCh853 o NCh851; sin tomar en cuenta que en la práctica la mayoría de los materiales se encuentran expuestos a estados húmedos, lo que podría traer diferencias en el cálculo del valor determinado.

## IMPERMEABILIZACIÓN

Una de las soluciones para enfrentar este problema es alejar la humedad de la construcción y para ello se realizan proyectos de impermeabilización que buscan evitar las filtraciones hacia el edificio.

"Una solución de impermeabilización correcta debe considerar tres puntos principales: el producto (que es la barrera contra humedad), la canalización de las aguas y la evacuación de esta agua, ya que lo más importante es evitar la concentración o "apozamiento", señala el ingeniero Alessandro Innocenti, de



**KRINGS CHILE**

**Solución Integral en Entibaciones Metálicas**

- Sistemas de cajones KS-60 (Para bajas profundidades)
- Sistemas de cajones KS-100
- Sistemas con guías deslizantes:
  - Sistema corredera (4-6 metros)
  - Sistema paralelo (5-8 metros)

**Sistema esquinero para pozos, cámaras y plantas elevadoras**

**RAPIDEZ  
SEGURIDAD  
EFECTIVIDAD**

**Casa Matriz**  
Flor de Azucenas 42 OF. 21 - Las Condes  
Fono: (56 2) 2241 3000 - 2745 5424

Guillermo Schrebler  
gschrebler@krings.cl

**www.krings.cl**

empresa IMPERFULL. El especialista indica que para cualquier producto, eso es lo básico, ya que si no se tiene ese problema resuelto, se podría dañar por ejemplo, el terreno de la construcción, instalaciones exteriores como terrazas e interiores como los baños. “El estancamiento es lo más nocivo, por eso es fundamental generar la solución en base al escurrimiento del líquido”, agrega.

Un sistema de impermeabilización puede ser de masa aplicable tanto en el “corazón” de las estructuras como en sus caras visibles. En el primer caso los aditivos impermeabilizantes pueden juntarse con la mezcla para albañilería junto con el agua y así conseguir morteros menos absorbentes. Para las impermeabilizaciones superficiales hay alternativas hidrorrepelentes y membranas de características diversas que veremos más adelante. Para ambas estrategias, la protección debe complementarse con un adecuado sellado de uniones, especialmente en los encuentros de vanos (de ventanas y puertas), juntas de tabique con pisos y muros, además de las juntas propias de la construcción.

Desde el punto de vista del diseño y/o proyección en etapas tempranas, los expertos consultados indican que en primera instancia hay que tomarle un peso real a la impermeabilización, pues la mayoría de los problemas post-venta en edificaciones, generalmente se relacionan con inconvenientes causados por la humedad. “En Chile, no existe una cultura sobre impermeabilización tan arraigada como, por ejemplo, sí lo hay respecto a la cultura sísmica”, opina Innocenti, agregando que en



Las barreras de humedad in situ se colocan directamente sobre la losa con llana lisa o rodillo en 2 manos con 6 horas secado entre cada una, para lograr los 3 mm de espesor total. Luego tras 24 horas de secado se puede instalar la terminación, ya sean cerámicos o porcelanatos.

GENTILEZA LAS AMÉRICAS

muchos proyectos se busca un ahorro en este ámbito, desestimando recomendaciones técnicas o de productos específicos. “La idea es hacer un buen proyecto de impermeabilización donde los trabajos se realicen según las especificaciones hechas y una vez aplicados los productos, también se hagan asesorías para los instaladores. Lo idóneo es realizar un acompañamiento, reuniones con arquitectos, ver detalles y durante la construcción, llevar a cabo varias visitas en el mes para ver si se está aplicando todo bien”, detalla.

La impermeabilización de una edificación nace con ella, por eso debe venir desde diseño; tomarse en cuenta desde las fundaciones y avanzar conjuntamente con la construcción. “El hormigón en sí debe ser de alta impermeabilidad, ya que es la base de la estructura y la protección principal de la armadura en el caso del hormigón armado. De igual importancia son las juntas dentro de la estructura, ya que tanto las de construcción, como de dilatación, pasan a ser puntos críticos en una edificación. Si las juntas no son tratadas corremos riesgos de filtraciones”, explica Nancy Soto, constructor civil y Gestor de Proyectos Waterproofing en Sika S.A. Chile

Asesorarse correctamente, es importante, puesto que además el mercado ofrece una amplia gama de soluciones y se debe optar por la más adecuada tanto para el sistema constructivo, como para la función de la edificación. “No es lo mismo impermeabilizar una terraza, una piscina o un estacionamiento, ya que por sus usos requieren de productos adecuados. Muchas veces vemos productos con muy buenas especificaciones pero que son de aplicación compleja o que entorpecen el avance de obra”, señala Del Solar.

Los problemas de humedad pueden evitarse

gracias a una amplia gama de materiales, que van desde recubrimientos líquidos incoloros hasta membranas impermeabilizantes. Y si bien, ahondaremos en estas más adelante, hay recomendaciones generales que permiten proteger los cimientos, muros y cubiertas.

En primer lugar se aconseja aprovechar la diversidad de materiales que ofrece el mercado y considerar más de una barrera de protección, para evitar que una mala aplicación, roturas o grietas durante las faenas dejen las estructuras desprotegidas. Además, en la elección del impermeabilizante se debe tomar en cuenta la humedad del suelo ya que esta característica podría volver un producto más idóneo que otro en determinado caso. “Es vital considerar el tipo de suelo y su capacidad para retener la humedad en la impermeabilización de subterráneos, fundaciones, etcétera, para así evitar el remonte capilar”, explica Del Solar. La capilaridad se refiere al fenómeno de la absorción de agua sin presión (algo similar a lo que sucede al poner una torre de papel sobre una poza de agua). Ante esta situación los expertos ponen el énfasis en el cuidado del suelo, ya que el agua que cae en muros eventualmente bajará, pero es ahí donde podría empezar a filtrarse. “Hay que entender que el agua siempre va a buscar la manera de entrar, por lo que se debe realizar lo que se llama un corte capilar, que significa sellar el elemento (muro) con algún producto que funcione como barrera de humedad, hasta 1 metro arriba del terreno”, detalla Innocenti. Cabe señalar que este fenómeno no sucede en terrazas o piscinas, ya que en esos casos el agua sí ejerce una presión.

Como mencionamos anteriormente, el clima también es un factor a considerar, puesto que algunos productos pueden perder efectividad



Para superficies horizontales se recomiendan impermeabilizantes minerales para losas (NanoFlex® ECO) y productos en base a cal, los que se amasan con agua y se aplican con llana o rodillo, formando una capa mineral de 2 a 3 mm que se integra al sustrato, que no permite el paso del agua o humedad, pero que sí deja salir la humedad contenida en el interior.

GENTILEZA LAS AMÉRICAS

al aplicarse con altos niveles de humedad ambiental (es lo que le sucede, por ejemplo, a productos en base acuosa). Por esto se recomienda realizar la impermeabilización en verano cuando las condiciones son más favorables y tanto muros como losas se encuentran secos.

Con estos aspectos abordados, viene la instalación o aplicación, donde el cuidado en todas sus fases, tanto en el antes, durante y después, resulta fundamental en el futuro desempeño de la solución. Detalles como la sequedad del muro (en el caso del fraguado) antes de aplicar el impermeabilizante o la limpieza de los mismos, no pueden dejarse pasar. En cubiertas, por ejemplo, es necesario cuidar la instalación en las pasadas de ductos de equipos de aire acondicionado y en los encuentros con los muros que deben dejar un retorno de 30 cm y quedar correctamente redondeados. También es recomendable cuidar las faenas posteriores a la impermeabilización, pues tras la aplicación de los productos se llevan a cabo actividades que pueden afectar la eficiencia de las soluciones. A modo de ejemplo, en membranas que son flexibles y elásti-

cas para adaptarse al movimiento de las losas, se recomienda usar morteros de protección, generalmente a unos 5 cm de espesor, antes de los recubrimientos ya que se trata de un impermeabilizante no rígido. En el caso de algunos revestimientos acrílicos que son rígidos, los recubrimientos de cerámica se pueden instalar directamente.

En cuanto a las pruebas de agua, se realizan según los tiempos determinados por los fabricantes, pero en general se llena de agua la superficie impermeabilizada por 24 a 72 horas (según indique el proveedor o asesor).

### BARRERAS DE HUMEDAD

En términos generales, se pueden identificar dos tipos de barreras: elaboradas in situ y prefabricadas. Las primeras se caracterizan por su aplicación líquida y en frío, creando una membrana sin uniones ni traslapos. Para alcanzar un espesor constante se utilizan calibradores en terreno para aplicaciones en forma pareja y respetando las especificaciones técnicas. Estas soluciones se adhieren al sustrato impidiendo la circulación de agua entre la membrana y la su-

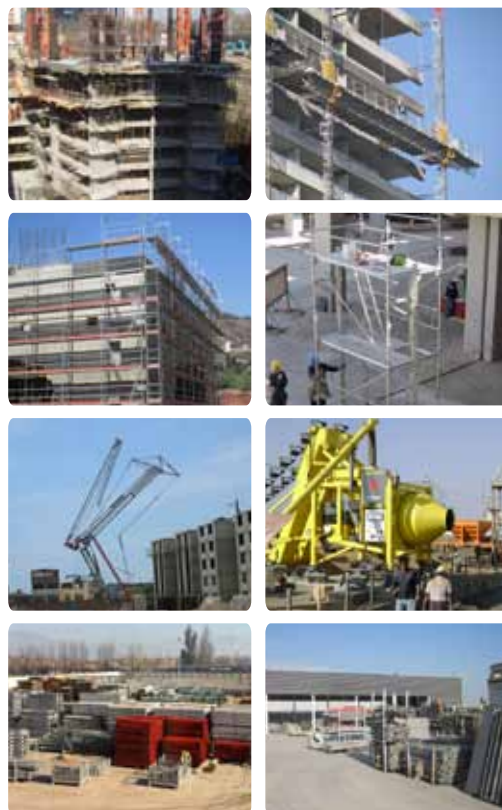
perficie, eliminando así puntos de posibles filtraciones. Tras el proceso de curado, las membranas elaboradas in situ quedan como una goma que no presenta costuras y totalmente adheridas, siempre que el sustrato se encuentre limpio y se haya aplicado una imprimación (proceso por el cual se prepara una superficie para un posterior pintado) adecuada.

“Un sistema que utilizamos para superficies verticales es impermeabilizar con una mano de nuestro producto Imperbase, que es un líquido imprimante, impermeabilizante y puente adherente que queda blanco y pegajoso. Luego, mezclamos cemento y arena o un mortero pre dosificado, obteniendo un mortero impermeable mucho más elástico y resistente (Imperbase MCA) y aplicamos dos manos de este. Así tenemos una barrera contra humedad in situ. En el caso de que se quiera aplicar contra terreno, se deberá colocar una lámina drenante, la que gracias a su forma deja un espacio por la cual el agua que choque contra ella pueda escurrir hacia abajo, donde se puede evacuar con un tubo de PVC perforado y luego se desagua”, detalla Innocenti. El experto hace hincapié en que con



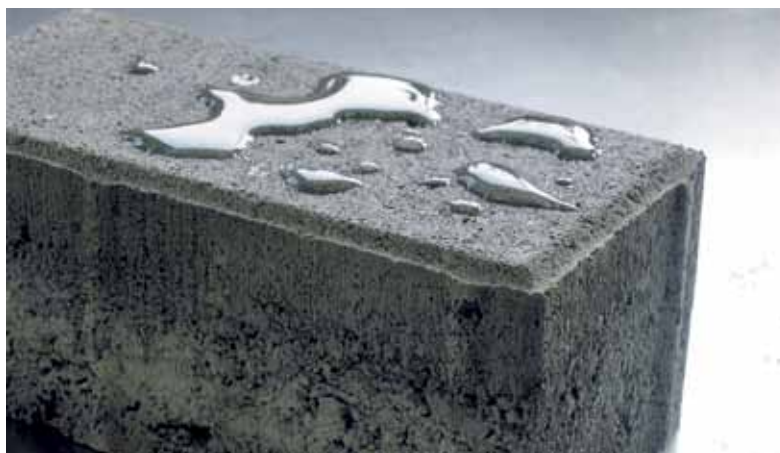
### ENTREGANDO SOLUCIONES DE VALOR EN CADA ETAPA DE LA OBRA

- Especialistas en Apuntalamiento
- Soluciones de andamio normalizado prefabricado norma europea EN12810-11 y cremallera
- Expertos en plantas de hormigón automatizadas compactas para obras
- Especialistas en venta de grúas auto montantes



LOS HIDRORREPELENTES, SON ALTERNATIVAS DE IMPERMEABILIZACIÓN PARA SUPERFICIES POROSAS A LA INTEMPERIE O PARA FACHADAS DE HORMIGÓN DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS. COMO SU NOMBRE LO INDICA, REPELEN EL AGUA DEJANDO QUE ESCURRA YA QUE SELLAN LOS POROS DEL MATERIAL.

**Abordar la humedad y sus efectos desde el principio del proyecto (en sus etapas tempranas de diseño) entregará a los usuarios un mayor confort y una mejor calidad de vida.**



GENTILEZA SIKA S.A. CHILE



GENTILEZA SIKA S.A. CHILE

esta solución se cumple la premisa de los “tres puntos”: que exista la barrera, haya escurrimiento del agua y llegue a una evacuación.

Las membranas in situ se recomiendan para lugares de difícil acceso y se destacan por su relativa facilidad en la instalación, así como sus características de impermeabilidad y elasticidad. Y así como su uso en superficies verticales, también se da para las horizontales. “En este tipo de superficies eso sí, es fundamental que cuenten con pendiente estructural construida desde cálculo, para así asegurar el escurrimiento del agua, aunque a veces hacer eso es caro o es complicado por las dimensiones. Para esos casos se pone una sobrelosa con pendiente”, explica Innocenti. En las superficies de este tipo se debe contar con agujeros (“gárgolas”) distribuidos por el lugar para que salga el agua, idealmente de unos 8 a 10 cm de diámetro para que no se tapen con basura que impida su función.

Desde empresa Las Américas, recomiendan para superficies horizontales impermeabilizantes minerales para losas (NanoFlex® ECO de Ke-

rakoll) y productos en base a cal (Biocalce® de Kerakoll). “Estos impermeabilizantes de granulometría fina se amasan con agua y se aplican con llana o rodillo, formando una capa mineral de 2 a 3 mm que se integra al sustrato, que no permite el paso del agua o humedad, pero que sí deja salir la humedad contenida en el interior”, explican desde la compañía. Este producto está formulado para su uso en terrazas y piscinas y se aplica como un retape en dos manos con un espesor de 3 mm terminado para luego poner sobre él un revestimiento de terminación o el piso. “La aplicación del Nano Flex®, no requiere mano de obra o herramientas especializadas. Se coloca directamente sobre la losa con llana lisa o rodillo en 2 manos con 6 horas secado entre cada mano, para lograr los 3 mm de espesor total. Luego tras 24 horas de secado se puede instalar la terminación, ya sean cerámicos o porcelanatos”, detalla Marcello Puddu, Brand Manager de Kerakoll en Chile.

Como este tipo de membranas se desarrollan in situ, existe la posibilidad de imprevistos en su preparación dificultando el cumplimien-

to de especificaciones. Además, si se utilizan productos con base acuosa, los tiempos de secado en invierno se alargan como consecuencia tanto de lloviznas o neblinas, lo que puede conllevar una pérdida en la capacidad impermeable del material colocado.

Otros elementos que si bien no son barreras como tal, pero también se aplican in situ y tienen una función impermeabilizante son los hidrorrepelentes, alternativas que serían óptimas para superficies porosas a la intemperie o para fachadas de hormigón de viviendas y edificios. Como su nombre lo indica, repelen el agua dejando que escurra. “Los hidrorrepelentes son fáciles de aplicar (con brocha) y si bien no forman una barrera, se meten por los poros del material dejándolos “tapados”. Así, hacen que el agua escurra, aunque requieren de mantenimiento”, explica Innocenti, agregando que estos productos resultan muy buena alternativa estética para fachadas de ladrillo, enchapes o de hormigón a la vista.

Un ejemplo de hidrorrepelente para fachadas o estructuras expuestas a la intemperie, ya sean de ladrillo, bloques de cemento, piedras naturales o artificiales, es Igol® Incoloro (de Sika), recomendado incluso para impermeabilizar construcciones cercanas al mar, debido a que reduciría o eliminaría las eflorescencias y el deterioro del hormigón producidas por la oxidación de las armaduras. El producto impermeabiliza superficialmente, evitando la penetración de la humedad en los materiales de construcción pero conservando la permeabilidad al vapor de agua. Gracias a esto repele el agua de lluvia, sin formar una película, permitiendo la ventilación natural del muro y a su vez, protegiendo la pintura. Desde la empresa recomiendan que su aplicación sea en temperaturas ambientes superiores a los 12° Celsius. El elemento que va a ser tratado con este hidrorrepelente debe encontrarse limpio, seco,

## MANUAL TÉCNICO CDT

EN EL AÑO 2012 la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) publicó un documento técnico titulado "Manual de humedad por condensación en viviendas y guía de uso". En él, se entrega información sobre el efecto de la humedad en los materiales y las maneras de prevenir la condensación al interior de los hogares, que incluyen formas de ventilación, aislación térmica y soluciones constructivas. El documento está disponible para descarga gratuita en [www.cdt.cl](http://www.cdt.cl)

sin impregnaciones de aceite o grasa. En caso que el muro esté pintado, no debe presentar desprendimientos, de ser así se deberá eliminar completamente la pintura con un escobillado enérgico. Grietas y porosidad excesiva deben ser previamente retapados. Similares indicaciones de aplicación hacen para la variedad Igol® Transparente, que es una protección hidrorrepelente para fachadas o estructuras expuestas a la intemperie, elaborada en base a silicona, recomendado para ser utilizado en zonas de clima con alta densidad de lluvia, zonas costeras, etcétera. Es un hidrofugante apto para ser aplicado sobre muros de hormigón, albañilería, fibrocemento, pinturas minerales, piedras naturales, paneles de hormigón liviano y objetos de greda. Desde la empresa, destacan su resistencia a los álcalis, pudiendo colocarse sobre cualquier base.

### MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES PREFABRICADAS

Por otra parte, las membranas prefabricadas también presentan amplia variedad de productos en el mercado, siendo una de las más utilizadas las de tipo asfáltico. Estas se componen de asfalto modificado o plástico y dependiendo cuál de estos se utilice se definirán las características de durabilidad, uso y zona climática en que podría ser aplicada. Dentro de sus ventajas, destacan la resistencia a amplios rangos de temperaturas, son indicadas para recibir todo tipo de revestimiento o pavimento y alta adherencia a los substratos. Se pueden aplicar sobre superficies de hormigón, metal, madera, terreno natural, fibrocemento, entre otras. En el caso de superficies planas, por ejemplo, la empresa TEP ofrece membranas prefabricadas de 4.5kg/m<sup>2</sup>, consistentes en una armadura de poliéster recubierta en ambas caras por un asfalto modificado con elastómeros del tipo SBS (JP Min 4,5 AS) o plastómeros del tipo APP (JP Min 4,5 A) . Su cara superior está cubierta con pizarra coloreada, dejando un borde libre para el traslapo

en su aplicación y su cara inferior está cubierta con una película de polietileno para evitar su contaminación y facilitar su manejo. En cuanto a su aplicación, recomiendan preparar la superficie, es decir, que se encuentre seca, limpia, exenta de protuberancias y sin grietas. Para recibir la impermeabilización, los cantos y aristas deben estar redondeados o perfilados con un ángulo mínimo de 45 grados. Luego se aplica un imprimante dejándolo secar por 5 a 24 horas de acuerdo a las instrucciones del producto seleccionado. Sobre la superficie imprimada, se aplica por termofusión la membrana, dirigiendo la llama directamente sobre su cara inferior derritiendo el polietileno y presionando enseguida para adherirla a la base. En esta instalación se recomienda considerar traslapes mínimos de 8 cm, los que también se soldarán con termofusión, tanto transversal como longitudinalmente.

En el caso de superficies con pendiente, se recomiendan membranas de 4 kg/m<sup>2</sup>, de similares características y formas de instalación.

En general, las membranas asfálticas además de superficies horizontales y verticales, también se usan en estanques, piscinas, terminaciones, cubiertas y grandes superficies como supermercados, entre otros. Para esto, los materiales deben cumplir con la capacidad para resistir bajas temperaturas, condición que entrega referencia de su flexibilidad y durabilidad. El espesor de estos productos dependerá de la aplicación y sistema, pero normalmente varían entre 2,5 y 4 milímetros. Una variante que responde a los desafíos de la instalación de las membranas asfálticas, son las autoadhesivas que evitan la termofusión en el proceso de aplicación. De este modo, la membrana autoadhesiva impermeable permite una faena más segura para el instalador y menor tiempo de instalación.

Otro tipo de membranas prefabricadas, son las bentoníticas que se caracterizan por ser hidroexpandibles; esto significa que ante algún daño (que conlleve una

## NUEVA PLACA EXACTA® Moldaje + Aislación de una sola vez

EXACTA® la solución constructiva integral que te permite ahorrar dinero, tiempo y energía durante y después de la obra, asegurando economía y confort duradero.



### USOS

- ✓ Edificación en altura
- ✓ Colegios
- ✓ Centros comerciales
- ✓ Cines
- ✓ Hoteles
- ✓ Subterráneos
- ✓ Piscinas
- ✓ Viviendas pasivas



La forma sustentable de construir

Descubre los testimonios EXACTA®:



[www.exacta.cl](http://www.exacta.cl)

EXACTA Ltda.  
Av. Del Valle 945, of 3610 - Tel. (562) 2248 2868  
Ciudad Empresarial - Huechuraba, Santiago  
[info@exacta.cl](mailto:info@exacta.cl) - [www.exacta.cl](http://www.exacta.cl)




posible filtración), la membrana se expande por sí sola reparando el inconveniente. Dependiendo el proveedor, pueden alcanzar expansiones de hasta un 600 por ciento.


Por su parte, las denominadas TPO son un sistema de membrana termoplástico-tricapa, compuesto por una capa soldable de poleolefina, un refuerzo de poliéster de alta resistencia y una capa de terminación de poleolefina termoplástica. El mercado ofrece variedades (diseñadas especialmente para estanques de agua potable), que se caracterizan por: un bajo costo de instalación, no requerir de un tiempo de secado, adaptación a cualquier proceso de construcción y contar con una alta resistencia a microorganismos y a químicos.


También impermeabilizante es el etileno propileno dieno termopolímero (EPDM), que constituye un caucho sintético que alcanza 300% de elasticidad, por lo que asume cambios de temperatura y dilatación de los materiales. De acuerdo a informaciones de proveedores que trabajan con este tipo de membranas, cuentan con resistencia a la radiación UV y al envejecimiento térmico. En el caso de TEP, el sistema de membrana impermeabilizante EPDM, de aplicación en frío, cuenta con dos versiones: membrana no reforzada (que debe ir 100% adherida) y membrana reforzada que cuenta con mayor resistencia, por su refuerzo central en base a poliéster, la cual se puede instalar flotante o adherida.


Otra de las alternativas dentro de esta categoría de membranas prefabricadas son la de PVC, utilizadas principalmente en cubiertas, fundaciones, túneles, tranques de agua de regadío y para evitar la contaminación del subsuelo en los tranques de relave en la minería. Estas membranas se componen de policloruro de vinilo con espesores que fluctúan entre los 0,5 y 3 mm y se distribuyen en rollos de diferentes anchos. Un ejemplo de esta es la membrana polimérica para impermeabilización de cubiertas expuestas, Sikaplan 15G®, que puede ser fijada mecánicamente o quedar flotante. Desde Sika, destacan como parte de las características de este producto, su resistencia a la intemperie (incluso a los rayos UV permanentes), al envejecimiento, al granizo, a diferentes condiciones ambientales comunes, a los esfuerzos mecánicos y a la tracción, así como su flexibilidad a bajas temperaturas, su alta permeabilidad al vapor de agua y su soldabilidad. "Adicionalmente hay revestimientos elastoméricos en base a Poliurea Sikalastic®, (productos Sikalastic - 844 XT, Sikalastic- 841 ST y Sikalastic-830N) que proveen impermeabilización y protección especialmente para estructu-

## CONCLUSIONES

 La humedad es un fenómeno que puede causar patologías que disminuyan y afecten el confort y salud de los usuarios, así como el estado de la construcción. Se trata de un problema cuando aparece en forma indeseada y en proporciones superiores a las esperables en cualquier material o elemento constructivo, provocando daños en terminaciones, aparición de moho, hongos y otros inconvenientes.

 **Una solución a este problema es la impermeabilización. De acuerdo a los expertos consultados, un buen sistema es aquel que considera una barrera contra la humedad (producto), la canalización de las aguas y su posterior evacuación, ya que lo más importante es evitar la concentración o "apozamiento".**

 El mercado ofrece distintos productos para impermeabilizar como hidrorrepelentes, morteros y membranas. Estas últimas pueden ser prefabricadas o preparadas in situ. En ambos casos se requiere cuidar los detalles tanto de la preparación, como de la aplicación e instalación.

 **Uno de los grandes problemas de post venta en edificios es precisamente la humedad y temas relacionados con ella, por eso los especialistas señalan que sería óptimo que durante el diseño y ejecución de las obras hubiera una preocupación constante por la impermeabilización de las obras y se pudiera desarrollar una "cultura" sobre esto, para así evitar problemas estructurales en las construcciones y de salud de sus ocupantes.**

ras de hormigón y acero. Sus principales atributos son las altas resistencias químicas, mecánica y a la abrasión, además de minimizar el riesgo de infiltración al estar completamente adheridas al sustrato, sin uniones ni traslapes, de rápida aplicación y puesta en servicio", detalla Soto.

## RECOMENDACIONES

Con lo revisado anteriormente queda de manifiesto la importancia que tiene la impermeabilización en un proyecto constructivo. Para llevarla a cabo correctamente, los expertos consultados recomiendan realizar estudios previos y análisis, tanto del lugar donde se va a construir la obra, como de los materiales con los que se trabajará y el uso que tendrá, además de participar del proyecto desde los inicios en el diseño y asesorar a los demás actores involucrados respecto a las mejores alternativas de productos y/o aplicaciones impermeabilizantes. Las estrategias y sistemas deben cumplir con una buena barrera contra la humedad, una adecuada canalización de las aguas y una óptima evacuación de esta, ya que lo más importante es evitar la concentración o "apozamiento" de agua. Para superficies horizontales, es importante siempre contar con pendientes, ya sea calculadas estructuralmente o producidas con ayu-

da de una sobrelosa, con el fin de lograr su escurrimiento. Tanto para el uso de productos hechos in situ, como prefabricados, serán los detalles los que podrían marcar la diferencia entre el éxito o fracaso de la solución, especialmente en el caso de los primeros, donde los cálculos de las mezclas, los tiempos de desarrollo y preparaciones, pueden tener variaciones dependiendo las obras y los productos seleccionados. "El uso de uno u otro sistema, dependerá del mandante y de qué es lo que quiera o necesite el proyecto. Si bien muchas veces el tema de los presupuestos se impone, es necesario desarrollar una cultura de impermeabilidad, pues así se evitarían problemas posteriores en postventa que a la postre redundarían en un ahorro de dinero", reafirma Innocenti de empresa IMPERFULL.

Si las instalaciones de algunos de los productos revisados en este artículo se realizan de forma óptima, las siliconas hidrorrepelentes pueden durar cerca de 10 años, al igual que los revestimientos acrílicos. Las láminas de asfalto por su parte pueden durar entre 10 a 15 años y las de PVC llegar hasta los 30 años.

Con el invierno y las lluvias a la vuelta de la esquina, las recomendaciones impermeabilizantes son más que bienvenidas. Todo sea por hacer frente a un enemigo silencioso con soluciones protectoras. ■

# Piensa mutualmente

Procorp 

¿Qué hago  
para evitar  
accidentes  
en el trabajo?



Si estás en Mutual de Seguridad,  
trabajamos en conjunto  
con tu empresa para crear planes  
de prevención de accidentes.

  
**MUTUAL**  
*de seguridad*  
somos CChC®