



# BASF Sistemas Constructivos

Manual de Selladores: MasterSeal<sup>®</sup>



<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>APLICACIÓN DEL SELLADOR</b>	<b>14</b>
	Definición de selladores	3		Imprimantes para selladores	14
				Aplicación de los imprimantes MasterSeal® P173 y P176	14
<b>2</b>	<b>TIPOS DE JUNTA</b>	<b>3</b>		Proyección por pistola	14
	Junta a tope	3		Acabado	14
	Junta puente	3		Vida útil	15
	Junta de empalme	4	<b>10</b>	<b>CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES</b>	<b>15</b>
	Junta de empalme – Tipo 1	5		Aplicaciones en clima frío	15
	Junta de empalme – Tipo 2	5		Sustratos con temperaturas altas	15
	Junta de empalme – Tipo 3	5		Humedad	15
	Junta de asiento / Junta de solape	5		Rápidos cambios extremos de temperatura – Movimiento durante el curado	15
<b>3</b>	<b>DISEÑO DE JUNTA</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>TIPOS DE PROBLEMAS EN SELLOS DE JUNTAS</b>	<b>16</b>
	Relación ancho - profundidad	6		Pérdida de adherencia	16
	Adherencia a tres puntos / Junta de restricción	6		Agrietamiento por cohesión del sellador	16
	Relleno de juntas de especialidad	6		Falla del sustrato	17
<b>4</b>	<b>DISEÑO DEL MOVIMIENTO DE LA JUNTA</b>	<b>8</b>		Mezclado incorrecto	17
	Movimiento térmico	8		Aplicaciones EIFS	17
	Cómo se calcula el movimiento térmico	8		Susceptibilidad de los selladores para ser pintados	17
	Tabla de coeficientes de expansión lineales	8		Degradado de color	18
	Cálculo del tamaño de la junta	8		Inhibición del curado	18
<b>5</b>	<b>INFLUENCIAS EN EL MOVIMIENTO DE LA JUNTA</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>MANCHADO DE LOS SELLADORES</b>	<b>18</b>
	Alargamiento	9		Absorción de suciedad	18
	Compresión	9		Escurrimiento de residuos	18
	Carga por viento	9		Desplazamiento de líquidos	19
	Carga sísmica	9		Ensayo de resistencia al manchado	19
	Carga muerta	9		Ensayo de compatibilidad	19
	Carga viva	9	<b>13</b>	<b>APOYO EN OBRA</b>	<b>20</b>
	Carga por nieve	10		Pruebas de campo	20
	Esfuerzo cortante lateral	10		Ensayo de adherencia en campo – Ensayo destructivo para selladores en juntas a tope	20
	Aumento o pérdida de humedad	10		Herramientas requeridas	20
	Asentamiento	10		Ensayo de adherencia a la cara del sustrato	21
	Deslizamiento	10		Ensayo de adherencia en campo – No destructivo	21
<b>6</b>	<b>ASPECTOS A CONSIDERAR CON JUNTAS</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>MANTENIMIENTO DE LA OBRA</b>	<b>22</b>
	Coefficiente de alargamiento de los selladores	10		Evaluación de los selladores	23
	Capacidad de movimiento de los selladores	11		Mantenimiento de los selladores	23
	Capacidad de inmersión de los selladores	11	<b>15</b>	<b>INFORMACIÓN SOBRE GARANTÍA LIMITADA Y TÉCNICA</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>MATERIALES DE RESPALDO</b>	<b>12</b>			
	Soporte de junta de espuma de celda abierta	11			
	Soporte de junta de espuma de celda cerrada	11			
	Soporte de junta bicelular (Híbrido)	11			
	Separadores antiadherencia	12			
<b>8</b>	<b>PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE</b>	<b>12</b>			
	Medidas de seguridad	12			
	Limpieza	12			
	Lienzos con disolvente	12			
	Limpieza sustratos no porosos	13			
	Limpieza sustratos porosos	13			
	Desbastado abrasivo	13			
	Lanzado de arena	13			
	Almohadillas de lijado abrasivas	13			
	Aire comprimido / aspirado	14			

# 1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este manual es el de proporcionar apoyo técnico a nuestros clientes, a nuestros representantes y a los proyectistas que especifican nuestros productos. Debe usarse en conjunto con la hoja técnica específica de cada producto; proporciona información de interés para la industria que puede no estar incluida en las fichas técnicas. El manual debe usarse como un elemento de contribución al diseño de juntas cuando se utilizan selladores Master Builders Solutions de BASF. Este manual proporciona información sobre los tipos de juntas, cómo las afecta el movimiento, así como los tipos de movimientos y esfuerzos en las mismas. Proporciona directrices de cómo limpiar y preparar adecuadamente la junta antes de aplicar el producto. Proporciona directrices de cómo aplicar y acabar el sellador y de cómo extender su durabilidad.

## Definición de selladores

Para fines de este manual, definiremos sellador como un material elastomérico para el sellado de fisuras, grietas u holguras que tiene las siguientes características:

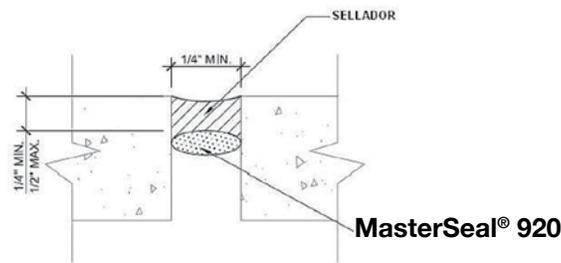
- Previene el paso de aire y agua
- Resiste diferentes tipos de movimiento de los diferentes tipos de juntas
- Se adhiere a las caras de los diferentes sustratos utilizados en la construcción

## 2. TIPOS DE JUNTA

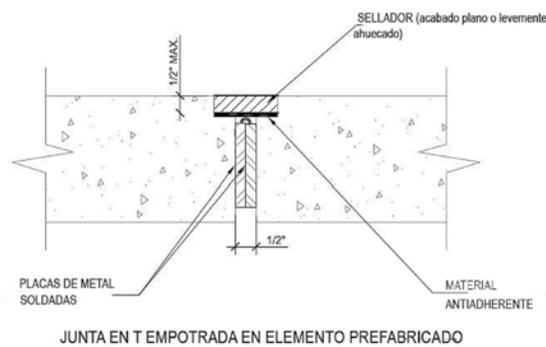
En esta guía se discuten cuatro de los tipos de juntas principales: junta a tope, junta puente, junta de empalme y junta de asiento/junta de solape.

### Junta a tope

Una junta a tope es un tipo de junta donde dos materiales del sustrato colindan, habiendo movimientos diferentes de los sustratos en los que se da un claro de tamaño suficiente para colocar un soporte de junta y sellador. La superficie superior del sellador en la junta a tope puede ser plana o cóncava. En ciertas aplicaciones el sellador en la junta a tope puede empotrarse para evitar que la junta se dañe o si el perfil de la junta no permite que sea plana. En la mayoría de las aplicaciones de juntas en pared, recomendamos un perfil cóncavo para la superficie superior del sellador de juntas. Esto proporciona un acabado en forma de reloj de arena cuando se usa soporte (relleno) de junta de espuma de celda cerrada. El acabado en forma de reloj de arena permite que haya menos esfuerzo a lo largo del punto de adherencia. En una aplicación horizontal donde se aplique una membrana sobre el sellador de la junta, deberá ser al ras con la superficie aplicada.



**JUNTA A TOPE**



**JUNTA EN T EMPOTRADA EN ELEMENTO PREFABRICADO**

### Junta puente

Una junta puente es un tipo de sello de junta que se extiende a través de una abertura o junta y se adhiere a la cara externa del sustrato. Hay dos tipos básicos de juntas puente: uno se usa en aplicaciones estáticas como las juntas metal a metal de una ventana (o similar) para prevenir el paso de aire y agua. El segundo tipo es colocado sobre juntas con movimiento, sea sobre sellos de juntas existentes o juntas metal a metal con movimiento.

Las razones por las cuales una junta puente (dinámica) se aplica encima de un sello de junta existente, son las siguientes:

- No es posible o no es viable económicamente remover el sellador existente y limpiar completamente el sustrato existente
- El cuerpo del sello de la junta presenta desgarres y agrietamientos dentro del cuerpo del sellador, evidencia de un movimiento mayor a la capacidad del sellador existente

Se coloca una cinta antiadherente, en la junta puente, sobre el sello de junta o claro, traslapando hacia los bordes existente de la cara del sustrato. El ancho de la cinta antiadherente en una junta puente móvil determina la cantidad de movimiento que el sellador acepta. También previene la adherencia en tres puntos. Si la cinta antiadherente está montada sobre la

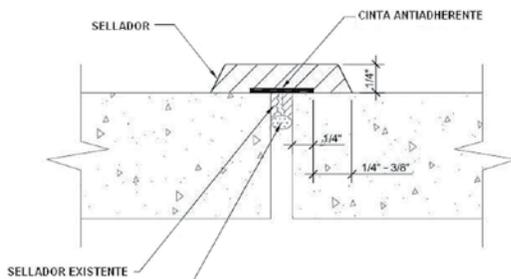
cara del sustrato, pasando el borde de la junta, aumenta la tolerancia de movimiento que el sellador aceptará sobre la junta, similar resultado al aumentar el tamaño o ancho de la junta.

En una junta puente estática, no se requiere la cinta antiadherente sobre una junta semiestanca.

La adherencia de una junta puente a la cara del sustrato imparte un esfuerzo cortante en los puntos de adherencia. Una junta a tope imparte un esfuerzo de tracción en los puntos de adherencia. El esfuerzo cortante no es generalmente un problema a menos que haya un sustrato poco resistente. En esa aplicación trabajará mejor un sellador de bajo módulo, como el MasterSeal® NP 150.

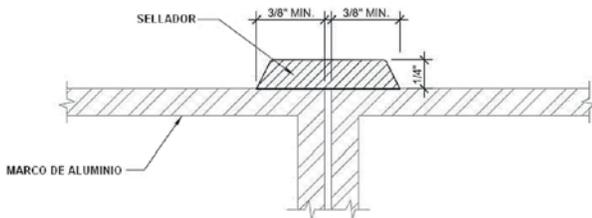


Juntas puente estáticas con recubrimiento de pared sobre el sellador y estructura metálica.



MasterSeal® 920

JUNTA PUENTE SOBRE SELLADOR EXISTENTE (DINÁMICA)



JUNTA PUENTE SIN MOVIMIENTO (ESTÁTICA)

El uso de un sellador de alto desempeño y de bajo módulo como MasterSeal® NP 150 permite que la junta puente se pinte. Ciertos tipos de aplicaciones requieren que el sustrato sea pintado o revestido después que la junta puente se haya aplicado y curado debidamente. El uso de listones precurados o extruidos de silicón en lugar de juntas puente no permite que el material de la junta puente sea pintado y su selección de colores es limitada. En la siguiente fotografía se muestra la aplicación de una junta puente sobre una junta metal a metal en un montaje de ventana que fue recubierto con un revestimiento para paredes MasterProtect® de alto desempeño.

## Junta de empalme

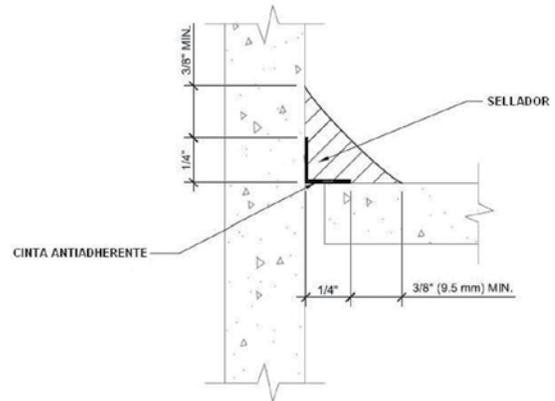
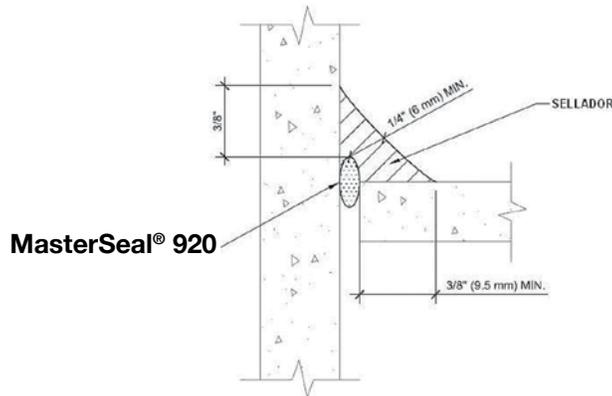
Una junta de empalme es una junta donde hay un cambio de plano, como en un área de interior de esquina. La junta de empalme se conoce también por los nombres de junta de estanqueidad o junta de esquina. El sellador se aplica en la junta en ángulo, aumentando la adherencia en ambas superficies. Un ejemplo de una junta interior de esquina es cuando una pared vertical termina en una losa horizontal. La cara exterior de la junta de empalme puede ser cóncava o plana, dependiendo del tipo de espátula usada en el acabado. Un perfil de superficie cóncavo se desempeña mejor que un perfil plano, ya que imparte menos esfuerzo en el punto de adherencia. No se recomienda un acabado al ras en los bordes de una junta de empalme ni en ningún tipo de sello de junta. La colocación de una junta de empalme puede ser necesaria por alguna de las siguientes razones:

- Los requisitos de tolerancia de la construcción fueron excedidos, por lo que las caras interiores de la junta a tope ya no se adhieren. Se especifican juntas pequeñas y los requisitos de tolerancia de la construcción no permiten la inserción de un relleno en un pequeño espacio.
- No se puede remover completamente el sellador existente, impidiendo que los sustratos estén debidamente limpios. Por lo tanto, se debe colocar un nuevo sello de junta con cinta antiadherente sobre la junta existente.
- Debido a que un diseño de ventanas o puertas es deficiente, la adherencia debe darse en la cara de la puerta o de la ventana porque no hay soporte o repisa que pueda sujetar y comprimir un relleno de junta para una junta a tope.

Hay tres formas básicas para instalar la junta de empalme correctamente.

### Junta de empalme - Tipo 1

El primer tipo de junta de empalme usa un soporte de junta dentro del espacio de junta en la cara del interior de esquina. El uso de un relleno de junta en esta aplicación, previene la adherencia en la esquina. El relleno de junta debe extenderse levemente del borde de la cara del sustrato. El sellador debe obtener un mínimo de 3/8" de punto de adherencia en cada uno de los lados más allá del material de soporte.



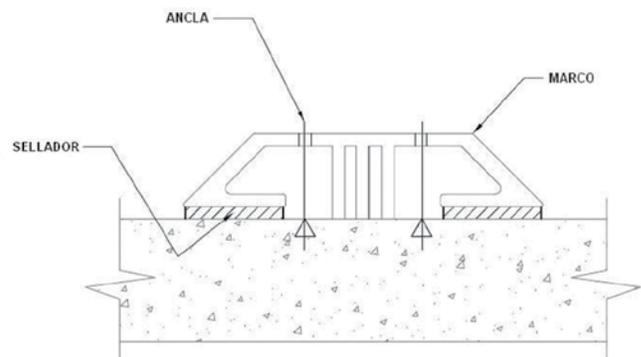
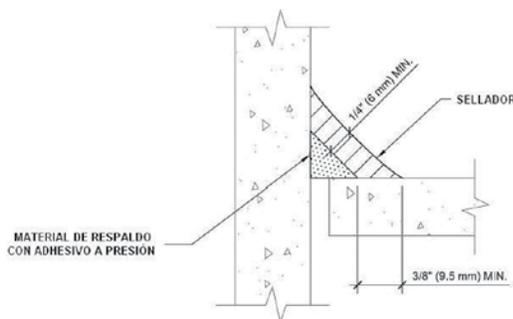
### Junta de asiento / Junta de solape

El último tipo de sello de junta que discutiremos en este manual es la junta de asiento tipo solape. Para la junta de asiento puede usarse tanto un sellador que endurezca como uno que permanezca blando. Un sellador elástico, cura a una consistencia de una pieza flexible de hule y un sellador no elástico, debe permanecer blando y maleable durante su vida de servicio. La selección de sellador depende de la cantidad de movimiento y de la configuración de la junta. Por ejemplo, en ciertos tipos de techos de metal engrapados con bordes levantados, el espacio entre los pliegues de metal es pequeño y el movimiento moderado, por lo que si se usara un sellador semi rígido o rígido curable en esta aplicación, el sellador se rompería o rasgaría. En esta aplicación, es mejor usar selladores flexibles.

En aplicaciones donde se espere poco o ningún movimiento, tales como en las juntas de asiento entre dos sustratos con un pequeño claro entre éstos, se usan sujetadores para prevenir un posible movimiento. En esa aplicación se pueden usar selladores semirígidos. El sellado de umbrales para puerta, es otro ejemplo del uso de un sellador curable en una aplicación de asiento. Los sujetadores sostienen el umbral (marco) al piso y el sellador sella la parte inferior del umbral al piso previniendo la infiltración de agua debajo del mismo.

### Junta de empalme – Tipo 2

El segundo tipo de junta de empalme usa un material de soporte especializado, tal como un listón de forma triangular con un adhesivo sensible a la presión (PSA por sus siglas en inglés). Sin el PSA, el material de soporte no se mantiene en su lugar. Cuando aplique esta junta, la cara de la junta podría ser tanto cóncava como plana. El sellador debe tener un mínimo de 3/8" de punto de adherencia en cada uno de los lados más allá del material de soporte.



**JUNTA DE ASIENTO (ESTÁTICA)**

### Junta de empalme – Tipo 3

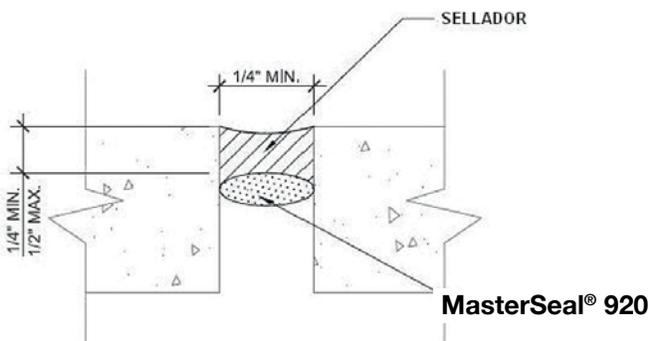
En el tercer tipo de junta de empalme, se usa una cinta antiadherente en la esquina para prevenir la adherencia del sellador en la esquina. El uso de ésta permitirá que la junta se acomode a algún movimiento entre los dos sustratos.

## 3. DISEÑO DE JUNTA

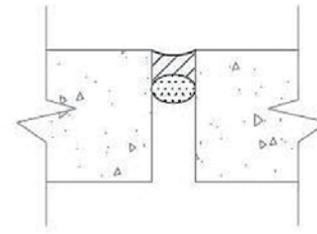
### Relación ancho - profundidad

Las dimensiones de la sección transversal de un sellador elastomérico de alto desempeño son importantes en su vida de servicio y en la efectividad para permitir movimiento.

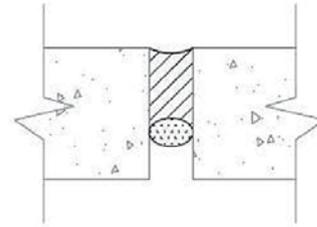
- El ancho mínimo de un sello de junta es de 1/4"
- La profundidad mínima depende del tipo sello:
  - Elastoméricos: 1/4"
  - Elastoplásticos: de 1/2" a 1"
- Si la junta es de más de 1/2" de ancho, la profundidad es de la mitad del ancho de la junta
- Medido desde el centro de la junta, la profundidad máxima de un sello de junta es 1/2"
- El ancho máximo de un sello de junta variará dependiendo del producto que se vaya a usar. En una junta ancha, es más fácil aplicar un sellador multicomponente que un sellador de un sólo componente.



Los selladores tienen un mejor desempeño cuando presentan una relación ancho - profundidad de 2 a 1 o mayor. Una junta que tenga una relación menor de dos a uno, como una junta que tenga 1/4" de ancho y 1/4" de profundidad (que tiene una relación 1 a 1) imparte mayor esfuerzo en el punto de adherencia y disminuye su habilidad para acomodar movimiento. Un sello de junta es similar a una cinta elástica, si se dobla una cinta no puede estirarse tanto como cuando no está doblada.



**NORMAL: 1/4" - 1/2"**



**DEMASIADO GRUESA / MUY PROFUNDA**

### Adherencia en tres puntos / Junta de restricción

La adherencia en tres puntos puede llamarse "restricción de movimiento" de un sello de junta. Cuando un sello de junta a tope puede moverse en la medida que el tamaño de la junta cambia, el sellador está adherido solamente en dos lados de la junta. Si el sellador logra adherencia al fondo de la junta, presenta adherencia en tres superficies, de ahí el término adherencia en tres puntos. El alargamiento del sellador está limitado resultando en rompimiento y rasgaduras en el cuerpo del sellador. Para evitar la adherencia en tres puntos, se usa un separador antiadherencia en el fondo de la junta.



### Relleno de juntas de especialidad

En nuestra industria, nuestra experiencia nos lleva a pensar en términos de selladores de juntas altamente elásticos y en un movimiento de junta de +25%. Es importante entender que los rellenos de junta de material epóxico flexible no son selladores de junta en el contexto en que estamos acostumbrados a pensar sobre selladores.

Ningún relleno puede ser tan flexible como rígido: lo suficientemente flexible para tolerar una expansión de 50-100%, común en juntas estrechas de pisos, sin embargo, lo suficientemente rígidas para proteger los bordes de la junta de deterioro causado por el impacto de ruedas duras y a esfuerzos por compresión. Quizás, parte de la falta de claridad sea debido a la terminología. Los selladores sumamente elásticos como los de poliuretano, tienen como función el no permitir la entrada de humedad y por lo tanto son "selladores de junta"; los materiales epóxicos y de poliurea, son formulados principalmente para proteger los bordes de las juntas y para soportar el tráfico de ruedas, por esto son llamados "rellenos de junta". Nuestra conclusión es: que el adhesivo o separación cohesiva de un relleno de junta en un piso, no debe considerarse como una falla, al igual que, la retracción no debe considerarse una falla del concreto por si misma. Ambas son consecuencias esperadas. Si una junta se abre y el material epóxico semi-rígido cede, está haciendo precisamente aquello para lo cual fue formulada y ayuda a aliviar el esfuerzo por contracción al permitir que los segmentos de la losa se separen sin resistencia.

Parece haber una concepción errada de que los soportes de junta para pisos, de material epóxico y de poliurea semirígidos son capaces de expansión junto con la junta en la medida que la losa pasa por su proceso de retracción. Esto no es solamente falso, sino lo es también de cualquier material de relleno que mencione que previene el delaminado. Sin embargo, la separación de un relleno del concreto o el rompimiento cohesivo del relleno, son resultados que deben idealmente evitarse. La mejor manera de evitar esto es de aplazar la instalación del relleno lo más que se pueda. Los estudios de PCA muestran que la mayor parte de la retracción se da entre los primeros 30 y 45 días posteriores a la colocación del concreto y entonces lentamente disminuye durante un período de un año o más. Lo más cerca que la retracción esté por completarse, más cerca estarán las juntas de su ancho final y por lo tanto habrá una menor posibilidad para la separación del relleno. Se reconoce que el dueño necesita la edificación antes que la retracción final suceda, lo que significa que cualquier relleno de junta involucrará algún riesgo. La experiencia ha mostrado que de 90 a 120 días después de la colocación del concreto, es un tiempo razonablemente seguro para instalar un material semi-rígido. Se recomienda instalar los rellenos de junta en un periodo de tiempo más amplio para obtener un mejor desempeño.

Si se dieran vacíos a pesar de esperar lo máximo posible, espere hasta que la edificación esté bajo un control final de temperatura. Bastante a menudo, la losa se expande y sella los huecos en el proceso. Si los huecos permanecen, límpielos y rellénelos con una segunda aplicación del mismo material, haciendo presión sobre los huecos con una espátula o un extendedor para obtener mejores resultados. El relleno de las juntas abiertas, creadas por la retracción,

es una responsabilidad siempre cuestionable, y debe ser claramente definida en las especificaciones de cada proyecto. Puede ser presentada como una parte de la garantía contractual del aplicador, o, puede ser descrita como parte del mantenimiento normal del dueño. Hay buenos argumentos para ambos lados del problema. El costo será más alto si el contratista es responsable, ya que hará la cotización teniendo en cuenta el escenario "más desfavorable". Sin tener en cuenta lo anterior, el relleno de la junta debe ser hecho para asegurar la protección continua de la junta. El relleno de junta proporcionará su soporte por un periodo largo a pesar de los huecos, pero una junta completamente rellena siempre ofrecerá máxima protección a los bordes.

La relación de ancho - profundidad de los rellenos de junta de especialidad es completamente diferente de la de los selladores elastoméricos de alto desempeño. Generalmente estos rellenos de junta tienen una dimensión mayor en profundidad, cuando son instalados en la profundidad integral. Estos rellenos de junta no cumplen con los requisitos para la norma ASTM C920, especificación para selladores de alto desempeño. Consulte la hoja técnica del sellador específico recomendado para obtener información sobre el diseño de junta.

### Sello de junta MasterSeal® 920 - solo interiores



## 4. DISEÑO DEL MOVIMIENTO DE LA JUNTA

No todos los sellos de junta están diseñados adecuadamente. Hay muchos factores que pueden influir en cómo el sello de junta se mueve. Elementos que contribuyen, tales como, retracción, expansión, movimiento térmico, carga viva, muerta, por viento y por nieve y la cizalla sísmica, juegan un papel importante. Es responsabilidad del diseñador, arquitecto o ingeniero, la de estimar el tipo adecuado de sello de junta y su ancho para el proyecto. Sin embargo, podemos ofrecerles nuestra ayuda para el diseño de la junta y en la selección del sellador más adecuado.

### Movimiento térmico

La mayor fuente de movimiento en una junta se puede atribuir al movimiento por cambio de volumen por temperatura de los sustratos. Cada componente de una construcción está sujeto a cambios térmicos, tanto de la temperatura ambiente como del aumento de calor por radiación solar. El ámbito de temperatura ambiente para un periodo anual es diferente en varias partes del mundo. Por ejemplo, el rango de temperatura ambiente para Mineápolis es de 66°C la más alta y -43°C la más baja. Si añadimos un aumento de calor solar de -1°C, el rango total de temperatura para Mineápolis sería de 82°C.

No es raro que se pueda registrar una temperatura en el sustrato de 66°C. Esto se atribuye al aumento de calor de 5 a 15°C sobre la temperatura ambiente. Basados en experiencias pasadas, hemos visto hasta 82°C como el cambio máximo de temperatura en un sustrato, dependiendo del clima, orientación de exposición y el tipo y el color del sustrato utilizado.

### Cómo se calcula el movimiento térmico

Cuando se calcula el movimiento térmico (TM) de un sustrato, multiplique el coeficiente de expansión lineal (CLE) del sustrato usado x la longitud del material en pulgadas o mm (L) x el rango de temperatura (TR). El coeficiente de expansión lineal para productos de construcción comunes es listado en la tabla siguiente.

Tabla de coeficientes de expansión lineales

Sustrato	Movimiento por pulgada / °F	Movimiento por mm / °C
Aluminio	.0000129 - .0000132	.0000232 - .0000238
Latón	.0000104	.0000187
Concreto*	.000005 - .000007	.000009 - .0000126
Cobre	.0000094	.0000164
Acero, carbono	.0000067	.0000121
Acero inoxidable**	.0000058 - .0000096	.0000104 - .0000173
Granito	.0000028 - .0000061	.000005 - .000011
Caliza	.0000022 - .0000067	.000004 - .000012
Mármol	.0000037 - .0000123	.0000067 - .0000221
Acrílico	.000041	.000074
Polycarbonato	.000038	.0000684

\* = Se refiere a documentos del ACI, los valores varían según la selección de agregado y el diseño de la mezcla.

\*\* = Hay varios grados y las aleaciones de acero inoxidable, verifique con su proveedor.

La información proporcionada antes en esta tabla puede ser diferente a la del producto que está siendo usado en su proyecto, verifique con su proveedor de materiales.

La fórmula para el movimiento de junta en un sustrato por grado de cambio de temperatura es (CLE x LI x TR = TM). Por ejemplo: (.000006 X 360 X 130 = 0.280") donde 0.000006 es el coeficiente de expansión lineal (CLE) de agregado básico de concreto, 360 es una losa de 30 pies convertida a pulgadas (LI) y 130 es un rango de temperatura de 150°F (TR). Entonces, por ejemplo, el movimiento térmico máximo de una losa de concreto de 30 pies a través de un rango de temperatura de 150°F es de 0.280" o aproximadamente 9/32"

Las sobrecargas en la superficie también pueden causar movimiento en la junta. Estas cargas son: vivas, muertas, por viento, sísmicas y por nieve. Estas pueden darse solas o combinadas y tienen un efecto sobre el tamaño de la junta. El ingeniero del proyecto debe tomarlas en cuenta cuando dimensiona las juntas.

El último factor a considerar en el diseño correcto del ancho de un sello de junta es la resistencia de la construcción de los sustratos. Por ejemplo, nosotros sabemos por experiencias pasadas, que el ancho de un sello de junta puede disminuir hasta en ¼" en un proyecto. En algunos proyectos puede ser más, algunos menos. Nuevamente, este es un asunto que debe ser considerado cuando se esté diseñando el ancho del sello de junta. Si el ancho de la junta disminuye, también disminuye el máximo movimiento admisible.

### Cálculo del tamaño de la junta

Ahora que ya discutimos los factores involucrados en el movimiento de juntas, podemos ponerlo en práctica.

Para este ejemplo usaremos la información suministrada abajo.

- Distancia entre losas de concreto de 30 pies
- El movimiento nominal del sellador MasterSeal® NP1 es de  $\pm 35\%$
- Ubicación – Washington, DC, con un rango de temperatura ambiente de 130°F
- Carga adicional viva, por viento y por nieve añaden 1/16" (0.063") de movimiento a través de la junta
- Los requisitos de construcción del ancho del sello de la junta instalado es  $\pm 1/8"$  o 0.125"

Fórmula =  $(TM + CLM + CT) \times 100/SRM =$  Ancho de la junta

- TM = movimiento térmico ( $CL \times LI \times TR = TM$ )
- CLM = Movimiento de carga combinado = al movimiento de la junta cuando está sujeto a las cargas combinadas como son, carga viva, muerta, por nieve, por viento y sísmica que tienen un efecto sobre el ancho de la junta
- CT = Tolerancia de la junta de construcción
- 100/SRM = divida 100 por el Movimiento Nominal del Sellador, NP1 está clasificado con un movimiento nominal de  $\pm 35\%$  por lo que divida  $100/35 = 2.85$
- Esta fórmula no tiene en cuenta la retracción o dilatación del sustrato con el tiempo. Si estos fenómenos tienen incidencia, inclúyalos en la ecuación con el movimiento combinado de carga (CLM). La retracción o dilatación puede darse antes o después de la aplicación del sellador, y afectará el movimiento total a través de la junta.

Basados en la información anterior podemos completar nuestro ejemplo

$$(TM + CLM + CT) \times 100/SRM \\ (0.280" + 1/16" + 1/8) \times 2.85 = \text{ancho de la junta} \\ (0.467) \times 2.85 = 1.330" = 1 \text{ } 3/8" \text{ (34 mm)}$$

Entonces para esta aplicación, el ancho de la junta debe ser 1 3/8" (34 mm)

Si el sellador utilizado en este ejemplo fue MasterSeal® NP2 con  $\pm 50\%$  de movimiento entonces, usando los parámetros anteriores, el ancho de la junta calculado es equivalente a: 0.934 o 15/16" (24mm).

## 5. INFLUENCIAS EN EL MOVIMIENTO DE LA JUNTA

No importa qué tipo de construcción sea, todas las estructuras se mueven debido a influencias externas. Pueden retraerse, desplazarse, deformarse, o pueden cambiar de tamaño dependiendo de los factores que las afecten.

### Alargamiento

En la medida que el sello de junta aumenta en ancho, el sellador se verá sometido a alargamiento. El sellador se estira para acomodar el aumento de ancho de la junta. La mayoría de los sellos de junta aumentan en tamaño debido al aumento en el ancho de la junta que se origina por la retracción de los sustratos a causa de la disminución de la temperatura.

### Compresión

Cuando un sustrato se expande, el sello de junta disminuye en ancho y el sellador se ve sometido a compresión. El sellador puede comprimirse completamente con mínimo aumento de su forma o sino tendrá una deformación descendente o ascendente. En ciertas aplicaciones a compresión, el sellador puede tener un abombamiento hacia arriba (fuera de la junta), dependiendo del material que se haya utilizado. El sellador que sobresalga no debe rebajarse, ya que esto afectaría negativamente el desempeño del material.

### Carga por viento

La carga por viento se define como la fuerza o esfuerzo sobre un objeto o una edificación cuando la velocidad del viento aumenta. La duración de la carga por viento puede variar, tal como, una rápida ráfaga o tempestad o puede ser constante. La transferencia de fuerza puede ser tanto una presión contra la cara como un vacío, dependiendo de cómo circula el viento alrededor del objeto. La presión positiva es la fuerza que empuja hacia el interior en el edificio. La presión negativa es la fuerza que jala o el vacío aplicado en la superficie de la edificación en la medida que el viento circula sobre la superficie.

### Carga sísmica

La carga sísmica se define como la fuerza transmitida a una estructura o componente de construcción causada por la aceleración del componente debido a un terremoto.

### Carga muerta

La carga muerta se define como el esfuerzo o carga constante de una estructura debido al peso de la estructura. Un ejemplo de una carga muerta es el peso de un piso y de todos los muebles que descansan sobre el piso.

### Carga viva

La carga viva se define como el peso en movimiento o variable aplicada a una estructura. Un ejemplo de una carga viva sería el peso de personas en el piso y/o el peso de vehículos en un estacionamiento mientras están entrando en el mismo.

## Carga por nieve

La carga por nieve se define como el peso que la nieve transmite a la estructura.

## Esfuerzo cortante lateral

El esfuerzo cortante lateral se define como el movimiento de un sustrato adyacente en un plano diferente. Tal como un movimiento de uno de los sustratos en una junta de pared vertical.

## Aumento o pérdida de humedad

Ciertos tipos de sustratos aumentarán o disminuirán en tamaño en la medida que el sustrato poroso absorbe o pierde humedad. Un ejemplo de este tipo de sustrato que se mueve debido a la humedad, es la madera. En la medida que la madera absorbe humedad, se dilata (aumenta de tamaño).

## Asentamiento

El asentamiento se define como el desproporcionado descenso de nivel del terreno de una sección adyacente de una construcción. El asentamiento puede ocurrir cerca o en la junta, permitiendo la filtración de agua a través de la grieta.

## Deslizamiento

El deslizamiento se define como la deformación elástica, dependiente del tiempo, causada por una sobrecarga o esfuerzo. Un ejemplo de deslizamiento es cómo un objeto rígidamente adherido puede resbalar lentamente, deslizarse hacia abajo o deformarse debido al efecto de la gravedad.

La mayoría de los sellos de junta están expuestos a movimiento en un plano lineal, tal como, arriba o abajo y derecha o izquierda. Cuando ocurren múltiples cargas o esfuerzos, los sustratos adyacentes a la junta, pueden moverse en una combinación de direcciones, o en un espacio tridimensional, tal como, "X, Y, Z". El eje de la "X" representa el plano lineal horizontal, el eje de la "Y" también representa el plano horizontal, perpendicular a la X y el eje de la "Z" representa el plano vertical (hacia arriba y hacia abajo). Si se diera un movimiento como éste, la junta debe diseñarse para acomodarlo.

El movimiento en una junta no debe exceder el máximo del movimiento nominal para el sellador en ese proyecto. Sin embargo, se considera una buena práctica, el no diseñar un sellador para su capacidad máxima de movimiento nominal. De la misma forma en que los ingenieros incluyen un factor de seguridad en el diseño de elementos estructurales; también se recomienda hacerlo cuando se esté diseñando un sello de junta.

# 6. ASPECTOS A CONSIDERAR CON JUNTAS

## Coeficiente de alargamiento de los selladores

El módulo para los selladores autonivelantes o aplicados por proyección con pistola, se define como el esfuerzo a una deformación elástica correspondiente (alargamiento). La deformación elástica se documenta como un porcentaje del sellador original en una dimensión de descanso. En términos prácticos, el módulo del sellador es una medida cuantitativa de la rigidez del sellador o capacidad de movimiento. Cuanto más alto sea el módulo del sellador, mayor esfuerzo se transmitirá a lo largo del punto de adherencia del sellador en la medida que se alargue. En la industria, los selladores han sido clasificados como de módulo alto, medio y bajo. No hay directrices en la industria en cuanto a las características asignadas al módulo de un sellador. Lo que un fabricante puede clasificar como un sellador de módulo medio, otro puede clasificarlo como alto o inclusive de bajo módulo.

Los selladores de bajo módulo generalmente tienen la mayor capacidad de movimiento de todos los selladores. El que un sellador tenga un bajo módulo, implica que la deformación elástica en el punto de adherencia durante el alargamiento es baja. Esto es beneficioso siempre que un sustrato tenga baja resistencia cohesiva, tal como un panel EIFS. MasterSeal® NP 150 es un ejemplo de un sellador de bajo módulo.

Los selladores de módulo medio son generalmente selladores de uso genérico. La mayoría de los selladores en la industria, podrían clasificarse en la categoría de módulo medio. La mayoría de los selladores de módulo medio se usan para aplicaciones tanto horizontales como verticales. MasterSeal® NP1 y MasterSeal® NP2 es un ejemplo de un sellador de módulo medio.

Los selladores de módulo alto no se usan para aplicaciones normales o de uso general. Durante el movimiento, un sellador de alto módulo impartirá un esfuerzo debido a tracción en el punto de adherencia del sustrato. Los selladores de alto módulo tienen generalmente una capacidad menor de movimiento y pueden usarse estrictamente como adhesivo, en el interior de instituciones penales. Puede utilizarse como un adhesivo estructural en aplicaciones de vidriado o para mantener unidos componentes. Por este motivo, se desea limitar el movimiento de las juntas para que puedan tolerar un sellador de alto módulo. MasterSeal® CR 190 es un ejemplo de un sellador de alto módulo.

## Capacidad de movimiento de los selladores

Todos los selladores son clasificados por su capacidad de movimiento; aceptan cierta cantidad de movimiento en alargamiento y cierta cantidad de movimiento a compresión. Por ejemplo, el sellador MasterSeal® NP1 fue estimado con un  $\pm 35\%$ ; aceptará un 35% de alargamiento y 35% de compresión. Para obtener la capacidad de movimiento de un sellador, se hace un ensayo acanalando un sellador precurado según la norma ASTM C719 o C1135. Como ejemplo, una junta de 1" de ancho con MasterSeal® NP1, aceptará un máximo de 0.35" de alargamiento y 0.35" de compresión.

## Capacidad de inmersión de los selladores

Ciertos tipos de aplicaciones requieren selladores con resistencia a la inmersión en líquidos. En una aplicación de losa horizontal o en el piso de un centro comercial, el sellador puede estar expuesto a inmersiones intermitentes cortas o de larga duración, dependiendo de la pendiente de la losa y la ubicación del desagüe. Los puntos más bajos en la losa reunirán agua de lluvia y de nieve derretida, llevándoles más tiempo para evaporarse. Si se requiere una resistencia a la inmersión de un líquido diferente del agua, dicha resistencia debe verificarse. Recomendamos que se use un imprimante adecuado para selladores en todas las aplicaciones de inmersión. Se sabe que la inmersión de un sello de junta propicia la pérdida de adhesión del sellador al sustrato, especialmente en sustratos porosos. Es prudente limitar el tiempo de exposición de un sellador a inmersión. El diseño correcto de la losa horizontal adyacente puede facilitar el paso fuera de la junta.

Para situaciones con presión hidrostática, una posible consideración es la de diseñar los sustratos con lados cóncavos o inclinados para que la presión ayude a mantener la adherencia del sello al sustrato. La presión empuja el sellador contra el área del punto de adherencia al sustrato. En ocasiones, a eso se le conoce como "sellado tapón de bañera".

## 7. MATERIALES DE RESPALDO

Como buenas prácticas, limite la profundidad del sellador en una junta. Para lograr esto, se inserta una tira de soporte de espuma comprimible dentro de la junta a una profundidad uniforme, limitando la cantidad del sellador a colocar. Todos los materiales de soporte de junta de espuma de celda cerrada deben estar en conformidad con la norma ASTM C1330, "Especificación estándar para soportes de junta cilíndricos para uso con selladores aplicados en frío". Un motivo para aplicar soporte de junta es el de prevenir la adherencia en tres puntos, el sellador no debe adherirse al soporte ni debe restringir el movimiento del sellador. El material de relleno o soporte puede fabricarse con varios

tipos de espuma, tales como, poliuretano, polietileno o poliolefina y en otros formatos, no solo como varillas. Puede ser de forma rectangular, cuadrada o triangular. Las formas triangulares o redondeadas se usan generalmente para juntas de empalme y con adhesivos sensibles a la presión.

El sellador se debe aplicar enseguida después de que se haya colocado el soporte para prevenir una posible absorción de agua de condensación, lluvia o nieve. Es mejor comprimir la tira de soporte aproximadamente en un 25% para que no se mueva durante el proceso de proyección del sellador por pistola dentro de la junta. El material de soporte definirá también la forma del perfil inferior del sello de la junta. Una tira cilíndrica se amolda con aspecto cóncavo al fondo/interior del lado de la acanaladura del sellador; un soporte rectangular se amolda como una superficie plana.

El soporte de junta de espuma de celda cerrada ayuda al momento de aplicar y acabar el sellador, levantando el sellador hacia el sustrato.

### Soporte de junta de espuma de celda abierta

Los soportes de junta de celda abierta son un tipo de soporte con estructura de espuma celular reticulada que permite el paso de aire y agua a través del material. Es un material blando y que se comprime fácilmente. Debido a la estructura de celda abierta absorberá y retendrá humedad. En la medida que la espuma retiene humedad, pudiendo ser absorbida por sustratos porosos, esta retención de humedad puede atacar el punto de adherencia del sellador en el sustrato, causando finalmente la pérdida o falla de adherencia del sustrato o provocar abombamiento del sello. Por esta razón no recomendamos el uso de soportes de junta de espuma de celda abierta para nuestros selladores.

### Soporte de junta de espuma de celda cerrada

El material de soporte de junta de espuma de celda cerrada es un tipo de producto manufacturado de espuma celular con una estructura donde la mayoría de las pequeñas celdas interconectadas en la espuma están cerradas a la celda adyacente, limitando extremadamente el paso de aire y agua. Por esta razón, lleva más trabajo comprimir el material. El material de respaldo de celda cerrada tiene una película en la superficie y debido a la estructura de las celdas, no absorbe agua. Se deben de tomar precauciones en la instalación de este material para prevenir perforar la película exterior. Bajo ciertas condiciones, este tipo de material de respaldo puede perder aire a través de la película perforada causando que aparezcan burbujas en la superficie del sellador. El respaldo de junta de espuma de celda cerrada es un tipo de material de respaldo aceptable para nuestros selladores.

### Soporte de junta bicelular (híbrido)

El tercer tipo de material de soporte es el híbrido, que posee atributos tanto de celda abierta como de soporte de

espuma de celda cerrada. Este no perderá aire cuando haya sido perforado y es más fácil de comprimir que el soporte de espuma de celda cerrada. Sólo absorberá humedad en los extremos finales de corte de la tira. Por las razones mencionadas, los contratistas prefieren los materiales de soporte híbrido como el MasterSeal® 920 y 921.

## Separadores anti-adherencia

Siempre que no se requiera la adherencia del sellador a áreas del sustrato, se recomienda colocar un separador para prevenirla. El separador antiadherente no debe restringir la adherencia ni el movimiento del sellador. No aplique el separador antiadherente donde se requiera adherencia. Los materiales antiadherentes están disponibles típicamente en cintas coloridas, tales como, las cintas de polietileno donde el color de la cinta facilita la colocación. Al colocar el material no deben dejarse vacíos o saltos, y los bordes no deben sobreponerse en áreas donde se requiera adherencia. En la medida en que el ancho de la junta varía, puede ser mejor usar dos cintas antiadherentes, sobreponiéndolas y manteniendo el necesario borde externo. Algunas cintas antiadherentes tienen propiedades adhesivas bajas y se debe prevenir que la cinta se mueva durante la aplicación del sellador.

El uso de separadores antiadherentes es para prevenir la adherencia cuando se esté trabajando con juntas a tope bajas. Si no se usara un separador antiadherente, el sellador se adherirá al fondo de la junta, restringiendo el movimiento del sellador.

Otra aplicación para cintas antiadherentes es en las juntas puente dinámicas aplicadas en la superficie. La cinta antiadherente se colocará sobre el espacio entre las dos superficies metálicas o sobre un sello de junta existente, sobreponiéndose a los bordes de la cara del sustrato. El ancho de una cinta antiadherente en una junta puente determina la cantidad de movimiento que aceptará, similar al ancho de una junta a tope. La cantidad sobrepuesta hacia la cara del sustrato existente, esencialmente aumenta el movimiento tolerado de la junta.

## 8. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La preparación de la superficie del sustrato antes de la aplicación del sellador es el paso más importante para asegurar la adherencia idónea y a largo plazo del sellador. Diferentes tipos de sustratos pueden requerir métodos diferentes de aplicación. Sin embargo, el propósito principal de la preparación de la superficie es el de preparar adecuadamente el sustrato para lograr la mejor adherencia posible del sello. Las sustancias extrañas o perjudiciales como suciedad, escombros, mugre, aceite, grasa y polvo interfieren con la adherencia y deben removerse.

## Medidas de seguridad

La preparación de la superficie adecuada puede requerir el uso de un equipo de seguridad adecuado durante el proceso de limpieza del sustrato y de la aplicación del sellador. Para seguimiento de las medidas de seguridad, el aplicador del material debe consultar las normas de la compañía, los reglamentos de la obra, incluyendo las normas locales, estatales, federales y las directrices OSHA (Administración de Seguridad e Higiene Industrial de los EEUU). Es la responsabilidad del usuario final de nuestros productos, la de leer las Hojas de Seguridad (HDS) y las hojas técnicas subsecuentes de los productos que estén usando y de cumplir con las medidas de seguridad requeridas.

## Limpieza

Si la superficie del sustrato no está limpia, el sellador se adherirá a la suciedad y a los contaminantes y no a la superficie del sustrato creando una falsa adherencia o desprendimiento del sello. Estos contaminantes deben ser removidos de la superficie. Hay varios métodos para limpiar la superficie del sustrato y su elección depende del sustrato. Hay dos tipos principales de sustratos: porosos y no porosos, que son enumerados abajo junto con sus métodos de limpieza.

## Lienzos con disolvente

Los lienzos con disolvente se usan típicamente en sustratos lisos o levemente texturizados, el método es conocido como "limpieza con dos lienzos" Los pasos son los que se describen a continuación:

1. Verifique que el sustrato esté estructuralmente sano
2. Remueva todos los escombros sueltos dentro y alrededor del área de la junta
3. Use un lienzo blanco de algodón y vierta la cantidad adecuada de disolvente en el lienzo. No sumerja el lienzo en el recipiente, esto contamina el disolvente. Antes que el disolvente se evapore, frote vigorosamente el lienzo sobre el sustrato para desplazar toda la suciedad y contaminantes de la superficie. Remueva inmediatamente el disolvente depositado en la superficie del sustrato con un segundo lienzo limpio de algodón. Siempre gire el lienzo a un área limpia, deseche cuando el lienzo no tenga más ningún área limpia. No use un lienzo que haya sido teñido, use un lienzo limpio blanco de algodón.
4. Haga la limpieza con dos lienzos nuevamente hasta que no haya suciedad depositada en el lienzo. La limpieza con saturación de disolvente en un lienzo se desempeña con un lienzo limpio saturado con cualquiera de los siguientes disolventes: xileno, tolueno, acetona o MEK (metiltilcetona). No use disolventes basados en alcohol o que dejen residuos.

5. Alguno de estos disolventes pueden remover el brillo de algunas superficies pintadas; tome precauciones para la elección del disolvente. Haga una prueba en un área discreta para determinar la capacidad de limpieza y efecto en la pintura. Puede quedar algún residuo de líquido de corte al final del corte de las extrusiones de aluminio y éste debe removerse con un lienzo con disolvente.

## Limpeza de sustratos no porosos

Definimos a los sustratos no porosos como el material que no absorberá o retendrá humedad. No tienen una red interconectada de poros abiertos. Metales, plásticos, vidrio, fibra de vidrio y la mayoría de pinturas son sustratos no porosos. La adherencia de la capa de pintura a la superficie debajo de la misma, siempre es una preocupación. Si las propiedades cohesivas/de adherencia del sellador exceden las propiedades de tracción de la película de la pintura crean una falsa adherencia no imputable al sellador a la superficie debajo, entonces se desprenderá del acabado. Los sustratos no porosos se limpian con el proceso de "limpieza con dos lienzos" mencionado antes.

## Limpeza de sustratos porosos

Un sustrato poroso, es un material que está lleno de poros interconectados que permiten el paso de aire o líquidos (tales como, agua) y que retiene la humedad. Algunos ejemplos de sustratos comunes porosos son: piedra, concreto, mampostería y madera. Los sustratos porosos deben estar libres de contaminantes y partículas. Las partículas sueltas tales como, gránulos finos de arena o lechada deben removerse con un cepillo de cerdas duras, un cepillo metálico, o cepillo rotatorio metálico o con una esmeriladora rotatoria. Algunos tipos de sustratos de concreto y mampostería pueden tener partículas sueltas en la superficie. Ésas son conocidas en la industria como superficies "terrosas".

Debido a la superficie texturizada de los sustratos porosos, puede ser difícil limpiarlas con lienzos con disolvente o con un trapo limpio de algodón. Si no hay contaminantes en la superficie, pueden limpiarse con un escobillón de cerdas duras o con un cepillo metálico no oxidante. Si el sustrato poroso es sólo ligeramente texturizado, puede limpiarse con el método de disolvente y lienzo.

Si se usó un repelente al agua para sellar el sustrato, puede prevenir la adherencia del sellador al sustrato poroso, especialmente si es un producto con base en silano/siloxano. Es mejor aplicar el sellador primero y permitir que cure antes de la aplicación de un repelente de agua. Advertencia; los repelentes al agua y los selladores antigrafiti no son siempre visibles o perceptibles. En caso de duda, haga una prueba de resistencia de adherencia del sellador para determinar su adherencia al sustrato.

De acuerdo con nuestros ensayos, sabemos que el uso del repelente de agua de silano MasterProtect H200 o MasterProtect® H 400, de BASF, en un sustrato poroso no impide la adherencia de los selladores MasterSeal® NP1, MasterSeal® NP2 y MasterSeal® NP 150.

Puede que sea necesario el uso de un imprimante para lograr una adherencia óptima. El imprimante puede sellar los poros de la estructura en el punto de adherencia promoviendo una mayor vida de servicio, y mayor durabilidad del sellador MasterSeal P® 173. Los contratistas que mayormente usan imprimante tienen menos reclamos y menos problemas de adherencia.

## Desbastado abrasivo

Para poder limpiar ciertos contaminantes o poder quitar los residuos de un sustrato poroso, la superficie necesita desbastarse. Una de las mejores maneras para desbastar la superficie es a través del uso de un esmerilador manual, sea con discos puntados de diamante, de carborundo, o con cepillos de alambre. Los discos puntados de diamante desbastarán la superficie más rápido, seguidos de discos de carborundo. Los cepillos de alambre son generalmente demasiado anchos y no entran en la mayoría de las juntas a tope. Los cepillos de alambre también pueden depositar residuos de selladores por lo que se requiere una limpieza con lienzos en disolvente antes de aplicar el sellador.

## Lanzado de arena

Otro método de limpieza abrasiva es el lanzado de arena. La abrasión con arena puede usarse para desbastar las superficies porosas y metálicas. La superficie del sustrato acaba en una superficie ligeramente texturizada, permitiendo que el sellador amplíe la adherencia mecánica a la superficie. Debido al exceso de partículas dispersas de arena durante el proceso de ráfaga de presión, este procedimiento es de uso limitado. Una de estas aplicaciones selectas, es una pista de aeropuerto.

## Almohadillas de lijado abrasivas

Una almohadilla de lijado abrasiva es similar a las esponjas verdes de limpieza que se usan en la cocina para limpiar ollas y botes. Las almohadillas de lijado abrasivas están disponibles en diferentes rugosidades, con similar numerología de rugosidad que las lijas de papel. Son útiles para remover residuos del sellador de superficies metálicas. Se pueden usar en conjunto con líquidos disolventes de limpieza. La almohadilla puede mojarse en disolvente para ayudar a ablandar y a quitar el sellador, permitiendo una remoción más rápida. Después del uso de almohadillas de lijado, se tiene que limpiar el sustrato con un lienzo limpio de algodón saturado con disolvente.

## Aire comprimido / aspirado

A veces, se necesita quitar de la superficie la suciedad y escombros sueltos con aire comprimido o aspirado. Cuando se use aire comprimido, asegúrese de que se haya instalado un filtro de aceite y de condensación. Los aspiradores de uso pesado se usan para remover la suciedad y los escombros de las juntas sin necesidad de un desagüe de condensación.

# 9. APLICACIÓN DEL SELLADOR

## Imprimantes para selladores

Ciertos tipos de sustratos requieren el uso de un promotor de adherencia, tal como un imprimante para selladores para aumentar la adherencia a la superficie del sustrato. La especificación del proyecto, el tipo de aplicación o por motivos de durabilidad, puede necesitar el uso de un imprimante. Las aplicaciones en inmersión, siempre requieren el uso de un imprimante. Por favor, tome nota de que imprimir el sustrato, no substituye la limpieza con disolvente. Nuestros selladores se adhieren a la mayoría de sustratos sin imprimir, sin embargo, algunos acabados o sustratos requieren su uso. Un "imprimante" es esencialmente un promotor de adherencia.

### Aplicación de los imprimantes MasterSeal® P173 y P176

1. El área del punto de adherencia debe estar seca, estructuralmente sana, limpia y sin contaminantes. El área del punto de adherencia puede requerir limpieza con disolvente para asegurar su grado de limpieza.
2. Algunos imprimantes pueden manchar el sustrato o cambiar su apariencia, si esto no se desea, se puede usar enmascaramiento, para limitar que el exceso de imprimante quede expuesto en áreas visibles.
3. Verifique la vida útil del imprimante a usar. Aplique únicamente un imprimante que esté dentro de la vida útil del producto. No use un imprimante cuya apariencia haya cambiado, esté cristalizado o contaminado.
4. Hay dos métodos de aplicación de imprimantes, el método depende de la textura del sustrato. En una superficie lisa o levemente texturizada, se puede aplicar el imprimante con un lienzo. Vierta el imprimante del recipiente original a uno de menor capacidad, suficiente para un trabajo de aproximadamente cuatro horas. Vierta el imprimante en un trapo limpio de algodón y frote el área del punto de adherencia del sustrato, depositando así el imprimante en la superficie.

5. El segundo tipo de aplicación de imprimante es a través de cepillo. Para áreas que son difíciles de llegar o para sustratos de textura rugosa, tales como concreto, es más fácil aplicar el imprimante con un cepillo. Sumerja el cepillo en el recipiente del imprimante y aplique. Si el imprimante se contamina en el recipiente, deseche adecuadamente dicho imprimante y use uno limpio. Deseche cualquier imprimante que no haya sido usado que haya sido vertido en el recipiente secundario y dejado de la noche a la mañana.
6. Sin consideración del método de aplicación, debe aplicarse una película continua de imprimante.
7. Permita que el imprimante seque. Se puede aplicar un sellador sobre el imprimante MasterSeal® P 173 y P 176, cuando esté curando pero tenga una secado al tacto.
8. Aplique el sellador dentro del mismo día en que aplicó el imprimante. Si esto no fuera posible, aplique nuevamente el imprimante.
9. Después de aplicar el imprimante, coloque el soporte de junta. Si coloca un soporte de junta antes de aplicar el imprimante, puede acabar imprimando el soporte, restringiendo el movimiento del sellador.

## Proyección por pistola

La aplicación por bombeo del sellador dentro de la junta se llama en la industria "proyección por pistola". Los selladores están disponibles en dos tipos: autonivelantes y pastosos. Los aplicables por pistola se usan para aplicaciones verticales en pared; no se hundan ni escurren fuera de la junta cuando se proyectan por pistola. Los selladores autonivelantes están disponibles en grados autonivelante o semiautonivelante. No pueden usarse en juntas verticales de pared, ya que se hundirían o escurrirían fuera de la junta.

Los selladores están disponibles en tres tipos básicos de empaque; cartuchos, salchichas o a granel. Consulte con su representante la presentación disponible para el sellador que necesite. Cada uno de estos tres tipos usa un diferente tipo de sistema de distribución en la boquilla de proyección de la pistola. El material a granel está disponible tanto en versiones multicomponente como monocomponente. Los selladores monocomponentes están disponibles en cartuchos de 295 ml o en salchichas Pro Packs de 591 ml. El sistema de distribución de proyección por pistola de las salchichas es similar en forma y tamaño al de los de a granel; lo que difiere es la válvula o casquillo de presión dentro de la pistola. Se debe tomar cuidado para no incluir aire en exceso a través de algún proceso de mezclado, cargando el sellador a la pistola o al proyectar el sellador por pistola dentro de la junta.

## Acabado

Acabado es el procedimiento de rebajar el sello de la junta con una espátula de acabado o espátula para alisar la

superficie, forzando al sellador para subir hacia la superficie. El acabado también permite darle contorno a la superficie del sellador configurándolo ya sea en forma cóncava o plana. Recomendamos hacer el acabado, sin usar un compuesto líquido de acabado. El uso de un compuesto líquido de acabado puede contaminar el punto de adherencia del sellador y también puede afectar su color y desempeño. El acabado puede ser una tarea difícil para un trabajador menos capacitado. Evite llenar en exceso la junta y enmascare cualquier área donde no quiera que el sellador se aplique.

### Vida útil

Todos los selladores tienen una vida útil recomendada. La vida útil se define como el período de tiempo desde la fecha de fabricación hasta la fecha recomendada para uso del producto. Algunos períodos de vida útil son tan reducidos como tres meses; siendo el período típico el de un año. Consulte la hoja técnica de cada producto para verificar el período de vida útil. Nuestros selladores tienen la fecha de caducidad en una etiqueta o selladas en el empaque. Asegure que la aplicación del producto ocurra antes de esta fecha.

## 10. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

### Aplicaciones en climas fríos

Las buenas prácticas dictan que la aplicación de los selladores se de a una temperatura superior de 4°C, para asegurar un curado adecuado y que las juntas no tengan condensación y escarcha. BASF acepta la aplicación de sus selladores elastoméricos de poliuretano, mono y multicomponentes, a una temperatura tan baja como -7°C, si se toman los siguientes factores en consideración.

Durante un clima frío hay mayor posibilidad de que haya humedad en la cara del sustrato. Es importante que el sustrato esté completamente seco antes de la aplicación del sellador. Ciertos disolventes como metiletilcetona, MEK, junto con el uso de lienzos secos de algodón han tenido buen resultado removiendo la humedad de la cara del sustrato. Los disolventes tales como xilol y xileno, no son solubles en agua y no deben usarse cuando haya escarcha o condensación.

La viscosidad del sellador aumenta en la medida que la temperatura disminuye. Para facilitar la aplicación, recomendamos que el material sea precalentado antes de usarlo. Un almacenamiento con calefacción o el uso

de una caja caliente en la obra ayudarán a templar el sellador.

En condiciones normales, 21°C, a una humedad relativa de 50%, el sellador formará una película dentro de las primeras 24 horas de la aplicación. Las temperaturas bajas extenderán considerablemente el tiempo de curado; la junta debe protegerse de posible deterioro en la obra y de contaminación del medio ambiente mientras esté curando.

### Sustratos con temperaturas altas

El sellador no debe aplicarse en ningún sustrato donde la temperatura del mismo exceda 43°C. Si se aplican los selladores sobre sustratos calientes puede resultar en pérdida de adherencia. Los sustratos oscuros, pueden llegar a una temperatura de 82°C. Cuando esté en duda, use un instrumento confiable para medir la temperatura de la superficie.

### Humedad

La aplicación del sellador no debe realizarse sobre superficies húmedas o mojadas; los sustratos deben limpiarse y secarse antes de la aplicación del sellador. No aplique el sellador durante niebla intensa, puede haber condensación en la superficie del sustrato. En aplicaciones exteriores no aplique el sellador durante o inmediatamente después de que haya llovido. Se le debe dar suficiente tiempo al sustrato para que seque. Se necesitan 24 horas o más, dependiendo de las condiciones locales del clima. Una vez que el sellador haya sido aplicado y se haya formado una película, una lluvia sobre el sello de junta generalmente no deteriorará nuestros selladores de poliuretano. Sin embargo, algunas condiciones extremas externas podrían afectar el desempeño del sellador durante el curado, tal como, granizo, lluvia con viento, o exposición a la inmersión prolongada.

Los sustratos porosos verticales tienden a secarse más rápido que los sustratos porosos horizontales, tales como las losas a nivel del terreno. El aplicador debe decidir cuando el sustrato está suficientemente seco para aplicar el sellador. La humedad puede percibirse por una apariencia más oscura de la piedra o el concreto, de un área en relación a otra. Los imprimantes con base en solventes, tales como nuestro MasterSeal® P 173 y P 176, deben usarse si hubiera alguna duda.

### Rápidos cambios extremos de temperatura – movimiento durante el curado

Durante las estaciones de primavera y otoño, no es raro que los materiales de construcción en el exterior, sufran grandes variaciones de temperatura en un período de 24 horas, especialmente en sustratos de color oscuro expuestos al sol. Este rápido movimiento durante el curado puede afectar el desempeño o apariencia de los selladores durante

la etapa temprana del curado. En la medida que el tamaño de la junta aumenta o disminuye durante las variaciones de temperatura, la cara externa del sellador puede arrugarse o rasgarse dentro del cuerpo del sellador.

Todos los selladores son susceptibles a sufrir problemas asociados con el movimiento de las juntas durante la fase temprana del desenvolvimiento del curado. Algunos selladores son más susceptibles que otros. La cantidad de movimiento durante el curado depende de una gran variedad de factores, tales como: la temperatura del sustrato, la temperatura del ambiente, los cambios de temperatura dentro del período de curado y del número y tipo de ciclos de movimiento. Generalmente las variaciones mayores de temperatura ocurren durante los meses de primavera y otoño. Los sellos de junta, que no estén diseñados considerando los posibles movimientos o que son instalados en tamaños de junta menores de lo anticipado, son más susceptibles a tener problemas durante el curado, ya que están más expuestos a más movimiento que las juntas y sellos de juntas que son diseñados e instalados adecuadamente. El movimiento durante el curado puede causar que la superficie del sellador se arrugue o que se rasgue dentro del cuerpo del sellador. La profundidad de las rasgaduras en la superficie determinará la efectividad a largo plazo del sellador.

La aplicación de un imprimante ayudará a que el sellador desarrolle adherencia más rápida, con menos problemas de adherencia y disminución de la influencia del movimiento del sustrato en el sellador durante el proceso inicial de curado. Sin embargo, el imprimante no evitará el agrietamiento por cohesión durante la fase temprana del curado, si el sellador está expuesto a movimiento excesivo.

## 11. TIPOS DE PROBLEMAS EN SELLOS DE JUNTA

### Pérdida de adherencia

Como hemos mencionado antes, una de las principales funciones del sellador es la de aumentar y mantener la adherencia al sustrato. Siempre que un sellador no aumente adecuadamente la adherencia al sustrato, a esto se le llama, pérdida de adherencia. La falta de adherencia puede ser debido a que el sellador nunca llegó a ampliar la adherencia a un nivel aceptable durante el curado o que la adherencia se afectó después de la aplicación. La preparación inadecuada de la superficie o la existencia de contaminantes a lo largo del punto de adherencia, tales como, suciedad, aceite, desmoldante, vestigios de selladores anteriores, y la presencia de silanos o siloxanos, son algunas de las posibles razones de pérdida de adherencia. Es responsabilidad del contratista que aplicará el sellador la de efectuar ensayos

de adherencia en campo para confirmar la adherencia adecuada para todo proyecto.

### Agrietamiento por cohesión del sellador

Cuando el movimiento en la junta excede la capacidad de movimiento del sellador, el sellador no mantiene la integridad cohesiva. El movimiento causa rasgones o rompimiento dentro del cuerpo del sellador. Los rompimientos o rasgones ocurren donde sea dentro del cuerpo del sellador, en el centro o a lo largo de un lado u otro. Éstos también pueden alternar de un lado al otro.



*Observe el agrietamiento por cohesión en el cuerpo pintado del sellador  
Rasgaduras cohesivas en un sellador*

## Falla del sustrato

La falla del sustrato ocurre cuando el sustrato adyacente no mantiene su integridad cohesiva durante la exposición a varios tipos de cargas o esfuerzos. El sustrato puede rasgarse, romperse o agrietarse debido al esfuerzo o carga estructural.



*Note el delaminado de los bordes del concreto adyacentes al sello de junta.*

## Mezclado incorrecto

Algunos de nuestros selladores de poliuretano como el MasterSeal® SL 100 son multicomponente y requieren la adición de componentes de curado y color antes de comenzar y completar el proceso de curado. El no dispersar completamente los componentes de curado y de color afecta en diferentes grados el curado y/o fusión de colores del producto. Los selladores multicomponente de uretano son populares por su amplia gama de colores. Esto permite al contratista tener en inventario el material base, y luego simplemente seleccionar el componente de color para cada proyecto. El igualar el color con el sustrato adyacente no es problema con este tipo de selladores. Los aplicadores que usan selladores multicomponente tienden a tener mejor capacitación en la aplicación de selladores que otros individuos en el ramo que sólo usan y aplican una cantidad limitada de selladores monocomponentes.

## Aplicaciones EIFS

Un Sistema de Acabado y Aislamiento Exterior (EIFS) es un panel exterior de fachada compuesto de capas de aislamiento revestidas con una malla y múltiples recubrimientos de material acrílico. La mayoría de los fabricantes de EIFS aconsejan la aplicación de un sellador a la capa base, evitando sellar la capa de acabado. Si se aplica un sellador a la capa de acabado, la capa de acabado puede delaminarse del recubrimiento inferior al mismo, cuando el sellador se alarga. La capa de acabado, aplicada a la cara del panel, no debe aplicarse dentro del sello de junta; se termina en la parte superior de la junta a tope.

Generalmente el sistema de paneles de EIFS tiene una resistencia cohesiva débil por lo que se recomienda usar un sellador de bajo módulo. Un sellador de bajo módulo imparte menor esfuerzo a lo largo del punto de adherencia EIFS, ayudando a mantener la integridad cohesiva.

Recomendamos el uso de nuestro sellador MasterSeal® NP 150 para aplicaciones EIFS en combinación con MasterSeal® P 179 o MasterSeal® P 173 y P 176. Todas las aplicaciones de EIFS deben usar imprimante para selladores a lo largo del punto de adherencia.

A pesar de que EIFS se considera un sustrato poroso, la restauración del sellador se logra de forma diferente que para la mayoría de los otros sustratos porosos. En la restauración de selladores en aplicaciones EIFS, es difícil remover todo trazo de los selladores existentes a lo largo del punto de adherencia sin deteriorar la junta. Un esmerilador o cuchilla de calafateo puede dañar el borde del panel de EIFS. Si la superficie de la junta se deteriora durante la remoción del sellador puede reconstruirse para que la adherencia del sellador a la nueva superficie pueda ocurrir.

Otra opción es aplicar una junta puente sobre el sellador existente, aumentando la adherencia a la cara de EIFS. Sin embargo, sabemos que si la capa de acabado en el sistema EIFS tiene o no buena integridad interlaminar. Otra opción es aumentar la adherencia a los residuos que permanecen de selladores existentes en la junta cuando se esté usando MasterSeal® NP 150 en situaciones de restauración en EIFS. Con esta opción, se requiere hacer una prueba en campo de adherencia, haga contacto con su representante local de BASF para obtener apoyo.

## Susceptibilidad de los selladores para ser pintados

Un rasgo que la mayoría de nuestros selladores híbridos y de poliuretano tienen, es la capacidad de ser pintados. La mayoría de pinturas base agua y algunas base aceite son compatibles. Hay muchos factores involucrados en una aplicación exitosa, tales como, el curado del sellador, el tipo de sellador, el tipo de pintura y grado de limpieza de la superficie. Se sabe que la mayoría de pinturas y revestimientos no se adhieren a los selladores base silicón. Si la construcción requiere que se pinte, seleccione el sellador adecuado que sea susceptible de ser pintado.

1. El sellador debe haber curado completamente antes de pintarlo. El tiempo de curado depende de las condiciones del clima local. La aplicación del revestimiento antes del curado completo puede frenar o inhibir el curado. La excepción a la regla del curado completo es MasterSeal® NP 150, que solo precisa formar una fina película en la superficie antes de pintarse.
2. El uso de un revestimiento rígido como el de un material epóxico, no se recomienda sobre un sellador flexible. Las mejores prácticas dictan el uso de un revestimiento elastomérico sobre un sellador elastomérico. No aplique un revestimiento rígido sobre un sellador flexible. Los selladores, pinturas y revestimientos tienen diferentes porcentajes

de capacidad de alargamiento. Si la pintura/ revestimiento se adhiere a la cara del sellador y no se mueve en una forma idéntica con el sellador, entonces la pintura/revestimiento pueden rasgarse, pelarse o perder la adherencia. Un revestimiento de material acrílico flexible o un revestimiento elastomérico, permitirá el mejor desempeño a los selladores elastoméricos MasterSeal®.

3. Si ha pasado un tiempo excesivo desde la aplicación del sellador, se debe verificar que el sellador no esté cubierto con polvo o partículas cuando se vaya a pintar. La limpieza del sellador se consigue con un lienzo con disolvente, hidrolavado (no más de 1000 psi) o una combinación de ambos. Determine el método de limpieza con base en el ambiente donde el sellador esté y al tipo y cantidad de suciedad y partículas a las que esté expuesto. El resultado que se desea, es la remoción de contaminantes y una leve pegajosidad de la superficie al sellador para que acepte mejor la pintura o revestimiento.
4. Se recomienda hacer una prueba de campo para asegurar la adherencia adecuada del revestimiento al sellador. Es la responsabilidad del aplicador de la pintura el determinar la aplicación y adherencia aceptables de la pintura o revestimiento al sellador.

## Degradado de color

Por favor, tomen en consideración que todos los selladores, pinturas y revestimientos tendrán algún nivel de degradado de color con el pasar de tiempo cuando están expuestos a rayos UV. Colores térreos más suaves tienden a degradarse menos que los colores más vivos, tal como, rojos cromáticos altos, verdes y azules.

## Inhibición del curado

Sabemos que siempre que nuestros selladores de poliuretano son expuestos a ciertos alcoholes durante el curado, esto causa la inhibición del curado del sellador. El sellador no consigue curar completamente o puede curar, pero quedar más blando de lo normal, sin lograr la dureza requerida del material. No recomendamos los siguientes disolventes como limpiadores: alcohol desnaturalizado, alcohol isopropílico, alcohol etílico. Cuando use disolvente para remoción de contaminantes de la superficie del sustrato, recomendamos que use xilol o xileno. En aplicaciones de clima frío, recomendamos que use el disolvente metiletilcetona (MEK), por su habilidad para remover escarcha o condensación del punto de adherencia.

# 12. MANCHADO DE LOS SELLADORES

Hay muchas razones para el manchado en la fachada de un edificio o de componentes específicos en dicha fachada.

Puede ser tan sencillo como áreas de escurrimiento de aguas en dicha parte del edificio. Puede ser una acumulación de contaminantes industriales o atmosféricos. Sabemos que ciertos tipos de metales ferrosos se oxidan y posteriormente drenan dentro o a las superficies adyacentes. Ciertos tipos de manchas pueden asociarse con el sellador usado.

## Absorción de suciedad

Ciertos selladores de silicón tienden a acumular más suciedad y contaminantes en la superficie exterior del sellador que otros tipos de selladores como los de poliuretano. Los selladores de colores claros tienden a tomar el color de los contaminantes de la superficie, tal como, un gris/marrón, por lo que el color original del sellador ya no se ve. Algunos selladores de silicón, cuando han curado, presentan una leve electronegatividad en su superficie. Esto junto con el desplazamiento del material ablandado y de la unidad monomérica de silicón sin reaccionar en la superficie del sellador, permite que las partículas en el aire se depositen y permanezcan sujetas a la superficie. La superficie exterior del sellador puede inclusive sentirse como grasienta. Este tipo de fenómenos se describe mejor como: absorción de suciedad.



Fotografía de un sello de junta de silicón en la que el sellador fue limpiado para mostrar la acumulación de absorción de suciedad.

## Escurrimiento de residuos

Siempre que la absorción de suciedad se desprende de la superficie del sellador, generalmente debido al escurrimiento de lluvia, se deposita en otras áreas de la fachada, adyacentes a la acanaladura del sellador. Este nuevo depósito del residuo, líquido y acumulación de suciedad del sellador, se puede describir como "escurrimiento de residuos". Puede depositarse tanto en superficies porosas como no porosas. Es más fácil remover los residuos de escurrimiento de superficies no porosas que de las porosas. El escurrimiento de residuos y la absorción de suciedad pueden ser difíciles y costosas para remover. La remoción del manchado puede requerir limpieza de la fachada y reemplazo del sellador.



*Fotografía del residuo por escurrimiento de silicón, un sellador de silicón fue aplicado de forma continua entre los paneles. Observe como el escurrimiento deja veteado debajo de la línea horizontal del sello de la junta.*

## Desplazamiento de líquidos

Algunos tipos de selladores, especialmente los de silicón, pueden manchar la edificación a través del desplazamiento de líquidos de varios componentes del sellador a los poros de los sustratos porosos. El desplazamiento de líquidos es difícil de remover dependiendo del tipo de sustrato y de la extensión del desplazamiento. Aún si las manchas fueran removidas, sin la remoción y sustitución completa del sellador causante del problema, la mancha probablemente retornará. La mayoría de los fabricantes de selladores proporcionan pruebas de sustratos, en un esfuerzo para determinar si un sellador particular de silicón tendrá un desplazamiento de líquido en un sustrato específico. Consulte la próxima sección.



*El desplazamiento de líquido de silicón a los poros de una fachada de piedra.*

Nuestro sellador MasterSeal® NP 150 no ha manifestado problemas conocidos, tales como, los de absorción de suciedad, escurrimiento de residuos y desplazamiento de líquidos. Como el sellador MasterSeal® NP 150 no usa un plastificante de bajo peso molecular y no utiliza monómeros de bajo peso molecular, el sellador resiste los problemas de desplazamiento de líquidos y de absorción de suciedad. Existe un histórico de experiencias exitosas del uso de la tecnología y MasterSeal® en todo el mundo, relacionada con estos problemas. El uso de MasterSeal® NP 150 es una solución contra estos problemas que se sabe están asociados al uso de selladores de silicón. Durante muchos años, los especificadores han tenido dificultad para encontrar un equilibrio entre la necesidad de contar con selladores de alto desempeño y bajo módulo, con el deseo de crear una fachada que pueda mantener su apariencia a

lo largo del tiempo. Consideramos que MasterSeal® NP 150 proporciona la mejor combinación de desempeño y estética posibles.

## Ensayo de resistencia al manchado

Para poder hacer un ensayo de resistencia al manchado de un sellador en particular para un sustrato poroso, la norma ASTM C1240, de ensayo en laboratorio es el que trata de predecir dicha posibilidad. No hay una correlación entre un resultado negativo y un resultado sin manchas con garantía de que el manchado no ocurrirá. Sabemos que, si el resultado de la prueba es positivo para el manchado o para el desplazamiento de líquidos, hay una gran probabilidad de que ocurra. Esto es solamente un ensayo para verificar el desplazamiento de líquidos al sustrato. No hay un ensayo que mida el grado de absorción de suciedad de un sellador y el resultante escurrimiento de residuos.

## Ensayos de compatibilidad

Es importante que los sustratos o los objetos con los cuales el sellador entrará en contacto sean compatibles entre si. Un problema de incompatibilidad afectará tanto el desempeño como el curado del sellador. Es posible que el objeto pueda estar sólo cerca pero aun así afecte de todas maneras al sellador. Un sustrato que sea incompatible puede decolorar un sellador de color claro, haciendo que aparezca más oscuro o de un color diferente. Inicialmente, la decoloración en si misma puede no causar cambios en las propiedades de desempeño del sellador, que puede incluir la pérdida de adherencia, pero la exposición a largo plazo puede ser perjudicial. Ciertos materiales y/o acabados pueden exudar material ablandado debido a exposición de rayos UV y/o temperaturas más altas que penetran en el sellador afectando la adherencia o causan decoloración. Cuando un sellador se decolora o cambia de color, es evidencia de una potencial reacción química o de un cambio en las propiedades de desempeño. Otros tipos de incompatibilidad pueden resultar en un curado parcial o en una falta de curado.

El método de ensayo ASTM C1087 es utilizado para verificar la compatibilidad de los materiales y/o sustratos que puedan poseer un efecto perjudicial para el sellador. Este método de ensayo ASTM usa muestras que se hayan tomado en campo y las prueba en un ambiente de laboratorio. Un cambio en la apariencia o propiedades del sellador puede ser causa suficiente para desestimar el uso del sellador para dicho sustrato. El proceso de ensayo fue escrito originalmente para aplicaciones de vidrio estructural, pero es usado también como un ensayo estándar de compatibilidad. Las muestras son expuestas a alto calor y a rayos UV y lleva aproximadamente 45 días la realización de esta prueba.

## 13. APOYO EN OBRA

De vez en cuando se nos pide verificar la adherencia de un sellador a un sustrato particular. Sabemos que se puede realizar un ensayo de adherencia si hay suficiente tiempo para programarlo. Sin embargo, no siempre es posible mandar una muestra del sustrato al laboratorio para realizar un ensayo de adherencia. En vez de eso, este documento tratará sobre el ensayo de adherencia en campo y como realizarlo.

### Pruebas de campo

El grado de adherencia varía en sustratos similares o idénticos de un proyecto a otro. A continuación, se enlistan algunas de las razones del porqué la adherencia puede variar:

- Un acabado de pintura varía con cada aplicador, color y lote.
- El concreto varía entre lotes debido a los diferentes diseños de mezcla y contenidos de agua.
- La oxidación anódica del aluminio varía debido al proceso que se involucra en el proceso anódico.
- Hay residuos de desmoldante en el concreto prefabricado.
- Los ladrillos son de diferentes lotes o diferentes proveedores, diferente textura y acabado.

Es por estas razones que no se puede asumir que la adherencia del sellador permanecerá constante entre proyectos o siquiera dentro de un proyecto. Recomendamos que, para cada proyecto, se haga un ensayo de adherencia, y o prueba de campo para verificar la idoneidad de la adherencia, la adecuada preparación de la superficie, los requerimientos del imprimante y la apariencia. La mayoría de las especificaciones de proyecto requieren esto y son buenas prácticas. En la prueba de campo, aplique una sección con imprimante y otra sin imprimante para evaluar la mejor adherencia entre ambos. El ensayo de adherencia debe realizarse para cada sustrato diferente en el proyecto.

La prueba de adherencia en campo debe iniciarse y continuar a través de todo el proyecto. El procedimiento del ensayo se detalla a continuación:

### Ensayo de adherencia en campo – Ensayo destructivo para selladores en juntas a tope

El ensayo hecho aquí es de tipo destructivo; el sellador será cortado fuera de la junta y deberá repararse en cada área de la prueba. Si el contratista aún está en la obra, esto no debe ser un problema. Sin embargo, si no lo está, entonces traiga un cartucho para reemplazar el material y esté preparado para limpiar e instalar el sellador en el área en el que fue cortado. Si no es posible hacer la reparación durante su prueba, inserte el sellador nuevamente en el área cortada y cúbralo con una cinta adhesiva impermeable para marcar

su ubicación y mantener la mayoría del agua fuera. La cinta adhesiva también impedirá que el inserto del sellador se salga.

### Herramientas requeridas

- Cuchilla – para recortar el sellador, como un cuchillo multiuso o una espátula.
- Una herramienta para sondear – como una punta extractora Cotter. La punta extractora Cotter es muy útil tanto para el ensayo destructivo como no destructivo. La herramienta extractora / de sondeo puede asir la lengüeta del sellador una vez que ha sido cortada y jalarla fuera de la junta.
- Cinta adhesiva impermeable – para sostener el pedazo del sellador en la junta o para marcar su posición.
- Un cartucho de sellador de sustitución, de color que iguale
- La pistola para proyección del sellador
- Espátula para acabado
- Disolvente para limpiar y lienzos
- Un cuaderno para anotar los resultados de la prueba

Esta prueba de adherencia destructiva es una forma simple de verificar la adherencia y la preparación de la superficie correcta en la obra. Puede detectar problemas en la obra, como falta de imprimante, mala limpieza de la superficie, sustrato quebradizo, configuración inadecuada del sellador y falta de adherencia. Esta prueba se realiza normalmente después que el sellador haya curado completamente, entre los 7 a 21 días, dependiendo de las condiciones climáticas.

1. Usando una cuchilla, corte a través del ancho de la junta, cortando completamente a través del sellador.
2. Comenzando donde hizo el primer corte, haga otro corte a lo largo del sello de la junta aproximadamente a 8 cm. Corte lo más cerca del sustrato como sea posible. Haga el mismo corte en el sellador a lo largo del otro lado del sellador, cara del sustrato.
3. Agarre firmemente la sección cortada de 8 cm del sellador aproximadamente a 2.5 cm del sustrato.
4. Lentamente tire de la lengüeta del sellador a un ángulo de 90°, perpendicular de la superficie del sustrato. Tire hasta que el sellador se desgarre, o sea fácilmente jalado fuera de la junta.
5. Si hubiera necesidad de verificar la adherencia de uno o del otro sustrato separadamente, extienda el corte vertical del sellador hacia abajo a lo largo del lado opuesto por otros 8 o 10 cm. Repita este procedimiento para verificar la adherencia al otro lado de la junta.
6. RESULTADOS  
PASA: Si el sellador falla de forma cohesiva o el sellador se alarga más de dos veces del máximo permitido de movimiento para ese tamaño de junta.

Por ejemplo, si el sellador está clasificado para un movimiento de 50% y después se alarga hasta 100%.

**FALLA:** Si el sellador se comprime en el borde del sustrato dejando poco o ningún trazo del sellador en el sustrato.

7. Verifique la muestra del sellador curado para comprobar que el tamaño de la junta haya sido correctamente diseñada, tal como, relación ancho - profundidad y para ver si encuentran vestigios del uso del imprimante.
8. Registre los resultados en el cuaderno de campo. El ensayo de adherencia debe realizarse para cada sustrato diferente usado en el proyecto. Si la realización del ensayo de adherencia es un requerimiento del proyecto, se requerirán múltiples ensayos. Se proporciona una guía más adelante en esta sección. Puede requerirse un registro del ensayo de adherencia en campo para conseguir una garantía para un proyecto.



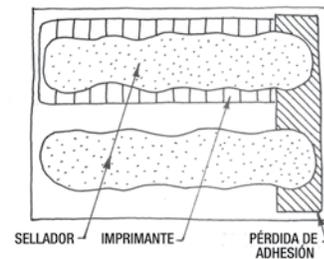
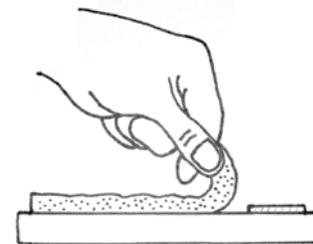
## Ensayo de adherencia a la cara del sustrato

Este ensayo puede hacerse tanto en campo como en taller. Recomendamos que haga la prueba del sustrato tanto para aplicaciones con imprimante como sin el. Es aceptable realizar la prueba a la cara del sustrato para resistencia a la adherencia, siempre y cuando la superficie sea la misma a lo largo del punto de adherencia del sellador.

1. Limpie la superficie del sustrato con lienzos mojados en xilol /xileno removiendo todos los contaminantes de la superficie.
2. Aplique el imprimante adecuado a la mitad del sustrato y permita que seque.
3. Aplique una cinta antiadherente al sustrato a un extremo y continúe hasta el final a través del sustrato. La cinta debe cubrir una porción del área imprimada y de la sin imprimir.
4. Aplique un acanalado el sellador comenzando en un extremo de la cinta antiadherente y continúe hasta el otro extremo del sustrato que debe ser de por lo menos 15 cm. Aplique otra capa idéntica sobre el área que fue imprimada. Usted ahora tiene dos capas, una en un área imprimada y otra en una sin imprimir.

5. Acabe la superficie del sellador con una herramienta adecuada, asegurándose de que el sellador haga contacto con el sustrato.
6. Permita que el sellador cure completamente, aproximadamente 7 a 14 días, dependiendo de la temperatura y la humedad relativa.
7. Después de que el sellador haya curado, sujete la lengüeta del sellador en el área donde está la cinta antiadherente y jale hacia atrás hacia usted a un ángulo de 45°.
8. Si la lengüeta del sellador se rasga y el sellador está aun completamente adherido al sustrato entonces esto es una falla cohesiva y es el resultado que se prefiere. Si el sellador tiende a jalarse fuera de la superficie, se tiene un problema de pérdida de adherencia. Jale ambas lengüetas del sellador imprimado y el sin imprimante para verificar si va a requerir el uso de un imprimante o no.

## Sellador / Imprimante / Pérdida de adhesión



1. Jale el sellador de la cinta antiadherente. Planifique la verificación del sustrato con cinta e imprimante.
2. Agarre el sellador y jale hacia atrás.
3. Registre el resultado de adherencia.

## Ensayo de adherencia en campo – No destructivo

Esta prueba no es destructiva y no requerirá el reemplazo del sellador en el proyecto. La prueba consiste en aplicar una fuerza al sellador, forzando el alargamiento del sellador a través del uso de una herramienta de sondeo.

1. Hay tres principales tipos de herramienta de sondeo que pueden usarse. Todas estas herramientas se muestran en la foto de abajo. Una es un tipo de pasajuntas de madera, la otra es un rodillo y la última es una punta extractora Cotter. La punta extractora Cotter es muy útil; el extremo en punta

puede usarse para asir la lengüeta del sellador en el ensayo de campo destructivo. El extremo curvo es usado para presionar la capa del sellador. Otra herramienta de sondeo que puede usarse es un rodillo de borde redondeado. Estos son usados para instalar los mosquiteros en las canaletas de las puertas y marcos de ventanas. Cuando se use un rodillo de rejilla, use siempre el borde redondeado, no use el extremo en forma de "U". Avance el rodillo por el centro del sello de la junta y empuje hacia adentro, forzando el alargamiento del sellador.

2. Usando cualquiera de las herramientas de sondeo, aplique una fuerza hacia el interior del sellador, forzando el sellador al alargamiento. Esto imparte un esfuerzo a lo largo del punto de adherencia del sellador, permitiendo que usted verifique la adherencia. No empuje más que el movimiento nominal del sellador. Por ejemplo, en una junta de una pulgada de ancho con un sellador con movimiento nominal de  $\pm 25\%$  no empuje el sellador hacia dentro más que 1/4 de pulgada. Nunca ejerza una fuerza que pueda deteriorar el sellador. Mueva la herramienta 15 cm y repita el proceso

### 3. RESULTADOS

**PASA:** No hay pérdida de adherencia del sellador al sustrato.

**FALLA:** Si el sellador muestra una pérdida de adherencia de uno u otro lado.



*Aplicando fuerza hacia adentro al sellador a través de una herramienta de sondeo.*



Estas herramientas de sondeo mostradas arriba se usan para el ensayo no destructivo. Use estas herramientas para presionar hacia adentro, resultando en el alargamiento de la acanaladura del sellador. La primera es un rodillo que se usa para pruebas de mayor extensión lineal. Los otros tres artículos son usados para pruebas de menor dimensión lineal. La segunda herramienta arriba, es una punta extractora Cotter, y la punta curvada de acero es usada para ejercer presión y la que tiene la punta afilada se usa para recoger y asir el sellador. Las dos de abajo son pasa juntas de madera en diferentes diámetros que también se usan para empujar el cuerpo del sellador hacia adentro. Use el pasa juntas de mayor diámetro para juntas más anchas. Si la presión hacia dentro hecha por la herramienta de sondeo causa algún deterioro al sellador, entonces ejerza menor fuerza para que no se deteriore.

## 14. MANTENIMIENTO DE LA OBRA

Los edificios comerciales y residenciales son inversiones substanciales y los propietarios necesitan mantener su durabilidad lo más que sea posible. Sabemos que es prácticamente imposible determinar la vida de servicio de una edificación; hay demasiados factores y productos que acaban determinando su desempeño a través del tiempo. Un gran factor para determinar la vida de servicio de un edificio es el mantenimiento o reparación de los materiales que componen la fachada exterior del edificio.

Las edificaciones tienen como función el protegernos de los elementos; viento, lluvia, granizo, nieve, calor y frío. Estos elementos también tienen un impacto sobre las características de envejecimiento por las condiciones ambientales naturales de estos materiales. En la medida que los materiales de construcción evolucionaron, y la integración del uso de estos se hizo más compleja, los proyectistas se fueron apoyando más en el uso de selladores como una primera línea de defensa para mantener a estos elementos

fuera. Si un sistema de fachadas se diseña para mantener 100% del agua fuera del edificio a través del uso de una junta de estanqueidad o selladores, llegará algún momento en tiempo, en el que eventualmente fallarán. Los mejores diseños de edificios y de productos, son aquellos que en caso de que el sello falle en mantener 100% del agua fuera, recaudan cualquier infiltración de agua y la drenan nuevamente al exterior.

La infiltración de agua hacia el interior de un edificio no es algo aconsejable. Hay muchos motivos que podrían permitir el ingreso de agua del lado exterior de una fachada hacia el interior. A continuación, se enumeran las áreas de penetración más comunes.

- Cubiertas de pretilas
- Claraboyas
- Muros cortina
- Ventanas
- Aberturas de ventilación
- Sello del perímetro de puertas
- Conductos de penetración de tuberías
- Tuberías de luz
- Filtraciones del techo
- Mampostería porosa
- Grietas en sustratos porosos, tal como piedra, ladrillo, paneles de mortero y concreto
- Disposición constructiva inadecuada de cubrejuntas
- Sellos en la periferia
- Desagüe obstruido o mal diseñado

Tome nota, de que una vez que el agua se filtre a través del sello o sellador principal, puede tomar varios caminos antes de que sea percibido en el interior de la fachada. La fuente de la filtración del agua puede estar a 3 m o más apartada de donde aparezca. Hay varios ensayos de filtración de agua que se usan para tratar de detectar el origen. Si está considerando realizar un ensayo de filtración de agua en un proyecto, por favor consulte al representante técnico.

## Evaluación de los selladores

Aquí siguen algunos motivos por los cuales se necesita restaurar los selladores.

1. Filtración de agua. Existe un vacío entre el sello de la junta que está permitiendo la penetración de agua al interior del edificio. Puede estar ocurriendo un deterioro interior.
2. Mantenimiento preventivo. El sellador existente es removido y/o restituido para evitar una posible falla del sellador. La revisión y reemplazo de los selladores es parte de una planificación de mantenimiento para el edificio.
3. Falla del sustrato adyacente al sello de la junta. Se sabe que el concreto tiende a delaminarse a lo largo del área del sello

de la junta, reduciendo la efectividad del sellador.

4. Estética. La remoción y reemplazo debido a un factor de apariencia, tal como color, problemas de absorción de suciedad y de manchado asociado con el escurrimiento de residuos y el desplazamiento de líquidos de los materiales de silicón.
5. Deterioro / Maltrato. El sello o sellador ha sufrido deterioro de fuentes conocidas o desconocidas, tal como, lavado de ventanas, deterioro de quitanieves, deterioro de insectos o pájaros o maltrato.

## Mantenimiento de los selladores

La tecnología de los selladores se ha desarrollado como asimismo la de la disposición de ventanas. Sin embargo, ningún sellador dura para siempre. Los selladores eventualmente, en algún punto de la vida de servicio del edificio, precisarán de reparación o reemplazo. Esta guía lo puede asistir en cómo hacer dicha evaluación y cómo ejecutarla. Esta información se proporciona como una guía. Cualquier recomendación debe ser revisada por el ingeniero de proyecto y la determinación final de idoneidad de cualquier producto es de exclusiva responsabilidad del proyectista o ingeniero de proyecto.

Cada uno de los materiales usados en la composición de la fachada de un edificio tiene una vida de servicio única, lo que incluye también la del sellador. La vida de servicio puede definirse como la duración de tiempo desde la colocación del material hasta su remoción de la composición de un edificio. La extensión de la vida de servicio del componente de un edificio se ve afectada por los siguientes factores:

- La calidad del producto
- La vida de servicio de los productos adyacentes
- Las condiciones medioambientales
- Deterioro o maltrato
- La habilidad de la mano de obra usada durante la instalación
- Mantenimiento

Los selladores son un componente pequeño de la fachada del edificio. Éstos, al igual que los otros componentes, eventualmente necesitarán de reparación o restitución. Los líderes de las construcciones y edificaciones industriales, casi universalmente, recomiendan la evaluación o inspección regular de los componentes de una edificación o fachada. En algunas localidades, dichas inspecciones se realizan bajo mandato de reglamentaciones de construcción locales. A continuación se enumeran dos fuentes de la industria que mencionan y discuten la necesidad del mantenimiento para sellos de juntas.

La siguiente especificación, ASTM C1193 “Guía del estándar para el uso de sellos de juntas” indica lo siguiente en la sección 17, “Mantenimiento de Sellos de Junta” del documento: “Con frecuencia no se hace un mantenimiento periódico en los sellos de junta. No se puede enfatizar lo suficiente, que un sello de junta requiere mantenimiento, especialmente para aplicaciones horizontales, igual que otros componentes de una edificación. El dueño de una edificación o el gerente, deben disponer para que se hagan inspecciones periódicas para identificar las áreas donde se requieran reparaciones o trabajos de mantenimiento de los selladores para remediar problemas. El mantenimiento periódico precedente tendrá como resultado generalmente la falla adicional del sellador, el deterioro oculto de materiales y la falla acelerada de la función de sello de las condiciones climáticas del sellador.”

Aquí mencionamos dos documentos más de la industria, del PCI, que discuten el mantenimiento del sellador, son los siguientes:

El documento del Instituto del Concreto Preesforzado / Prefabricado (PCI): “Estructuras de Estacionamiento - Prácticas recomendadas para el diseño y consideraciones”. En la sección 2.3/Mantenimiento/Mantenimiento Preventivo, esta sección señala: “Por lo tanto, es prudente que el dueño, no el operador (de la edificación), sea responsable por el mantenimiento preventivo y reparaciones para proteger su inversión.” Bajo la sección de “Mantenimiento Preventivo”, se recomienda que una vez al año (primavera) “se examine cada sello de junta y se reemplace según se requiera.”

Informe del comité del PCI, “Juntas en estructuras de estacionamiento”. Sigue un extracto del mencionado informe. “No se debe esperar en ningún caso, que toda estructura de estacionamiento con selladores de junta no tenga una gotera o falla aislada. Es importante tomar nota de que este no es un sistema libre de mantenimiento. Se debe considerar que el mantenimiento de los selladores de junta incluirá el reemplazo de porciones de las juntas, reparaciones del concreto y limpieza.”

El mantenimiento de edificaciones...La estructura de una edificación, incluyendo la fachada y los jardines o áreas circundantes, deben dárseles mantenimiento anualmente. Esto incluye la inspección y reparación de los sellos de junta, los selladores de ventanas y puertas, limpieza de todos los desagües, remoción de escombros, reparación del concreto.

## 15. INFORMACIÓN SOBRE GARANTÍA LIMITADA Y TÉCNICA

La información contenida en este manual se ofrece en buena fé y consideramos que sea correcta, factual y exacta. Todo esfuerzo razonable es hecho para aplicar los rigurosos estándares de BASF tanto en la fabricación de nuestros productos como en la información que emitimos en relación a estos productos y su uso. El obtener resultados satisfactorios depende no solamente del uso de productos de calidad, sino también de muchos factores que están fuera de nuestro control. Por lo tanto, excepto en los de casos sustituciones directas, BASF no garantiza, explícita o implícitamente, incluyendo garantías de desempeño para un propósito particular o de comercialización, con relación a sus productos y BASF no estará sujeto a responsabilidad ninguna en relación a los mismos. El usuario deberá determinar que los productos para el uso previsto sean idóneos y asumir todo el riesgo y la responsabilidad en conexión a ello. Cualquier autorización de cambio como recomendación escrita de este manual en relación al uso adecuado de nuestros productos debe poseer un sello del gerente de servicios técnicos o de Raymond Schoderbeck.

La información y todo asesoramiento técnico adicional están basados en el conocimiento y experiencia actual de BASF. Sin embargo, BASF no asume ninguna responsabilidad por proporcionar dicha información y asesoramiento, incluyendo la extensión a la cual dicha información y asesoramiento pueda relacionarse a los derechos de propiedad intelectual de terceros. En particular BASF se exenta de todas las condiciones y garantías, sean explícitas o implícitas, incluyendo las garantías implícitas por desempeño para un propósito o uso comercial específicos. BASF no estará sujeto a responsabilidad por daños incidentales, indirectos o por consecuencia de (incluyendo pérdidas de ganancia) de cualquier tipo.





## Master Builders Solutions de BASF

La marca Master Builders Solutions aporta toda la experiencia de BASF en el desarrollo de soluciones químicas para obras nuevas de construcción, mantenimiento, reparación y rehabilitación de estructuras.

Master Builders Solutions se basa en la experiencia adquirida durante más de un siglo en la industria de la construcción.

El know-how y la experiencia del equipo de expertos en construcción a nivel global de BASF conforman el núcleo de Master Builders Solutions. Combinamos los elementos adecuados de nuestro portafolio de productos para superar cualquiera de sus retos constructivos.

Colaboramos en todas las áreas de conocimiento y en todas las regiones y empleamos la experiencia que hemos adquirido en incontables proyectos de construcción en todo el mundo. Aprovechamos las tecnologías globales de BASF, así como nuestro profundo conocimiento de las necesidades locales de construcción, para desarrollar soluciones innovadoras que ayuden a impulsar y hacer más exitosa la construcción sustentable. El portafolio integral bajo la marca Master Builders Solutions abarca aditivos para concreto y cemento, soluciones para la construcción subterránea, selladores, soluciones para la impermeabilización, reparación y protección del concreto, grouts y soluciones para pisos.

## Master Builders Solutions de BASF para la industria de la construcción

### MasterAir®

Soluciones para concreto con aire incluido

### MasterBrace®

Soluciones para el reforzamiento del concreto

### MasterCast®

Soluciones para la industria de productos manufacturados de concreto

### MasterCem®

Soluciones para la fabricación de cemento

### MasterEase®

Soluciones de baja viscosidad para concreto de alto desempeño

### MasterEmaco®

Soluciones para la reparación de concreto

### MasterFinish®

Soluciones para el tratamiento de cimbras

### MasterFlow®

Soluciones para grouts de precisión

### MasterFiber®

Soluciones para concreto reforzado con fibras

### MasterGlenium®

Soluciones hiperfluidificantes para concreto

### MasterInject®

Soluciones para la inyección de concreto

### MasterKure®

Soluciones para el curado de concreto

### MasterLife®

Soluciones para aumentar la durabilidad

### MasterMatrix®

Soluciones para controlar la reología del concreto autoconsolidable

### MasterPel®

Soluciones para concreto impermeable

### MasterPolyheed®

Soluciones para concreto de alto rendimiento

### MasterPozzolith®

Soluciones para la reducción de agua en el concreto

### MasterProtect®

Soluciones para la protección del concreto

### MasterRheobuild®

Soluciones superfluidificantes para concreto

### MasterRoc®

Soluciones para la construcción subterránea

### MasterSeal®

Soluciones para impermeabilización y sellado

### MasterSet®

Soluciones para el control de hidratación del concreto

### MasterSure®

Soluciones para el control de trabajabilidad

### MasterTop®

Soluciones para pisos industriales y comerciales

### Ucrete®

Soluciones para pisos en ambientes agresivos

### BASF Mexicana, S.A. de C.V.

Av. Insurgentes Sur 975  
03710 México, D. F. México  
Tel: +52-55-5325-2600  
[www.master-builders-solutions.basf.com.mx](http://www.master-builders-solutions.basf.com.mx)

### BASF Costa Rica

[www.master-builders-solutions.centroamerica.basf.com](http://www.master-builders-solutions.centroamerica.basf.com)  
Tel. +506-2440-9110

### BASF Panamá

[www.master-builders-solutions.centroamerica.basf.com](http://www.master-builders-solutions.centroamerica.basf.com)  
Tel. +507-301-0970

### BASF Puerto Rico

[www.master-builders-solutions.caribbean.basf.com](http://www.master-builders-solutions.caribbean.basf.com)  
Tel. +1-787-258-2737

### BASF Argentina

Tel. +56-2-2799-4309

### BASF Brasil

<http://www.master-builders-solutions.basf.com.br/pt-br>  
Tel. +55-11-2718-5507

### BASF Chile

<http://www.master-builders-solutions.basf.cl/es-cl>  
Tels. +56-2-2799-4300

### BASF Colombia

<http://www.master-builders-solutions.basf.com.co/es-co>  
Tels. +57-1-632-2260

### BASF Ecuador

Tel. +593-2-397-9500

### BASF Perú

<http://www.master-builders-solutions.basf.com.pe/es-pe>  
Tel. +51-1-219-0630

### BASF Venezuela

<http://www.master-builders-solutions.basf.com.ve/es-ve>  
Tel. +58-212-958-6711