

BARRERAS HORIZONTALES

**CONTRA LA HUMEDAD ASCENDENTE
EN MUROS Y PAREDES**

SISTEMA PATENTADO



¿Por qué la humedad ascendente es un tema para dueños de edificios?

La humedad ascendente es uno de los problemas más frecuentes que se encuentra en viviendas de mampostería. Los resultados normalmente

se identifican fácilmente: Desprendimiento de yeso, daño en las juntas y ladrillos, pero también eflorescencia de sal y proliferación de algas.



Cambio de color, reducción del aislante térmico



Desprendimiento de yeso



Dstrucción del yeso y las juntas de mortero



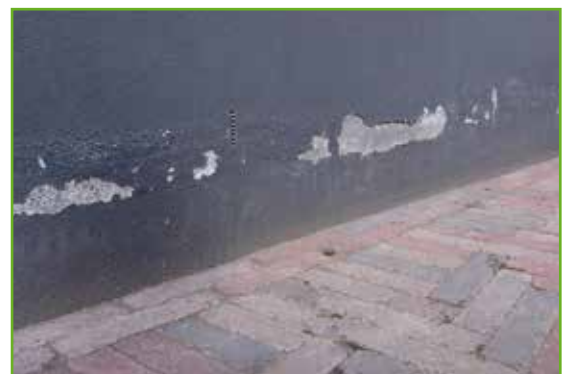
Desarrollo de moho, hongos y estructura dañado del edificio

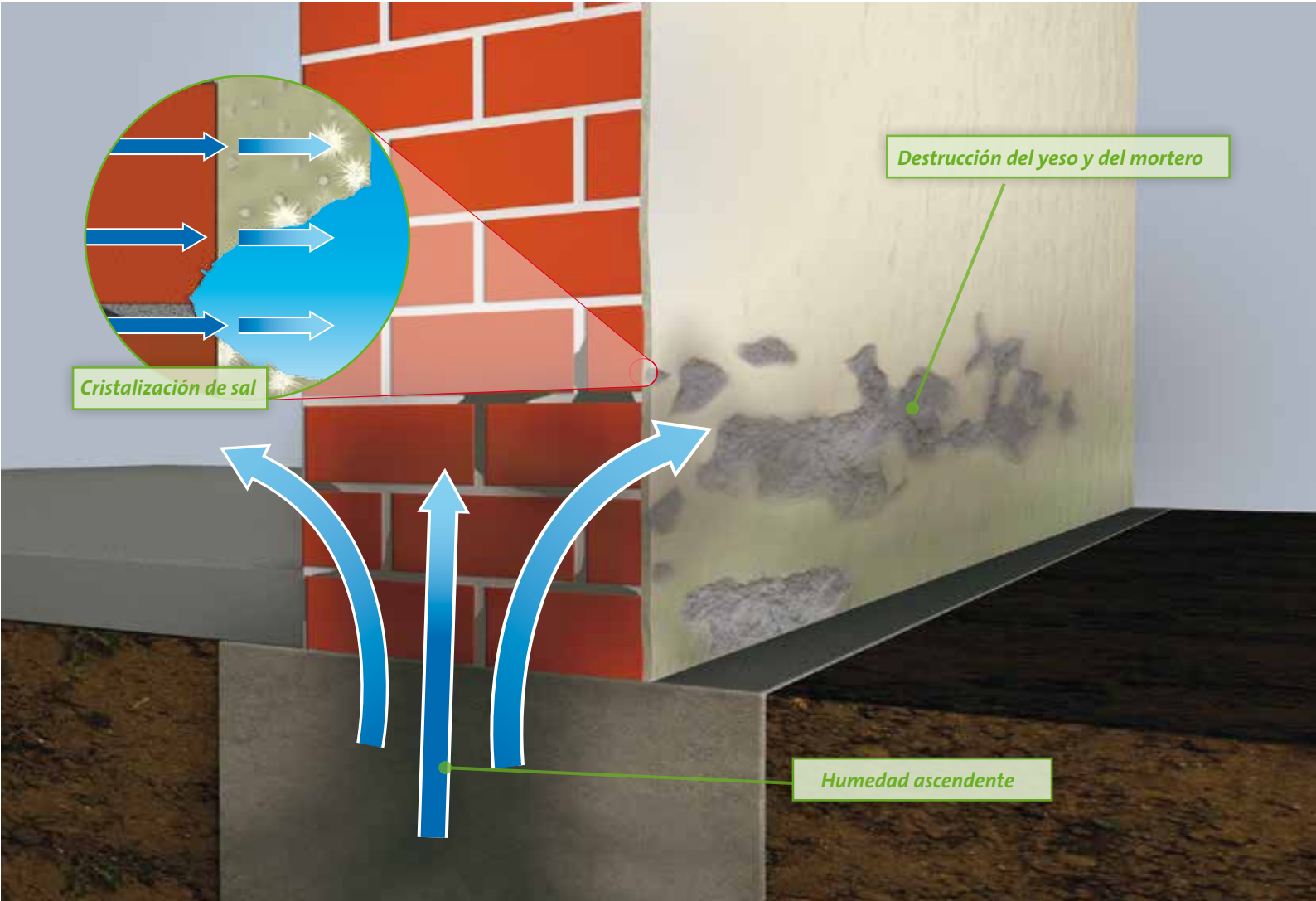
La humedad ascendente en combinación con la carga de sal y /o el ciclo de deshielo puede dañar la estructura de la mampostería. Considerando el acortamiento de la vida del

edificio y los costes de reparación causado por la humedad ascendente, el proceso provoca un daño financiero muy alto a lo largo plazo.

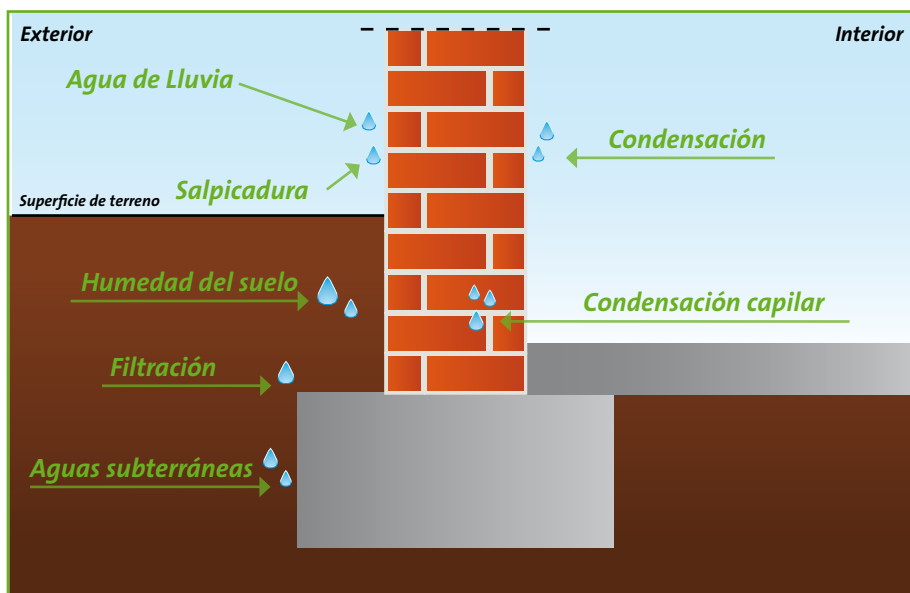
¿Cómo daña la humedad ascendente la mampostería?

La humedad ascendente es el transporte de agua continuo a través de la mampostería por los capilares, contra la fuerza de gravedad. El agua evapora en la superficie de la pared y mas agua sigue. Este proceso, generalmente, causa un aumento de la concentración de sal en la superficie. Entre la mampostería seca (arriba) y la mampostería humedecida (abajo) se produce la mayor evaporación. Ahí a menudo aparecen los primeros daños.





¿De dónde viene el agua?



Puede haber muchos orígenes de donde humedad entra en la mampostería; por ejemplo agua de lluvia, aguas subterráneas o condensación (ver gráfico). También las goteras

o las bajantes mal ajustadas son el origen de la humedad. El transporte continuo del agua por fuerzas capilares en la mampostería, contra la fuerza de la gravedad, se conoce como humedad ascendente.

¿Realmente es humedad ascendente?

Una pared obviamente dañada por humedad ascendente debe ser examinada por un especialista en cualquier caso. Este establecerá primero la causa del daño con informaciones tanto sobre la naturaleza del daño y las propiedades del edificio, así como el contenido de sal y la humedad de los materiales de construcción. Con esos resultados se determinan las medidas necesarias para la eliminación y la reparación de estos.

El daño causado no siempre es humedad ascendente. Otras posibilidades son: salpicaduras encima de una barrera horizontal intacto, el efecto higroscópico que absorbe el agua o fugas en las tuberías. Cuando se trata de humedad ascendente se necesita considerar el contenido de sal y de humedad del material de construcción para la renovación. Por lo tanto, se recomienda realizar un análisis de la sal y la humedad.

¿Por qué sube la humedad en la mampostería?



Tensión interfacial (adhesión)

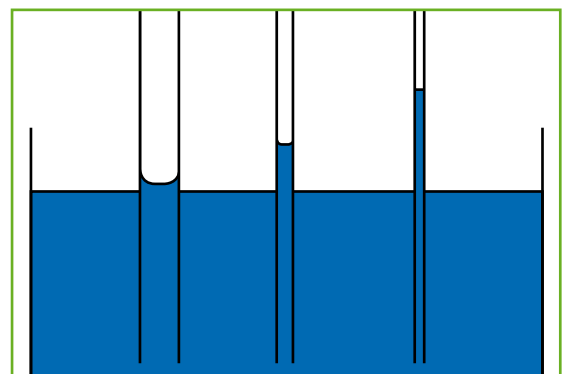


Tensión superficial (cohesión)

La humedad ascendente es un efecto producido en la interacción de la tensión superficial (cohesión) de un líquido y la tensión interfacial (adhesión) de un superficie solido. Líquidos en general tienen la propiedad de distribuirse a la superficie. Por otro lado líquidos como por ejemplo agua tienen una tensión superficial. Estas dos fuerzas crean el efecto de que el agua se eleva en unos delgados conductos (capilares).



Un ejemplo de humedad ascendente



Subida de un líquido en capilares

Algunos materiales de construcción como por ejemplo ladrillos absorben el agua como una esponja (ver imagen). La causa son los así llamados capilares. Estos son poros finos en materiales de construcción con un diámetro de 10^{-7} m hasta 10^{-4} m. Entre el 20 % y el 50 % de los poros de hormigón, ladrillos y mortero, son de la misma categoría. Poros con un diámetro de menos de 10^{-7} m se denominan "micro poros" y

son demasiado pequeños para el transporte de agua por capilaridad, mientras que los poros con un diámetro de más de 10^{-4} m son demasiado grandes para el transporte de agua. Cuando menor sea el diámetro del poro, mayor será la presión capilar y más alta es la subida capilar. Un capilar con un diámetro de $1 \mu\text{m}$ (10^{-6} m) teóricamente puede generar una presión de 1,8 bar, que corresponde a una altura de aproximadamente 28 m acera.

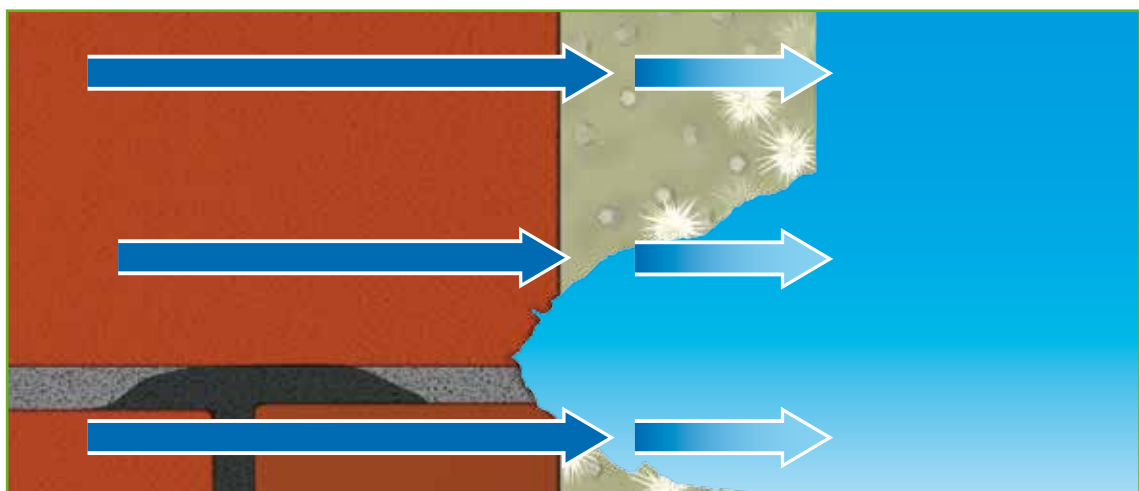
¿Por qué aparecen sales junto con humedad ascendente?

Normalmente agua, transportado en y a través de una pared, contiene sales. Por qué?

- sales existen en la tierra, se resuelven en las aguas subterráneas y están transportados en las construcciones.
- sales existen en el material de construcción en sí y se resuelven en la humedad ascendente
- sales pueden tener otros orígenes tal como sal de deshielo o fertilizantes

Cuando evapora el agua salada las sales permanecen dentro de la pared o en la super-

ficie, aumentando la concentración de sal. Las sales cristalizan en la superficie o en los poros de la pared. Este proceso está caracterizado por crecimiento, aumento de volumen y alto fuerza de los cristales. Si sales forman en los poros de un material de construcción durante un largo periodo, sus cristales causan una alta presión de cristalización. Esto puede finalmente llevar a la destrucción de los poros. Una vez que este proceso ha progresado durante un largo tiempo, el material de construcción se vuelve frágil y se desmorona.



Destrucción del material de construcción a través del proceso de cristalización

El ciclo de deshielo tiene un efecto muy similar. Los cristales de hielo que forman cuando agua se hiela tienen un volumen mucho más alto que la misma cantidad de agua líquida. Cuando

el agua se congela en los poros de un material de construcción, surge una alta presión, lo que provoca su destrucción.

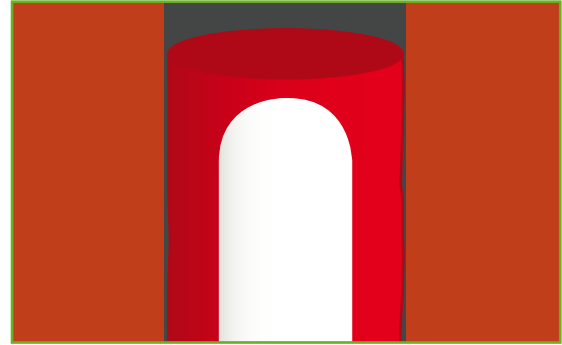
¿Cómo se puede parar la humedad ascendente?

Básicamente hay dos maneras diferentes para detener humedad ascendente: Bloquear capilares activos o hecharlos hidrófobo. Hidrofóbo significa modificar la superficie para volver lo repelente de agua. En consecuencia la cap-

ilaridad del poro se detiene. Bloquear significa tapar un poro parcial o enteramente hasta que el transporte de agua sea parado. Es crucial de llenar el poro con bastante material para que el diámetro sea estrechado suficientemente.



Hidrófobo: Materiales de construcción repelentes al agua



Estrechar / bloquear: Tapar el poro con un ponche

KÖSTER Crisin® 76 detiene la humedad ascendente por los siguientes modos de acción: (1) se recubre el capilar con un ponche repelente al agua; (2) se estrecha el poro de manera que no se produzca ninguna capilaridad. (3) KÖSTER Crisin® 76 forma en el curado una membrana sobre toda la sección transversal del capilar.

Estos tres efectos juntos aseguran que KÖSTER Crisin® 76, independientemente de la estructura de los poros, el contenido de sal o el contenido de humedad funcionan. La primer barrera

horizontal realizado con KÖSTER Crisin® 76, hace mas de 25 años, todavía hoy funciona. KÖSTER Crisin® 76 tiene una viscosidad muy baja y no es saludable en agua. Penetra profundamente en el capilar mas pequeño del material de construcción y detiene permanentemente la capilaridad. Debido al hidrófobo el efecto de KÖSTER Crisin® 76 en la barrera horizontal se produce inmediatamente después de que la instalación del material sea eficaz, por lo que el proceso de la pared también empezara inmediatamente.

Beneficios de KÖSTER Crisin® 76

- se puede utilizar en humedad alta hasta 95%
- funciona independiente del nivel de salinidad en la mampostería existente
- funciona con cualquier tipo de salinización (sulfato, nitrato, cloruro)
- los materiales de construcción no necesitan ser alcalinos para la reacción
- no es requerido un secado mecánico previo de la mampostería
- incluso puede ser utilizado a temperaturas inferiores a 5°C del componente
- no diluido en agua
- resistente a todos los medios agresivos como ácidos, lejías y sales en las zonas más comunes de la mampostería
- respuesta rápida, el efecto es inmediato
- no se pudre
- no le afectan los ciclos de deshielo
- no corroe el acero de refuerzo
- densidad (0,76 g/cm³); que penetra profundamente en los capilares mas pequeños y los poros de los materiales de construcción
- sello horizontal elástico constante
- se puede usar con ladrillos perforados
- no segunda aplicación necesario, éxito garantizado a la primera instalación
- sistema patentado
- instalación facil, taladros horizontales
- exitoso desde hace más que 25 años

KÖSTER Crisin® 76 es químicamente neutral y no causa eflorescencia. Además, es resistente a las sustancias agresivas, más típicas encontradas en la mampostería durante la instalación y hasta que esté completamente curado, tales como ácidos y alcalinas diluidos.



El sistema de instalación "Ángulo de succión", patentado, es el resultado de décadas de experiencia y desarrollo en el área de humedad ascendente de KÖSTER BAUCHEMIE AG. La barrera horizontal se instala únicamente utilizando el efecto de capilaridad mismo. A través del

transporte capilar se distribuye el KÖSTER Crisin® 76 directamente en el mismo capilar.

El sistema se forma por el cartucho KÖSTER Crisin® 76, las KÖSTER varillas capilares y el KÖSTER Ángulo de succión.



KÖSTER Crisin® 76



KÖSTER Varillas capilares



KÖSTER Ángulo de succión

Las varillas capilares de KÖSTER se funcionan como una especie de mecha. Tiran el líquido a

través de la perforación en la pared. Las varillas están disponibles en longitud de 45 cm y 90 cm.



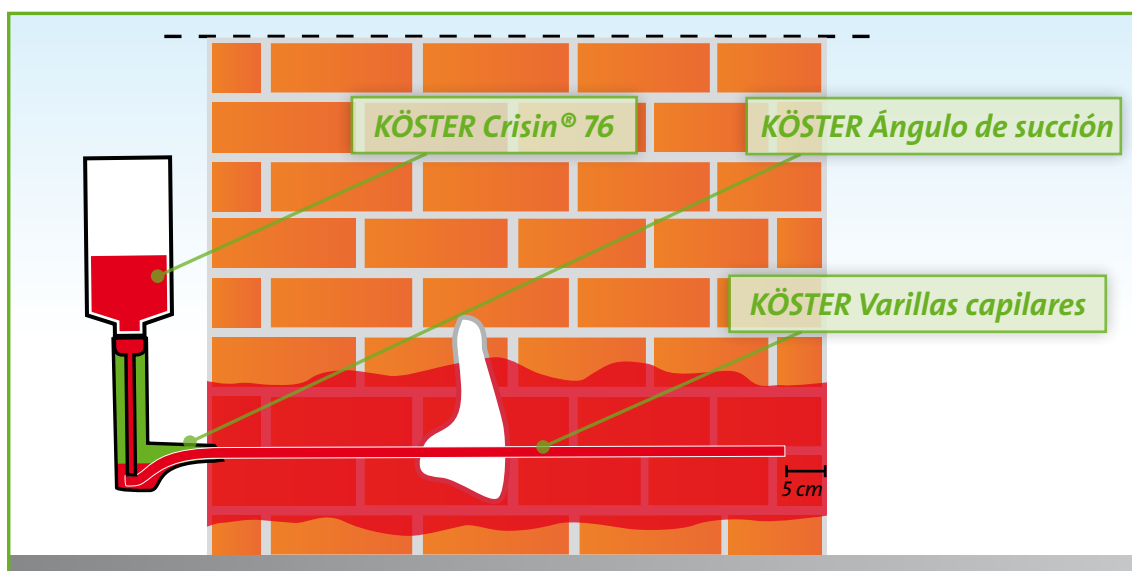
Esta es una ventaja decisiva no sólo en la instalación de barreras horizontales de ladrillos perforados, en mampostería viejo y agrietado. El sistema permite un control fácil de la distribución de materiales de inyección. Da al

usuario también un calculo seguro de los costes para la instalación de la barrera horizontal, se puede determinar con mas facilidad y precisión la cantidad de material necesario.

¿Como se instala el Crisin® 76?

- El yeso dañado y otras partes sueltas de la pared se remueven.
- Se taladran agujeros con intervalos necesarios (ver tabla). La profundidad del agujero se corresponde con el grosor de la pared menos de 5 cm. Los taladros deben ser limpiados para quitar el polvo de la perforación (preferiblemente con aire comprimido).
- Después se realiza el corte a la longitud de la varilla capilar (profundidad del agujero + 7 cm) y se introduce en el pozo de sondeo.
- Ahora ya puede montar el ángulo de succión de KÖSTER, y el depósito del ángulo de succión se llena con agua. Esto tiene el efecto de que las varillas capilares de KÖSTER se hinchan y

así consiguen un buen contacto en el interior del pozo. Ahora, el cartucho de KÖSTER Crisin® 76 se coloca en el ángulo de succión. KÖSTER Crisin® 76 desemboca en el depósito del ángulo de succión, donde se absorbe el líquido por la varilla capilar. El fluido de inyección se transporta á través de la varilla capilar y solo desemboca en la pared, donde está en contacto directo con el pozo de sondeo. Donde la varilla capilar no tenga contacto directo con la pared del agujero, como por ejemplo, en el ámbito de la formación de grietas en un lugar hueco, no da a ningún material de inyección y por lo tanto no hay material que se pierda o que de atrapado en un lugar hueco.



- Cuando el cartucho este vacío, se puede retirar junto con el ángulo de succión de KÖSTER. Ambas se pueden reutilizar.
- Después de la instalación de KÖSTER Crisin® 76 se quitan las varillas capilares y se cierran los pozos, por ejemplo, con KÖSTER KB-Fix 5.
- Una combinación ideal, para alrededor de dos semanas después de la finalización de la barrera horizontal, es repellar la pared con KÖSTER Revoque de Restauración.

El consumo depende del espesor de la pared. Con la ayuda de la siguiente tabla, el consumo puede se calculado.

Espesor de la pared incl. yeso	Díametro del taladro	Taladros por metro	Distancia entre el centro de los taladros	Cartucho por taladro	Cartucho por metro	Uso máximo de varillas capilares (45cm) (90cm)	
	[mm]		[cm]	[Pieza]	[Pieza]	[Pieza pro metro]	
Hasta 30,0 cm						Si es necesario puede instalar, proporcionalmente, menos de un cartucho	
Hasta 40,0 cm	14	8	12,5	1	8	8	4
Hasta 50,0 cm	14	10	10	1	10	12	6
Hasta 60,0 cm	14	11	9	1	11	16	8
Hasta 70,0 cm	14	13	7,5	1	13	21	11
Hasta 80,0 cm	14	15	6,5	1	15	28	14

La instalación

Las siguientes imágenes muestran la instalación de una barrera horizontal nueva con KÖSTER en un edificio histórico.



Se trata de una mampostería del año 1750, el yeso existente está dañado. El contenido de sal y la humedad de los ladrillos son altos.



Se taldran pozos en la pared interior a una distancia de 10 cm a una profundidad de 40 cm (espesor de la pared: 45 cm).



Los pozos se tienen que limpiar por el polvo acumulado de la perforación se sopla con aire comprimido en los pozos.



Las varillas capilares de KÖSTER se instalan de manera que los extremos sobre salgan 7 cm de la pared.



El ángulo de succión de KÖSTER se utiliza de modo que la varilla capilar de KÖSTER quepa en su depósito.



El depósito del ángulo de succión de KÖSTER se llena con agua, para premojar las varillas capilares de KÖSTER, para que se hinchen.



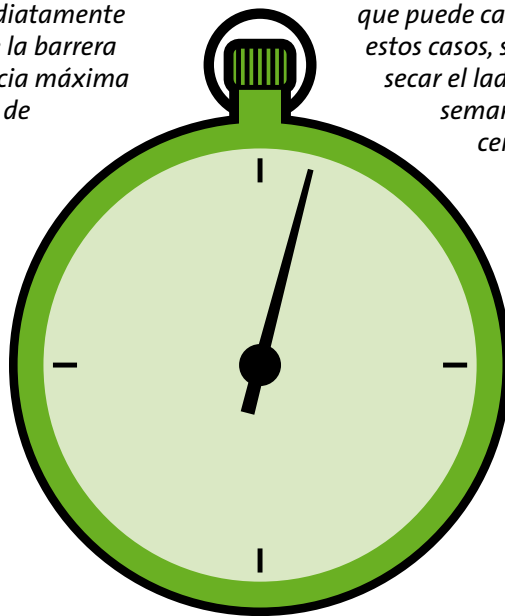
Los cartuchos de KÖSTER Crisin® 76 se colocan en el ángulo de succión.



La inyección sin presión de KÖSTER Crisin® 76 se colocan en el ángulo de succión.

¿A que velocidad actúa KÖSTER Crisin® 76?

48 horas después de la instalación de los cartuchos de KÖSTER Crisin® 76, se hayan vaciado por completo. Esta es la señal de que la barrera horizontal ha sido instalada con éxito! Debido a las propiedades hidrófobas de KÖSTER Crisin® 76, la reducción de la humedad ascendente comienza inmediatamente después de la instalación de la barrera horizontal. Alcanza su eficacia máxima con el curado de la reacción de la resina después de 10 días. Durante este tiempo el ladrillo ya empieza a secarse. El tiempo de desecación de la mampostería depende de su espesor. El contenido de humedad se puede determinar a través de extracciones básicas.



Pesar y secar de las muestras tomadas con el método llamado "Darr".

La salinidad del muro, en muchos casos es alta durante la desecación, en los primeros días o semanas se transporta sal a la superficie, lo que puede causar eflorescencia de sal. En estos casos, se recomienda primero dejar secar el ladrillo aproximadamente dos semanas y eliminar la eflorescencia de sal mecánicamente (sin agua). Después puede utilizar un tratamiento con KÖSTER Polysil® TG 500 para la fijación de las sales restantes. En seguida la superficie se repella con KÖSTER Revoque de Restauración.

El sistema perfecto:

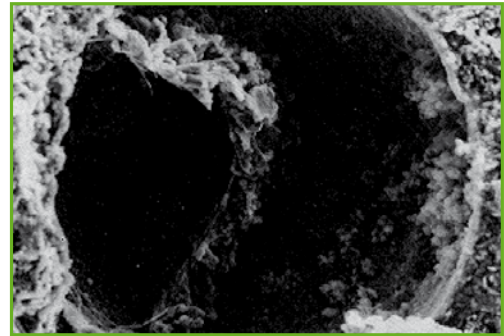
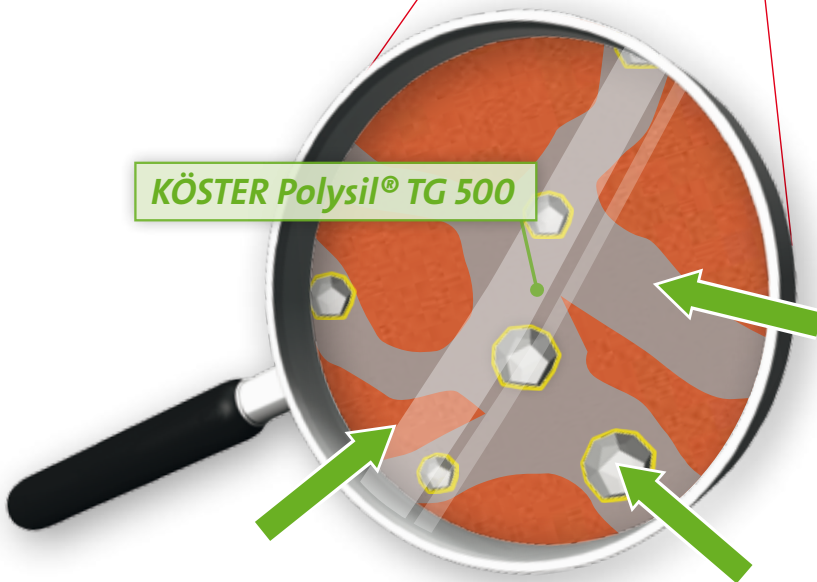
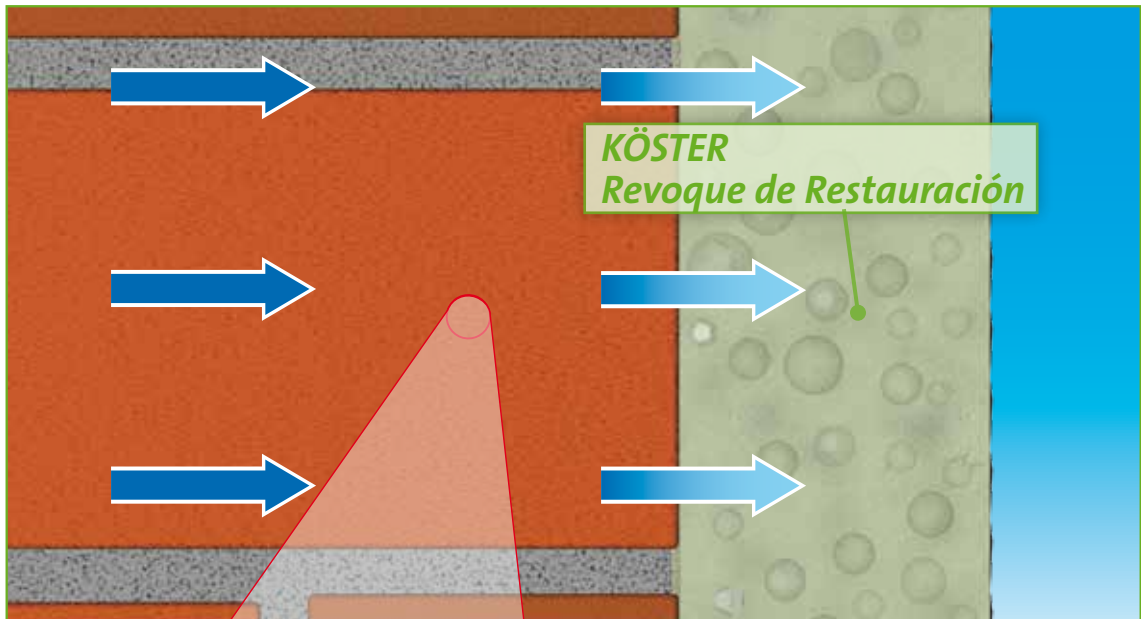
KÖSTER Crisin® 76 y KÖSTER Revoque de Restauración

El recubrimiento de KÖSTER Revoque de Restauración fue desarrollado para la reparación de muros o superficies horizontales con un alto contenido de sal y de humedad. Si la humedad ascendente se detiene con KÖSTER Crisin® 76, ayuda a el recubrimiento de revoque en el secado de la pared y el ingreso de las sales que se desdistribuyen en el proceso de secado. Los revoques de restauración son duraderas, incluso en ambientes húmedos, ya que no contiene cal ni yeso. Son permeables al vapor y ayudan con la elaboración de un ambiente de vida agradable. Son insensibles a la alta concentración de sal y evitan eflorescencias de sal en la superficie.

KÖSTER Polysil® TG 500 se aplica como una imprimación, para solidificar el subsuelo y para reducir la movilidad de las moléculas de sal. El recubrimiento de KÖSTER Revoque de Restauración esta disponible en gris y en blanco. Se puede usar, por ejemplo, en edificios históricos, como repello decorativo o se puede pintar con una pintura permeable al vapor de agua. KÖSTER Revoques de Restauración son duraderas también en ambientes mojados, ya que no contienen cal ni yeso. Son insensibles a las altas salinidades y evitan que las sales penetren a la superficie. KÖSTER Revoques de Restauración se pueden usar en el interior y el exterior.



Los paredes de estos edificios han sido restaurado con KÖSTER Revoque de Restauración blanco.



Los sales cristalizados en los poros se descalcifican gracias a el KÖSTER Revoque de Restauración, sin dañar los poros.

Aplicación del KÖSTER Revoque de Restauración



Se retira el repello viejo. Los grietas y los agujeros mas grandes se reparan con KÖSTER Mortero de Reparación. A coninuación aplica KÖSTER Polysil® TG 500 sobre la superficie limpia para disminuir la movilidad de sales y para solidificar el subsuelo.

Después de al menos 30 minutos se aplica un mortero de relleno, para asegurar un agarre optimo del KÖSTER Revoque de Restauración.

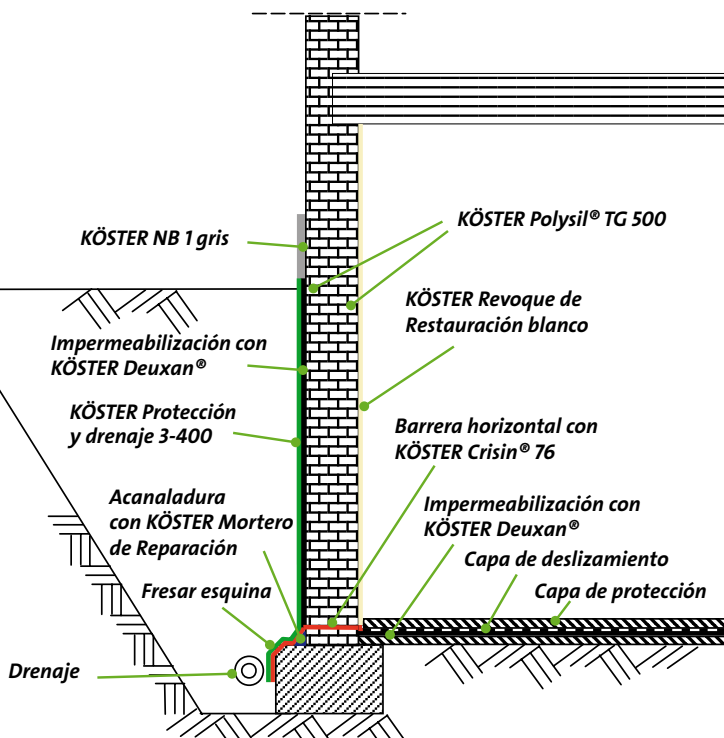
KÖSTER Revoque de Restauración se aplica por llana.

Después de una vez que el mortero de relleno este seco erosiona la superficie.

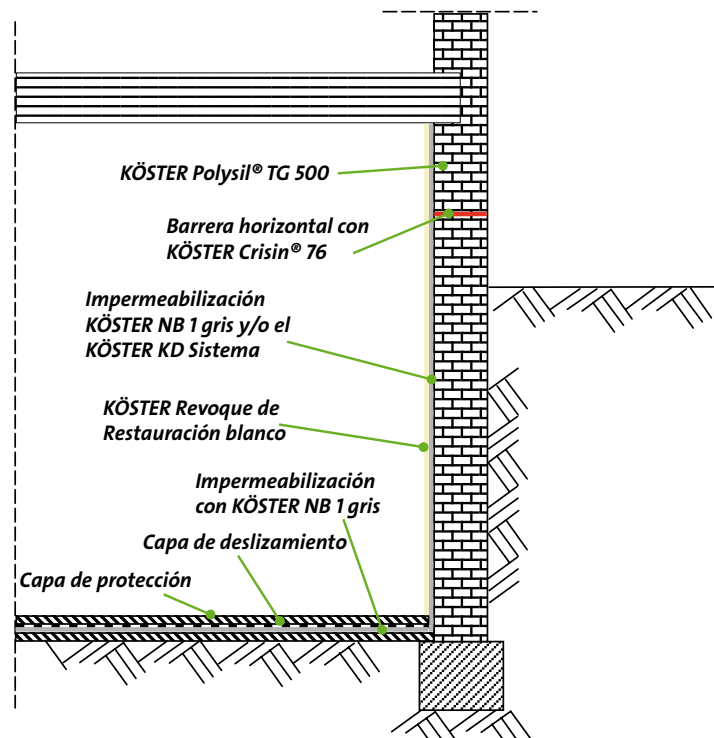
¿Como se instala una barrera horizontal en combinación con una impermeabilización del lado positivo o negativo?

Impermeabilizaciones adicionales normalmente incluyen diferentes medidas. Por ejemplo la instalación de una impermeabilización en la superficie de suelos y paredes y además la insta-

lación una barrera horizontal en la mampostería. La instalación de una barrera horizontal es un elemento clave con cada proyecto de impermeabilización.



En el lado izquierdo el dibujo enseña una impermeabilización positiva. En este caso es necesario que el suelo en el lado exterior de la pared se puede excavar. La impermeabilización posterior se aplica sobre el lado exterior de la pared del sótano. La gran ventaja es que la pared seca después de que la impermeabilización haya instalado. Esta solución se coloca por ejemplo con KÖSTER Deuxan®. En este caso la barrera horizontal de KÖSTER Crisin® 76 se introduce lo mas profundo como posible. El propósito de la barrera horizontal es para que la humedad en las placas de piso no puede seguir ascendiendo en la mampostería.

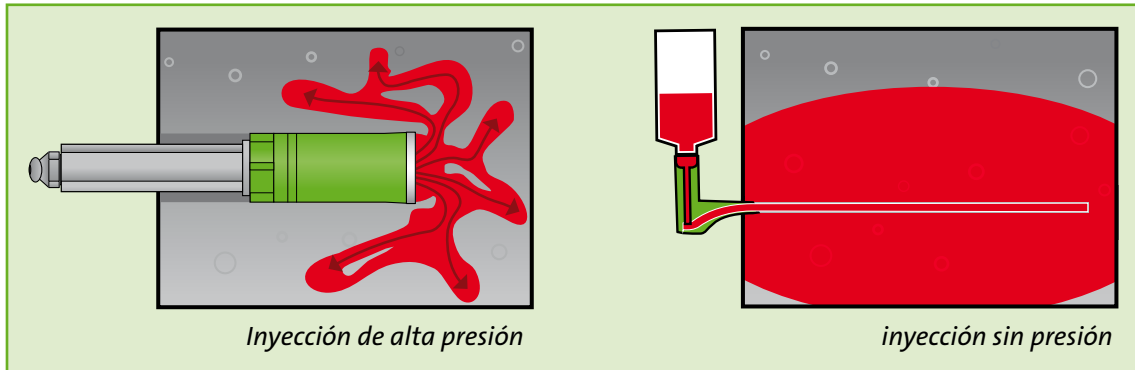


El lado derecho el dibujo enseña una impermeabilización negativa adicional. Esta solución es normalmente mas barato y mas rapido, porque los trabajos se pueden realizar desde adentro. El KÖSTER KD Sistema conjunto con KÖSTER NB 1 gris es la selección perfecta para esta solución. En este caso la barrera horizontal se instala a 30 cm del borde superior del suelo. El sistema de impermeabilización sobre el lado interior de la pared asegura, que agua no penetre en el sótano. El propósito de la barrera horizontal es que la humedad no puede seguir ascendiendo en la pared (por ejemplo, hasta el siguiente apoyo de sótano).

¿Inyección sin presión o inyección de alta presión?

Generalmente barreras horizontales se pueden instalar a través de una inyección con alta presión o una inyección sin presión. Para la inyección de alta presión es necesario fijar anclajes de inyección (inyectores) en los taladros. A través de estos se inyecta un líquido adecuado con una bomba de inyección. Una ventaja de esa manera es que el material se inyecta muy rápido. Pero en realidad esta ventaja de

velocidad es una desventaja, porque si la pared contiene cavidades, se perdería material en esas cavidades por la alta presión. Para evitar perder material primero hay que inyectar una suspensión de base cemento para llenar las cavidades. Después hay que taladrar otra vez para inyectar la barrera horizontal. Aparte con alta presión los capilares más finos no se pueden lograr (como enseña el dibujo abajo).



Con el método sin presión del ángulo de succión con KÖSTER Crisin® 76 se usa por el contrario el mecanismo de conducción capilar de la mampostería, para transportar el líquido de inyección en la pared. Las ventajas del método sin presión son:

- El líquido de inyección se transporta en los capilares, estos son la causa de la humedad

ascendente. No se pierde ningún material en las grietas y las cavidades.

- Consiste un control completo sobre la cantidad del líquido introducido.
- Se evitan daños de la mampostería y interferencia del estático a través de inyecciones de alta presión.

¿Agujeros oblicuos o horizontales?

El método del ángulo de succión permite taladrar horizontalmente. De modo que los taladros son más cortos y se puede calcular la longitud más fácil (espesor de la pared, menos 5 cm). Se puede taladrar en la junta horizontal. La desventaja del taladro del ángulo es, que

la barrera horizontal está a diferentes alturas adentro y afuera. Esto depende del ángulo en que los agujeros estén taladrados y la humedad puede fluir por encima o por abajo de la barrera horizontal inclinada.



El sistema horizontal, comparado con los otros sistemas, tiene la misma altura en ambos lados de la pared y se puede posicionar correctamente.

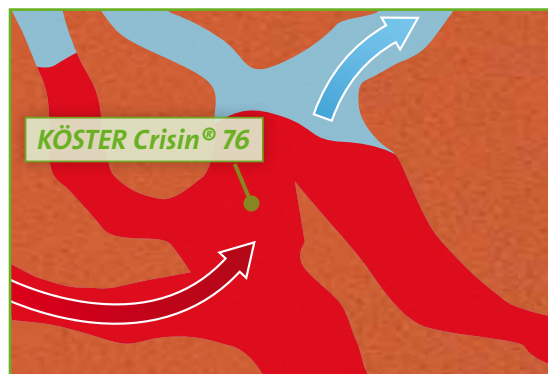
¿Se puede instalar KÖSTER Crisin® 76 en paredes saturado de agua?

Un poro relleno de agua no se puede comparar con una botella, sin más con una tubería. Por esta razón se puede tratar una pared casi completo lleno de agua con KÖSTER Crisin® 76. El agua fluye continuo desde abajo hasta arriba a través del sistema capilar. Cuando se introduce el KÖSTER Crisin® 76, se transportan las sustancias activas a través del mismo mecanismo hasta hasta los capilares mas finos. Con su efecto hidrófobo impide el flujo de agua desde abajo y penetra hasta los poros mas finos. KÖSTER



KÖSTER Crisin® 76 no se puede diluir con agua

Crisin® 76 es un material de inyección insoluble en agua, por lo cual no hay ningún peligro que el agua existente en la pared diluya el material. Si un material puede ser diluido por agua hay el peligro que fracasa la barrera horizontal. KÖSTER Crisin® 76 reacciona y desarrolla su propiedades aunque si la pared esta saturado con agua. KÖSTER Crisin® 76 no necesita secado antes ni después para lograr el aeronavegabilidad operativa.



KÖSTER Crisin® 76 penetra en los capilares y desplaza el agua

¿Porque la composición química de KÖSTER Crisin® 76 es tan importante con respecto al sal?

Sales son químicamente eficaz. Por lo tanto, es particularmente importante en concentraciones altas de sal, que la reacción de los medios de inyección no pueden ser restringidos o impedidos por los sales existentes en la pared. Gracias a su combinación de ingredientes activos únicos,

sales no influyen en la eficacia de KÖSTER Crisin® 76 en ninguna manera. Ya que KÖSTER Crisin® 76 no es una emulsión, no flocculan los ingredientes en contacto con sal, sino que son sobrendentemente eficazes.

¿Como puede penetrar KÖSTER Crisin® 76 tan profundo en la mampostería?

Una barrera horizontal instalado liquidoso tiene que pentrar profundo en el sistema capilar de la mampostería, para producir una barrera horizontal funcionando correctamente. Por esta causa es necesario una viscosidad muy baja del liquido de penetración. Para conseguir el uso lo mas posible grande de los paredes capilares, el material de inyección tiene que mostrar una ten-

sión superficial muy baja. El KÖSTER Crisin® 76 es una mezcla de sustancias activas de resina muy liquidosa, gracias a su tensión superficial muy bajo puede penetrar profundo en la estructura de los poros de la mampostería. KÖSTER Crisin® 76 además contiene aditivos, que promueven la penetración de las sustancia activas en la mampostería.

Áreas de aplicación de KÖSTER

- 1 Impermeabilización del sótano exterior
- 2 Impermeabilización del sótano interior
- 3 Barrera horizontal / Restauración de mampostería
- 4 Inyección de grietas
- 5 Protección y reparación de concreto
- 6 Impermeabilización de juntas
- 7 Impermeabilización de cuartos húmedos
- 8 Restauración de moho
- 9 Revestimientos de suelos
- 10 Protección de fachadas
- 11 Impermeabilización del balcón y terraza
- 12 Impermeabilización de techos
- 13 Impermeabilización tanques y tuberías



KÖSTER BAUCHEMIE AG desarrolla, produce y distribuye una amplia gama de productos especiales para la impermeabilización de obras y la reparación de concreto. Desde hace más que tres décadas el grupo KÖSTER consiste de 24 compañías y está representado en más que 50 países. Nuestra filosofía es de ofrecer materiales y soluciones duraderos y de alta calidad.



En lo que usted puede confiar :

Con el red de servicio y el red de distribución bien expandido en alemania, en europa y muchos otros países por el mundo podemos ofrecerle a corto plazo un asesoramiento competente, y suministro rápido de la impermeabilización, que protege su objeto permanentemente.

KÖSTER
Sistemas de Impermeabilización



DEUTSCHE
BAUCHEMIE



KÖSTER BAUCHEMIE AG | Dieselstraße 1–10 | Alemania -26607 Aurich
Telefon: +49 (4941) 9709-0 | Fax: +49 (4941) 9709-40 | info@koster.eu | www.koster.eu