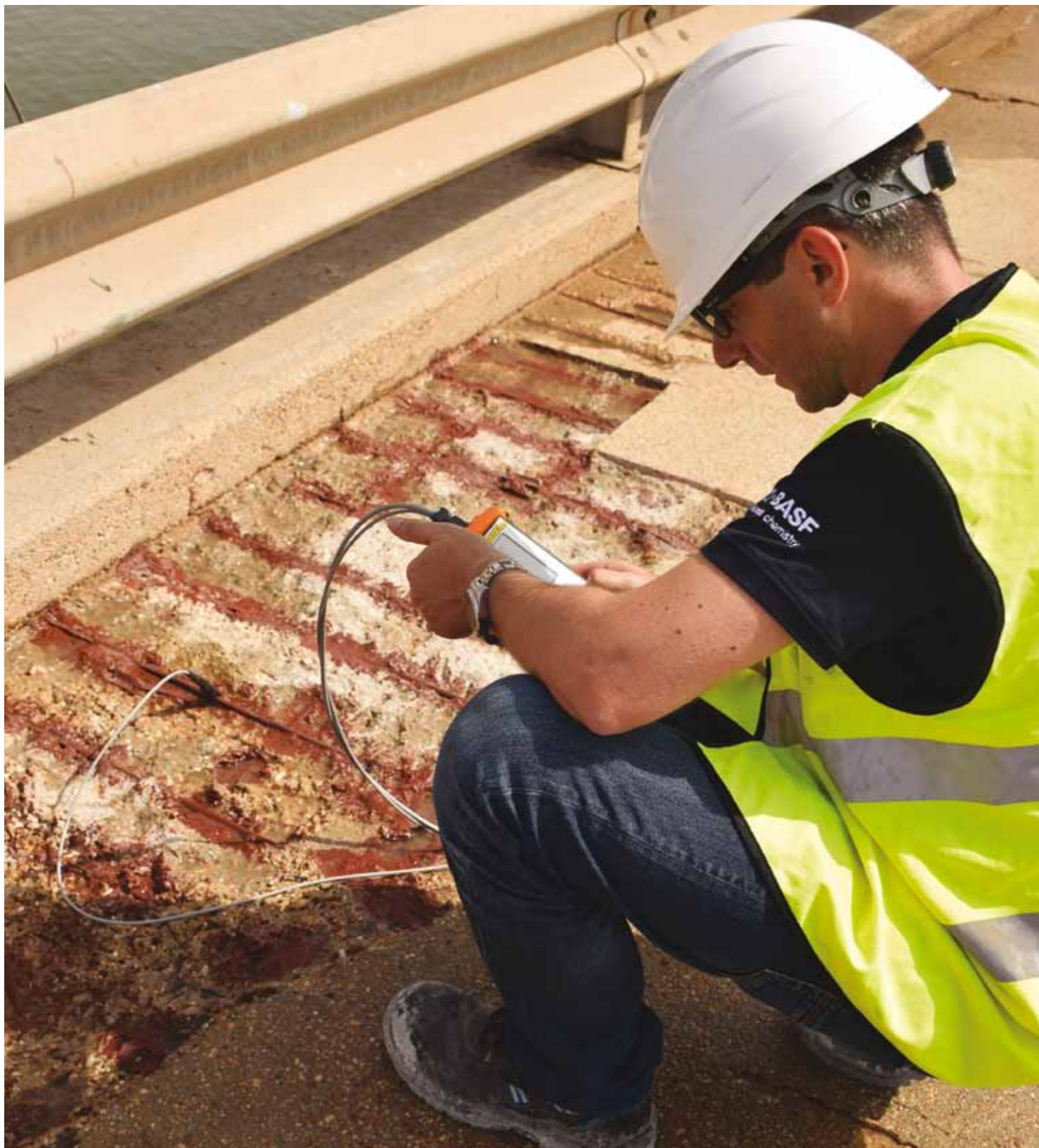




# Reparación del Hormigón

Soluciones para restablecer  
la Integridad Estructural



## Master Builders Solutions de BASF

**Fundamentado en la colaboración.** Nuestros expertos de Master Builders Solutions encuentran soluciones innovadoras y sostenibles para cumplir con los requerimientos específicos constructivos. Nuestra red y experiencia global le ayuda a tener éxito – hoy y mañana.



### Master Builders Solutions

La marca Master Builders Solutions engloba conjuntamente todos los conocimientos de BASF para crear soluciones químicas para obra nueva, mantenimiento, reparación y renovación de estructuras. Master Builders Solutions está cimentada sobre la experiencia adquirida desde hace más de un siglo en la industria de la construcción.

La experiencia y conocimiento propio de la comunidad global de expertos en construcción de BASF forman el núcleo de Master Builders Solutions. Combinamos los elementos adecuados de nuestra gama para resolver sus desafíos constructivos específicos. Colaboramos entre diferentes regiones y áreas de especialización, sacando provecho de la experiencia adquirida en incontables proyectos en todo el mundo. Impulsamos las tecnologías globales de BASF, así como el conocimiento profundo de las necesidades constructivas locales, para desarrollar innovaciones que le ayuden a tener más éxito y a impulsar la construcción sostenible.

La gama completa bajo la marca Master Builders Solutions, abarca aditivos de hormigón, aditivos de cemento, soluciones químicas para la construcción subterránea, impermeabilización, selladores, reparación y protección del hormigón, grouts y sistemas de pavimentos

### Contenido

- |   |  |
|---|--|
| 03 _ Master Builders Solutions de BASF                                | 22 _ Inyección de fisuras                              |
| 04 _ Sistemas de reparación y protección                              | 24 _ Anclajes  |
| 06 _ Información general – la reparación<br>y protección del hormigón | 25 _ Protección de las armaduras frente a la corrosión |
| 08 _ EN 1504  | 26 _ Protección del hormigón                           |
| 14 _ Morteros de reparación de hormigón                               | 28 _ UNE EN 1504 – ejemplos de uso                     |



## Sistemas de Reparación y Protección de Master Builders Solutions

### Perfil de competencias de los sistemas de reparación y protección

Como proveedor integral de productos para la reparación y protección del hormigón, ofrecemos soluciones personalizadas para su estructura. No sólo estudiamos el deterioro visible, sino que gracias a nuestra experiencia, también ofrecemos asesoramiento para la evaluación de las causas de los daños estructurales. Como resultado del análisis de las patologías, ofrecemos una solución integrada, compuesta por uno o varios productos, y diseñada específicamente en base a las necesidades de su propia estructura. La experiencia y el conocimiento técnico de nuestros vendedores y de nuestro departamento técnico asegurará el que nuestros clientes reciban las mejores soluciones para sus necesidades de construcción.

Para los propietarios, especificadores y arquitectos se entrega información y orientación sobre las ventajas y beneficios de los sistemas y productos que conforman las soluciones elaborados por nuestros expertos.

Ofrecemos orientación y apoyo a aplicadores especializados y a contratistas sobre la aplicación de los productos que conforman el sistema elegido. Con jornadas de formación teórico-prácticas y nuestro apoyo en las obras conseguimos el ambicioso objetivo de una aplicación segura y de alta calidad de nuestros productos.

Le ofrecemos una gama de productos para la reparación y protección de estructuras de hormigón incluyendo; la inyección de fisuras, el anclaje químico, la protección frente a la corrosión, los morteros de reparación tanto estructural como no estructural o cosmética, los refuerzos de estructuras con fibra de carbono, las membranas de impermeabilización, así como toda la protección específica para llevar a cabo cualquier reforma.

Todos nuestros productos están certificados por laboratorios independientes de acuerdo con la legislación nacional y/o requisitos de las normas internacionales. Nuestros centros de producción están controlados externamente de acuerdo con DIN ISO 9001.

Como aplicador o propietario, se beneficiará de estas soluciones seguras y duraderas, especialmente diseñadas para sus necesidades de construcción. Con nuestros sistemas de soluciones, ayudamos a prolongar la vida útil de su construcción y, adicionalmente, hacemos una contribución significativa a la sostenibilidad.

### Extensión del ciclo de vida

Hoy en día, si usted es el propietario o arquitecto, la amplia gama de productos a elegir para su construcción presenta un gran desafío.

### Productos para la construcción

Muchos proveedores de materiales de construcción ofrecen productos similares. Pero ¿son las características de éstos realmente comparables? Nuestros productos para la reparación y protección del hormigón están certificados según la norma UNE EN 1504. Esta norma es de obligatorio cumplimiento desde el 1 de Enero de 2009. Existen métodos de ensayo tanto obligatorios, como voluntarios para examinar los productos. Nuestros productos MasterProtect para la protección específica del hormigón, se ensayan bajo todos los métodos de prueba obligatorios, lo que garantiza unas prestaciones mínimas para una protección más duradera de las estructuras de hormigón. Las propiedades de la mayoría de nuestros morteros de reparación están muy por encima de los requisitos mínimos que recoge la norma UNE EN 1504 – los valores de resistencia a compresión, la adherencia sometida a ciclos de envejecimiento, los módulos elásticos, la absorción capilar, la resistencia a la carbonatación, etc., nos permite disponer de morteros específicos adaptados a requerimientos específicos.

### Sistemas de soluciones

La elección de la solución más adecuada para la reparación puede tener un gran impacto en el ciclo de vida de una estructura de hormigón. Muchos propietarios deciden utilizar un mortero de reparación de alta calidad, pero no consideran que debe haber un mantenimiento adicional después de terminada la reparación. Aunque se realice la reparación de la estructura de hormigón con morteros técnicos adecuados, al tratarse de reparaciones puntuales, pueden aparecer más daños con el tiempo en las zonas no reparadas. Es recomendable por tanto el uso de productos de protección para el hormigón, una vez finalizada la reparación del mismo. De este modo toda la estructura queda protegida por más tiempo y los ciclos de reparación se pueden prolongar significativamente.



Torres Blancas, Alicante, España:  
Protección con el Inhibidor de Corrosión Master Protect 8000 CI contra la penetración de cloruros



## Visión de conjunto Reparación y Protección del Hormigón

### Estrategias de reparación del hormigón

El mantenimiento adecuado de una estructura de hormigón es esencial para garantizar la vida útil prevista, ya que existen muchas causas que pueden provocar el deterioro del hormigón. Por lo tanto, la reparación del hormigón es una actividad especializada que requiere de un personal perfectamente capacitado y competente en todas las etapas del proceso. Es necesario saber interpretar de forma correcta el diagnóstico de la patología de la estructura de hormigón a reparar, para poder realizar una adecuada especificación de productos para su reparación y protección. El desconocimiento de la patología, y la elección de productos inadecuados conducirán inevitablemente a la insatisfacción de los propietarios de la estructura. Un proyecto reciente de investigación a gran escala realizado de forma independiente y anónima demostró claramente este nivel de insatisfacción.

**“Un 25 % de los propietarios de estructuras no están contentos con el rendimiento de los materiales de reparación y protección dentro de los 5 años después de la rehabilitación; el 75 % no está satisfecho dentro de 10 años siguientes!”**

CONREPNET, noviembre 2004

La norma EN 1504 ha estandarizado las actividades de reparación proporcionando un marco perfeccionado para lograr el éxito, reparaciones duraderas y clientes satisfechos.



### EN 1504 – Ámbito de aplicación de la norma

La norma europea UNE EN 1504 «Productos y sistemas para la reparación y protección de estructuras de hormigón» Dará al propietario de la estructura un nivel de confianza más alto ya que, por primera vez, todas las cuestiones relacionadas con la reparación y protección del hormigón se tratan por medio de una sola norma europea integrada. Por primera vez en el mundo de la obra civil, la edificación y la industria, una norma se ocupa de todos los aspectos de la reparación y/o del proceso de protección, incluyendo:

- definiciones y principios de reparación,
- la necesidad de realizar un diagnóstico exacto del deterioro antes de la especificación del método de reparación a utilizar,
- comprensión detallada de las necesidades del cliente,
- requisitos de rendimiento del producto y métodos de ensayo,
- control de la producción en fábrica y la evaluación de la conformidad, incluyendo el marcado CE,
- la utilización de métodos de aplicación en obra y el control de calidad de los trabajos realizados.

El seguimiento de este documento complejo pero integral, permite asegurar unos valores mínimos elevados de calidad en la reparación y en la protección, lo que redundará en el aumento de la satisfacción de los propietarios de la estructura reparada.





## EN 1504

La norma europea EN 1504 consta de 10 partes, cada una de las cuales está cubierta por un documento distinto. Esto proporciona un recurso que ayuda a los ingenieros responsables de las especificaciones, contratistas y fabricantes de materiales.

Como propietario de una estructura, esto le aportará un mayor nivel de confianza ya que, por primera vez, todas las cuestiones de reparación y protección del hormigón son abordados por una sola norma europea integrada.

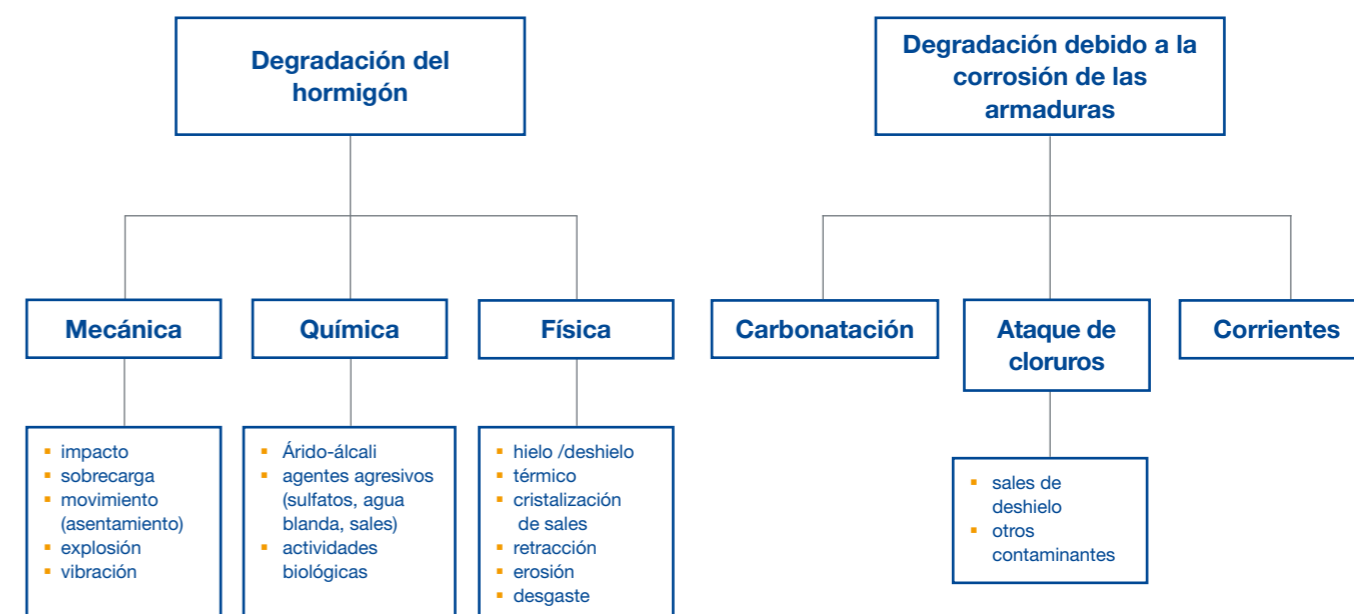
| Documento No. | Descripción   |
|---------------|---|
| EN 1504 – 1   | Describe los términos y definiciones incluidos la norma.  |
| EN 1504 – 2   | Proporciona especificaciones para productos / sistemas de protección superficial del hormigón.                    |
| EN 1504 – 3   | Proporciona especificaciones para la reparación estructural y no estructural.                                     |
| EN 1504 – 4   | Proporciona especificaciones para la adherencia estructural   |
| EN 1504 – 5   | Proporciona especificaciones para la inyección de hormigón.   |
| EN 1504 – 6   | Proporciona especificaciones para anclaje de barras de refuerzo.  |
| EN 1504 – 7   | Proporciona especificaciones para la protección de las armaduras frente a la corrosión.                           |
| EN 1504 – 8   | Describe el control de calidad y la evaluación de conformidad para las empresas fabricantes.                      |
| EN 1504 – 9   | Define los principios generales para el uso de productos y sistemas para la reparación y protección del hormigón. |
| EN 1504 – 10  | Define los principios generales para el uso de productos y sistemas para la reparación y protección del hormigón. |

### Causas más comunes de la degradación del hormigón

Se debe identificar y registrar la naturaleza y las causas de la degradación del hormigón, incluyendo las combinaciones de causas. Muchos defectos son el resultado de un diseño inadecuado, una mala especificación, una ejecución errónea o unos materiales inapropiados. Las causas más comunes de defectos se representan a continuación:

### Consideraciones básicas para la reparación del hormigón

La parte 9 de la norma europea EN 1504 especifica los principios básicos que deben utilizarse, por separado o en combinación, cuando es necesario proteger o reparar estructuras de hormigón. La reparación exitosa de una estructura empieza con una evaluación correcta del estado en que se encuentra y la identificación de la causa de la degradación.





# EN 1504

## Principios generales para el uso de productos y sistemas

### Degradación del hormigón

| Principio N°     | Definición   | Metódo basado en el principio   | Productos   |
|------------------|--|---|---|
| Principio 1 [PI] | <b>Protección contra la penetración</b><br>Reducción o prevención de la entrada de agentes agresivos; agua, agentes químicos, biológicos, vapores, gases, etc.   | 1.1 Impregnación  | MasterSeal impregnación   |
|                  |  | 1.2 Revestimiento superficial con y sin capacidad de puenteo de fisuras               | MasterProtect revestimiento protector<br>MasterSeal impermeabilización  |
|                  |  | 1.3 Fisuras con vendaje local   | MasterSeal bandas de impermeabilización   |
|                  |  | 1.4 Relleno de fisuras  | MasterInject resinas de inyección   |
|                  |  | 1.5 Continuidad de las fisuras a través de las juntas                                 | MasterSeal selladores de juntas elásticas   |
|                  |  | 1.6 Levantamiento de paneles exteriores   | no aplicable  |
|                  |  | 1.7 Aplicación de membranas   | MasterSeal membranas impermeabilizantes   |
| Principio 2 [MC] | <b>Control de humedad</b><br>Ajuste y mantenimiento del contenido de humedad en el hormigón dentro de un intervalo especificado de valores.  | 2.1 Impregnación hidrófuga  | MasterProtect hidrofugantes   |
|                  |  | 2.2 Revestimiento superficial   | MasterProtect revestimientos protectores<br>MasterSeal impermeabilización   |
|                  |  | 2.3 Protección o sobre-revestimiento  | no aplicable  |
|                  |  | 2.4 Tratamiento electroquímico  | no aplicable  |
| Principio 3 [CR] | <b>Restauración del hormigón</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración del hormigón original de un elemento de la estructura a la forma y la función especificada originalmente.</li> <li>Restauración de la estructura de hormigón por sustitución parcial.</li> </ul> | 3.1 Aplicación de mortero manual  | MasterEmaco morteros de reparación  |
|                  |  | 3.2 Relleno con hormigón  | MasterEmaco morteros fluidos de reparación  |
|                  |  | 3.3 Proyección de mortero   | MasterEmaco morteros de reparación proyectables   |
|                  |  | 3.4 Reemplazo de elementos  | no aplicable  |
| Principio 4 [SS] | <b>Refuerzo estructural</b><br>Incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento estructural de la estructura de hormigón.   | 4.1 Adición o reposición de las barras de acero de estructural embebidas o exteriores | MasterFlow anclaje químico  |
|                  |  | 4.2 Adición de mortero u hormigón   | MasterEmaco morteros de reparación  |
|                  |  | 4.3 Adhesión de pletinas  | MasterBrace adhesivos   |
|                  |  | 4.4 Adición de hormigón o mortero   | MasterEmaco morteros de reparación  |
|                  |  | 4.5 Inyección en fisuras, huecos o intersticios                                       | MasterInject resinas de inyección   |
|                  |  | 4.6 Relleno de fisuras, huecos o intersticios   | MasterInject resinas de inyección   |
|                  |  | 4.7 Pretensado – postesado  | no aplicable  |
| Principio 5 [PR] | <b>Resistencia al ataque físico</b><br>Incremento de la resistencia al ataque físico o mecánico.   | 5.1 Revestimientos o capas monolíticas  | MasterEmaco morteros de reparación y revestimientos<br>MasterTop Sistemas de pavimentos   |
|                  |  | 5.2 Impregnación  | no aplicable  |
| Principio 6 [RC] | <b>Resistencia a productos químicos</b><br>Incremento de la resistencia de la superficie del hormigón al deterioro por ataque químico.   | 6.1 Revestimientos o capas monolíticas  | MasterProtect revestimiento resistente a productos químicos<br>MasterSeal impermeabilizante resistente a productos químicos<br>Ucrete pavimento resistente a productos químicos |
|                  |  | 6.2 Impregnación  | no aplicable  |

Nota: Para obtener información más detallada, consulte el documento oficial de la norma EN 1504-9



**Principio 1 - método 1.2**  
**Principio 2 - método 2.2**  
**Principio 6 - método 6.1**  
**Revestimientos protectores e impermeabilizantes**  
MasterProtect 320  
MasterProtect 325 EL  
MasterProtect 126 Grey  
MasterSeal 6100 FX  
MasterSeal 560  
MasterSeal 550  
MasterSeal 531  
MasterSeal 501  
MasterSeal M 338  
MasterSeal M 310  
MasterSeal M 336  
MasterSeal M 808  
MasterSeal M 689  
MasterSeal M 770



**Principio 3 - métodos 3.1 y 3.3**  
**Aplicación de mortero manual o por proyección (morteros estructurales y no estructurales)**  
MasterEmaco S 488  
MasterEmaco S 330  
MasterEmaco S 3000 CI  
MasterEmaco S 4000 CI  
MasterEmaco S 5400  
MasterEmaco S 5300  
MasterEmaco S 5440 RS  
MasterEmaco S 2600  
MasterEmaco N 5200  
MasterEmaco N 205 FC  
MasterEmaco N 505 RS  
MasterEmaco N 352 RS



**Principio 4 - método 4.1**  
**Productos cementosos y epoxi para anclajes estructurales con transferencia de carga**  
MasterFlow 915 AN  
MasterFlow 920 AN  
MasterFlow 935 AN  
MasterFlow 960  
MasterFlow 150  
MasterFlow 648  
MasterFlow 765  
MasterFlow 952  
MasterFlow 4800



**Principio 1 - método 4**  
**Relleno de fisuras**  
MasterInject 1330  
MasterInject 1360  
MasterInject 1325  
MasterFlow 910



**Principio 1 - método 1.1**  
**Principio 2 - método 2.1**  
**Tratamiento hidrofugante para reducir la absorción del hormigón**  
MasterProtect H 305  
MasterProtect 8000 CI



**Principio 3 - método 3.2**  
**Aplicación de mortero de reparación fluido**  
MasterEmaco S 5450 PG  
MasterEmaco S 5450 CI  
MasterEmaco T 1100 TIX  
MasterEmaco T 1200 PG  
MasterEmaco T 1400 FR



**Principio 5, el método 5.1**  
**Recubrimientos MasterTop resistentes a la abrasión.**



# EN 1504

Principios generales para el uso de productos y sistemas

### Corrosión de la armadura

Además de estos principios, el propio hormigón deberá ser reparado cuando sea necesario de acuerdo con los principios 1 a 6.

| Principio N°      | Definición   | Método basado en el principio   | Productos  |
|-------------------|--|---|--|
| Principio 7 [RP]  | Conservación o restauración del pasivado:<br>Crear unas condiciones químicas en las que se mantenga o devuelva la superficie de la armadura a su condición pasiva. | 7.1 Incremento del recubrimiento de la armadura con Mortero   | MasterEmaco y MasterProtect morteros de reparación                               |
|                   |  | 7.2 Reemplazo del hormigón contaminado  | MasterEmaco morteros de reparación   |
|                   |  | 7.3 Realcalinización electroquímica del hormigón carbonatado  | no aplicable   |
|                   |  | 7.4 Realcalinización del hormigón carbonatado por difusión  | MasterProtect 126 Grey membranas impermeabilizantes                              |
|                   |  | 7.5 Extracción electroquímica de cloruros   | no aplicable   |
| Principio 8 [IR]  | Incremento de la resistividad<br>Incremento de la resistividad eléctrica del hormigón.   | 8.1 Limitación del contenido de humedad mediante tratamientos superficiales, revestimientos o protecciones. | MasterProtect repelente de agua y recubrimiento<br>MasterSeal impermeabilización |
| Principio 9 [CC]  | Control catódico<br>Creación de condiciones para que las áreas potencialmente catódicas de la armadura sean capaces de inducir una reacción anódica.               | 9.1 Limitación del contenido de oxígeno (en el cátodo) por saturación o revestimiento superficial           | MasterSeal y MasterProtect Inhibidores de la corrosión                           |
| Principio 10 [CP] | La protección catódica   | 10.1 Aplicación de un potencial eléctrico   | MasterProtect Sistemas de protección catódica                                    |
| Principio 11 [CA] | Control de las áreas anódicas<br>Creación de condiciones en las que las áreas potencialmente anódicas de la armadura hagan imposible una reacción de corrosión.    | 11.1 Pintado de la armadura con recubrimientos que contienen pigmentos activos                              | MasterEmaco P 5000 AP imprimadores activos                                       |
|                   |  | 11.2 Pintado de la armadura con revestimientos de barrera   | MasterEmaco P 2000 BP<br>MasterEmaco P 2100 BP imprimadores de barrera           |
|                   |  | 11.3 Aplicación de inhibidores al hormigón  | MasterProtect 8000 CI inhibidores de la corrosión                                |

Nota: Para obtener información más detallada, consulte el documento oficial de la norma EN 1504-9



**Principio 7 - método 7.1**  
Incremento del recubrimiento de la armadura con mortero  
MasterEmaco S  
MasterEmaco N  
MasterProtect 126 Grey



**Principio 9 - método 9.1**  
Limitación del contenido de oxígeno en el cátodo mediante membranas impermeables o revestimientos protectores  
MasterSeal  
MasterProtect



**Principio 7 - método 7.2**  
Reemplazo de hormigón contaminado con cloruros  
MasterEmaco S



**Principio 8 - método 8.1**  
Limitación del contenido de humedad en el cátodo mediante membranas impermeables o revestimientos protectores  
MasterSeal  
MasterProtect



**Principio 11 - método 11.2**  
Protección contra la corrosión de las armaduras por barrera  
MasterEmaco P 2000 BP  
MasterEmaco P 2100 BP



**Principio 11 - método 11.3**  
Uso de inhibidor de corrosión para las armaduras  
MasterProtect 8000 CI



**Principio 10 - método 10.1**  
Protección catódica del hormigón  
MasterProtect CP

\* No disponible en España



**Principio 11 - método 11.1**  
Protección activa contra la corrosión de las armaduras  
MasterEmaco P 5000 AP



## Morteros de Reparación de Hormigón

### Morteros para la reconstrucción del hormigón: EN 1504, parte 3

Uno de los principios más importantes dentro de la parte w9 de la norma EN 1504 es el principio 3: la restauración del hormigón dañado con aplicaciones de morteros de reparación. La gama MasterEmaco de morteros de reparación de hormigón predosificados ha estado siempre en vanguardia en la búsqueda de soluciones a largo plazo para este problema, y con un coste efectivo.

La gama MasterEmaco representa a los mejores morteros de reparación de hormigón, con propiedades excepcionales:

- mejorar la fuerza de adhesión
- mejorar densidades e impermeabilidad
- retracción reducida
- mejora de resistencias a tracción y una menor tendencia a la fisuración
- mejorar la compatibilidad con el hormigón
- mejor tixotropía
- más sencilla y rápida aplicación y acabado
- reducción de los problemas de aplicación
- mayor durabilidad

### Clasificación del mortero según la norma EN 1504, parte 3

La norma europea define 4 tipos de mortero de reparación R4, R3, R2, R1. Estos, a su vez, se dividen entre reparaciones estructurales y no estructurales, es decir, entre aquellas aplicaciones en las que la transferencia de carga tiene que ser considerada en el diseño de la especificación de reparación, o en aquellas en las que solo se tienen en cuenta factores estéticos. Por otra parte la norma clasifica los productos de reparación para cada tipo de aplicación, asegurando que el mortero de reparación se adapta a la calidad de la matriz de hormigón. La elección actual de los productos depende de la facilidad, el tipo y el ámbito de aplicación. Los expertos de Master Builders Solutions ofrecen una amplia gama de morteros de reparación, adaptados a reparaciones estructurales y no estructurales para la aplicación horizontal, vertical y en techos.



- 1 **MasterEmaco S** – Reparación estructural
- 2 **MasterEmaco N** – Reparación no estructural
- 3 **MasterEmaco T** – Reparación de zonas transitables







## Morteros de Reparación de Hormigón

### MasterEmaco S

#### Reparación estructural

Uno de los mayores desafíos a los que nos enfrentamos para conseguir un proyecto exitoso en el rendimiento y durabilidad de un mortero de reparación es su compatibilidad dimensional entre él mismo y el hormigón existente. El mortero de reparación actúa reemplazando al hormigón en la estructura, siéndole transferida la carga y el apoyo durante el proceso de restauración de la función estructural. Para conseguir esta compatibilidad dimensional, los morteros de reparación de la marca Master Builders Solutions de BASF cumplen, en la mayor medida posible, las mismas propiedades que el hormigón existente. Con una retracción reducida y una mejor resistencia a la tracción, la tendencia de fisuración se reduce al mínimo. A largo plazo, un área reparada libre de fisuras, no proporciona una vía de entrada para la carbonatación, la humedad y los cloruros, lo que le protege contra la corrosión adicional del acero embebido.

Para conseguir estos requisitos con las propiedades del hormigón existente, los expertos de Master Builders Solutions ofrecen una gama de morteros de reparación a medida. Además, los morteros de reparación están diseñados para conseguir excelentes propiedades de aplicación. Sean cuales sean sus necesidades de aplicación, podemos proporcionar morteros tixotrópicos de aplicación manual o por proyección, para verticales y techos, así como morteros fluidos para aplicaciones por vertido o bombeo en encofrado.

Nuestros morteros de reparación, por lo general no necesitan imprimaciones especiales o puente de unión, ya que según la norma UNE EN 1504 permiten alcanzar unos valores de adherencia mínimos suficientes.



#### Morteros tixotrópicos

##### MasterEmaco S 5300

Mortero de reparación cementoso monocomponente, modificado con polímeros, sulfurresistente, aligerado (20-25% menos consumo), que cumple con los requisitos de la norma UNE EN 1504-3 para los morteros de tipo R3. Espesor de aplicación 5-75mm. Suelos, paredes y techos. Aplicación manual o por proyección. Módulo medio de alta compatibilidad con hormigones de media y alta resistencia.

##### MasterEmaco S 5400

Mortero de reparación cementoso monocomponente, modificado con polímeros, sulfurresistente, que cumple con los requisitos de la norma UNE EN 1504-3 para los morteros de tipo R4. Espesor de aplicación 5-50mm. Suelos, paredes y techos. Aplicación manual o por proyección.

#### Morteros con inhibidor de corrosión

##### MasterEmaco S 3000 CI y S 4000 CI

Morteros de reparación estructural R3 y R4 respectivamente, sulfurresistentes y con inhibidor de corrosión incorporado.



#### Para relleno o vertido en encofrado

##### MasterEmaco S 5450 PG

Mortero monocomponente de reparación estructural cementoso, de alta resistencia y retracción compensada, que cumple con los requisitos de la norma europea EN 1504 parte 3, para los morteros de clase R4 Sulfurresistente. Es un mortero con una consistencia fluida, que puede ser fácilmente aplicado por vertido o bombeo en encofrado en altos espesores sin necesidad de adición de gravas.

#### Mortero de fraguado rápido

##### MasterEmaco S 5440 RS

Mortero de reparación cementoso monocomponente, de fraguado rápido, modificado con polímeros, sulfurresistente, y con inhibidor de corrosión, que cumple con los requisitos de la norma UNE EN 1504-3 para los morteros de tipo R4. Espesor de aplicación 5-50mm. Suelos, paredes y techos. Aplicación manual o por proyección.



## Morteros de Reparación de Hormigón

### MasterEmaco N

#### Reparación cosmética

Morteros de reparación que se utilizan para mejorar la estética de la estructura, por ejemplo, coqueras de hormigón, reparación de daños menores ocasionados en construcciones nuevas o en paneles prefabricados durante el transporte o almacenamiento. Los reparaciones cosméticas se utilizan para finalizar las zonas reparadas, nivelar las superficies irregulares, coqueras, para dar un aspecto liso y uniforme a la superficie. Una superficie lisa es ideal para aplicar un revestimiento protector en la parte superior de la misma.

#### Mortero de nivelación y parcheado

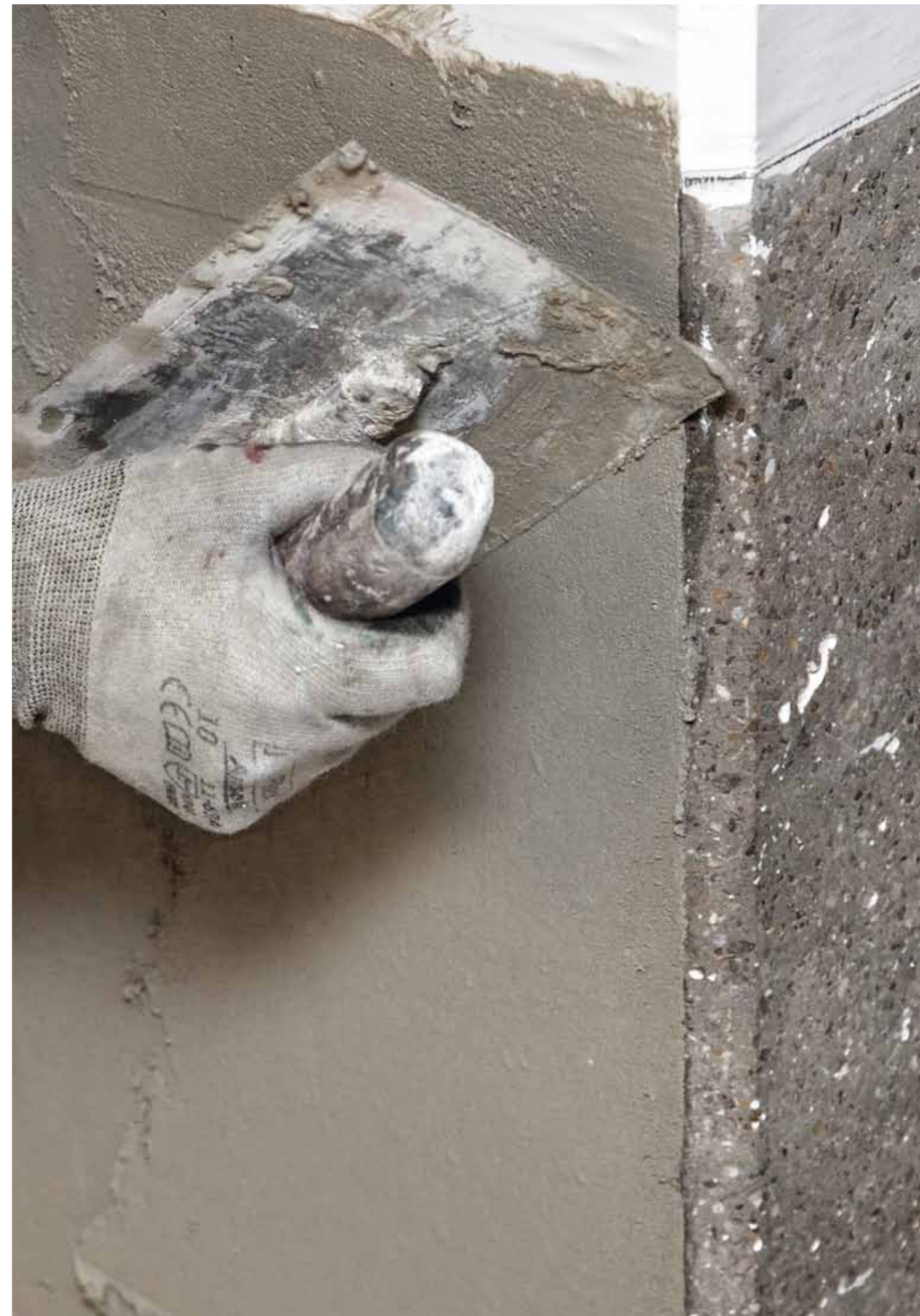
##### MasterEmaco N 5200

Mortero de reparación universal monocomponente, cementos, modificado con polímeros, ligero, de fraguado rápido, para nivelación superficial, que es ideal para reparaciones generales, no estructurales en las que se necesiten propiedades de fraguado rápido con tiempos cortos de revestimiento. Tiene excelentes propiedades de aplicación, permitiendo un espesor de hasta 100 mm en una sola capa.

#### Mortero de nivelación fina

##### MasterEmaco N 205 FC

Mortero de reparación monocomponente cementoso, modificado con polímeros, de fraguado rápido, para regularización de superficies en espesores de 1 a 5mm. Es ideal para las reparaciones de acabado y nivelación fina en grandes áreas verticales y elevadas en las que se necesiten propiedades de fraguado rápido con tiempos cortos para el repintado. Color gris claro similar al del hormigón.





## Morteros de Reparación de Hormigón

### MasterEmaco T

#### La reparación de zonas transitables

La congestión del tráfico y los retrasos no sólo afectan a la productividad general de manera negativa, sino que también cuestan a las propiedades europeas miles de millones de euros cada año por la pérdida de tiempo, combustible y dinero debido a cortes en el tráfico. Los investigadores dicen que las obras viales realizadas por las autoridades son responsables de una proporción significativa (por ejemplo, 16 % en Londres en 2005) del total de la congestión en las carreteras europeas. Además de las grandes pérdidas económicas, también se genera un riesgo significativo de accidentes debido a la congestión por el impacto que produce la falta de comodidad en la conducción con carriles bloqueados o cierre de carreteras. Por todos estos motivos, las autoridades de tráfico europeas tienen como objetivo reducir la congestión debido a las obras en la carretera, agilizando el proceso de reparación y mantenimiento.

Los productos MasterEmaco T de la marca Master Builders Solutions de BASF son productos de curado rápido. Permiten una mayor rapidez para volver a una circulación de tráfico normal y una pronta puesta en

marcha de la producción en las industrias. La construcción de pistas de aeropuertos, en particular, requiere de breves bloqueos del tráfico aéreo. Con nuestros productos MasterEmaco, el trabajo puede llevarse a cabo durante la noche para volver a restablecer el tráfico en el día siguiente. Casi todos los productos son aptos para trabajar a temperaturas bajo cero, e incluso su curado es más rápido a estas temperaturas. La gama de productos MasterEmaco T 1000 logra una impresionante resistencia a la compresión por encima de 50 MPa a temperaturas de  $-5^{\circ}\text{C}$  después de 24 horas (mediciones de agua y temperatura a  $20^{\circ}\text{C}$ ). Permiten ser aplicados en invierno incluso en temperaturas bajo cero: las reparaciones urgentes pueden ser llevadas a cabo y no tienen que ser retrasadas durante semanas o meses durante las épocas frías.

Nuestros morteros de reparación restablecen la funcionalidad del hormigón, especialmente cuando se asocia con la reparación de las zonas de tráfico y mobiliario urbano, tales como reparación de baches, juntas o la instalación de tapas de registro.



#### Morteros de reparación para zonas con tráfico

##### MasterEmaco T 1100 TIX

Mortero cementoso de consistencia pastosa, monocomponente, de fraguado rápido, con rápidas resistencias iniciales incluso a bajas temperaturas. Aplicación en superficies con pendientes. Espesores de 10 a 150 mm.

##### MasterEmaco T 1200 PG

Mortero cementoso de consistencia fluida, monocomponente, de fraguado rápido, con rápidas resistencias iniciales incluso a bajas temperaturas. Aplicación en superficies horizontales. Espesores de 10 a 150 mm.

##### MasterEmaco T 1400 FR

Mortero cementoso de consistencia fluida, monocomponente, reforzados con fibras de acero inoxidable, de fraguado rápido, con rápidas resistencias iniciales incluso a bajas temperaturas. Aplicación en superficies con alta exposición al tráfico, vibraciones e impactos. Espesores de 10 a 150 mm.

#### Mortero de reparación para bajas temperaturas

##### MasterEmaco T 545

Mortero de reparación con base de magnesio-fosfato para reparaciones horizontales rápidas. Ofrece muy altas resistencias iniciales controladas, a unas temperaturas que van desde  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta  $30^{\circ}\text{C}$ .

##### MasterEmaco T 2040

Mortero de reparación en base metacrilato tixotrópico, para reparaciones de suelos a temperaturas de hasta  $-25^{\circ}\text{C}$ . Espesores de 5 a 30 mm.

##### MasterEmaco T 2800 PG

Mortero de reparación fluido en base polímero de acrilato, para reparaciones de suelos a temperaturas de hasta  $-25^{\circ}\text{C}$ . Espesores de 8 a 100 mm.



## Inyecciones en fisuras

Se utiliza la inyección de productos para rellenar las fisuras y grietas en los elementos de hormigón y, de esta forma, devolver el monolitismo a la estructura. La parte 5 de la norma EN 1504 especifica los requisitos de los productos de inyección utilizados para:

- relleno dúctil (D) de fisuras, huecos e intersticios en hormigón,
- relleno transmisor de fuerza (F) de fisuras, huecos e intersticios en hormigón (es decir, situaciones con transferencia de carga estructural),
- relleno adecuado para dilatación (S) de fisuras, huecos e intersticios en hormigón.

Está disponible una gama de productos para satisfacer las necesidades ya sea en condiciones húmedas y secas, y con funciones estructurales y no estructurales. La resina de inyección debe tener una viscosidad lo suficientemente baja para asegurar una penetración efectiva a través de la anchura y la profundidad de la fisura.

La inyección «F», de productos en base epoxi o con lechadas cementosas estructurales se utiliza para cumplir con los requisitos estructurales existentes en diseños civiles y fortalecer la estructura de hormigón por transmisión de fuerza de llenado. Se restaura la integridad estructural de los elementos fisurados, tales como columnas, vigas y losas y proporciona una transferencia de carga continua a través la línea de llenado de fisuras.

La inyección «D» con productos con base de poliuretano se utiliza cuando se requiere de un sellado flexible no-estructural de las grietas, de especial aplicación cuando se busca la impermeabilidad de las mismas en depósitos, piscinas, etc.

La inyección «S» con productos con base de poliuretano y acrílicos se utiliza para sellar las grietas de acuíferos incluso bajo presión hidrostática. En caso de unas grandes filtraciones de agua a través de las grietas, se utiliza la inyección «S» para detener el agua en un primer paso. Después del curado de la preinyección y detención de gran parte de la filtración, se realiza una inyección final «D» o «F» con productos con base poliuretano o base epoxi para sellar las grietas de forma permanente.



## MasterInject

### Llenado dúctil (D)

#### MasterInject 1330

Resina de inyección flexible y de baja viscosidad, bicomponente con base PU, que endurece tanto en condiciones secas como húmedas generando un producto impermeable y flexible. Fisuras a partir de 0,5 mm.

### De transmisión de fuerza (F)

#### MasterInject 1360

Resina de inyección de baja viscosidad, bicomponente con base epoxi, que se utiliza para la inyección a baja o alta presión y para la inyección por gravedad en fisuras de hormigón, con el fin de mantener la integridad estructural de las secciones fisuradas. Fisuras a partir de 0,2 mm.

#### MasterFlow 910

Lechada estructural cementosa monocomponente para relleno de huecos e intersticios en el hormigón transmitiendo esfuerzos. Fisuras a partir de 0,5 mm.

### Llenado expandido (S)

#### MasterInject 1325

Resina de inyección, bicomponente con base PU, de rápida expansión (formación de espuma), que detiene filtraciones de agua en grietas acuíferas

#### MasterInject 1776

Resina de inyección, tricocomponente con base acrílica, de baja viscosidad, que se utiliza para la inyección a baja presión en hormigón y mampostería para el sellado permanente de fisuras con agua y para inyección de cortina.

#### MasterInject 1777

Resina de inyección, tricocomponente con base acrílica, de baja viscosidad y curado rápido, que se utiliza para la inyección a baja presión en hormigón y mampostería para el sellado permanente de fisuras con agua con excelentes propiedades de elongación y para inyección de cortina.

#### MasterInject 1778

Dispersión polimérica soluble en agua de baja viscosidad, que sustituye a la mezcla de agua y acrílico y se utiliza para mejorar la flexibilidad, la durabilidad y la adhesión de MasterInject 1776 y de MasterInject 1777.

#### MasterInject 1779

Resina de inyección, tricocomponente con base acrílica, de baja viscosidad, que se utiliza para la inyección a baja presión en hormigón a gran escala y elementos de mampostería para el sellado permanente de fisuras con agua y para inyección de cortina.



## Anclaje

### MasterFlow

#### Resinas de anclaje

Las resinas de anclaje se utilizan para el anclaje del acero de refuerzo que se coloca para el refuerzo estructural a fin de asegurar la continuidad de las estructuras de hormigón armado. Las resinas de anclaje también se utilizan además para la incrustación de acero galvanizado, acero inoxidable y varillas en el hormigón o mampostería con fines no estructurales.

#### Fijación no estructural

##### MasterFlow 915 AN

Mortero tixotrópico de anclaje en cartucho, bicomponente, con base poliéster, que está especialmente diseñado para aplicaciones donde se deben fijar cargas ligeras o medias en bloques huecos o materiales sólidos como hormigón.



##### MasterFlow 150

Mortero fluido epoxi para anclajes en superficies horizontales, elevadas resistencias iniciales.

##### MasterFlow 960

Mortero cementoso resistente a la temperatura y compatible con la humedad del soporte, para anclajes estructurales. Versión fluida y tixotrópica.

#### Fijación estructural

##### MasterFlow 920 AN

Mortero tixotrópico de anclaje en cartucho, bicomponente, con base metacrilato de alto rendimiento químico, concertificado ETA y especialmente diseñado para aplicaciones donde se deben fijar cargas medias o pesadas en bloques huecos o materiales sólidos como hormigón.



##### MasterFlow 935 AN

Mortero tixotrópico de anclaje en cartucho, bicomponente, con base epoxi pura, de alto rendimiento químico, que está especialmente diseñado para aplicaciones donde se deben fijar cargas muy pesadas en condiciones críticas en hormigón.



## Protección contra la corrosión

### MasterEmaco P

Reforzar la protección contra la corrosión es una parte importante de la reparación estructural del hormigón. La norma UNE EN 1504-7 especifica los requisitos para la identificación y el rendimiento (incluyendo aspectos de durabilidad) de los productos y sistemas de recubrimientos activos y de barrera para la protección de la armadura de acero en las estructuras de hormigón en reparación.

#### Imprimaciones activas

Son imprimaciones que contienen aditivos especiales que funcionan como inhibidores o proporcionan protección catódica localizada.

##### MasterEmaco P 5000 AP

Imprimación activa monocomponente, cementosa, que contiene aditivos inhibidores de la corrosión para la protección de armaduras de acero y que restituye un pH elevado alrededor de la armadura.

#### Imprimaciones de barrera

Imprimaciones que aíslan la armadura de acero del agua circulante.

##### MasterEmaco P 2000 BP

Imprimación de barrera bicomponente, con base epoxi, aplicada con brocha, que actúa como un aislamiento protector permanente en el refuerzo y proporciona una unión estructural entre el soporte y el hormigón o mortero de reparación.

##### MasterEmaco P 2100 BP

Imprimación de barrera bicomponente, con base epoxi, pulverizable, que actúa como un aislamiento protector permanente en el refuerzo y proporciona una unión estructural entre el soporte y el hormigón o mortero de reparación.





## Protección del Hormigón

### MasterProtect

La colocación adecuada del hormigón, incluyendo la instalación del recubrimiento necesario, son los principales parámetros en combinación con el diseño del hormigón, para lograr una estructura duradera. Una pequeña desviación en relación al diseño o la aplicación especificada puede abrir una vía de degradación del hormigón que facilite su deterioro. A partir de ese momento, será sólo cuestión de tiempo que se produzca una carbonatación acelerada, un ataque químico o una contaminación por sales de deshielo que comience a dañar la estructura del hormigón. Con el fin de evitar este tipo de degradación del hormigón, se utilizan nuevos y renovados materiales de protección para las estructuras.

Por seguridad, la norma EN 1504-2 distingue generalmente entre dos tipos de protecciones.

#### Impregnación hidrófuga

Tratamiento del hormigón para producir una superficie repelente al agua.

##### MasterProtect H 305

Impregnación hidrofugante monocomponente con base de emulsión de alquil-alcoxi silano, que proporciona una protección invisible de larga duración en las superficies de hormigón.

##### MasterProtect 8000 CI

Inhibidor de la corrosión, monocomponente, con base silano organo-funcional y certificado DITE. Penetra en el hormigón e inhibe el proceso de corrosión electro-química entre las armaduras y los iones de cloruro, el oxígeno y la humedad presente en el hormigón.



#### Revestimiento

Es el tratamiento para producir una capa protectora continua sobre la superficie de hormigón.

##### MasterProtect 330 EL

Recubrimiento anticarbonatación monocomponente, elástico, basado en polímeros acrílicos que proporciona una excelente protección de superficies de hormigón con capacidad de puenteo de fisuras

##### MasterProtect 320

Recubrimiento anti-carbonatación monocomponente en base polímeros acrílicos.

Para obtener información más detallada, por favor consulte el folleto de protección del hormigón de Master Builders Solutions. Con las nuevas tecnologías de protección de recubrimientos como son los revestimientos con base de resina de Master Builders Solutions de BASF, se introduce una amplia gama de productos y sistemas de protección del hormigón entre los que, basándose en sus necesidades, usted puede escoger la mejor opción.





## EN 1504 – Ejemplos de Uso

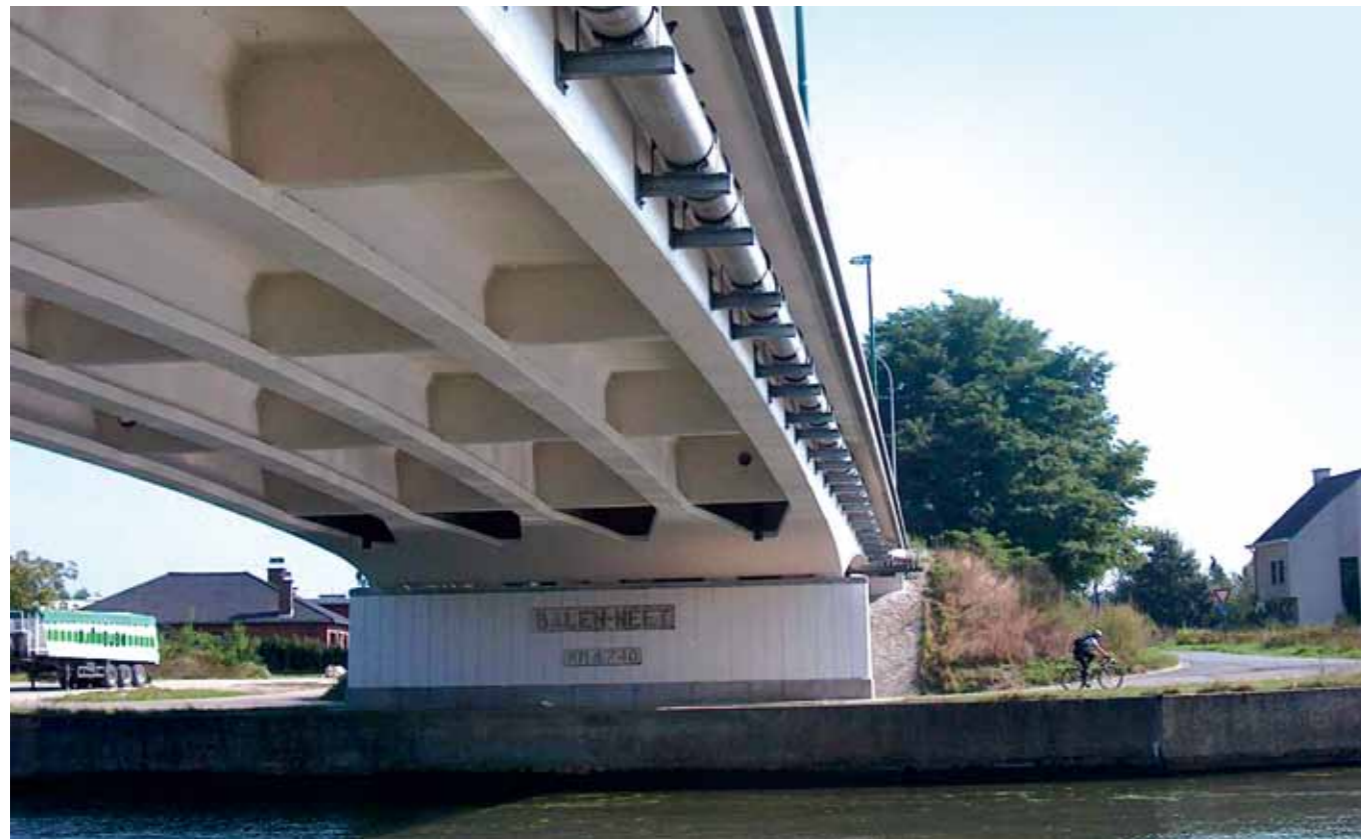
### Estructuras de puentes en la autopista

#### Investigación y diagnóstico recomendados:

- Inspección visual y/o pruebas con martillo para identificar zonas desprendidas o dañadas existentes.
- Determinación del estado de la armadura, especialmente la pérdida de diámetro del acero.
- Half-cell potential (u otro método electrónico de ensayo no destructivo) para evaluar la corrosión activa.
- Ensayos del hormigón para determinar el contenido de cloruros y la profundidad de la carbonatación.
- Determinar los requisitos del cliente: presupuesto, ciclo de vida de la reparación, requisitos futuros de carga, consideraciones prácticas, tales como la gestión del tráfico, los problemas de acceso, etc.

#### Defectos típicos que se encuentran en esta situación:

- Oxidación debido a la carbonatación y a la contaminación por cloruros (ambiente marino, uso de sales de deshielo, etc.).
- Incorrecta impermeabilización del tablero.
- Sobrecargas estructurales.
- Escaso recubrimiento de las armaduras.
- Incorrecto sellado de juntas.



### Columnas de apoyo, vigas, barreras de seguridad, juntas y cubiertas a prueba de agua

#### Posibles estrategias de reparación y productos recomendados: Preparación de la superficie

- Cajear las zonas a reparar mediante corte a 5 mm.
- Eliminar el hormigón dañado y/o contaminado con hidrodemolición o similar de agua de alta potencia o similar.
- Limpiar el acero de las zonas expuestas al nivel Sa2 (EN ISO 8501-1).

#### Aplicación de los materiales

- Reemplazo de armaduras que hayan perdido más de un 30% de sección mediante anclaje químico con resinas MasterFlow, o refuerzo de la zona mediante fibra de carbono MasterBrace.
- Devolver la pasividad al acero mediante el uso de la imprimación activa MasterEmaco P 5000 AP o o mortero MasterEmaco S 5300 (Principio 7), impermeable y con un pH elevado.
- Reparación de las columnas y vigas estructurales: Opción 1: Aplicación de mortero de reparación MasterEmaco S 5.300 cementoso, de alta resistencia y módulo medio en todo el contorno necesario. Opción 2: En las zonas de refuerzo pesado congestionado, o para áreas ampliadas, se deben instalar encofrados estancos y utilizar mortero de reparación autocompactante fluido MasterEmaco S 5450 PG (Principio 3).

- Acabado de regularización mediante MasterEmaco N 5200 o MasterEmaco N 205 FC (Principio 3).
- Protección frente a la carbonatación con MasterProtect 325 EL, o realcalinización química con MasterProtect 126 Grey (Principio 1 y 2).
- Impermeabilización de la zona que recibe el agua con sistema MasterSeal (Principio 1).
- Reparar los voladizos de hormigón con MasterEmaco T, según corresponda.
- Proteger el resto de la estructura mediante la reducción de las tasas de corrosión del acero utilizando el inhibidor de corrosión MasterProtect 8000 CI aplicado mediante pulverización (Principios 2 y 11). (NB: MasterProtect 8000 CI reduce la velocidad de oxidación, sólo las zonas donde el hormigón se ha fracturado debido a la oxidación necesitan).
- Donde sea apropiado, fortalecer la estructura con los sistemas de refuerzo MasterBrace (Principio 4).
- Añadir capacidad adicional mediante la ampliación de las vías de circulación y el fortalecimiento del voladizo usando las fibras de carbono laminadas MasterBrace LAM o MasterBrace BAR (Principio 4).
- Sellado de juntas con masilla MasterSeal NP 474 o con banda MasterSeal 930 (o ambos).





## Estructura de aparcamiento de varios pisos

### Parkings

#### Investigación /diagnóstico recomendados:

- Inspección visual y/o pruebas con martillo para identificar zonas desprendidas o dañadas existentes.
- Determinación del estado de la armadura, especialmente la pérdida de diámetro de acero.
- Half-cell potential (u otro método electrónico de ensayo no destructivo) para evaluar la corrosión activa.
- Ensayos del hormigón para determinar el contenido de cloruros y la profundidad de la carbonatación.
- Determinar los requisitos del cliente: presupuesto, esperanza de vida de la reparación, consideraciones prácticas, tales como la gestión del tráfico, los tiempos de acceso y la pérdida de ingresos mientras el aparcamiento está cerrado.

#### Defectos típicos que se encuentran en esta situación:

- Oxidación debido a la carbonatación y a la contaminación por cloruros (ambiente marino, uso de sales de deshielo, etc.).
- Corrosión a gran escala debido a la carbonatación en las secciones finas de los paneles prefabricados de hormigón.
- Las juntas y cubiertas requieren revestimientos impermeabilizantes y anti-deslizantes. Aparecen filtraciones de agua en el suelo.
- Aparcamiento muy oscuro y sujeto a constantes manifestaciones de graffiti.
- Aparcamiento existente que se ha quedado pequeño.



### Paneles prefabricados de fachadas y forjados, pilares y vigas de apoyo

#### Posibles estrategias de reparación y productos recomendados:

##### Preparación de la superficie

- Delinear las zonas a reparar mediante corte a 5 mm.
- Eliminar el hormigón dañado y/o contaminado con hidrodemolición o similar.
- Preparar las superficies horizontales mediante chorro de arena o similar.
- Limpiar el acero de las zonas expuestas al nivel Sa2 (EN ISO 8501-1).

##### Aplicación material

- Reemplace cualquier acero con una pérdida de contorno > 30 % utilizando anclajes de resina MasterFlow (Principio 4 de la ENV 1504 parte 9).
- Devolver la pasividad al acero mediante el uso de la imprimación activa MasterEmaco P 5000 AP o el mortero de reparación MasterEmaco S 5300 (Principio 7), impermeable y con un pH elevado.
- Reperfilado de los paneles prefabricados y reparaciones de los revestimientos: Aplique el mortero de reparación de retracción compensada MasterEmaco S 5300 o MasterEmaco N 5200, reforzado con fibras, (Principio 3).
- Protección frente a la carbonatación con MasterProtect 325 EL. (Principio 1).
- En donde sea necesario, nivelar las superficies horizontales usando MasterEmaco T, de fraguado rápido y revestimiento de alta resistencia (EN 13813
- Impermeabilización de cubierta parking con Sistema MasterSeal Traffic apropiado. (Principios 2 y 5).
- Proteger las cubiertas intermedias contra la corrosión y la penetración de cloruros de base acuosa con MasterProtect 8000 CI (Principios 1, 2 y 11).
- Instalar el revestimiento resistente y antideslizante MasterSeal TC 681 o MasterSeal TC 268 previa imprimación y espolvoreo. (Principio 1 y 5).
- Sellado de juntas con masilla MasterSeal NP 474 o con banda MasterSeal 930 (o ambos) .

#### Tratamientos adicionales opcionales /sistemas alternativos

- Proteger la estructura reduciendo la corrosión, con la aplicación del inhibidor de la corrosión MasterProtect 8000 CI (Principios 2 y 11).
- Construcción de plantas adicionales: Añadir capacidad local adicional, utilizando los sistemas MasterBrace LAM, MasterBrace BAR o MasterBrace FIB (Principio 4).







## EN 1504 – Ejemplos de Uso

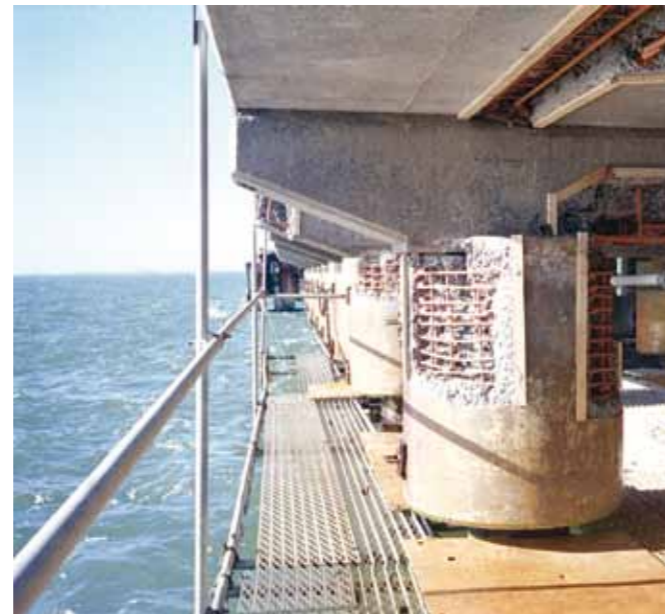
### Estructuras marinas

#### Investigación y diagnóstico recomendados:

- Inspección visual y/o pruebas con martillo para identificar zonas desprendidas o dañadas existentes.
- Determinación del estado de la armadura, especialmente la pérdida de diámetro del acero.
- Half-cell potential (u otro método electrónico de ensayo no destructivo) para evaluar la corrosión activa.
- Ensayos del hormigón para determinar el contenido de cloruros y la profundidad de la carbonatación.
- Determinar los requisitos del cliente: presupuesto, ciclo de vida de la reparación, requisitos futuros de carga, consideraciones prácticas, tales como la gestión del tráfico, los problemas de acceso, etc.
- Establecer si la opción de reparación es más viable que una demolición y posterior reconstrucción.

#### Defectos típicos que se encuentran en esta situación:

- Oxidación debido a la carbonatación y a la contaminación por cloruros (ambiente marino, uso de sales de deshielo, etc.).
- La zona de salpicaduras, de mareas y la zona inmediatamente por debajo del nivel del agua muy dañada por la erosión, además de algunos desprendimientos por corrosión.
- El carril de la grúa existente necesita ser actualizado con nuevos rieles y sistemas de anclaje / rejuntado.



### Embarcaderos, diques y plantas desalinizadoras

#### Posibles estrategias de reparación y productos recomendados:

##### Preparación de la superficie

- Delinear las zonas a reparar mediante corte a 5 mm.
- Eliminar el hormigón dañado y/o contaminado con hidrodemolición o similar.
- Limpiar el acero en zonas expuestas al nivel Sa2 (EN ISO 8501-1).

##### Aplicación del material

- Reemplazo de armaduras que hayan perdido más de un 30% de sección mediante anclaje químico con resinas MasterFlow, o refuerzo de la zona mediante fibra de carbono MasterBrace (Principio 4 de la ENV 1504 parte 9).
- Devolver la pasividad al acero mediante el uso de la imprimación activa MasterEmaco P 5000 AP o el mortero de reparación MasterEmaco S 5300 (Principio 7), impermeable y con un pH elevado.

- Reparación estructural de pilotes, vigas, etc., mediante proyección con mortero tixotrópico MasterEmaco S 5400 o vertido o bombeo en encofrado con mortero fluido MasterEmaco S 5450 PG (Principio 3).
- Instalar un nuevo carril para la grúa con mortero de precisión de alta resistencia, con una alta capacidad de carga dinámica, por ejemplo, MasterFlow 4800 (con base de cemento con agregados metálicos).
- Tratamiento de las estructuras mediante inhibidor de corrosión migratorio basado en silano organofuncional MasterProtect 8000 CI para una correcta protección de zonas reparadas y no reparadas (Principio 11).





## EN 1504 – Ejemplos de Uso

### Edificios industriales

#### Investigación y diagnóstico recomendados:

- Inspección visual y/o pruebas con martillo para identificar zonas desprendidas o dañadas existentes.
- Determinación del estado de la armadura, especialmente la pérdida de diámetro del acero.
- Half-cell potential (u otro método electrónico de ensayo no destructivo) para evaluar la corrosión activa.
- Ensayos del hormigón para determinar el contenido de cloruros y la profundidad de la carbonatación.
- Determinar los requisitos del cliente: presupuesto, ciclo de vida de la reparación, requisitos futuros de carga, consideraciones prácticas, tales como la gestión del tráfico, los problemas de acceso, etc.

#### Defectos típicos que se encuentran en esta situación:

- Carbonatación en zonas con baja cobertura de refuerzo debido a un encofrado complejo (y al método de instalación) durante el vertido del hormigón.
- Ataque ácido debido a los gases que emanan de las chimeneas industriales.
- Condiciones de humedad constante.
- Deterioro debido al agua blanda que se forma durante la condensación de agua en las torres de refrigeración.
- Pérdida de la dureza de la superficie dejando ver una superficie polvorienta o no cohesiva debido a un ataque químico en el molde del cemento.
- Agrietamiento del hormigón en las chimeneas, lo que requiere refuerzo estructural externo.



### Torres de enfriamiento, silos y chimeneas

#### Posibles estrategias de reparación y productos recomendados:

##### Preparación de la superficie

- Delinear las zonas a reparar mediante corte a 5 mm.
- Eliminar el hormigón dañado y/o contaminado con hidrodemolición o similar.
- Limpiar el acero en zonas expuestas al nivel Sa2 (EN ISO 8501-1).

##### Aplicación del material

- Reemplazo de armaduras que hayan perdido más de un 30% de sección mediante anclaje químico con resinas MasterFlow, o refuerzo de la zona mediante fibra de carbono MasterBrace (Principio 4 de la ENV 1504 parte 9).
- Devolver la pasividad al acero mediante el uso de la imprimación activa MasterEmaco P 5000 AP o el mortero de reparación MasterEmaco S 5300 (Principio 7), impermeable y con un pH elevado.
- Reparación estructural de pilotes, vigas, etc., mediante proyección con mortero tixotrópico MasterEmaco S 5400 o vertido o bombeo en encofrado con mortero fluido MasterEmaco S 5450 PG (Principio 3).
- En caso necesario, instale láminas MasterBrace FIB o sistemas MasterBrace BAR (Principio 4), a fin de endurecer, fortalecer o incrementar la capacidad de la estructura.
- Proteger el hormigón de los ataques químicos utilizando los sistemas de membranas químicas resistentes MasterSeal (principios 1 y 6).

- Tratamiento de las estructuras mediante inhibidor de corrosión migratorio basado en silano organofuncional MasterProtect 8000 CI para una correcta protección de zonas reparadas y no reparadas (Principio 11).





# Master Builders Solutions de BASF para la Industria de la Construcción

## MasterAir

Soluciones completas para hormigón con aire incorporado

## MasterBrace

Soluciones de refuerzo del hormigón

## MasterCast

Soluciones para la industria de productos de hormigón prefabricado

## MasterCem

Soluciones para la fabricación de cemento

## MasterEase

Baja viscosidad para hormigón alto rendimiento

## MasterEmaco

Soluciones para la reparación de hormigón

## MasterFinish

Soluciones para el tratamiento de encofrados

## MasterFlow

Soluciones para grouts de precisión

## MasterFiber

Soluciones integrales para hormigón reforzado con fibra

## MasterGlenium

Soluciones para hiperfluidificantes para hormigón

## MasterInject

Soluciones para la inyección de hormigón

## MasterKure

Soluciones para el curado de hormigón

## MasterLife

Solucion para una mayor durabilidad

## MasterMatrix

Soluciones avanzadas controladoras de la reología del hormigón autocompactante

## MasterPel

Soluciones para hormigón impermeable

## MasterPolyheed

Soluciones para hormigón de alto rendimiento

## MasterPozzolith

Soluciones para la reducción de agua en el hormigón

## MasterProtect

Soluciones para la protección del hormigón

## MasterRheobuild

Soluciones para superfluidificantes para hormigón

## MasterRoc

Soluciones para construcción subterránea

## MasterSeal

Soluciones para impermeabilización y sellado

## MasterSet

Soluciones para el control de hidratación del cemento

## MasterSuna

Soluciones para áridos complicados en el hormigón

## MasterSure

Soluciones para el control de trabajabilidad

## MasterTile

Soluciones para colocación de cerámica

## MasterTop

Soluciones para pavimentos industriales y comerciales

## Master X-Seed

Soluciones avanzadas de aceleradores de para hormigón prefabricado

## Ucrete

Soluciones para pavimentos en ambientes agresivos



## QUANTIFIED SUSTAINABLE BENEFITS ADVANCED CHEMISTRY BY MASTER BUILDERS SOLUTIONS

Deje que los números hablen: Hemos plasmado algunas de nuestras soluciones más eco – eficientes para el hormigón prefabricado y su producción, para la construcción, la ingeniería civil y los pavimentos.

[sustainability.master-builders-solutions.basf.com](https://sustainability.master-builders-solutions.basf.com)



## BASF Construction Chemicals España, S.L.

Carretera del Mig, 219

08907 L'Hospitalet de Llobregat • Barcelona

T +34 (0)93 261 61 00 • F +34 (0)93 261 62 19

[basf-cc@basf-cc.es](mailto:basf-cc@basf-cc.es)

[www.master-builders-solutions.basf.es](http://www.master-builders-solutions.basf.es)

Los datos contenidos en esta publicación se basan en nuestros conocimientos y experiencias actuales. No constituyen un contrato de calidad de los productos y, en vista de los muchos factores que puede afectar el procesamiento y aplicación de nuestros productos, no exime a los usuarios de la responsabilidad de llevar a cabo sus propias investigaciones y pruebas. La responsabilidad sobre la calidad de los productos se basa únicamente en los datos de la ficha técnica. Las descripciones, diagramas, fotografías, datos, proporciones, pesos, etc que figuran en esta publicación pueden cambiar sin información previa. Es responsabilidad del receptor de nuestros productos asegurar que se respetan los derechos de propiedad y las leyes y normativas en vigor (12/2017).

® = marca registrada de grupo BASF en muchos países.

EEBE 1434es