PISOS Y PAREDES **CORONA**

INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTOS



8. INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTO

La instalación de los revestimientos es una de las actividades más importantes en la construcción de pisos revestidos puesto que es la más visible al usuario final. La habilidad del instalador del revestimiento es un factor determinante en el éxito del trabajo que puede ser potenciada con el uso de herramientas y accesorios apropiados. Este capítulo trata sobre los diferentes accesorios, herramientas y procedimientos que se utilizan en esta actividad.

8.1 Accesorios

8.1.1 Membranas antifractura

Las membranas antifractura tratan de evitar que las grietas del soporte o del mortero de nivelación se calquen sobre las unidades de revestimiento. Conforman un sistema de dos componentes: Un adhesivo líquido que fija la membrana al soporte, y una malla o tela, que da resistencia a la tracción. La membrana se coloca sobre el mortero de nivelación, bien sea de forma continua o sólo sobre las zonas que presentan grietas leves, como pueden ser las ocasionadas por retracción de fraguado, que sean menores a 1,5 mm de ancho (1/16"). Sobre la membrana antifractura se coloca el adhesivo cerámico y el revestimiento.

Ejemplos de este tipo de productos son: La membrana Laticrete® Blue 92 y Laticrete® Crack Suppresion Kit, presentadas en la figura 8-1.

Figura 8-1: Membrana antifractura.



8.1.2 Perfiles

Entre los accesorios que hay en el mercado para la instalación de revestimientos en pisos están los perfiles terminales para huellas de escaleras, tipo bocel o "bullnose", perfiles para demarcar un área o hacer notar un cambio de nivel; dilataciones o "juntas" de aluminio y bronce, y otros elementos decorativos que sirven para dar acabado a los pisos y suavizar los bordes expuestos del revestimiento. Las dilataciones o "juntas" de aluminio o bronce son elementos decorativos que no tienen las propiedades de flexibilidad y ductilidad que permita asimilarlas a una junta de movimiento del sistema de revestimiento (ver sección 6.3 y capítulo 7).

8.2 Herramientas de instalación

Como en todas las artes y oficios, el éxito de una buena instalación depende de los materiales, de la habilidad del instalador y del uso de las herramientas adecuadas facilitando el trabajo, garantizando la buena calidad en forma sistemática, y a la vez, haciendo el oficio más seguro.

8.2.1 Elementos de seguridad industrial y salud ocupacional

Como la seguridad y salud del instalador son prioritarias, el primer grupo de herramientas que se mencionará es el que tienen que ver con los elementos de seguridad industrial y salud ocupacional. La siguiente lista presenta los elementos de protección mínimos requeridos para la colocación de revestimientos:

- **Gafas.** La protección de los ojos ante astillas y partículas de arena durante el corte de cerámicas y mezcla de adhesivos es fundamental. También protegen de salpicaduras durante la aplicación de los adhesivos y las boquillas.

- **Tapabocas.** La instalación de revestimientos es una actividad que puede producir bastante polvo generado por el corte de las unidades de revestimiento, el mezclado de adhesivos y boquillas, y el proceso de limpieza.

- **Guantes.** Las manos deben estar protegidas de heridas que pueden ser causadas por los filos expuestos de los revestimientos y de quemaduras ocasionadas por la alcalinidad de los pegantes y boquillas cementicias.

- **Tapa oídos.** Las herramientas eléctricas para corte producen altos niveles de ruido por lo que se debe utilizar una protección auditiva.

- **Rodilleras.** En la instalación de sistemas de revestimientos en pisos, permiten proteger las rodillas.

Además se deben utilizar los elementos de protección exigidos por las constructoras en sus proyectos; como el casco, las botas de seguridad con suela y puntera de acero; el chaleco reflectivo, el arnés y la línea de vida; según sean las condiciones de la instalación y las políticas de seguridad industrial particulares del proyecto.

8.2.2 Herramientas para el trazado y la planeación

Antes de iniciar una instalación es importante medir y verificar las condiciones del sitio de instalación para optimizar el despiece de las unidades de revestimiento y detectar anticipadamente posibles problemas u obstáculos. Una vez se inicia la instalación del revestimiento es muy difícil corregir situaciones como tener que colocar piezas de ajuste muy pequeñas antes de una junta de movimiento, una pared; o tratar de corregir problemas de nivel sobre la marcha. Estas son las herramientas más comunes empleadas en las actividades de trazado y planeación:

- **Flexómetro (metro).** Se recomienda el de cinco metros de longitud.

- **Boquillera, regla o codal.** Normalmente son de aluminio, aproximadamente de tres metros de largo y una sección tal, que permanezca indeformable durante todo el proyecto.

- **Nivel de gota.** Junto con la regla, se usa para revisar las condiciones del nivel de soporte y el mortero de nivelación, ayudando a determinar los espesores y pendientes, dentro de los rangos recomendados de espesores de pega, en los adhesivos

usados. Los niveles de gota son de varias longitudes. En general, se considera que si es más largo, es más preciso. Para instalaciones de revestimientos en pisos el nivel de gota se recomienda usar el de 91,4 cm (36") de largo.

- Brocas, o varillas lisas, o roscadas de 9,52 mm (3/8") y 12,7 mm(½"). Se usan, junto con la regla o codal de tres metros, para verificar la planimetría del mortero de nivelación. El procedimiento consiste en colocar la regla sobre calzos de 12,7 mm (½") en cada extremo. La varilla de 9,52 mm debe pasar libremente por debajo de la regla en toda su extensión, mientras que la varilla de 12,7 mm no debe entrar en ninguna parte. En las zonas en que la varilla de ½" ingrese de forma muy holgada, se debe rellenar la depresión con Pegacor· Interiores utilizado a manera de estuco. En las zonas donde la varilla de 9,52mm (3/8") no ingrese, se debe retirar mediante demolición suave el exceso de material hasta que la varilla de 9,52 mm pase libremente.
- Cimbra o tiza. Es un cordón impregnado de tiza de color fuerte que generalmente es roja y algunas veces azul. Se usa para dejar trazos rectos de líneas de referencias o ejes que luego se usarán en la instalación.

Hilo de Nailon. Es usados en las obras porque generan líneas rectas que sirven para marcar referencias de niveles y de localización en la colocación de las unidades de revestimiento.

8.2.3 Herramientas especializadas para instalación de revestimientos

Las herramientas especializadas para la instalación de revestimiento comprenden varias categorías como son los mezcladores de adhesivos y boquillas, las cortadoras de cerámica, gres porcelánico o piedras; y las llanas para aplicación de adhesivos y boqui-llas.

8.2.3.1 Mezcladores de adhesivos y boquillas

A continuación se presenta una lista breve, no excluyente, de elementos usados en la preparación de los adhesivos y boquillas.

- **Balde.** Es el recipiente donde se almacena el agua para preparar la mezcla que se combinará con los adhesivos cerámicos, o las boquillas premezcladas. Es más común el uso de baldes plásticos que de otros materiales, por su facilidad de limpieza, durabilidad y economía.

- **Palustre.** Se utiliza en la mezcla del adhesivo o la boquilla en polvo con el agua, para lograr su homogeneidad. Se recomienda usarlo únicamente en instalaciones pequeñas, para evitar la pérdida de productividad y uniformidad de la mezcla.

- **Mezclador Rubi®.** El mezclador **Rubi®** es un agitador eléctrico de baja velocidad o de bajas revoluciones acoplado con una hélice mezcladora en el extremo (ver figura 8-2). Su uso es muy útil en proyectos con grandes áreas de instalación de revestimientos, pues garantiza que la mezcla de adhesivos o de las boquillas sea uniforme durante toda la jornada de trabajo. La mezcla manual de los adhesivos demanda gran esfuerzo físico y el cansancio del operario, al finalizar la jornada, puede dar como resultado mezclas de menor calidad. En contraste, el mezclador mecánico permite evitar ese riesgo. Es importante que el agitador sea de baja velocidad para que no incorpore aire o espuma en la mezcla, lo que daña la resistencia y apariencia de los materiales.

Figura 8-2: Mezcladora Rubi® de baja velocidad.



8.2.3.2 Cortadoras

En todos los proyectos de instalación de revestimientos es necesario hacer cortes en algunas piezas del revestimiento, realizar ajustes, conformar los pases de tuberías y los drenajes en el caso de las duchas y patios.

Se encuentran cuatro tipos de cortadoras, algunas especializadas para revestimientos cerámicos y de gres porcelánico: la cortadora **Rubi® Estándar**, la cortadora con disco diamantado, las tenazas de corte y las brocas diamantadas.

La cortadora Rubi Estándar es una máquina que utiliza los principios mecánicos de las cortadoras de vidrio. La unidad de revestimiento cerámica se coloca en la máquina, luego se le hace un rayado por donde se desea el corte, para finalmente, aplicar presión con una palanca a lado y lado del rayado. Esto hace que la unidad de revestimiento se fracture en línea recta por donde se hizo el rayado inicial. El equipo se muestra en la figura 8-3.

Las cortadoras con disco diamantado pueden ser eléctricas o neumáticas. Permiten cortar, tanto en seco como con agua, dependiendo de las características del disco de corte. Su uso requiere mayor destreza en relación con las cortadoras estándar, pero sirven para cortar una mayor variedad de revestimientos como adoquines de cemento o piedra natural y, además, pueden hacer cortes parciales o curvos en una misma unidad de revestimiento. Este equipo se muestra en la figura 8-4.

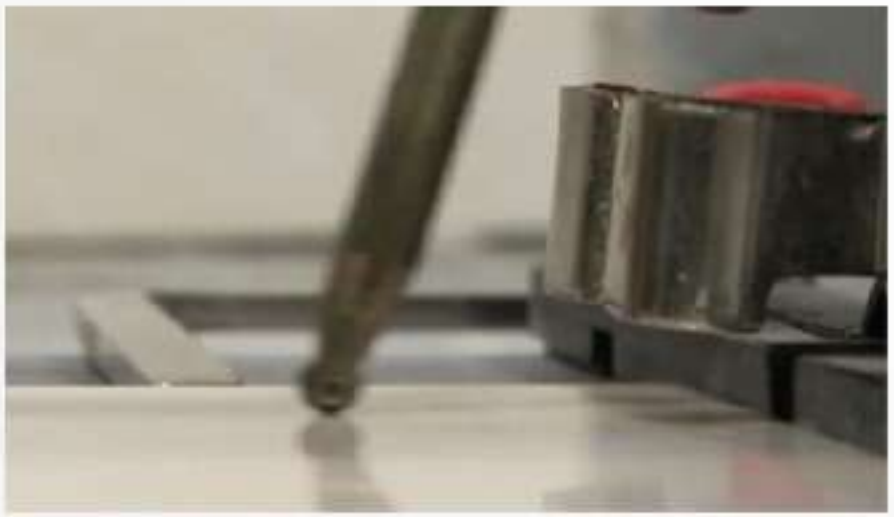


Figura 8-3: Cortadora Rubi® Estándar y Profesional.

Figura 8 - 4: Cortadora de disco diamantado.



Las tenazas o alicates de corte (ver figura 8-5), cortan el revestimiento mediante la aplicación esforzada de cizalladora o cortante. La ventaja de la tenaza es que puede cortar bordes pequeños, al igual que realizar cortes en piezas pequeñas. Existen tenazas para materiales duros, especiales para gres porcelánico y **Cristanac®**; así como tenazas para el corte de cerámica de piso y pared.

Las brocas de corte son herramientas para hacer perforaciones circulares. Estas brocas se utilizan con agua o en corte en húmedo para que, mediante la rotación de un taladro.realicen una perforación en las cerámicas de cualquier tipo o en las piedras naturales, la piedra reconformada o el terrazo.
Las brocas se acoplan a un taladro manual de velocidad variable o fija que no sea rotopercutor. Para mejorar la precisión del corte, el taladro se puede colocar sobre un soporte o **Guía Foragrés®"** de **Rubi®**. El sistema de brocas y soporte se muestra en la figura 8-6.

Figura 8-5: Tenaza o alicate de corte Rubi®.



Figura 8-6: Brocas diamantadas y guía de Foragrés®.



8.2.3.3 Llanas dentadas y lisas

Las llanas para instalación de revestimiento se usan en la aplicación de los adhesivos cerámicos y de las boquillas. Las llanas son dentadas y metálicas, mientras que las que se usan para emboquillar, son de caucho o espuma con bordes lisos.

Las llanas dentadas son herramientas indispensables para un instalador profesional de revestimientos (ver figura 8-7). La llana está conformada por una lámina rectangular de acero,
preferiblemente inoxidable, con dientes en un lado largo y en un lado corto; y sin dientes o lisas, en los otros dos lados. La altura de los dientes está graduada de acuerdo al requerimiento de la instalación. Mientras más grandes sean los dientes, más adhesivo se aplicará. El tamaño adecuado del diente para cada tipo de unidad de revestimiento se hace con la ayuda de los datos encontrados en los empaques de los adhesivos de la familia Pegacor®, y dependen de la planimetría del sustrato y del formato de revestimiento que se instalará. La figura 8-8, es una guía rápida de selección de la llana e indica la cantidad de adhesivo que deposita sobre el mortero de nivelación o de pañete. El uso de la llana dentada le permite al instalador controlar el espesor de pegante que aplica. Esto es importante porque ayuda a controlar los consumos de pegante y a que la unidad de revestimiento se asiente correctamente, es decir, que el pegante quede en contacto con la unidad de revestimiento en más del 95% de la superficie de la unidad de revestimiento.+

Figura 8-7: Algunos tipos de llanas dentadas para la instalación de unidades de revestimiento



Cuando no se utiliza la llana dentada para colocar el adhesivo cerámico, es muy posible que al asentarse la unidad de revestimiento no se logre nivelar con las unidades vecinas. El exceso de adhesivo bajo una unidad, hace que cualquiera de las dos quede más alta.

Figura 8-8: Tipo de llana en relación con el tamaño de la unidad de revestimiento.

Pegante en capa delgada		
Tamaño de la unidad de revestimiento (mm * mm).	Tamaño del diente de la llana (mm * mm).	Cantidad aproximada de pegante colocado (kg/m²).
110 * 110	4,5 * 4,5	2,0
200 * 200	6 * 6 ó 6 * 10	3,0
300 * 300	10 * 10 ó 6 * 10	5,0
330 * 330	10 * 10 ó 6 * 10	6,0
≥ 400 * 400	12 * 12	7,0
Pegante en capa gruesa – Pegacor® Capa Gruesa		
Tamaño de la unidad de revestimiento (mm * mm).	Tamaño del diente de la llana (mm * mm).	Cantidad aproximada de pegante colocado (kg/m²).
300 * 300	10 * 10 ó 6 * 10	1,1
330 * 330	10 * 10 ó 6 * 10	1,1
≥ 400 * 400	12 * 12	1,1

Cuando se usa la técnica de doble encolado, los lados lisos de la llana se usan para esparcir una capa uniforme de adhesivo cerámico, en la parte posterior de la unidad de revestimiento, tal como si se tratara de un estuco. Luego, se coloca más adhesivo cerámico en el soporte con los lados dentados de la llana, usando la llana con los dientes apropiados, para regular el espesor de pegante con la parte dentada.

La unidad de revestimiento se coloca luego sobre el adhesivo que se encuentraen el soporte o el mortero de nivelación, con lo que generalmente se logra un área de contacto entre el adhesivo y la unidad de revestimiento, entre el 95% y el 100%.

Esto es importante en instalaciones en ambientes exteriores o en contacto con el agua, para evitar posibles desprendimientos en el sistema de revestimiento.

La llana de caucho o espuma está conformada por un soporte plástico o de madera que tiene un recubrimiento de plástico o de caucho en la zona con que se aplica la boquilla (ver figura 8-10). La función de este tipo de llanas es la de esparcir la boquilla que se coloca entre las unidades de revestimiento. Por ser de caucho, evita que la boquilla se contamine con el óxido que posiblemente se encuentren en otros tipos de herramientas, como las llanas o las espátulas metálicas, que puede cambiar el color de la boquilla.

También permite aplicar de forma suave el producto, sin rayar la unidad de reves-timiento. Además, permite aprovechar mejor el material para emboquillar y deja prácticamente limpia la superficie del revestimiento ahorrando tiempo en el proceso de "desempolvado" de la boquilla.

Figura 8-9: Técnica del doble encolado.



Figura 8-10: Llana de caucho Rubi®.



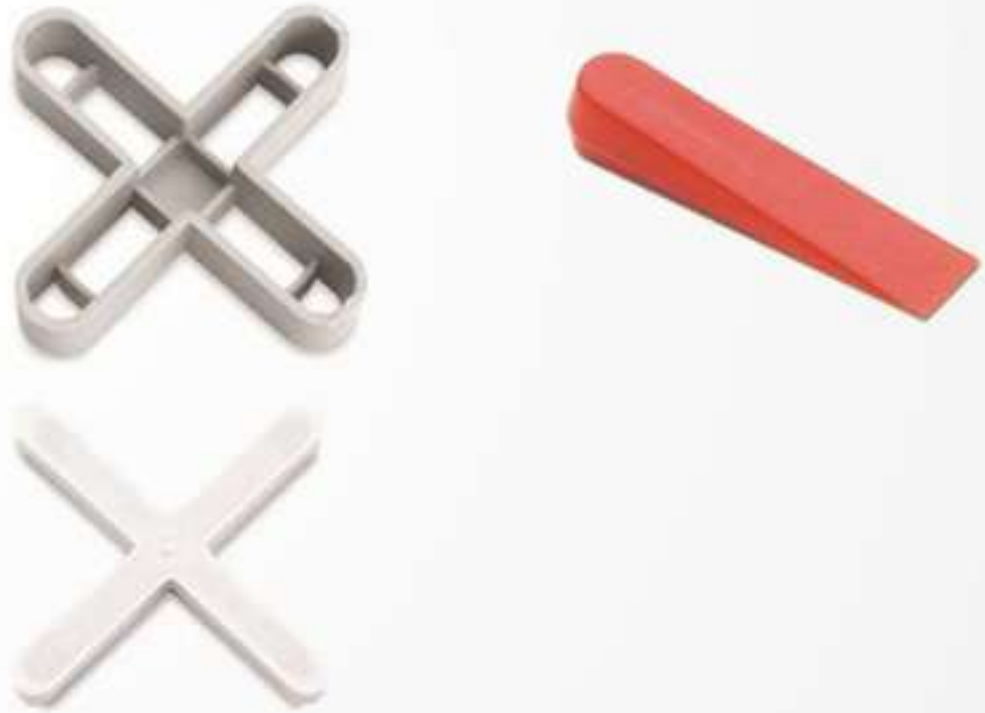
8.2.3.4 Las crucetas o espaciadores

Las crucetas o espaciadores son elementos de plástico que tienen dimensiones calibradas. Las crucetas vienen con anchos de tres, cinco, diez y más milímetros; dependiendo del fabricante.

Las crucetas se ponen en los vértices que conforman las unidades de revestimiento colocándose en aparejo de petaca (ver sección 4.5).

Figura 8-11: Crucetas y su forma de uso .





La forma en cruz permite alinear y controlar la puesta de las unidades de revestimiento, para obtener un ancho de junta constante entre las unidades de revestimiento, generando líneas rectas y ortogonales en la instalación. En otros tipos de aparejos de colocación de las unidades de revestimiento, las crucetas se colocan insertando en la junta una sola de las extensiones, por lo que quedan en posición vertical. Por esto se requiere utilizar, por lo menos, dos unidades por cada lado de la unidad de revestimiento (ver figura 8-11).

A manera de guía, la tabla de la figura 8-12 presenta el número de crucetas necesarias para la instalación de un metro cuadrado de revestimiento, en función del tamaño de las unidades de revestimiento.

La diferencia en la apariencia de las instalaciones en las que se usan crucetas y en las que no, es muy evidente. El uso de las crucetas ayuda a evitar los "tropezones", que se ven en el emboquillado entre las unidades adyacentes de revestimiento. También evita que las boquillas queden en forma de cuña, es decir, más anchas en un extremo de la unidad de revestimiento que en el otro. Las crucetas garantizan una buena instalación, agilizando el proceso y dando soporte temporal a las unidades de revestimiento, para que no se muevan mientras el pegante adquiere su resistencia final.

Figura 8-12: Crucetas necesarias por m2 de instalación, según el tamaño de la unidad de revestimiento.

Tamaño (cm)	10 * 10	10 * 10	10 * 10	10 * 10	10 * 10	10 * 10	10 * 10	10 * 10	10 * 10
Cantidad (und)	106	106	106	106	106	106	106	106	106

8.2.3.5 Mazo de goma

El mazo de goma o caucho, sirve para golpear las unidades de revestimiento de forma suave, pero firme, compactando el pegante hasta lograr el nivel deseado (ver figura 8-12). La acción de golpeteo ayuda a que el adhesivo cerámico fluya bajo la unidad de revestimiento, rompiendo las estrías dejadas por la llana dentada. Esto permite que el pegante se distribuya de

manera uniforme bajo la unidad de revestimiento, con lo que se logra una cobertura del pegante mayor al 95%.

Aunque los mazos de goma o caucho más comunes son de color negro, se recomiendan los blancos porque los negros pueden manchar el revestimiento si éste es de color claro.

Figura 8-13: Mazo de goma blanco Rubi® para colocación de unidades de revestimiento.



8.2.3.6 Rascador de Juntas

El rascador de juntas es una herramienta conformada por una cuchilla intercambiable y un mango plástico. Se utiliza para limpiar bien las juntas entre las unidades de revestimiento antes de emboquillar. La cuchilla del rascador de juntas es de una aleación muy fuerte y logra remover las rebabas de adhesivo cerámico que pueden obstruir el ingreso de la boquilla o cambiar su color, por lo que ayuda a obtener una aplicación más durable.

Figura 8-14: Rascador de juntas Rubi®.



8.3 Instalación

La instalación de revestimientos cerámicos o piedras naturales, es algo más que poner un adhesivo cerámico y asentar las unidades de revestimiento. Antes de comenzar a preparar la mezcla de adhesivo cerámico, se recomienda que el instalador adelante los siguientes pasos:

8.3.1 Revisión del sustrato o mortero de nivelación

1. Revisar bien los planos y especificaciones del proyecto para entender claramente lo que pretende el arquitecto o el

diseñador. Si no hay claridad en esto, se debe solicitar las aclaraciones del caso, preferiblemente por escrito.

2. Revisar el estado del mortero de nivelación o sustrato, que debe estar limpio, libre de polvo, agentes curadores o desmoldantes; o cualquier otra sustancia que pueda inhibir la adhesión de la pega. Un ensayo fácil en obra para verificar esta situación es aplicar un poco de agua. Si es absorbida rápidamente sobre la superficie del mortero, la superficie es la adecuada. Si no se absorbe o tarda mucho su absorción, significa que puede contener algún agente grasoso que está impidiendo la adherencia del adhesivo cerámico y, por tanto, éste debe ser retirado antes de la instalación. Esto se logra mediante abrasión de la superficie con cepillo de cerdas de alambre.

3.Es necesario revisar que el mortero de nivelación no tenga fisuras, fracturas o juntas frías que no coincidan con las juntas de dilatación indicadas en los planos y diseños del proyecto. Si hay fisuraciones leves en el mortero de nivelación es posible repararlas colocando una membrana anti-fractura (ver sección 8.1.1).En todos los casos, hay que verificar que las membranas anti-fractura y los adhesivos sean compatibles entre sí. Hay varias formas de tratar estas fisuras, pero lo importante es que se verifique que no estén activas (todavía en movimiento) antes de la instalación de las unidades de revestimiento. Si las fisuras se encuentran activas y no son tratadas, lo más probable es que se terminen calcando al revestimiento y lo fracturen o despeguen.

4. Verificar la planimetría del sustrato o mortero de nivelación, que deben estar de acuerdo con lo indicado en los planos, con una tolerancia de ± 1mm por metro. Se debe revisar que no tenga valles o protuberancias por fuera de la tolerancia, puesto que se dificulta la instalación y aumenta el consumo de adhesivo. Esta verificación se puede hacer con un codal o una regla de tres metros de aluminio, tal como se indica en la sección 8.2.2.

5. Si se dispone de tiempo, es bueno hacer una presentación del revestimiento "en seco" con sus respectivas crucetas o espaciadores. Esto sirve para determinar con certeza cómo serán las piezas de remate en cada área y qué ajustes habrá que hacer para respetar las juntas de dilatación. También ayuda a verificar las posibles variaciones de tono del material, sobre todo en revestimientos de piedra natural o de cerámica con caras o superficies diferenciadas. Esta operación permite que, de forma anticipada, se pueda mezclar el material de revestimiento para dar la mejor apariencia. Una vez haya sido aprobado el patrón

"en seco", por parte del diseñador o director del proyecto, se deben marcar las piezas para colocarlas en el mismo lugar nuevamente en la instalación final.

8.3.2 Preparación de los diferentes tipos de adhesivos

8.3.2.1 Adhesivos base cemento – con o sin látex-

Para la preparación de los adhesivos base cemento, hay tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante en el empaque y en sus fichas técnicas. En términos generales, las mezclas de adhesivos cementicios de la familia Pegacor® se deben preparar de la siguiente forma:

1. En un recipiente (balde) limpio se vier-ten dos partes de agua potable, por cinco partes del adhesivo cerámico cementicio, o las indicadas en el empaque del producto.

2. Se agrega el adhesivo en polvo al agua de forma gradual y se mezcla hasta obtener una contextura cremosa, homogénea y sin grumos. El punto óptimo de consistencia se observa cuando al levantar un poco de mezcla con un palustre o espátula, no quede tan seca que no se "descuelgue" del palustre, pero no tan húmeda, como para que se escurra totalmente del palustre. Debe quedar una lámina delgada de adhesivo colgando de la herramienta en la forma como que se muestra en la figura 8-15. Es recomendable el uso del mezclador Rubi® (mostrado en el parágrafo de herramientas arriba).

3. Siempre se deja reposar la mezcla de cinco a diez minutos antes de aplicarla. Es, quizá la instrucción más olvidada por los instaladores, y es crítica para el buen desempeño y manejabilidad del adhesivo, porque este tiempo de reposo es necesario para los aditivos se activen y así obtener las propiedades especiales, con las que se formuló el adhesivo.

4. Antes de empezar a utilizar el adhesivo se debe agitar nuevamente.

Recomendaciones adicionales:

- Si el adhesivo cerámico forma una película o "piel" en el recipiente, se debe mezclar de nuevo, antes de aplicarlo al sustrato o a la unidad de revestimiento. La piel se puede formar varias veces, por lo que se deberá remezclar antes de aplicarla, tantas veces sea necesario.

- Una vez se logra la consistencia deseada no se debe agregar más agua al producto, incluso después de dejar la mezcla en reposo.

- Una vez aplicado sobre el soporte, el adhesivo cementicio no debe permanecer expuesto (tiempo abierto u open time) sin colocar la unidad de revestimiento por espacio máximo de 20 minutos en el Pegacor Flex® y de 15 minutos en otras referencias de Pegacor®.

- En clima caliente, muy secos o zonas con mucho viento, este tiempo puede reducirse a unos pocos minutos. Si el adhesivo cementicio forma "piel" antes de colocar la unidad de revestimiento, el adhesivo cementicio debe ser retirado y reemplazado por adhesivo fresco.

- A partir de que sea mezclado con agua, el adhesivo cementicio puede conservarse en el balde entre dos y tres horas (vida en el balde o potlife), dependiendo de cada referencia de pegante de la familia Pegacor®. Luego de ese tiempo sin que el adhesivo haya sido colocado sobre el sustrato, el producto no utilizado se descarta y se prepara una nueva mezcla, a partir del adhesivo en polvo y agua.

- Al terminar la aplicación del producto se lavan bien los recipientes y herramientas, para que de esta forma, se usen en otras aplicaciones, sin que haya posibilidad de contaminaciones, que deterioren las propiedades del adhesivo.

Figura 8-15: Consistencia óptima de preparación de un adhesivo de la familia Pegacor®.



8.3.2.3 Adhesivos epóxicos o en resinas reactivas

Los adhesivos epóxicos o de resinas reactivas, se presentan en la sección 6.1.2.3, y pueden ser base agua o base solvente. Tienen una composición química compleja y son sensibles a los cambios que puedan darse en la obra en la dosificación de sus componentes. Es por esto, que los fabricantes los empacan en "kits" de 4 kg o 5 kg, para que sean utilizados en su totalidad. Es decir, todos los componentes se mezclan entre sí, descartando la posibilidad de que cada unidad de empaque sea utilizada de forma fraccionada. De esta manera, el proceso de mezcla para los adhesivos epóxicos se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Mezclar la totalidad de los componentes del empaque o kit en un balde limpio y seco. La presencia de agua puede alterar la mezcla significativamente. Se inicia generalmente mezclando la parte A (resina) con la parte B (endurecedor).

2. La mezcla debe ser homogénea. Esto se puede verificar por medio del color del producto mezclado, pues general-mente, los componentes son de colores diferentes.

3. Hay que aplicar la arena o sílice (componente C), si el producto lo tiene, una vez estén bien mezclados los componentes A y B.

4. El adhesivo epóxico se puede usar inmediatamente después de mezclado.

5. Es necesario limpiar bien los utensilios después de trabajar. Solo el epóxico base agua es soluble en más agua cuando se encuentra aún en estado líquido, pero es imposible removerlo una vez se solidifica.

También se encuentran disponibles adhesivos epóxicos que están diseñados para ser colocados sin cubrir la totalidad del reverso de las unidades de revestimiento. La presentación es en forma de cartuchos para pistola de calafateo, que tiene sepa-rados en su interior los dos componentes A y B, que son mezclados en una boquilla especial, cuando salen del cartucho. Por tanto se aplican por zonas o puntos (spot bonding) o líneas en el reverso de la unidad de revestimiento. En estos casos, se debe colocar el adhesivo epóxico, según las indicaciones precisas del fabricante y el especificador del proyecto.

8.3.2.4 Adhesivos en dispersión o en pasta

Los adhesivos en dispersión se explican en la sección 6.1.2.2. Este es un material que no requiere preparación ni mezcla en obra: es sólo abrir el empaque, homogenizar el producto y realizar la aplicación.

Los adhesivos en dispersión tienen un excelente desempeño, rendimiento y elasticidad, sin embargo se deben respetar las limi-taciones del producto. Como el adhesivo adquiere la resistencia adhesiva por la evaporación o migración del agua que

contiene la mezcla, es indispensable que, al menos uno de los dos elementos que se van a adherir, sea absorbente; bien sea el sustrato o el revestimiento, para que el agua del adhesivo pueda liberarse y así lograr la resistencia de diseño. Por el mismo motivo, no se debe aplicar en capas gruesas, lo que implica que el sustrato debe estar muy bien nivelado y utilizar el tamaño de llana recomendado para cada tipo de revestimiento.Este tipo de adhesivos se recomienda para formatos menores de 300 mm x 450 mm de lado, pues formatos más grandes retardan el secado del agua del adhesivo, debido a que la mayor cantidad de pérdida de agua, se da a través de la boquilla. Por consiguiente, tampoco se recomienda en instalaciones a tope, es decir, sin boquilla o espacio entre las unidades de revestimiento. El producto no es el indicado para pegar revestimientos cerámicos exteriores, o superficies en contacto permanente con agua; como: tanques, piscinas, pisos de duchas; excepto que el producto esté específicamente diseñado e indicado para ese uso. Finalmente, en todos los casos, tanto el soporte como la unidad de revestimiento, deben estar secos.

Los adhesivos en dispersión o pasta son ideales para aplicaciones sobe muros en sistema seco (fibrocemento y cartón yeso), pues son sustratos absorbentes, secos y bien nivelados.

8.3.3 Instalación de las unidades de revestimiento

Una vez preparado el adhesivo y preparado el soporte según lo indicado en la sección 8.3.1, se procede a instalar las unidades de revestimiento. Este procedimiento es válido, tanto para las instalaciones con adhesivos cementicios, como epóxicos. La diferencia radica en que los espesores de pega de los adhesivos epóxicos son generalmente menores que los cementicios. Para adherir las unidades de revestimiento al soporte en pisos o paredes, se deben seguir los pasos del video.
https://www.youtube.com/watch?v=PqKR1CZBYv4

1. Verificar que la temperatura de la superficie de soporte no sea inferior a 4° C, ni superior a 35° C.

2. Para adhesivos cementicios, limpiar y humedecer ligeramente el mortero de nivelación o sustrato, sin encharcar. Se busca que el sustrato no le añada ni retire agua al adhesivo y, principalmente, retirar por completo el polvo y partículas sueltas que se encuentren en la superficie. En el caso de adhesivos epóxicos y en pasta listos para usar (dispersión), la superficie se debe quedar seca.

3. Limpiar el reverso de las unidades de revestimiento con una esponja húmeda y aseada para quitar el polvo o el engobe suelto, puesto que se puede deteriorar la capacidad del adhesivo cerámico. Esto sepuede hacer antes de iniciar la instalación, o bien, justo antes de colocar la pieza, o aplicarle el doble encolado (piezas con lados mayores de 30 cm). En caso de utilizar adhesivo epóxico, las unidades de revestimiento deben secarse, al menos por 4h o más, hasta que no se observe cambio de color, por efecto de la humedad.

4. Con la parte plana de la llana dentada, se debe aplicar una capa uniforme de adhesivo al sustrato.

5. Luego se usa la parte dentada de la llana, sosteniéndola a un ángulo de 60°, generando surcos en una sola dirección y sin generar curvas o cruces.

6. Si por alguna razón se necesita un mayor espesor de adhesivo que el depositado por la llana, se debe aplicar el producto en la cara posterior de la unidad de revestimiento con la parte dentada de la llana y cuidar que al instalar la unidad ambos surcos de pegante vayan en la misma dirección. En todo caso, se debe cuidar que el espesor total del adhesivo no supere los 5mm. En el caso del Pegacor® Capa Gruesa, el espesor total no debe superar 30mm.

7. No esparcir más adhesivo del que se vaya a utilizar dentro de 10 o 15 minutos, que es el tiempo durante el cual el adhesivo tiene su mayor capacidad adherente. En condiciones de secado más rápido, como regiones secas o con mucho viento, hay que esparcir menos adhesivo cerámico, porque el tiempo abierto puede ser menor.

8. Si el adhesivo formó piel o película, se debe retirar, mezclar de nuevo y aplicarlo. La forma de verificar si el adhesivo formó piel es tocándolo ligeramente con el dedo. Si queda limpio es porque ya se formó la piel en el adhesivo, de lo contrario, el dedo quedará untado de adhesivo.

9. Colocar la unidad de revestimiento sobre el adhesivo y golpearla con el martillo de goma hasta asentar la unidad en su nivel final. Esto hará que los surcos del adhesivo fluyan hacia los valles, creando una capa de espesor constante de adhesivo.

De esta forma, la unidad de revestimiento estará en contacto sobre una superficie continua de adhesivo. Al hacer los surcos en una sola dirección y continuos, se permite que el aire atrapado entre los surcos salga y no queden vacíos ni bolsas de aire atrapadas en el pegante que disminuyan el área de cubrimiento.

10. Se recomienda levantar algunas unidades de revestimiento recién asentadas durante la instalación, para verificar que cumplan con el área de cobertura especificada para cada tipo de uso o exposición del sistema de revestimiento, que no queden rastros de los surcos de la llana dentada y sin bolsas de aire. Se exige que, al menos el 85% del área del revestimiento, quede en contacto contra el pegante y el soporte, en zonas interiores. En zonas húmedas, el área de contacto debe superar el 95%. A manera de guía, la figura 8-17, muestra estimaciones del área de contacto. En ningún caso es aceptable que los bordes y esquinas queden sin un buen soporte de adhesivo, puesto que esto induce a fracturas en las unidades de revestimiento por falta de soporte.

11. Una vez asentada la unidad de revestimiento se deben colocar las crucetas para garantizar que se estén dejando líneas rectas y ángulos perfectos en la instalación.

12. Limpiar el pegante que sobra en los bordes de las unidades de revestimiento, para que los espacios queden libres y aplicar la boquilla más tarde. Sin embargo, no se debe exceder en esta actividad, para no remover el pegante en los bordes y esquinas, porque dejarían la unidad sin apoyo y se fracturaría con el tráfico sobre el revestimiento.

13. Para la aplicación de la boquilla ver la sección 8.3.4.

8.3.4 Aplicación de las boquillas

Antes de aplicar la boquilla, deben transcurrir de 24 a 36 horas, luego de que fueron instaladas las unidades de revestimiento o el tiempo recomendado por el fabricante de esta. En el caso de adhesivos en pasta, como el Pegacor® Pasta Lista, deben transcurrir, por lo menos 48 horas. Justo antes de la aplicación, hay que limpiar bien el espacio de las juntas con el rascador (ver sección 8.2.3.6), garantizando que el espacio para emboquillar quede libre de contaminación o adhesivo cerámico. Esta

actividad incluye remover las crucetas y los espaciadores.

Para colocar la boquilla se deben seguir los siguientes pasos, dependiendo del tipo de material que se vaya a utilizar. El procedimiento se muestra en el video https://www.youtube.com/watch?v=SM9oeRjMV88&index=18&list=PL1D2754929B4792F4.

Figura 8-17: Área de contacto entre el adhesivo y la unidad de revestimiento.



Cubrimiento 51%



Cubrimiento 77,6%



Cubrimiento 92,3%



Cubrimiento 97,1%



Cubrimiento del 100% por doble encolado

8.3.4.1 Mezcla de las boquillas cementicias

Las boquillas cementicias se dividen en dos categorías dependiendo del ancho de junta que se va a emboquillar. Una vez seleccionada la boquilla adecuada para el ancho de junta (ancha o estrecha), se prepara siguiendo estos pasos:

1. Hay que verter en un balde bien limpio una parte de agua potable, teniendo en cuenta que, para la boquilla **Concolor® de Junta Estrecha** (un milímetro a 5 milímetros de ancho), se debe aplicar tres partes de la boquilla en polvo (partes en volumen); y que para la boquilla **Concolor de Junta Ancha** (de 5 mm a 15 mm de ancho), se deben aplicar cuatro partes de polvo.

2. La boquilla en polvo se debe agregar al agua en forma gradual y mezclarse hasta obtener una textura cremosa, homogénea y sin grumos. Se recomienda el uso del mezclador **Rubi®** (ver sección 8.2.3.1) para obtener color y textura uniformes.

3. La mezcla, debe reposar cinco minutos, para luego volver a mezclarla antes de aplicar el producto.

8.3.4.2 Mezcla de las boquillas epóxicas

Las boquillas epóxicas, al igual que los adhesivos epóxicos, vienen en "kits" de uno a cinco kilos, mezclados en su totalidad de la siguiente forma:

1. Se mezcla la totalidad del componente A (resina) con la del componente B (endurecedor), en un recipiente o balde limpio y seco. La presencia de agua puede alterar la mezcla de manera importante.

2. Asegurar que la mezcla esté bien homogénea, con lo que se puede verificar si el color es parejo, puesto que los componentes son de colores diferentes.

3. Aplicar la arena o sílice (componente C) de color después de tener bien mezclados los componentes A y B.

4. La boquilla se puede usar apenas termine el mezclado.

5. Por último, limpiar bien los utensilios después de trabajar. El epóxico base agua cuando no se ha endurecido (emulsionado), se diluye en agua, pero es imposible removerla, una vez se solidifica.

Sin embargo, se deben seguir las recomendaciones de cada producto específico que se vaya a usar.

8.3.4.3 Aplicación de las boquillas

1. Aplicar la boquilla sobre las unidades de revestimiento y esparcirla con la llana de goma (ver sección 8.2.3.3). La llana de caucho se debe colocar en forma inclinada unos 60° con respecto al revestimiento y mover en forma diagonal sobre la zona de la junta. Esto evita remover el producto y agiliza la instalación.

2. Asegurarse de que el material para la boquilla haya penetrado completamente en la junta y quede compacta, sin vacíos o burbujas.

3. Una vez la boquilla aumente su dureza o forme una piel, se procede a limpiar las caras del revestimiento con una esponja húmeda, cuidando que no contenga mucha agua, y que no ejerza tanta presión, que altere la mezcla. Otro procedimiento sería retirar o "desempolvar" los restos secos de boquillas que resulten sobre la superficie de las unidades de revestimiento, mediante el uso de una esponja seca.

4. Se hace la limpieza final de la zona de instalación con una estopa húmeda.

Una zona recién emboquillada debe ser protegida del tránsito, al igual que otras actividades que generen polvo, pues éste se puede adherir a la superficie y generar cambios permanentes de color.

Las boquillas **Concolor®** para junta estrecha y para junta ancha, al ser modificadas con látex, deben ser limpiadas a tiempo para que no se adhieran a la superficie del revestimiento. Las boquillas **Concolor®** no requieren cuidados para el curado. En general la boquilla no se debe tapar con plástico, cintas y otros materiales, pues esto puede provocar la aparición de manchas en la superficie.

Las boquillas epóxicas, se adhieren fuertemente a la superficie del revestimiento y son, prácticamente, imposibles de remover una vez adquieren resistencia.

Por ello, en ningún caso, la boquilla puede quedar completamente seca sobre el revestimiento. Su limpieza debe ser cuidadosa. Las boquillas epóxicas base agua como **Spectralock Pro™** de **Laticrete®,** son más fáciles de limpiar, que las boquillas epóxicas base solvente. La limpieza de las boquillas base agua se realiza con una espuma humedecida en agua, adicionada con un producto especial para esta labor y que hace parte del kit del producto.

8.3.5 Aplicación de juntas flexibles

Una vez terminada la instalación de las unidades de revestimiento y realizado el proceso de emboquillado, se procede a sellar las juntas de movimiento. El espacio debe ser tal que su ancho sea cuatro veces mayor al movimiento esperado.

Los sellos de las juntas deben ser elastoméricos, con capacidad de elongación mínima de ± 25%; es decir, una junta de 10 mm de ancho se debe contraer hasta 7,5 mm o extender hasta 12,5 mm, sin que el sellante se desgarre o se deprenda de los bordes del revestimiento. En el numeral 6.3 de este manual se entrega más información sobre los diferentes tipos de sellos eslastoméricos y sus propiedades.

Aunque hay siliconas y poliuretanos de dos componentes para sellos de juntas de movimiento, las más usadas, por lo general, son monocomponentes como es el caso de **Latasil®**.

A continuación se detallan los pasos reco-mendados para la aplicación de los sellos:

1. El primer paso es limpiar muy bien la zona de la junta, protegiéndola de elementos que impidan su libre movimiento, como las rebabas de adhesivo para baldosa, sobrantes de mortero de nivelación; o la acumulación de polvo o arena. Estos materiales no sólo inhiben el movimiento de la junta, sino que perjudican la adherencia del sello a los bordes del revestimiento. La limpieza puede ser realizada en conjunto y con escoba, aspiradora y un rascador de juntas (ver numeral 8.2.3.6).

2. Posteriormente, se limpian los bordes de la junta con un solvente o con una solución de alcohol, según las instrucciones específicas del fabricante del sello.

3. El paso siguiente es enmascarar la junta, esto es, colocar cinta de enmascarar sobre el revestimiento en ambos lados de la junta. Con ello se evita que caiga imprimante (primer) en zonas no deseadas o que el elastómero se adhiera a la superficie de la unidad de revestimiento.

4. Si los tipos de revestimiento y de sello requieren el uso de un imprimante (primer), se deben aplicar en ese momento.

5. Después de aplicar el imprimante se coloca el cordón de respaldo (Sellalón®) o "backer rod". El cordón de respaldo tiene dos funciones claves en la aplicación del sello elastomérico en las juntas de
movimiento. La primera controla la profundidad del sello, logrando la relación necesaria, de manera que el elastómero funcione adecuadamente; relación que, por lo general, es 2 a 1; es decir, que el espesor del sello sea la mitad del anchor. La limitación de la profundidad del sello es fundamental para controlar el consumo de elastómero. La segunda función importante del cordón de respaldo es que inhibe su adherencia al elastómero, evitando el fenómeno denominado adherencia de tres caras, que es indeseable, porque la distancia entre la cara lateral adyacente y la inferior es cero en el vértice. Como los elastómeros tienen capacidad de deformación en relación con su ancho, en este caso, la deformación de una junta de ancho cero es cero y; por consiguiente, el sello fallará por adhesión o cohesión en el vértice.

6. Luego se realiza la aplicación del elastómero como tal. Esta operación se conoce también como calafateo. El elastómero sin curar es un líquido muy viscoso empacado en tubos (cartuchos) o "salchichas" colocadas en una pistola de calafateo, y pueden ser manuales, eléctricas o neumáticas.

El elastómero se va aplicando lentamente sobre la junta, garantizando que la llene completamente y con un leve exceso sobre la superficie del revestimiento, repasado luego con una espátula de forma curva, para que el sello quede con la forma de un corbatín. El repaso de la junta con la espátula también se denomina "tooling". Este proceso requiere la mayor experiencia del instalador, puesto que se encarga de dar el acabado final al sello. Debe hacerse con movimientos continuos y largos, para que

no queden discontinuidades en el acabado. Es necesario poner especial cuidado en los encuentros entre juntas ortogonales, dado que estos puntos son los más difíciles de terminar.

7. Una vez repasadas las juntas y logrado un acabado liso y sin discontinuidades, se procede a retirar la cinta de enmascarar, con el elastómero aún fresco.

8. Finalmente, se debe dejar secar el elastómero según las recomendaciones del fabricante.

8.3.6 Limpieza final de la obra

El paso final del procedimiento de instalación del sistema de revestimiento es la limpieza final. En este proceso se deben remover restos de boquilla, adhesivo cerámico y otros materiales de construcción, que pueden estar en la superficie del sistema de revestimiento. Esta limpieza puede realizarse, por ejemplo, con el **Limpiador Final de Obra de Corona®**, especialmente diseñado para remover residuos de materiales con base en cemento y para retirar la cera protectora de algunos productos de cerámica de gres porcelánico https://www.youtube.com/watch?v=PHJSRsO5Img&list=PL1D2754929B4792F4&index=13.

En todos los casos, tanto el Limpiador Final de Obra de Corona® y otros limpiadores, al igual que los procedimientos de limpieza, deben probarse en una pequeña zona, con el fin de determinar posibles efectos negativos sobre los componentes del sistema de revestimiento, antes de generalizar su uso. Esto se hace para observar posibles cambios del color, la textura o el brillo, que puedan resultar no deseables con los materiales y procedimientos que serán empleados.

En general, los materiales cementicios más susceptibles de ser afectados son los de color oscuro, los metales con revestimientos (p.e aluminio anodizado) y algunos tipos de revestimientos en piedras naturales (ver sección 4.4). En el caso de los sellos de las juntas de movimiento, se debe consultar la respectiva ficha técnica para evitar deteriorarlas con los productos de limpieza (ver sección 9.5).

Los limpiadores, en todos los casos, deben ser enjuagados en el menor tiempo posible luego de su aplicación, evitando así el

ataque de componentes del sistema de revestimiento, como sellos, boquillas u otros materiales y sistemas cercanos a la zona de limpieza.

8.3.8 Apertura al tráfico

En el caso de revestimiento de pisos, dependiendo de las características de los materiales utilizados para la realización del sistema de revestimiento, se recomienda un tiempo mínimo de apertura al tráfico. Debido a la cantidad de materiales y características, no es posible entregar un criterio general. El tiempo de apertura depende de la boquilla y del adhesivo utilizados.

La figura 8-20 resume los tiempos de apertura al tráfico para diferentes combinaciones de materiales comunes.

8.4.1.3 Diferencias de nivel

Para determinar si la instalación del revestimiento del piso es aceptable, es necesario revisar los siguientes aspectos básicos que garantizan la buena apariencia estética, resistencia y durabilidad de la instalación.

8.4.1 Revisión estética y funcional

Las características estéticas y funcionales del revestimiento, como la alineación de las juntas y "los garretes o tropezones", son apreciables a simple vista. Estos garretes, generan un desgaste prematuro del revestimiento y presentan un problema estético, además de funcional, porque si son muy acentuados, pueden hacer que los transeúntes tropiecen.

Figura 8-20: Tiempos de apertura al tráfico.

Adhesivo	
Producto	Tiempo para emboquillar (h)
Pegacor® (Base cemento)	24
Pegacor® Pasta Lista	48
Pegacor® (Base cemento)	24

Boquilla	
Producto	Tiempo antes de apertura al tráfico (h)
Concolor® Junta Estrecha	24 (Tráfico liviano) 72 (Tráfico general)
Concolor® Junta Estrecha	24 (Tráfico liviano) 72 (Tráfico general)
SpectraLock® de Laticrete	12 (Tráfico liviano) 24 (Tráfico pesado)

8.4.1.1 Tolerancias en el ancho de junta

Las tolerancias en el ancho de la junta se refieren a la cantidad de desviación que es admisible en el ancho de la boquilla. Esta desviación se da porque las unidades de revestimiento tienen tolerancias de fabricación, que se refleja en el ancho de las juntas. Por otra parte, se refiera a la variación resultante del proceso manual de instalación de las unidades. Entre más ancha sea la junta, menos perceptible será su variación y por lo tanto, la tolerancia es mayor. El criterio más utilizado es que el ancho de junta no puede variar más que 1/3 del ancho de junta nominal. Por ejemplo, si el ancho de junta nominal es de tres milímetros, la variación máxima sería 1/3 de 3 mm, es decir, 1 mm.

8.4.1.2 Tolerancias de garretes o tropezones

Los garretes o tropezones son una condición que se presenta por la diferencia de niveles entre unidades de revestimiento

adyacentes. Son ocasionados por ligeros alabeos, que son normales en los revestimientos, por diferencias de espesor en su unidad, o por el espesor de aplicación del adhesivo cerámico, o simplemete, por errores en la nivelación durante la instalación. Sin embargo, entre más amplia sea la boquilla o junta entre las unidades de revestimiento, más tolerancia puede haber entre los desniveles, por ser ellos menos abruptos.

La norma ANSI A 108.02, sección 4.3.7, establece dos rangos de tolerancias para el caso de revestimientos en pisos, que dependen del ancho de la boquilla. Para boquillas de tres a 6 milímetros de ancho, el desnivel máximo admisible entre dos unidades de revestimiento adyacentes, debe ser inferior a 0,8mm. Para juntas mayores a seis milímetros, este desnivel no debe superar 1,5 mm.

Hay que entender bien este fenómeno desde el punto de vista estético y funcional, porque si bien, en una aplicación el revestimiento puede parecer con una condición estética inaceptable, puede estar dentro de las tolerancias ya indicadas y sería un piso funcionalmente correcto. También se puede dar el caso inverso, es decir, un piso que estéticamente se vea bien, puede no ser funcional, porque excede las tolerancias para los tropezones convirtiéndose en un peligro para los transeúntes. Esto ocurre porque la iluminación del revestimientopuede ayudar a incrementar

o disminuir la percepción de los tropezones, puesto que los desniveles generarán mayor o menor sombra, dependiendo del ángulo de incidencia de la luz.

8.4.1.3 Diferencias de nivel

Las diferencias de nivel en la superficie del revestimiento deben coincidir con las que se hicieron para el mortero de nivelación o el revoque. Normalmente, la desviación máxima aceptable por los contratistas instaladores de revestimientos en Estados Unidos de América, es de 3.1mm (1/8") por cada 3m (10 pies) o de un milímetro por metro. La forma de verificar esta tolerancia es igual al procedimiento de verificación del sustrato o mortero de nivelación explicado en la sección 8.3.1.

8.4.2 Revisión de estabilidad y solidez

Además de ser estética y funcional, la instalación de las unidades de revestimiento debe tener una buena adherencia al soporte de nivelación (piso o pared), presentar una buena adherencia de la boquilla, y que las juntas de movimiento estén bien selladas para evitar la penetración de partículas y líquidos en el mortero de nivelación, que potencialmente, pueden bloquear la junta y dañar el funcionamiento del sistema de instalación y del
sistema de revestimiento.

8.4.2.1 Ensayo de golpeteo "tap testing"

El ensayo de golpeteo se utiliza para obtener una indicación inicial de la solidez con que está adherido el revestimiento y consiste en golpear el revestimiento con un elemento sólido, como puede ser una varilla metálica delgada o una moneda. Si el sonido que se produce es agudo es un indicio de que el revestimiento está bien apoyado sobre el adhesivo y sin vacíos debajo.

Si el sonido es coco o resonante, indica que en la zona inspeccionada el revestimiento tiene vacíos en el adhesivo.

Este ensayo es común por lo fácil de hacer y no es destructivo. Sin embargo, hay que tener mucho cuidado con su uso e interpretación. Una unidad de revestimiento
que suena "coca" no necesariamente tiene que ser reinstalada, pues ese sonido puede ser ocasionado por otros factores no asociados al vacío por falta de adhesivo o a una falla en la instalación; como podría ser un eco por el espacio donde está la instalación, una variación en la rigidez del piso estructural, aire atrapado en cualquier elemento bajo el revestimiento, o que el revestimiento está colocado sobre una membrana de aislamiento o antifractura o un aislante acústico.

Se recomienda que el área en que una unidad de revestimiento suena "coca", nunca sea menor que el área de cubrimiento que se presenta en la sección 8.3.3 y la figura 6-2 para cada tipo de uso y exposición del revestimiento. Si el área de cubrimiento es menor, se debe retirar la unidad de revestimiento y volverla a instalar. Sin embargo, cuando el sonido "coco" se encuentra solamente en un borde o canto de la unidad de revestimiento, debe remover-se la unidad y volverla a instalar, más aún si se

trata de una instalación en pisos.

8.4.2.2 Ensayos destructivos

Entre los ensayos destructivos el más común es la extracción de un trozo de unidad de revestimiento mediante una prueba de tracción. Para esto, se corta la superficie de la unidad haciendo un cuadrado de 50 mm x 50 mm, mediante el uso de una sierra diamantada, o perforando con una broca hueca un núcleo y cortando hasta el sustrato o mortero de nivelación. En este cuadrado o círculo se adhiere un dado metálico o cabeza de tracción que hace parte del equipo de ensayo mediante el uso de una resina epóxica (ver figura 8-21). Una vez que el epóxico alcanza su resistencia, se procede a jalar el dado metálico con el equipo para determinar la carga de falla, es decir, cuando la muestra se desprende.

La interpretación de los resultados de adherencia debe tener en cuenta el tipo de revestimiento, el tipo de adhesivo y la forma de falla del sistema. Es decir, que además del valor de resistencia, se debe observar si la falla es cohesiva en el revestimiento, si es adhesiva entre el adhesivo cerámico y el revestimiento, si es cohesiva en el adhesivo, si es adhesiva entre el pegante y el mortero de nivelación o si es cohesiva en el mortero de nivelación de piso o el pañete (ver figura 8-22).

Debe ser claro que los resultados obtenidos en una obra mediante este ensayo
no necesariamente coinciden con los especificados para los adhesivos cerámicos en la norma NTC 4381, NTC 4382 o ISO 13007 ensayos en laboratorio.

En las normas, los productos se ensayan bajo condiciones estándar (p.e. el soporte, el ambiente del laboratorio, y el tiempo abierto) que, no necesariamente, corresponden con las condiciones de una obra en particular. Por tanto, la interpretación de los resultados de adherencia en obra, debe ser realizada por un especialista en el diseño de revestimientos.

Figura 8-21: Ensayo de adherencia del sistema de revestimiento.

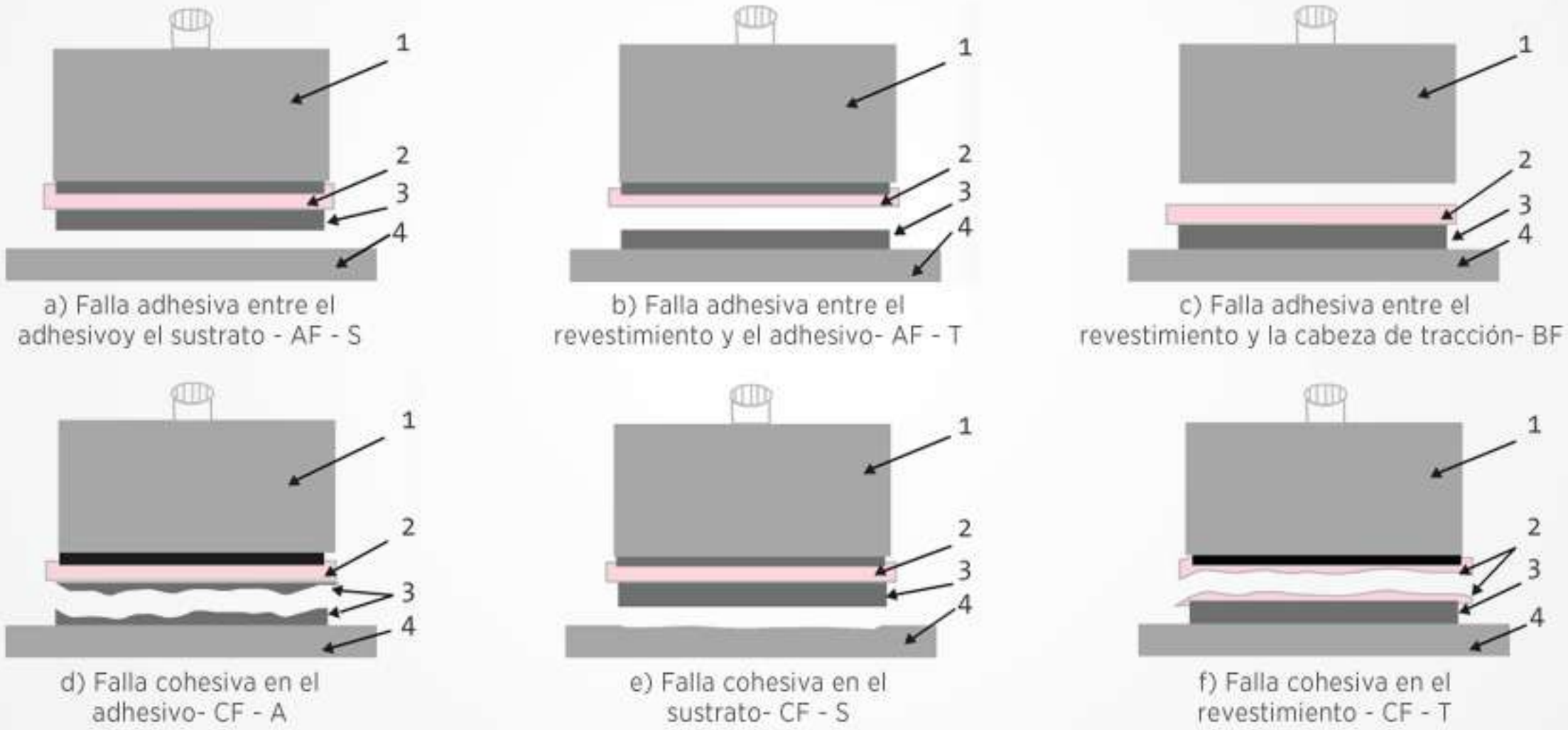


8.4.2.3 Revisión de solidez de la boquilla

Para esta revisión no hay un ensayo específico, es más de tipo visual. Consiste en mirar que la boquilla se encuentre continua, sin fisuras, sin vacíos superficiales y que no haya quedado excesivamente hundida en el espacio entre las unidades de revestimiento.

En algunos, casos la boquilla se raspa con un elemento metálico (p.e. con una llave, puntilla u otro objeto duro), para evaluar que no se desprenda con facilidad ni esté "arenosa". Sin embargo, ese tipo de ensayo sólo se debía realizar con boquillas de más de 28 días de aplicada y, no siempre, es un indicativo concluyente sobre la calidad del producto.

Figura 8-22: Tipos de falla de un sistema de revestimiento, según ISO 13007. (Adaptada de ISO 13007-2011)



a) Falla adhesiva entre el adhesivoy el sustrato - AF - S

b) Falla adhesiva entre el revestimiento y el adhesivo- AF - T

c) Falla adhesiva entre el revestimiento y la cabeza de tracción- BF

d) Falla cohesiva en el adhesivo- CF - A

e) Falla cohesiva en el sustrato- CF - S

f) Falla cohesiva en el revestimiento - CF - T

Donde: 1. Cabeza de tracción - 2. Revestimiento - 3. Adhesivo - 4. Soporte