



# Impermeabilización y protección química de estructuras de hormigón



Martes 19 de Abril de 16:30 a 18:00



C/ Marques del Nervión, 43 (Sevilla)

Jornada técnica promovida por:

**CAMINOS  
ANDALUCÍA**  
CEUTA Y MELILLA



Colegio de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Demarcación de Andalucía,  
Ceuta y Melilla

## Ponente:

Javier Suárez - Director Técnico Construcción

Master Builders Solutions España y Portugal

☎ 606445346 ✉ [javier.suarez@mbcc-group.com](mailto:javier.suarez@mbcc-group.com)

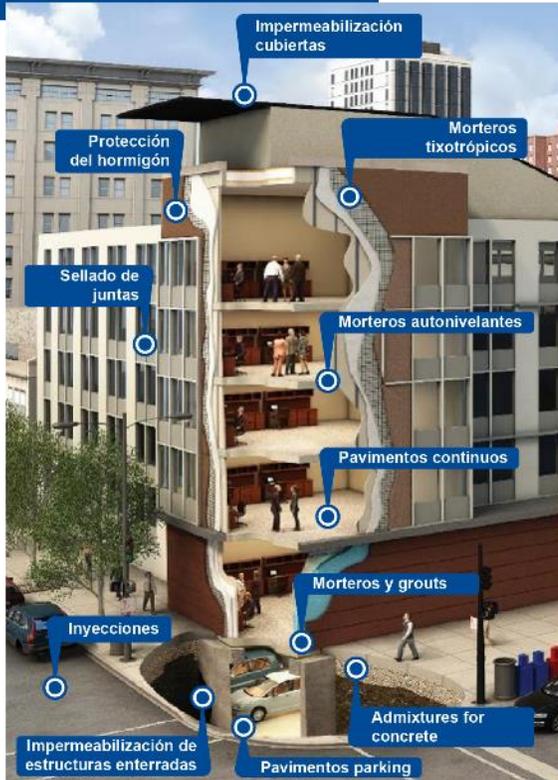


**MASTER®**  
**BUILDERS**  
SOLUTIONS





### Comercial / Industrial



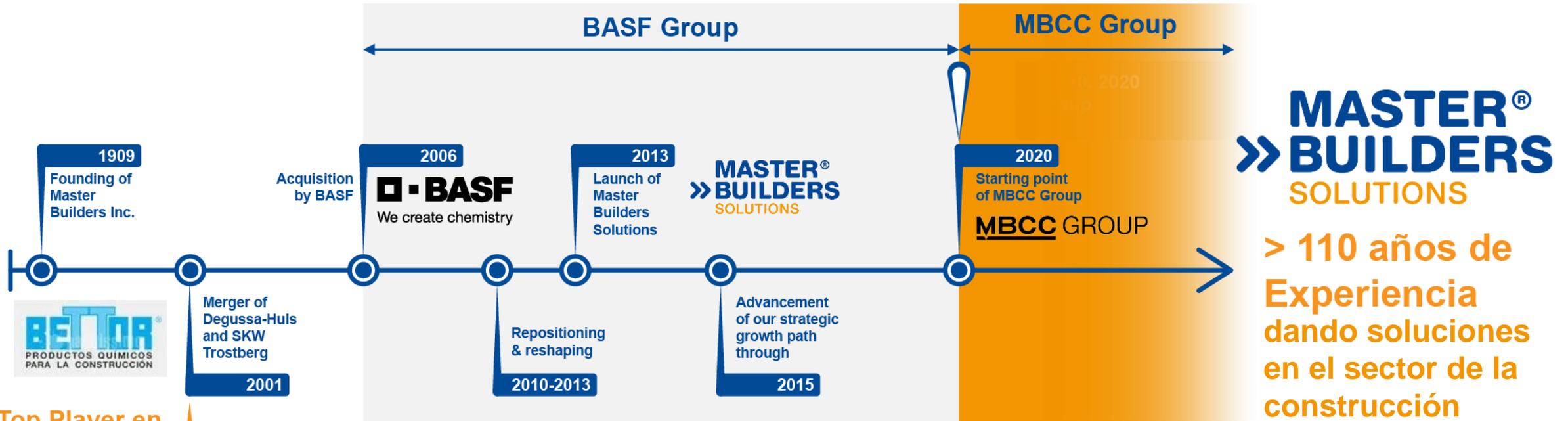
### Infraestructura / Obra civil



### Residencial



# ¿Quiénes somos? Multinacional fabricante de productos químicos para la construcción



Top Player en el mercado



Full year net sales  
**€ 2.6 billion**



Manufacturing sites  
**+120**



Employees  
**~7,500**



Countries  
**~70**

»» **Distribuidores homologados:** Asociación @mb



»» **Aplicadores homologados:** Asociación DIR



- Instaladores certificados por Bureau Veritas según la Norma ISO 9001 desde 2008.
- Certificados Conjuntos de Cobertura (Asociado DIR-Master Builders Solutions) desde el año 1.999.



### Master Builders Solutions en Andalucía:



**Roberto Herrera**  
Responsable Técnico-comercial  
Master Builders Solutions  
Andalucía  
649938340  
[roberto.herrera@mbcc-group.com](mailto:roberto.herrera@mbcc-group.com)



**Javier Suárez**  
Director Técnico  
Master Builders Solutions  
España y Portugal  
606445346  
[javier.suarez@mbcc-group.com](mailto:javier.suarez@mbcc-group.com)

# Impermeabilización y protección química de estructuras de hormigón

Programa:

- 1. Introducción a la impermeabilización y protección química de estructuras de hormigón**
  - Principios y conceptos de impermeabilización
  - Trabajos previos: obturación de vías de agua, medias cañas, sellado de juntas, tratamiento de tubos pasantes, reparación, regularización y tratamiento de fisuras
- 2. Impermeabilización de infraestructuras**
  - Tipos de membranas impermeables
- 3. Impermeabilización con membranas cementosas**
- 4. Protección química con membranas poliméricas**
- 5. Casos prácticos:**
  - Presa, canal, depósito, decantador y cubeto
- 6. Herramienta digital para definir la solución de obras hidráulicas**



# Introducción a la impermeabilización y protección química de estructuras de hormigón





# Impermeabilización: Conceptos básicos

**Objetivo:** evitar la entrada o salida de agua o de agentes líquidos en una estructura.

**Campo de aplicación:** a nivel general serán las estructuras de contención y conducción de agentes líquidos. Nos centraremos en estructuras de hormigón, si bien disponemos de soluciones efectivas para otros tipos de materiales; metálicos, cerámicos, poliéster, etc.



**Obra civil**



**Edificación**



**Industria**

- Presas
- Canales
- Depósitos
- Balsas
- EDARs y ETAPs
- Arquetas
- Cubetos
- Tuberías
- Cubiertas
- Piscinas
- Galerías
- Fosos de ascensor
- Estructuras enterradas
- ...



## Impermeabilización: Conceptos básicos

### El agua:

Es la sustancia más abundante en la naturaleza y se presenta en los tres estados: sólido, líquido y gas.

Se caracteriza por tener:

- Gran capacidad de disolución de sales.
- Gran capacidad de transportar sólidos, líquidos y gases.
- Gran mojabilidad: tensión superficial muy baja.
- Gran poder de penetración.

Por este motivo es altamente nociva para el hormigón.

**Impermeabilización:** Aplicación de una membrana líquida o preformada que impida que pase el flujo de un lado a otro.

**Protección química:** En el caso de agentes químicos agresivos, las membranas impermeables deberán tener además suficiente resistencia química.

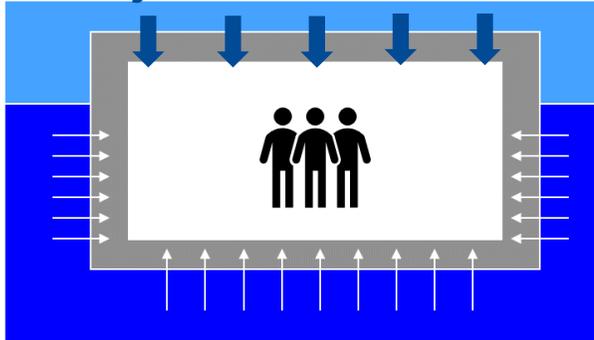


# Impermeabilización: Conceptos básicos

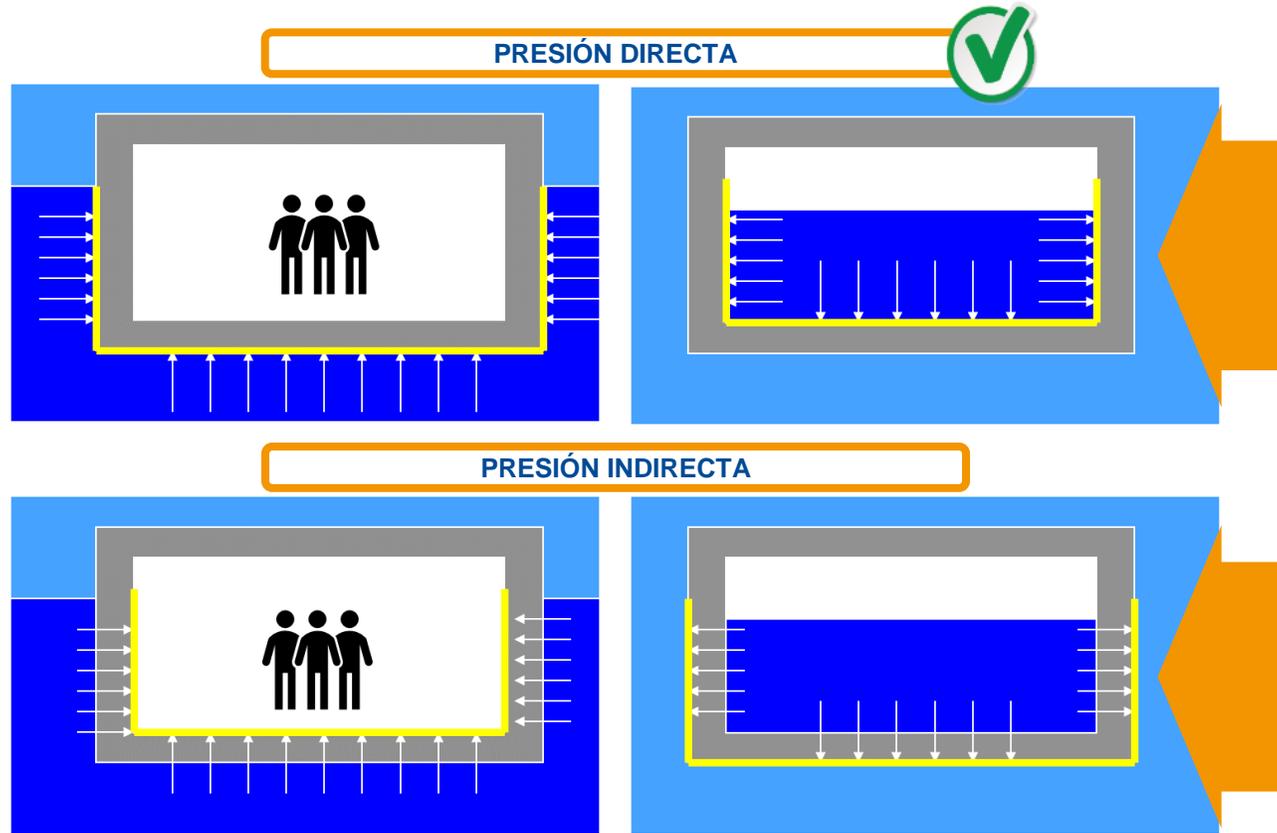
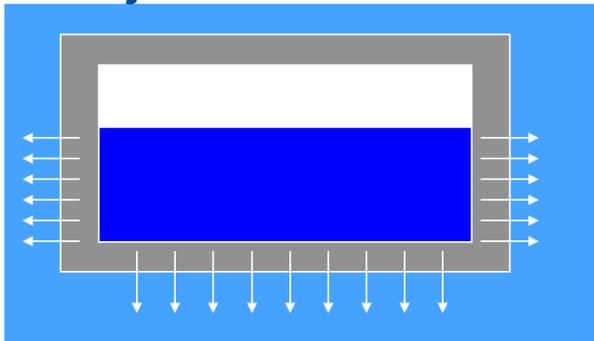
El flujo de agua puede ser hacia el interior o hacia el exterior.

La impermeabilización puede realizarse para presiones: directas, indirectas o para ambas.

Flujo hacia el interior



Flujo hacia el exterior



Las impermeabilizaciones a presiones directas de agua son más efectivas

Las impermeabilizaciones a presiones indirectas de agua nunca deberían ser la primera opción

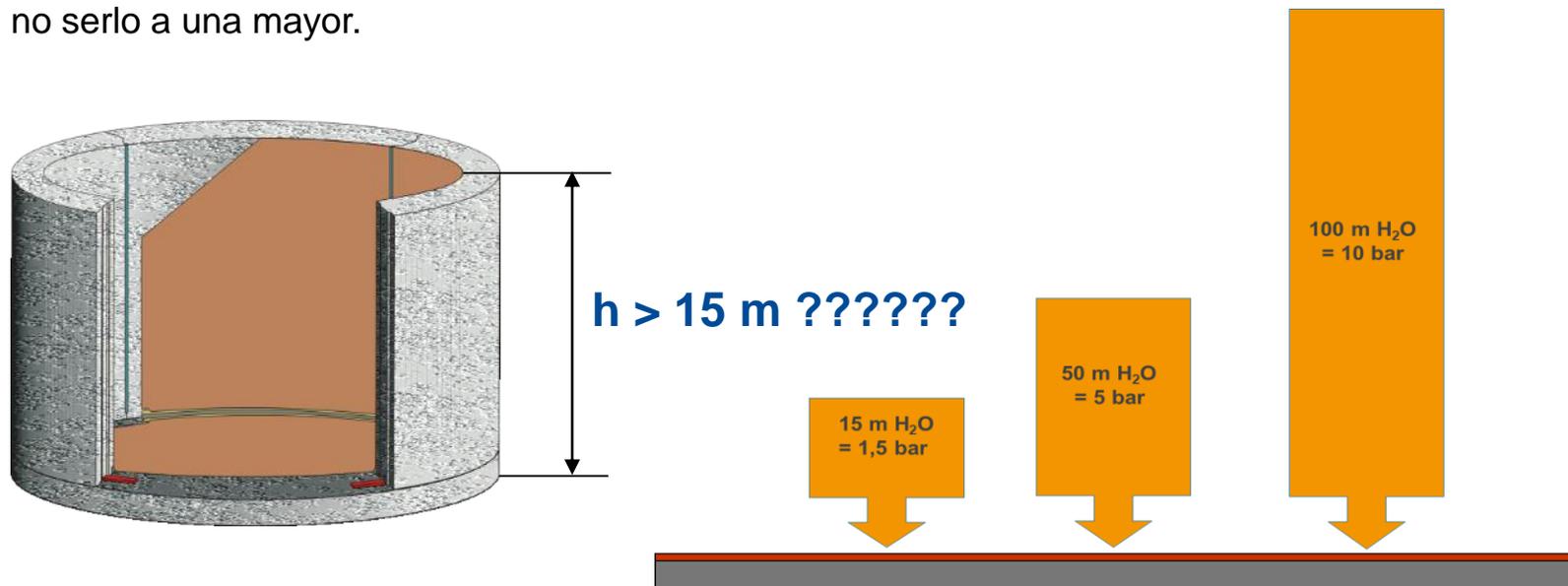
# Impermeabilización: Conceptos básicos

## Membranas impermeables

Recubrimientos o envolventes capaces de soportar una **presión hidráulica** aplicada sobre si mismos.

## ¿Todas las membranas son igual de impermeables?

No, cuanto más alta es la presión (columna de agua) que soporta la membrana, mayor es su impermeabilidad. Una membrana puede ser impermeable a una cierta columna de agua pero no serlo a una mayor.

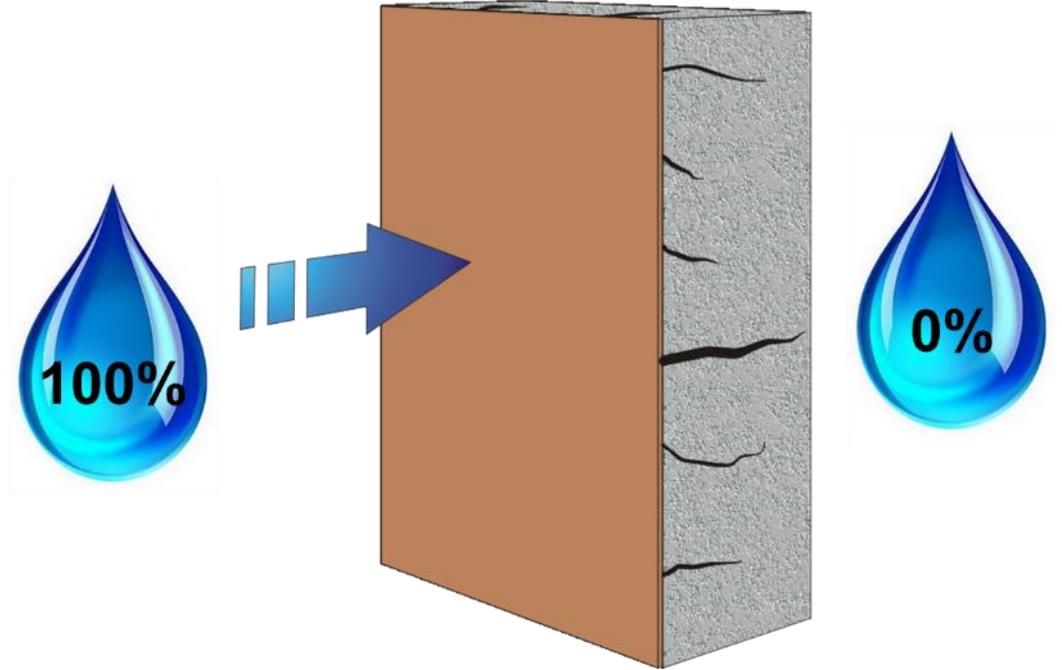


	Bar	MPa	atm	m H <sub>2</sub> O
Bar	1	0,1	1	10
MPa	10	1	10	100
atm	1	0,1	1	10
m H <sub>2</sub> O	0,1	0,01	0,1	1

# ➤➤ Impermeabilización: Conceptos básicos

## Requerimientos mínimos:

- La impermeabilidad “debería” ser siempre del 100%.
- La máxima presión de agua soportada por una membrana se corresponde con la máxima columna de agua soportada a partir de la cual la membrana comienza a ser permeable.
- Nos interesan valores elevados de impermeabilidad bajo presión de agua y entenderemos como valores aceptables aquellos  $\geq 1,5\text{bar}$  (15m.c.a.).



# » Impermeabilización: Conceptos básicos

**Impermeabilización y protección:** El agua, además de tener un efecto perjudicial sobre el hormigón, es el vehículo que usan otras sustancias nocivas para penetrar a través de las fisuras y de la propia porosidad.

- **Agua:** provoca fenómenos de corrosión, roturas en zonas expuestas a ciclos hielo-deshielo, erosión, etc.



- **CO<sub>2</sub>:** Presente en núcleos urbanos e industriales, favorece los procesos de corrosión inducida por carbonatación.



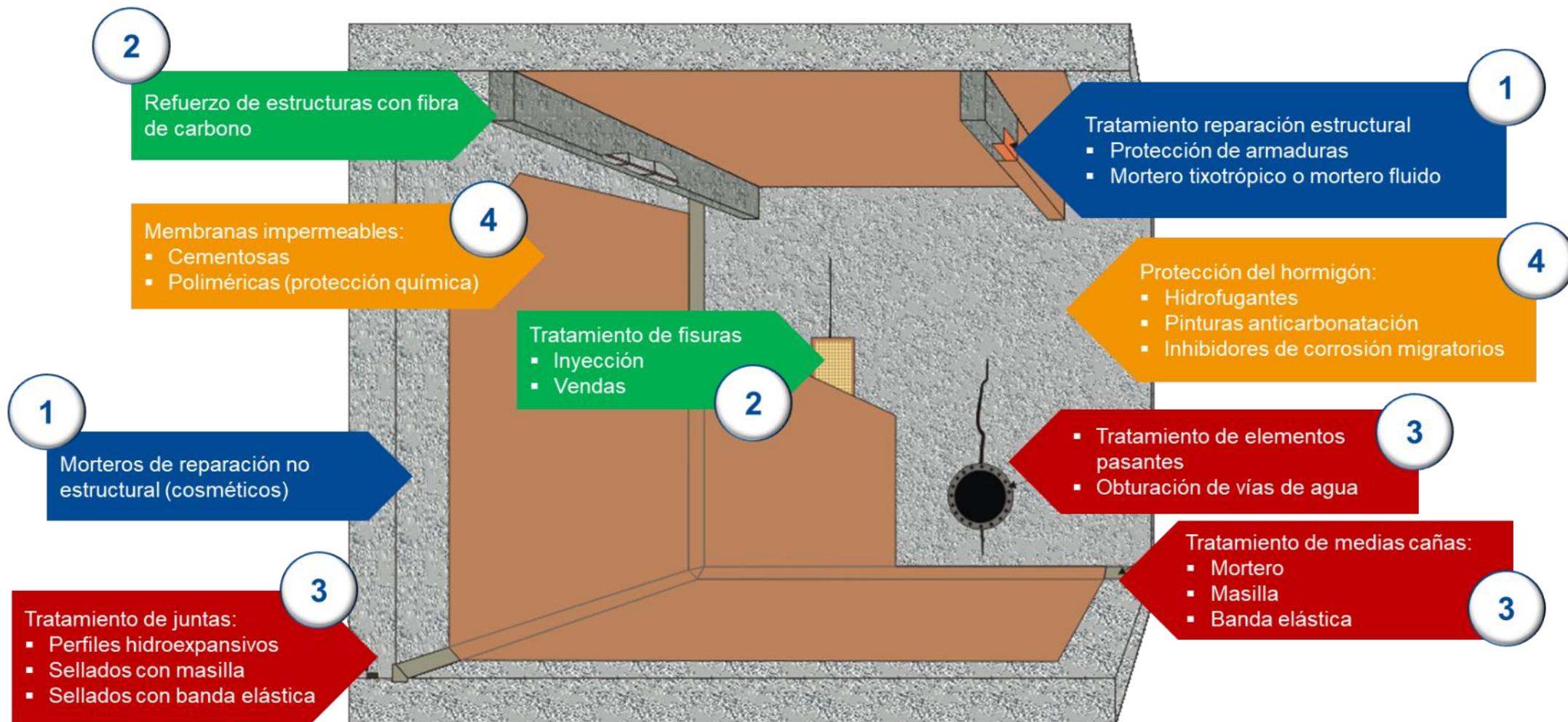
- **Cloruros:** Presentes en zonas marinas e industriales, actúan como catalizadores de la reacción de corrosión.



**Estos elementos generan procesos de corrosión en el hormigón armado**



# ➤ Impermeabilizar de forma correcta es un concepto integral que exige una visión global



## » Trabajos previos: Obturación de vías de agua

**Obturación directa:** taponamiento de fugas localizadas mediante productos de rápido endurecimiento (realizar a continuación la impermeabilización definitiva).

### Morteros ultrarrápidos obturadores



#### MasterSeal 573

Mortero de aplicación en polvo para vías de agua.

Aplicar directamente el polvo sin amasar sobre la vía presionando durante al menos 1 min.

Repetir la operación si es necesario.

En fisuras tratar de abajo a arriba.



#### MasterSeal 590

Mortero ultrarrápido para vías de agua y medias cañas.

Fraguado final: 2-4 minutos.

Medias cañas 5x5cm. Consumo 1kg/ml

### Resinas acuarreactivas

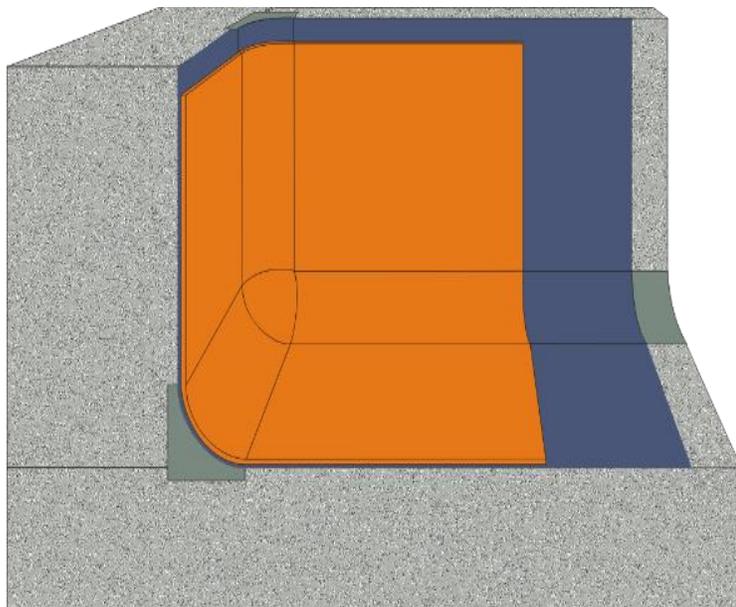


#### MasterInject 1325

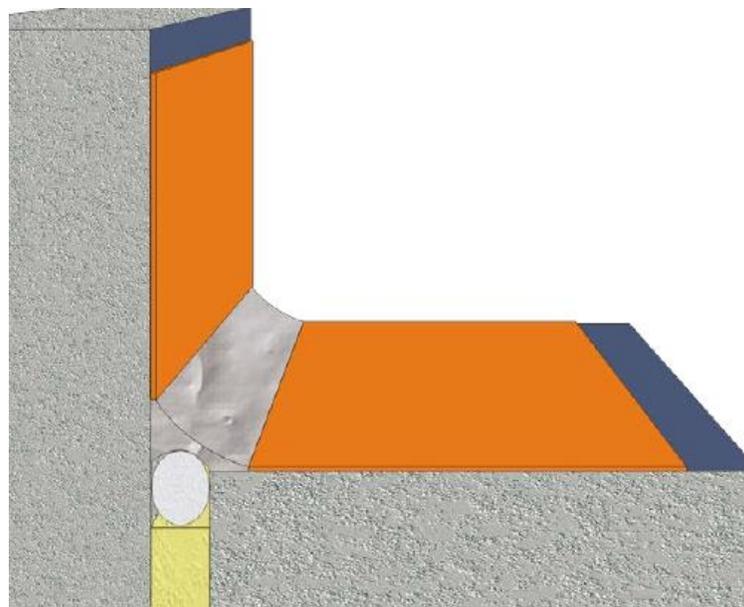
Inyección de resina de poliuretano 2k acuarreactiva para obturación de vías de agua.

# Trabajos previos: Medias cañas

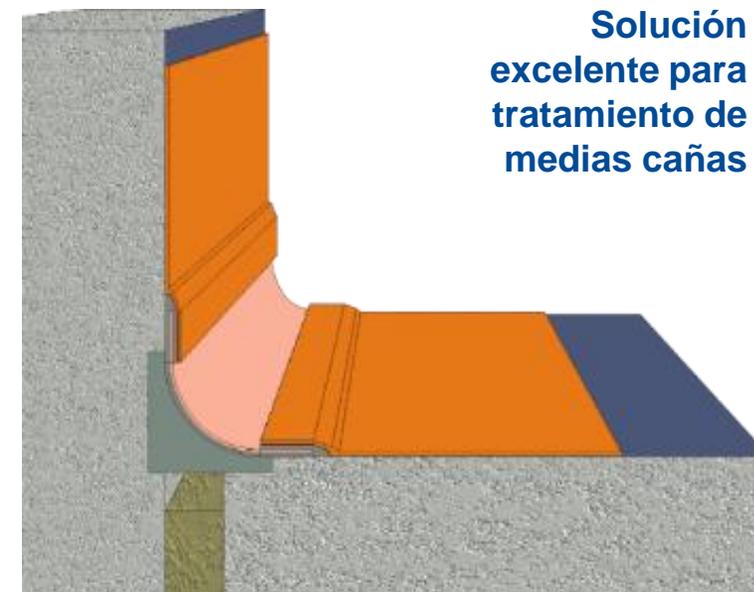
**Objetivo:** Suavizar los encuentros de 90° muro-losa y muro-muro, permitiendo la continuidad de la membrana impermeable y mejorando la limpieza en depósitos, piscinas, etc.



**Con mortero:** MasterEmaco S  
Para encuentros sin movimientos



**Con masilla:** MasterSeal NP 474  
Para encuentros con movimientos



**Con banda:** MasterSeal 930 / 933  
Para encuentros con grandes movimientos

**Solución  
excelente para  
tratamiento de  
medias cañas**

- **Morteros para rápido endurecimiento:** MasterSeal 590, MasterEmaco N 352 RS, MasterEmaco S 5440 RS
- **Morteros estándar:** MasterEmaco S 5300, MasterEmaco S 488
- **Morteros epoxi más impermeables:** MasterTile CR 730 TIX

# Trabajos previos: Sellado de juntas

## Juntas sin movimiento

Construcción  
Corte  
Hormigonado

### Sellado interno

Juntas de PVC  
Masilla hidroexpansiva  
Perfiles hidroexpansivos

### Sellado externo

Masillas  
Bandas

## Juntas con movimiento

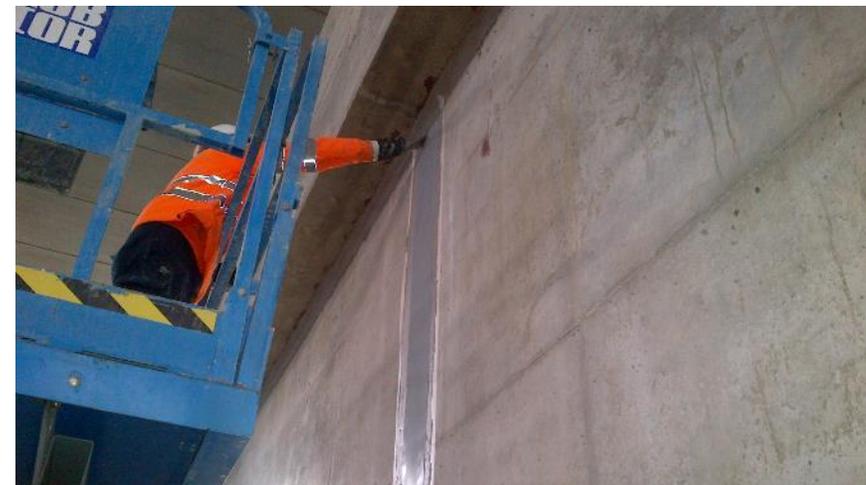
Dilatación  
Distintos materiales  
Distintos elementos

### Sellado interno

Juntas de PVC

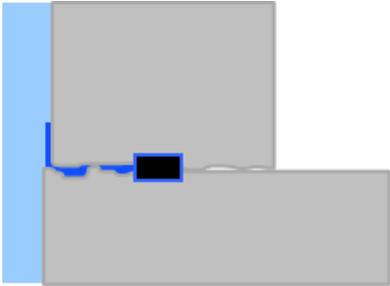
### Sellado externo

Masillas  
Bandas



# Trabajos previos: Sellado interno de juntas en hormigón

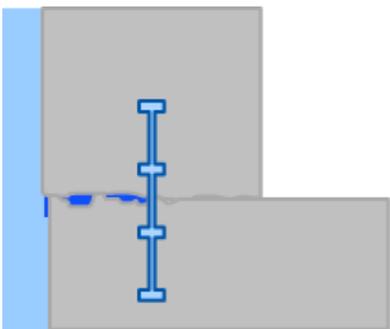
## ■ Juntas sin movimiento:



Con masilla o perfiles hidroe expansivos



## ■ Juntas con movimiento:



Con banda de PVC

### Masillas hidroe expansivas MasterSeal 912



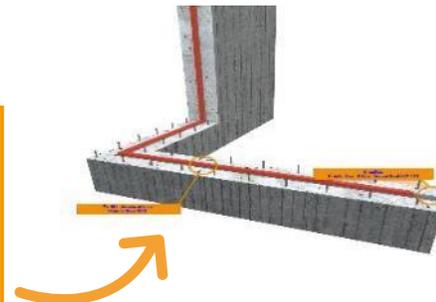
Los hidroe expansivos son productos que hinchan al entrar en contacto con el agua y deshinchan en caso de que el agua desaparezca. Son “complementos” a otros sellados más efectivos

### Perfiles hidroe expansivos MasterSeal 910

Formatos:

- 10x20mm
- 5x20mm

Aumento de volumen retardado.



### Bandas de sellado interno para juntas con o sin movimiento



# Trabajos previos: Sellado externo de juntas en hormigón

## Sellado de juntas mediante masillas:

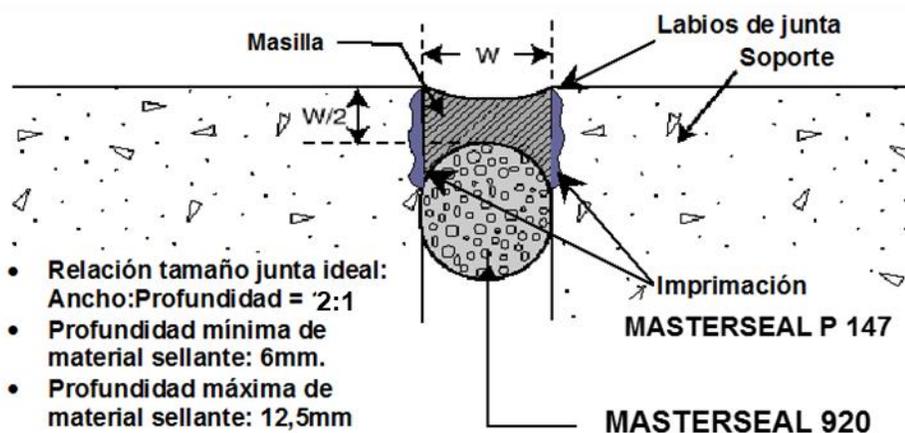
Anchos de junta hasta 30-35mm

### ■ POLIURETANO MONOCOMPONENTE

- MasterSeal NP 474: Módulo medio (paredes y suelo) y agua potable
- MasterSeal P 147 (Imprimación de poliuretano)

### ■ POLISULFURO – Altas resistencias químicas

- MasterSeal CR 170 (Tixo) /171 (Fluida).
- MasterSeal P 117: Imprimación soporte absorbente– epoxi 2k
- MasterSeal P 107: Imprimación soporte no absorbente – silano 1K



# Trabajos previos: Sellado externo de juntas en hormigón

## Sellado externo mediante banda elástica adherida:

Elastómero termoplástico para junta de incluso más de 35mm

Capacidad de elongación >400%

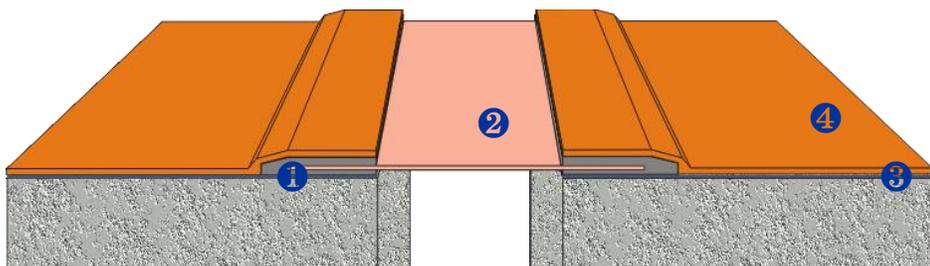
Apto para contacto permanente con agua incluso agua potable (DWI y RD 140/2003)

- **MasterSeal 930**

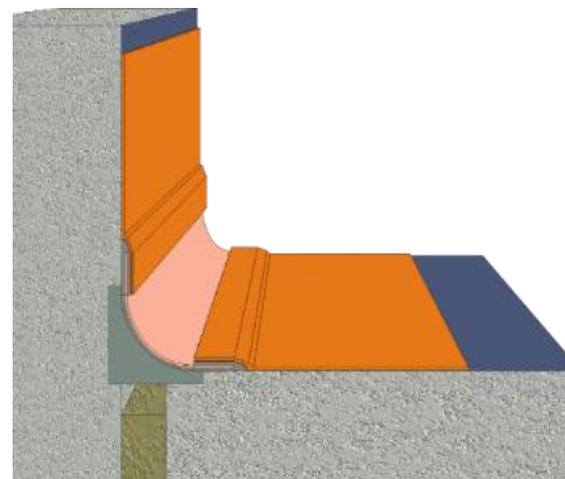
Rollos 20 metros lineales de 15, 20cm y 2m (1mm espesor)

- **MasterSeal 933**

Conjuntos 5Kg (Consumo 1Kg/m lineal)



1. **Adhesivo:** MasterSeal 933 (1kg/m lineal)
2. **Banda:** MasterSeal 930
3. **Sistema MasterSeal:** Imprimación (si procede)
4. **Sistema MasterSeal:** Membrana



Excelente solución para tratamiento de juntas y medias cañas



# Doble sellado de juntas Canal Enlace Directo (Huelva) – 25.000ml





### Tratamiento de juntas:

Reparación de labios en zonas puntuales y doble sellado con masilla MasterSeal NP 474 y banda MasterSeal 930 adherida con MasterSeal 933.





## Trabajos previos: Elementos pasantes

Todo elemento pasante es un punto susceptible de presentar filtraciones.

El acero y el PVC presentan una superficie sobre la cual no todos los productos tienen buena adherencia, por lo que lijar e imprimir la superficie con imprimaciones poliméricas de alta adherencia, **MasterEmaco P 2000 BP** o **MasterSeal P 770** y espolvorear árido, ayuda a dejar una textura rugosa sobre la cual podemos adherir otros sistemas.

Reactor Biológico EDAR  
(Córdoba)



# Trabajos previos: Elementos pasantes

## Con hueco accesible:

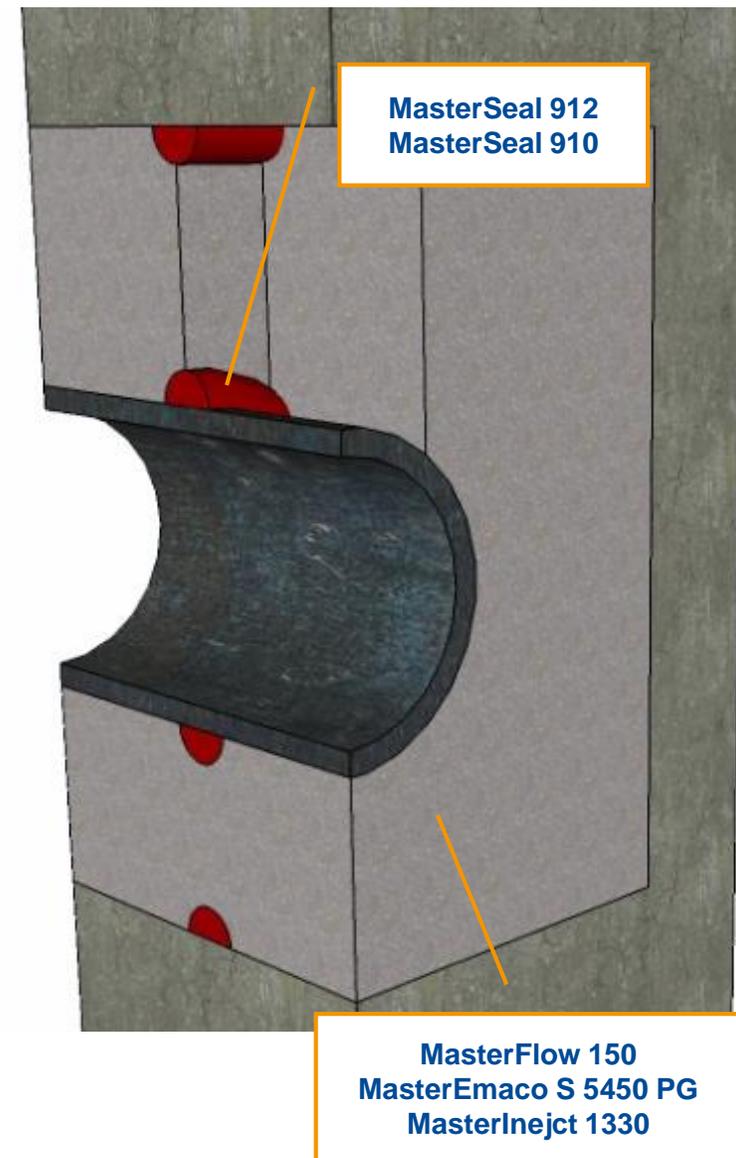
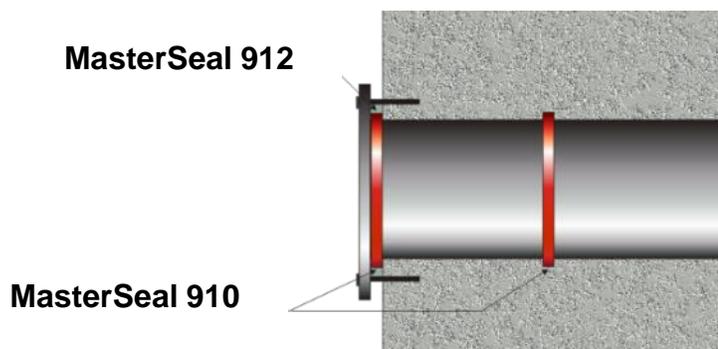
### Solución óptima: relleno con resina fluida

- Colocación de masilla hidroexpansiva MasterSeal 912
- Relleno con mortero epoxi fluido MasterFlow 150 o con resina de poliuretano deformable MasterInject 1330 (ambas para huecos < 30-50mm)

### Solución alternativa: relleno con mortero cementoso fluido

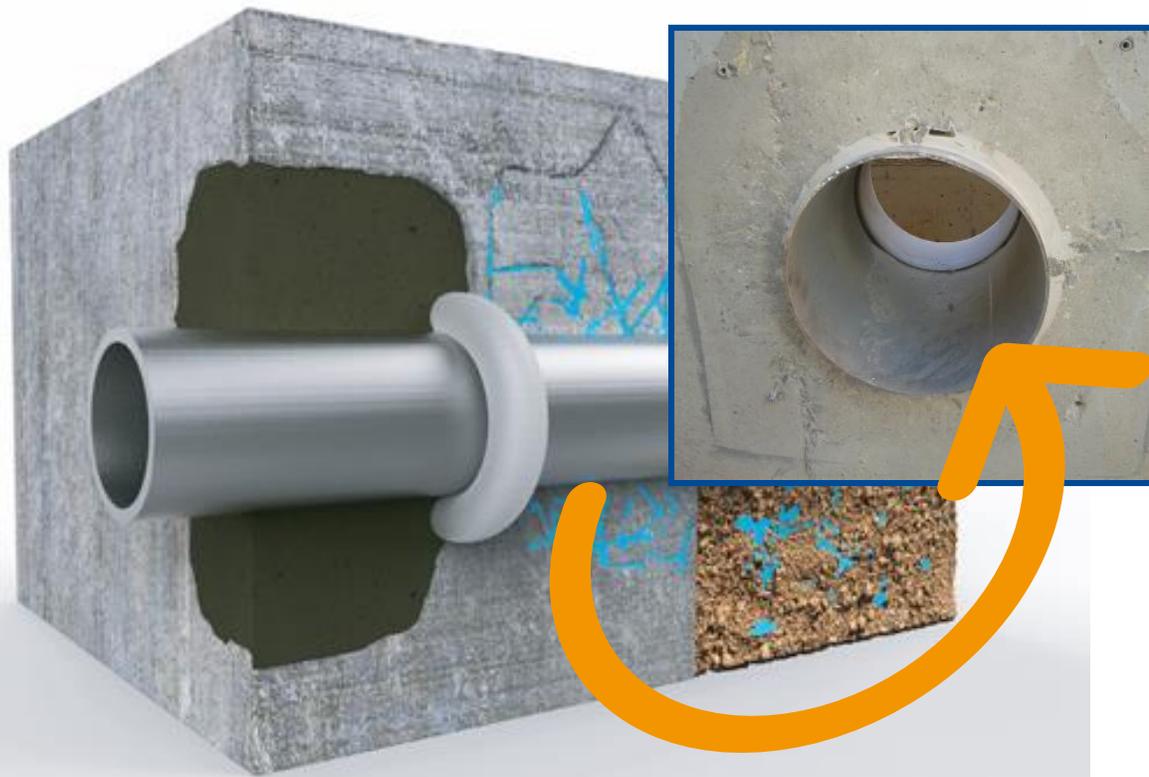
- Colocación de masilla hidroexpansiva MasterSeal 912
- Relleno con mortero cementoso fluido MasterEmaco S 5450 PG (necesario imprimación previa del tubo y espolvoreo de árido)

En el caso de utilizar masilla o perfiles hidroexpansivos deberemos tener un recubrimiento mínimo de entre 5 y 10cm para evitar roturas (consultar)



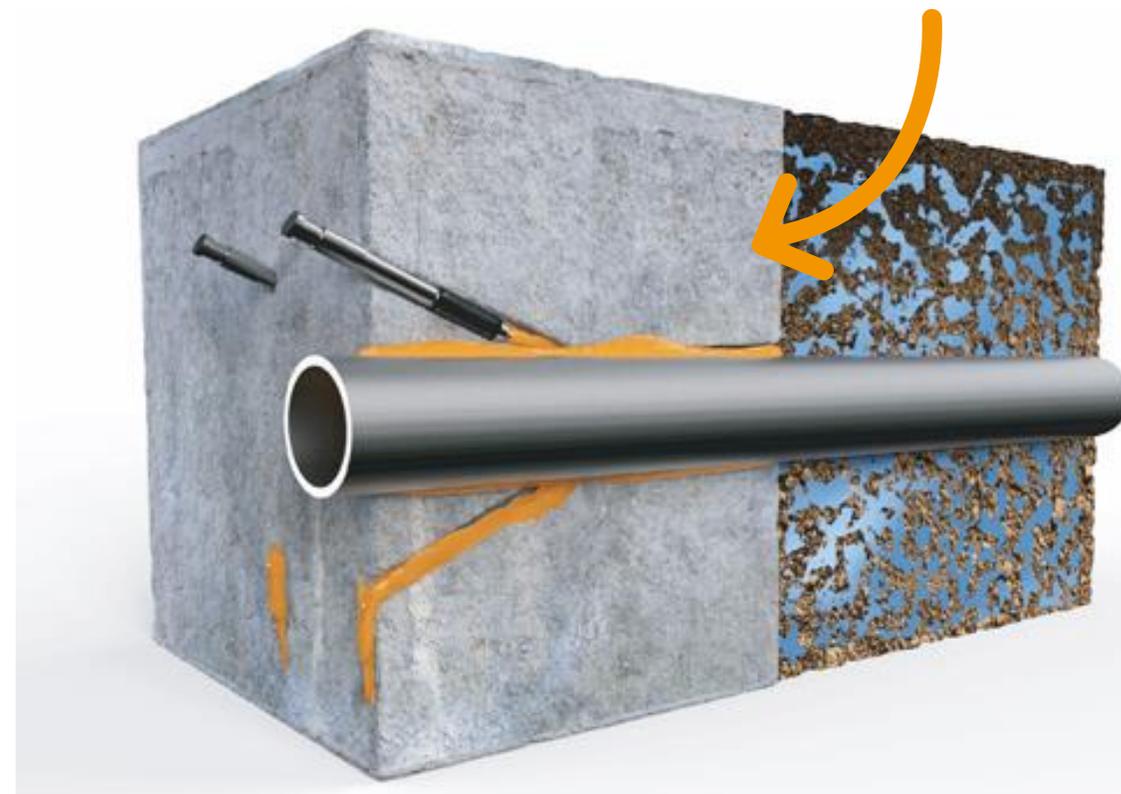
## »» Trabajos previos: Elementos pasantes

Con hueco no accesible



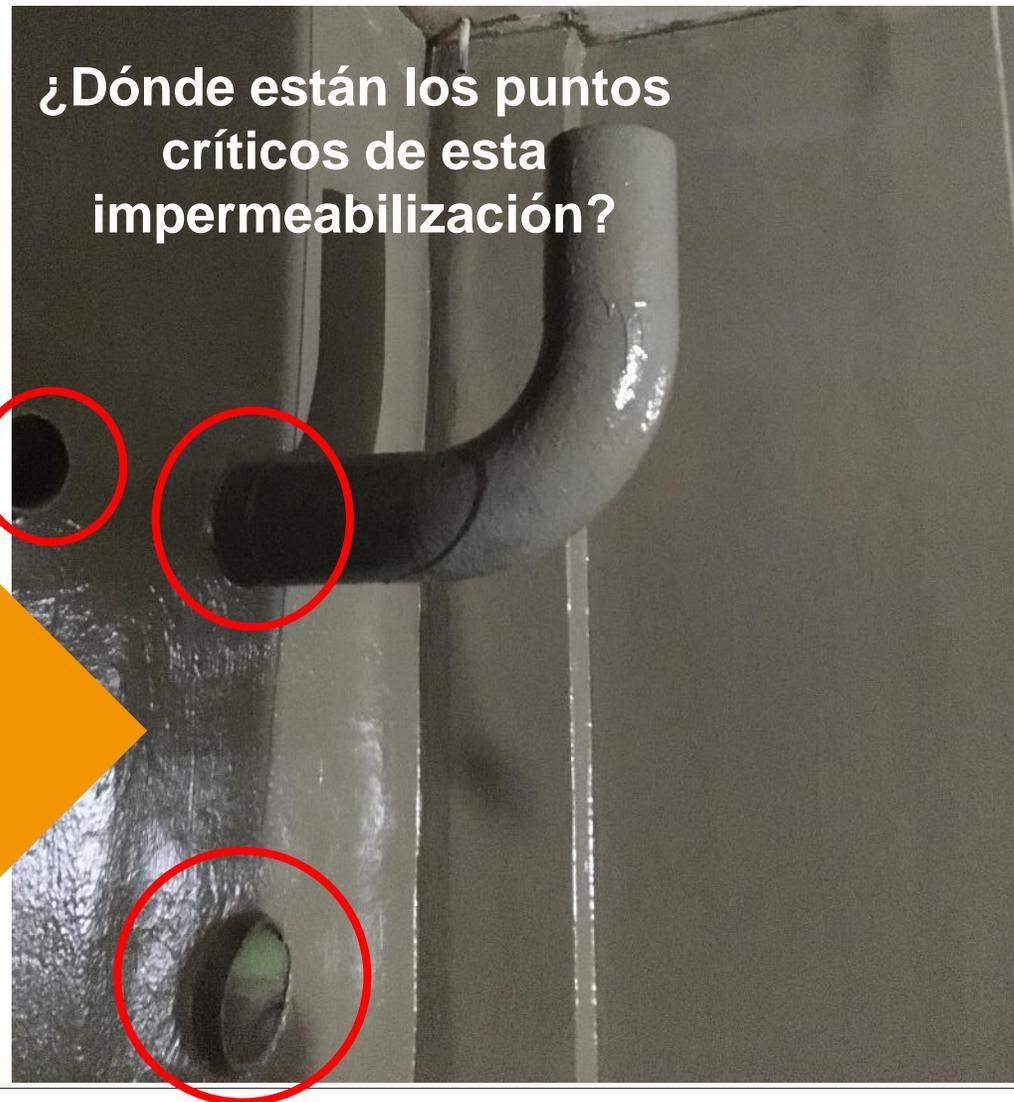
1. Repicado del hormigón en el perímetro del tubo
2. Rellenar con mortero epoxi tipo MasterBrace ADH 1460
3. Sellar interna y superficialmente con masilla MasterSeal NP 474

Precaución con los repicados e inyecciones cuando los tubos son de PVC, etc., para evitar roturas



1. Inyecciones con resinas fluidas epoxi o poliuretano MasterInject 1360/1330 (sólo válido para tubos de acero)
2. Sellar superficialmente con masilla MasterSeal NP 474

## Trabajos previos: Elementos pasantes



# Trabajos previos: Reparación estructural

Procedimiento estándar para realizar una correcta reparación de un elemento de hormigón



1. Preparación del soporte

2. Desoxidación de armaduras

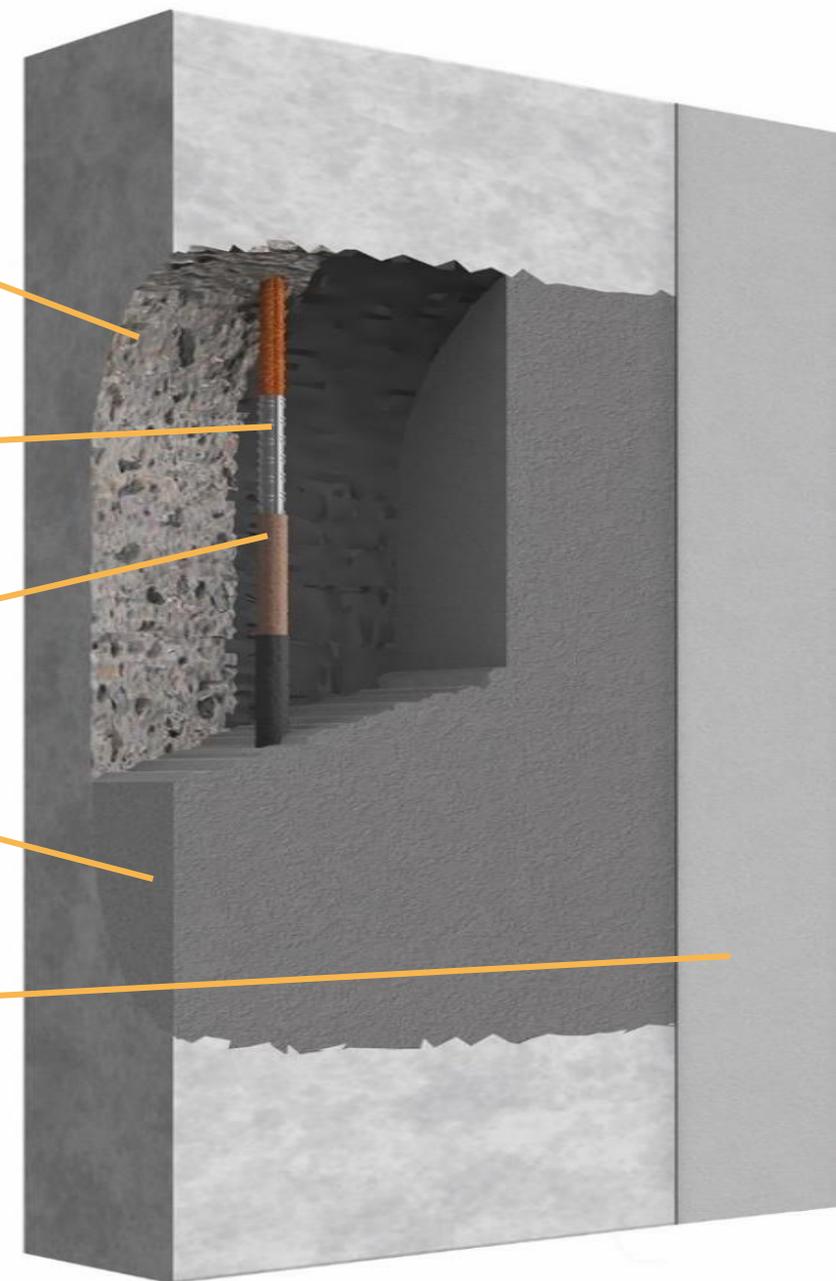
3. Protección de armaduras

MasterEmaco P 5000 AP / P 2000 BP

4. Aplicación de mortero estructural

MasterEmaco S 5300 / S 3000 CI

5. Aplicación de la membrana impermeable MasterSeal



## »» Trabajos previos: Regularización

### Regularización de paramentos:

Las membranas de impermeabilización generalmente son de bajo espesor (0,5-5mm).

Sólo una superficie regular nos permitirá aplicar una membrana impermeable continua en el espesor mínimo requerido.

Deberemos regularizar las zonas con coqueras y nidos de grava para evitar poros y discontinuidades en la membrana.

- **Hasta 5mm:** MasterSeal 531
- **Más de 5mm:** MasterEmaco S 5300



**Coqueras**



**Nidos de grava**

## » Trabajos previos: Regularización

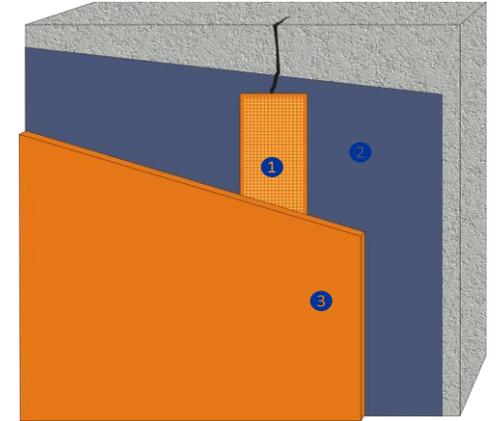
**Regularización de paramentos:** Se realizará siempre ANTES de impermeabilizar y NUNCA después de haber aplicado la membrana, para evitar que el mortero de regularización se desprenda.



## ➤➤ Trabajos previos: Tratamiento de fisuras

Las fisuras son puntos críticos que han de tratarse de forma adecuada antes de impermeabilizar y para esto es necesario tener perfectamente definidas su causa y su tipología (fisura o grieta, estática o dinámica):

- Inyección, vertido o espatulado de resinas
- Uso de revestimientos elásticos y flexibles con o sin malla
- Uso de bandas y/o espatulado con masillas elásticas



1.- Malla de fibra de vidrio  
2.- Primera capa de MasterSeal 6100 FX para fijación (1mm)  
3.- Impermeabilización normal con MasterSeal 6100 FX (2mm)



Sellado de fisuras con masilla en cubierta Aeropuerto Málaga



Sellado de fisuras con masilla en canal en Huelva



Inyección de fisuras en cubierta digestor en Sevilla

## ➤➤ Impermeabilización: Tipos de membranas

Una vez realizados todos los trabajos previos procederemos a aplicar una membrana impermeable que asegure la estanqueidad del elemento.

### Trabajos previos:

- Obturación de vías de agua
- Reparación estructural del hormigón
- Regularización
- Tratamiento de fisuras
- Medias cañas
- Sellado de juntas
- Tratamiento de elementos pasantes
- Refuerzo de estructuras con fibra de carbono

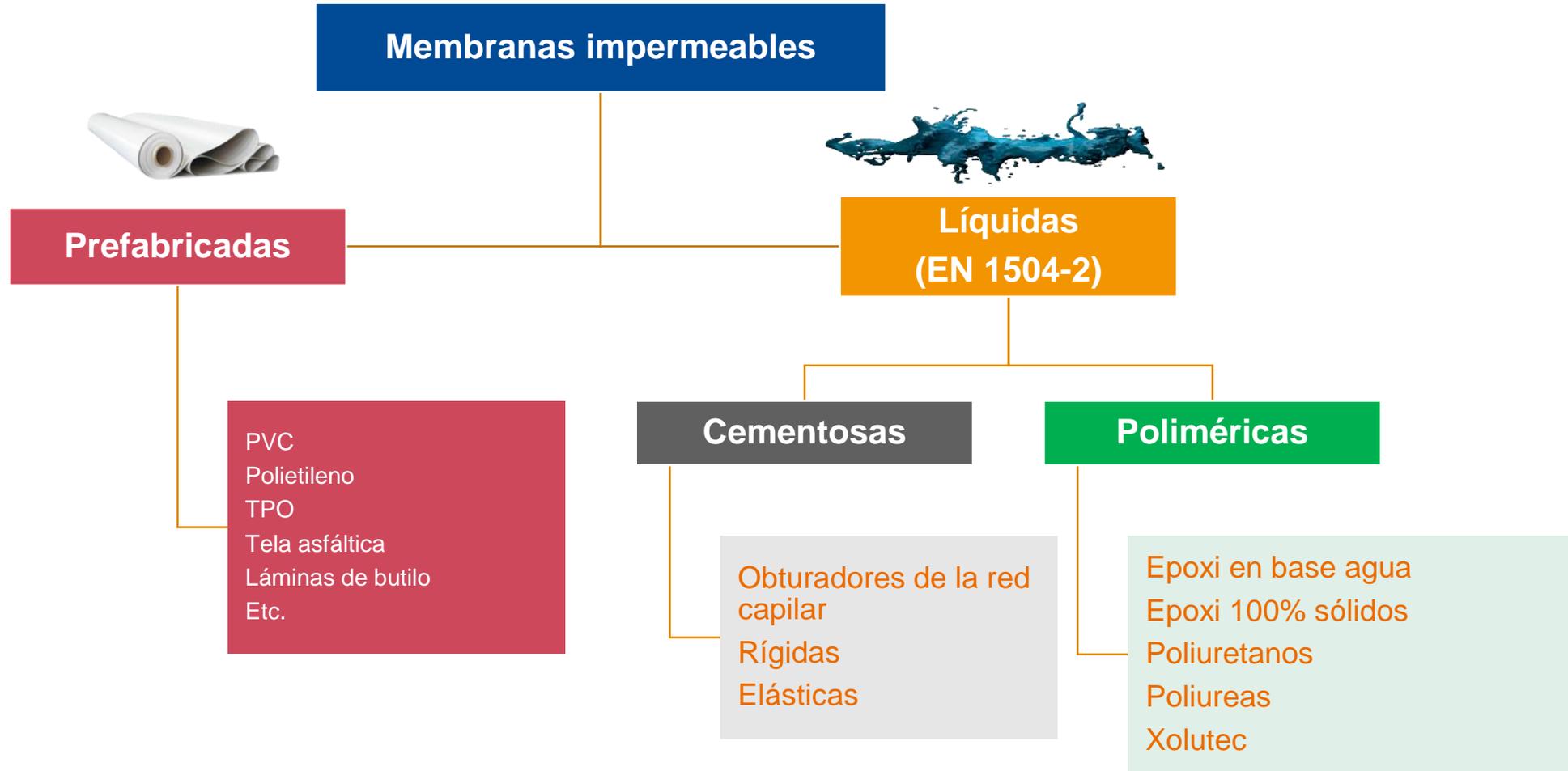




# Impermeabilización de infraestructuras



# Impermeabilización: Tipos de membranas



# » Impermeabilización: tipos de membranas impermeables

## ■ Membranas de impermeabilización prefabricadas:

Superposición de una membrana estanca y continua, a modo de piel secundaria.

En general no van adheridas al soporte, aunque por razones mecánicas incluyen perfiles de sujeción y sustentación.

**Ejemplos:** telas asfálticas, láminas de PVC, láminas de TPO, láminas de polietileno, etc.

**Campo de aplicación:** depósitos, piscinas, presas, canales, tableros de puente, arquetas, cubiertas, balcones, terrazas, etc.



### Ventajas

- Espesor, geometría y calidad de lámina constante de fábrica
- Buenos rendimientos de puesta en obra
- No necesitan de soportes de calidad
- Puesta en servicio inmediata

### Desventajas

- Gran número de soldaduras y solapes (puntos críticos)
- Sistemas no adheridos con interfase de circulación de agua: un fallo puntual provoca la pérdida total de la impermeabilización
- Dificultad de detección de fallos y por tanto de reparación
- Necesidad de detalles constructivos específicos: pasatubos, esquinas, anclajes de maquinaria e instalaciones, etc.
- En algunos casos técnica de instalación peligrosa



# » Impermeabilización: tipos de membranas impermeables

## ■ Membranas de impermeabilización líquidas:

Membranas a base de productos líquidos o de consistencia pastosa que, una vez adheridas (100%) al paramento y endurecidas, otorgan impermeabilidad.

**Ejemplos:** membranas cementosas, epoxis, poliuretanos, híbridos, poliurea, Xolutec, etc.

**Campo de aplicación:** depósitos, piscinas, presas, canales, tableros de puente, arquetas, cubiertas, balcones, terrazas, etc.



### Ventajas

- **Continuas: sin uniones, solapes ni recortes**
- **Perfecta adaptabilidad a geometrías complejas**
- **Fácil y rápida resolución de puntos singulares**
- **100% adheridas sin interfase de circulación de agua**
- **Fácil localización de fallos y por tanto reparaciones puntuales efectivas**

### Desventajas

- Necesitan de soporte seco, firme, limpio y preparado
- El espesor final de la membrana depende directamente de la aplicación (aunque es fácilmente comprobable)
- Puesta en servicio basada en el tiempo de endurecimiento... (casi inmediata con sistemas proyectados en caliente;)



# » Tipos de membranas líquidas impermeables

## MEMBRANAS CEMENTOSAS

Naturaleza cementosa y aplicación en espesores de 2 a 5mm.

- Para agua potable y no potable sin agresión química
- Económicas y sencillas de aplicar
- Tolerantes con la humedad del soporte
- Rígidas o elásticas y flexibles

## MEMBRANAS POLIMÉRICAS (poliuretano, poliurea, etc.)

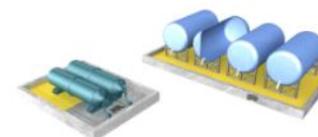
Basadas en resinas y aplicación en espesores de 0,5 a 3mm.

- Mayores prestaciones que las membranas cementosas (resistencia química, resistencia a la abrasión, elasticidad, etc.)
- Necesitan de imprimaciones específicas
- Más sensibles a las condiciones de aplicación (Tª, humedad, etc.)

Depósitos de agua / aljibes / canales / presas / balsas / acequias / tuberías / galerías



- Agresión química (cubetos, arquetas, colectores, EDARs, etc.)



En general emplearemos membranas impermeables cementosas para estructuras hidráulicas donde no haya agresión química

En general emplearemos membranas impermeables poliméricas para estructuras hidráulicas donde haya agresión química o necesitemos mayores prestaciones

# » Criterios de selección: membranas impermeables y/o de protección química

¿Qué parámetros tengo que tener en cuenta a la hora de seleccionar la membrana de impermeabilización?



Impermeabilidad bajo presión de agua  
Resistencia química  
Puenteo de fisuras  
Resistencia mecánica  
Adherencia  
Permeabilidad a los gases\*



Absorción de agua  
Porosidad  
Retracción  
Permeabilidad a los gases\*



A mayor permeabilidad a los gases, menor riesgo de condensaciones pero mayor paso de vapor de agua (humedad), CO<sub>2</sub>, Radón, etc.



# Impermeabilización con membranas cementosas



### MasterSeal 501

Obturador de la red capilar superficial del hormigón

- Monocomponente
- Resistente rayos UV
- Presión directa e indirecta
- DAU

#### Campo aplicación:

Estructuras enterradas, arquetas, fosos



Membranas cementosas rígidas

### MasterSeal 550

Revestimiento cementoso en capa fina formulado con cemento SR

- Bicomponente
- Punteo de fisuras estáticas
- Presión directa
- Sulforresistente
- Protección de estructuras de hormigón.
- Agua Potable RD 140/2003
- DAU

#### Campo aplicación:

Estructuras enterradas, depósitos con movimientos, protección estructuras



Membranas cementosas elásticas y flexibles

Punteo de fisuras



### MasterSeal 531

Revestimiento cementoso en capa fina formulado con cemento SR

- Monocomponente
- Resistente rayos UV
- Presión directa e indirecta
- Protección de estructuras de hormigón.
- Agua Potable RD 140/2003
- DAU

#### Campo aplicación:

Estructuras enterradas, arquetas, fosos, depósitos sin movimientos, protección exterior de estructuras



### MasterSeal 6100 FX

Revestimiento cementoso multiusos de altas prestaciones

- Monocomponente
- Punteo de fisuras estáticas y dinámicas
- Resistente rayos UV y al CO<sub>2</sub>
- Presión directa e indirecta
- Rápida puesta en servicio (72h)
- Aligerado
- Agua Potable según WRAS y RD 140/2003

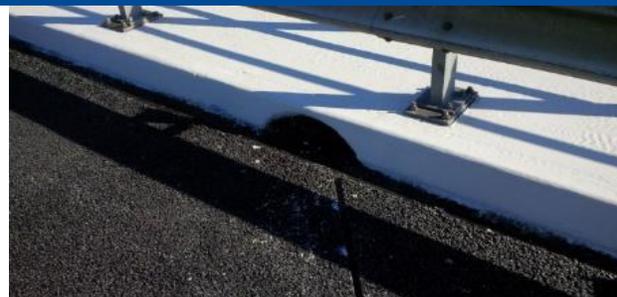
#### Campo aplicación:

“Casi” todo tipo de impermeabilizaciones





**MasterSeal 6100 FX:** Membrana cementosa impermeable multiusos





# Protección química con membranas poliméricas

## »» Protección química del hormigón

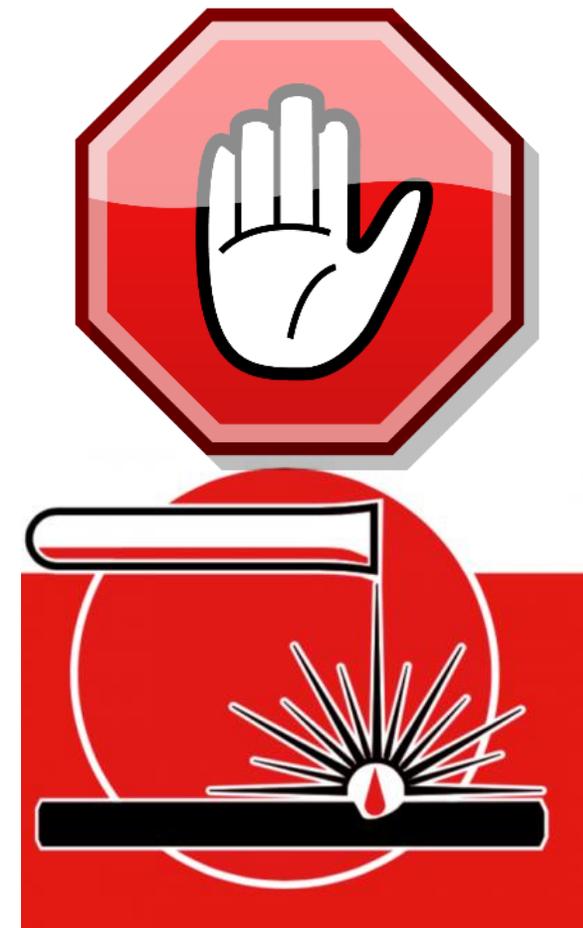
Los productos orgánicos (membranas y morteros cementosos) son permeables y por tanto no tienen buena resistencia química. Además los agentes químicos pueden lavar la pasta cementante provocando la pérdida de masa.

El objetivo de la protección química será evitar el contacto de productos químicos agresivos con el hormigón y para ello emplearemos **membranas poliméricas**.

**Campos de aplicación:** Digestores, decantadores, arquetas, cubetos, etc.

### **Importante:**

- Normalmente aromáticas (amarillean en contacto con los rayos UV).
- El correcto funcionamiento de una membrana o revestimiento de protección química no se puede alcanzar si no podemos aplicarla en condiciones adecuadas: **humedad en el soporte y ambiental, temperatura, tiempo de puesta en servicio, etc.**



## MasterSeal M 338

Epoxi en base agua bicomponente

- Tolerable con la humedad del soporte
- Resistencias químicas y mecánicas medias
- Permeable al vapor de agua
- Aplicación manual o con air-less

### Campo aplicación:

Como pintura impermeable apta para contacto con agua potable (RD 140/2003)

Membranas poliméricas rígidas

## MasterSeal M 391

Epoxi-poliamida bicomponente

- Resistencias químicas elevadas
- Resistencias mecánicas elevadas
- Aplicación manual o con maquina específica
- Requiere imprimación MasterSeal P 770

### Campo aplicación:

Como pintura apta para contacto con alimentos (Reglamento 10/2011) con alta resistencia química y mecánica

## MasterSeal M 808

Poliuretano 100% sólidos bicomponente

- Elevada resistencia química y mecánica
- 0,6-1,0kg/m<sup>2</sup>
- Requiere imprimación MasterSeal P 770
- Punteo de fisuras estáticas: A4 (>1,2mm)
- Punteo de fisuras dinámicas: B2
- 180% Elongación
- Contacto agua potable (DWI, WRAS, RD 140/2003)

### Campo aplicación:

Depósitos con movimientos, EDARS, ETAPs, protección química

Membranas poliméricas elásticas y flexibles

## MasterSeal M 689

Poliurea pura bicomponente de proyección en caliente

- Excelentes resistencias químicas y mecánicas
- 2kg/m<sup>2</sup> – 2mm
- Requiere imprimación MasterSeal P 770
- Punteo de fisuras estáticas: A5 (>2,5mm)
- Punteo de fisuras dinámicas: B4.2
- Excelente elasticidad: 550%
- Contacto agua potable RD 140

### Campo aplicación:

Presas, canales, depósitos, protección de estructuras donde se necesite gran capacidad de punteo de fisuras

Punteo de fisuras



# ➤ Impermeabilización con membranas poliméricas: Importancia del uso correcto de las imprimaciones

Las imprimaciones no sólo son promotoras de adherencia sino que también: evitan las pompas y pin-holes por aire ocluido, mejoran el soporte y fijan restos de polvo (no eximen de limpieza).

**Aislamiento térmico**



**Fibrocemento**



**Tela asfáltica**



**Metálica**



Soporte	Imprimación
Hormigón / Mortero (seco o húmedo)	MasterSeal P 770
Hormigón / Mortero (seco)	MasterSeal P 770 o MasterTop P 622
Aglomerado asfáltico	MasterTop BC 375 N
Láminas bituminosas (acabadas con o sin agregados minerales)	No requiere imprimación
PVC	MasterSeal P 691
Madera	MasterSeal P 691
Poliéster con fibra de vidrio	MasterSeal P 691
Hierro / Acero inox.	MasterSeal P 691
Metales NO férricos (Al, Zn,..)	MasterSeal P 684
Acero	MasterSeal P 684
Vitrificados	MasterSeal P 682
Fibro cemento/Asbesto	MasterSeal P 691
PVC, EPDM	MasterSeal P 691
Vidrio	MasterSeal P 682
PVC no plastificado	MasterSeal P 691
Membranas antiguas, encuentros entre distintas fases de trabajo, lluvia o excesivo tiempo de espera entre capas.	MasterSeal P 691
Soportes con humedad a	MasterSeal P 385 (reduce el riesgo de pompas)

- **MasterSeal M 808:** poliuretano bicomponente de aplicación manual o por air-less. Solución para “casi” cualquier impermeabilización y protección química apta para contacto con agua potable (depósitos, decantadores, arquetas, tuberías, etc.). Acabado pintura en bajo espesor (<1mm).



# »» Condiciones reales de trabajo en obra

## »» Condiciones en obra al realizar los trabajos:

- Posibilidad de vertidos
- Soportes húmedos
- Tiempo de actuación reducido

## »» Además en espacios confinados:

- Atmósferas agresivas
- Poca ventilación y elevada humedad ambiental

## »» Necesitaremos productos que sean capaces de poder aplicarse en soportes húmedos y que tengan rápida puesta en servicio

## »» Normalmente las resinas poliméricas tienen elevada resistencia química pero son muy sensibles a la humedad del soporte...





# Impermeabilización en condiciones extremas

## Sistema MasterSeal 7000 CR

El Sistema MasterSeal 7000 CR basado en tecnología **Xolutec** (nuevo desarrollo de Master Builders Solutions) permite obtener prestaciones hasta ahora no alcanzables por membranas poliméricas:

**Alta resistencia química y mecánica**

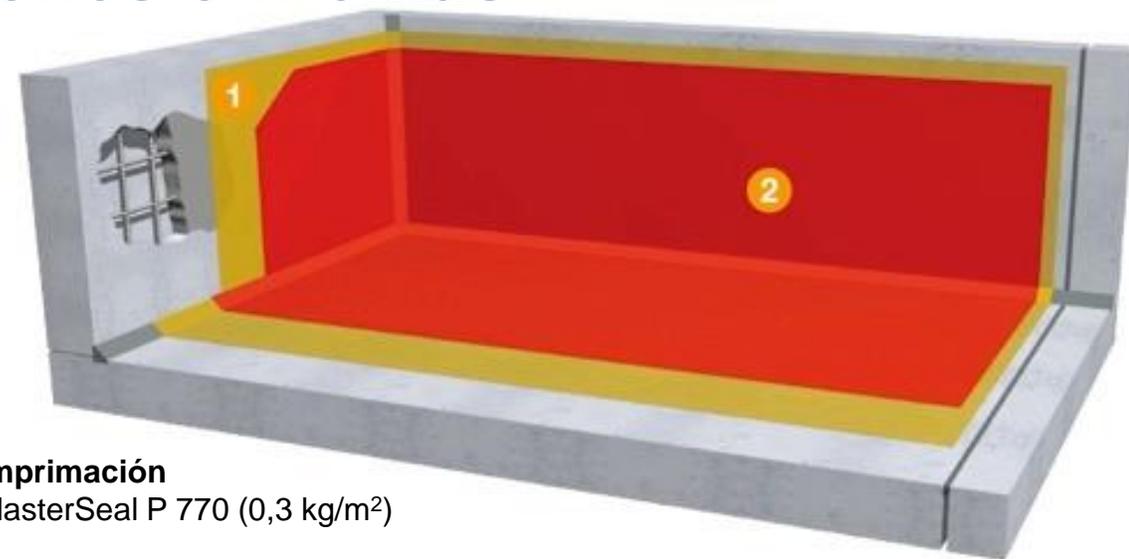
**Capacidad de puenteo de fisuras**

**Alta tolerancia con la humedad del soporte**

**Resistencia a la temperatura**

**Rápida aplicación y puesta en servicio**

**Versatilidad de aplicación (manual o proyección)**



**1 Imprimación**  
MasterSeal P 770 (0,3 kg/m<sup>2</sup>)

**2 Membrana**  
MasterSeal M 790 gris o rojo (0,8 – 1,2 kg/m<sup>2</sup> en 2 capas)

**Perfecta adherencia con:**

Acero (sin imprimación)

Hormigón, con la imprimación MasterSeal P 770

**Indicado para:**

Suelos, paredes y techos

Interior y exterior (amarillea)

**MasterSeal 7000 CR**



# Impermeabilización en condiciones extremas

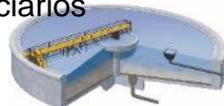
## Sistema MasterSeal 7000 CR



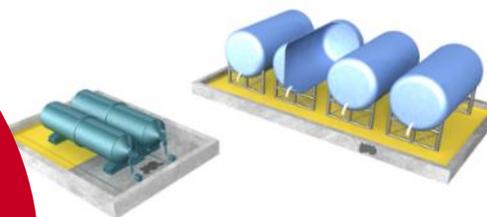
### Campos de aplicación:

#### Depuradoras industriales y urbanas (EDARs)

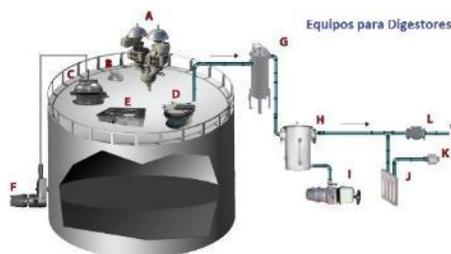
- Pre-tratamientos
- Tanques de aireación
- Tanques de sedimentación
- Tratamientos terciarios
- Digestores



#### Contenedores secundarios en industria



#### Plantas de biogás Digestores



Equipos para Digestores

#### Tuberías de conducción de residuos, alcantarillas, arquetas, pozos, etc.



- **MasterSeal 7000 CR:** solución polimérica para “casi” cualquier impermeabilización y protección química sin requerimiento agua potable (cubetos, decantadores, digestores, tuberías, etc.).



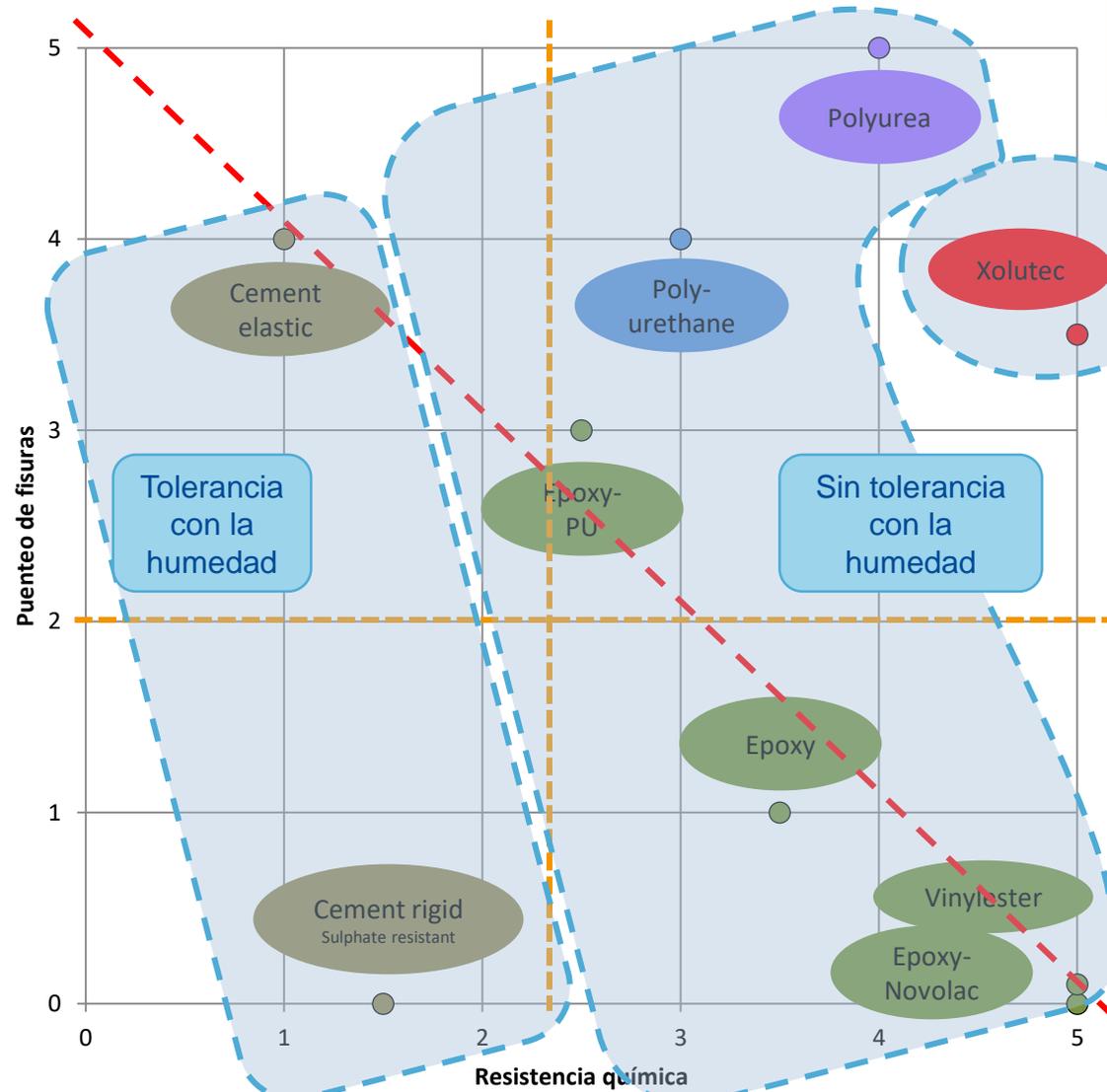


# Evaluación de prestaciones

Poliurea y Xolutec son las tecnologías con más resistencia química siendo elásticos, pero sólo Xolutec es tolerable con la humedad del soporte

Elásticos pero sin resistencia química

En condiciones normales los productos más elásticos tienen menos resistencia química pero...



Tolerancia con la humedad

Elásticos con resistencia química

Resistencia química pero rígidos

»» Casos prácticos:  
Referencias de obras

The image shows a large concrete dam structure on the left side, with a metal railing on top. The dam is situated in a valley with a river or stream flowing through it. The background consists of a steep, rocky hillside with sparse vegetation. The sky is clear and blue. The text is overlaid on the right side of the image, providing information about the dam's location and the work being done on it.

**Presa del Horcajo (Cáceres)**  
Reparación, sellados e impermeabilización  
paramento aguas arriba – 3.000m<sup>2</sup>



Estado inicial



Limpieza de paramentos



Proyección de mortero de  
módulo medio  
MasterEmaco S 5300



Sellados con banda elástica e  
impermeabilización y protección  
con membrana cementosa  
MasterSeal 6100 FX

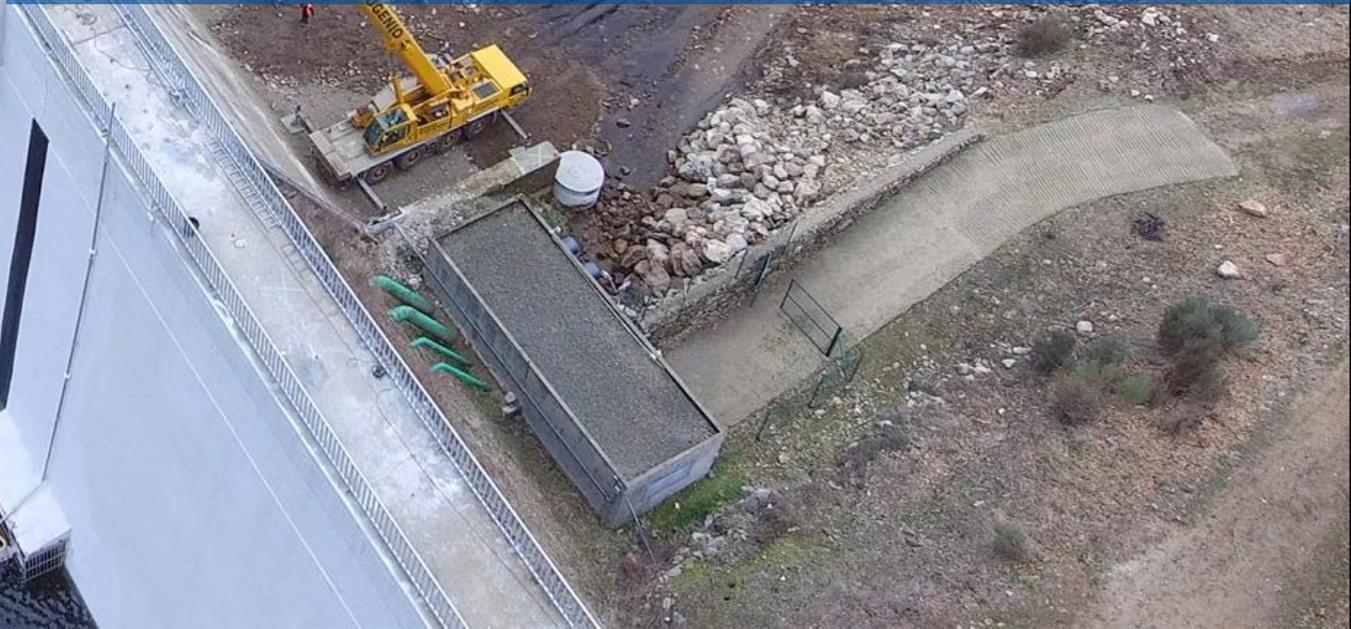
## Presa de Horcajo (Cáceres) Regularización e impermeabilización aguas arriba 3.000m<sup>2</sup>

Aplicación	Producto	Consumo (tn)	Ahorro (tn)
Mortero regularización (25mm)	MasterEmaco S 5300	112,5	30
Membrana impermeable (2mm)	MasterSeal 6100 FX	5,4	3,6

Ejemplo de obra **eficiente y sostenible** usando morteros de bajo consumo y altas prestaciones:

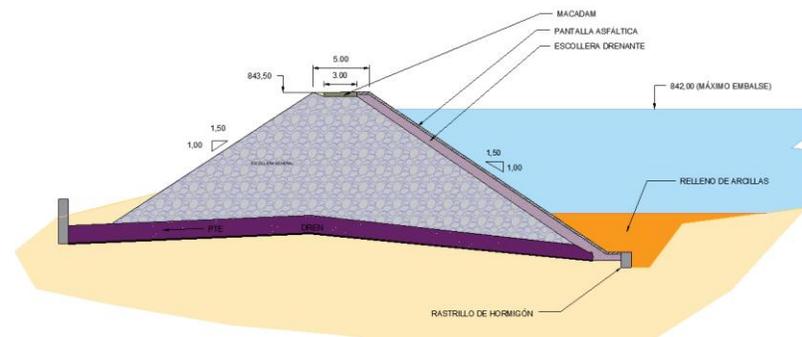
**34 toneladas menos** de productos empleados:

- 1.200 sacos de 25kg menos de mortero
- 120 sacos de 10kg menos de mortero impermeable
- 120 garrafas de 20l menos de líquido de amasado



# Impermeabilización de pantalla asfáltica con **Poliurea pura**

Impermeabilización presa de Matahoz (Cantabria) - 2.800m<sup>2</sup>



Aplicación de poliurea pura **MasterSeal M 689** proyectada en caliente y a una protección frente a los rayos UV **MasterSeal TC 259 RAL 9010** (reducción impacto T<sup>a</sup>)



# Depósito central hidroeléctrica en Madeira

Regularización, sellados e  
impermeabilización – 9.000m<sup>2</sup>





Proyección de mortero de  
módulo medio  
MasterEmaco S 5300



Sellados con banda elástica e  
impermeabilización y protección con  
membrana cementosa MasterSeal 6100 FX



## Depósito compensación Central Eléctrica (Madeira) Regularización e impermeabilización (9.000m<sup>2</sup>)

Aplicación	Producto	Consumo (tn)	Ahorro (tn)
Mortero regularización	MasterEmaco S 5300	125	33,3
Membrana impermeable	MasterSeal 6100 FX	25	16,2

Ejemplo de obra **eficiente y sostenible** usando morteros de bajo consumo y altas prestaciones:

Unas 50 toneladas menos de productos empleados:

- 1.332 sacos de 25kg menos de mortero
- 540 sacos de 10kg menos de mortero impermeable
- 540 garrafas de 20l menos de líquido de amasado



# Canal del Granado (Huelva)

Regularización, sellados e impermeabilización – 1.800m<sup>2</sup>





Espatulado de fisuras con  
masilla de poliuretano  
MasterSeal NP 474



Proyección de mortero de módulo  
medio MasterEmaco S 5300



Tratamiento de juntas e impermeabilización y  
protección con membrana cementosa  
elástica MasterSeal 6100 FX

## Canal del Granado (Huelva) Regularización e impermeabilización (1.800m<sup>2</sup>)

Aplicación	Producto	Consumo (tn)	Ahorro (tn)
Mortero regularización (20mm)	MasterEmaco S 5300	54	13,4
Membrana impermeable (2mm)	MasterSeal 6100 FX	3,24	2,16

Ejemplo de obra **eficiente y sostenible** usando morteros de bajo consumo y altas prestaciones:

**Unas 16 toneladas menos** de productos empleados

- 536 sacos de 25kg menos de mortero
- 72 sacos menos de mortero impermeable
- 72 garrafas menos de líquido de amasado



# Depósito de Loaysa (Granada)

Reparación, sellados e impermeabilización – 12.000m<sup>2</sup>

**Descripción:** depósito de 24.000m<sup>2</sup> dividido en 2 vasos independientes de 12.000m<sup>2</sup> cada uno.

Uno de los vasos en el momento de la aplicación se encontraba sin uso ya que una vez ejecutado y puesto en carga, perdía una cantidad importante de agua.

**Año:** 2015

Aparte de la impermeabilización y el sellado de juntas, el proyecto requiere del análisis y tratamiento de diversos **puntos singulares**:

- **Oxidación de cercos en los pilares:** tratamiento pasivador cementoso MasterEmaco P 5000 AP y reparación con mortero MasterEmaco S 5400
- **Presencia de nidos de grava:** parcheo con mortero no estructural MasterEmaco N 352 RS
- **Medias cañas:** con mortero MasterEmaco S 5400
- **Tuberías pasantes:** sellados con masilla MasterSeal NP 474



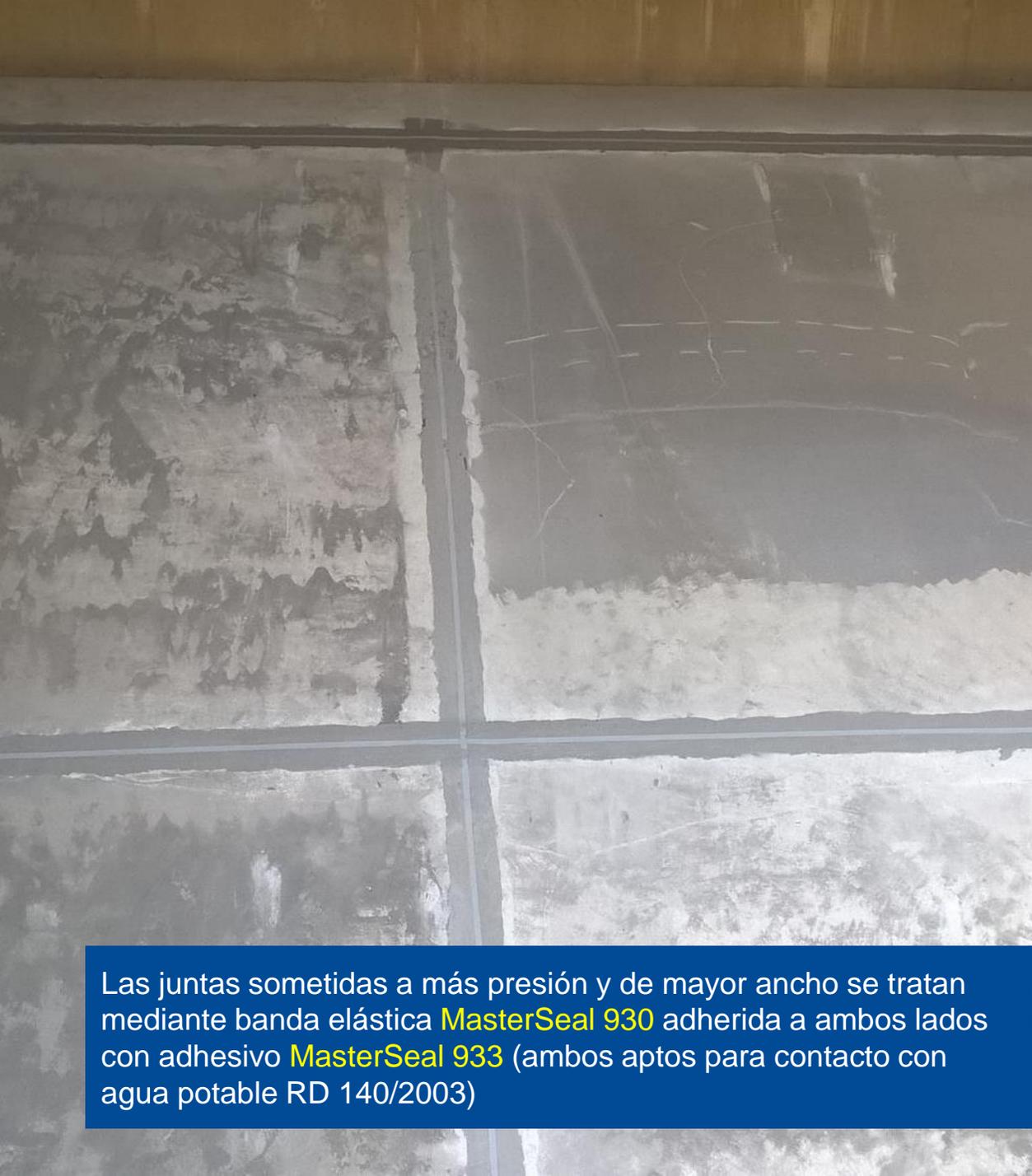
La cara inferior del forjado de un depósito es uno de los elementos que más sufre los procesos de corrosión del hormigón ya que está expuesta a:

- Humedad y agua
- Oxígeno
- Cloruros (debido a los procesos de desinfección)



Se plantea como solución el tratamiento de las placas de hormigón prefabricado del forjado mediante un mortero impermeable cementoso rígido **MasterSeal 531**





Las juntas sometidas a más presión y de mayor ancho se tratan mediante banda elástica **MasterSeal 930** adherida a ambos lados con adhesivo **MasterSeal 933** (ambos aptos para contacto con agua potable RD 140/2003)



Las juntas verticales superiores con menos presión se tratan con masilla de poliuretano apta para contacto con agua potable (RD 140/2003) **MasterSeal NP 474**



La impermeabilización del depósito se realiza mediante una membrana cementosa elástica y flexible **MasterSeal 6100 FX**

## Depósito agua potable Loaysa (Granada) 12.000m<sup>2</sup>

Aplicación	Producto	Consumo (tn)	Ahorro (tn)
Membrana impermeable (2mm)	MasterSeal 6100 FX	21,6	15

Ejemplo de obra **eficiente y sostenible** usando membrana cementosa de bajo consumo y altas prestaciones:

Unas 15 toneladas menos de productos empleados:

- 500 sacos menos de mortero impermeable
- 500 garrafas menos de líquido de amasado



An aerial photograph of a large, circular concrete structure, likely a decantation tank, undergoing renovation. The interior of the tank is reinforced with a dense grid of blue-painted steel beams. Several workers in safety gear are visible on the structure. The surrounding area includes a paved road, some greenery, and industrial buildings.

# Decantador ETAP El Atabal (Málaga)

Reparación, inyección, refuerzo, protección frente a corrosión, sellados e impermeabilización ante agentes químicos



# Rehabilitación integral decantador ETAP

## Membranas poliméricas



El proyecto contemplaba la reparación de las zonas más afectadas, el sellado de las juntas y la impermeabilización y protección de los paramentos.

Como alternativa se baraja la demolición y reconstrucción integral.

**Año:** 2015

**Superficie:** 1.500m<sup>2</sup>



Al comenzar los trabajos de hidrodemolición para la preparación de los soportes se detectaron nuevas patologías no contempladas en el proyecto:

- Bajo recubrimiento de armaduras
- Fisuras concéntricas en el anillo de hormigón
- Pérdida de sección de armaduras en los cercos de los canales
- Pérdida de sección en armado a positivos en algunas estructuras



Todos los canales se reconstruyen mediante pinchado de nueva armadura y mortero de reparación fluido sulfurresistente **MasterEmaco S 5450 PG** (10-200mm)



Canales reparados de forma integral con mortero fluido **MasterEmaco S 5450 PG** y aplicación de inhibidor de corrosión migratorio base silano **MasterProtect 8000 CI**



Doble sellado de juntas con masilla **MasterSeal NP 474** y banda elástica **MasterSeal 930** adherida con epoxi **MasterSeal 933**



Inyección de fisuras con resina epoxi de alta fluidez **MasterInject 1360** y recubrimiento realcalinizador cementoso **MasterProtect 126 Grey** (3mm = 28,2cm de hormigón frente a la carbonatación)



Refuerzo estructural con hoja de fibra de carbono **MasterBrace FIB** y refuerzos a positivos con laminados **MasterBrace LAM**



## Protección con alta resistencia química apta para agua potable:

- Tratamiento de los paramentos inferiores: poliuretano bicomponente **MasterSeal M 808 (DWI-WRAS)**
- Tratamiento paramentos superiores: epoxi-poliamida **MasterSeal M 391 (Reglamento 10/2011)**



# ➤➤ Otras actuaciones en industria de depuración



Regularización cubierta digestor con MasterEmaco S 5300



Impermeabilización cubierta digestor con Sistema MasterSeal Roof 2164



MasterSeal M 808 en cara inferior forjado digestor



Sellado de juntas en decantador con banda MasterSeal 930



Sellado de juntas en cubierta digestor con banda MasterSeal 930



Sellado de fisuras en decantador previo a la aplicación de la membrana

A large industrial water treatment tank with yellow railings and concrete structures. The tank is filled with water, and the railings are visible on the concrete walkways around the tank. The background shows a forested hillside and a power line tower.

**Cubetos ARCELOR (Asturias)**  
Impermeabilización ante agentes  
químicos – 12.000m<sup>2</sup>

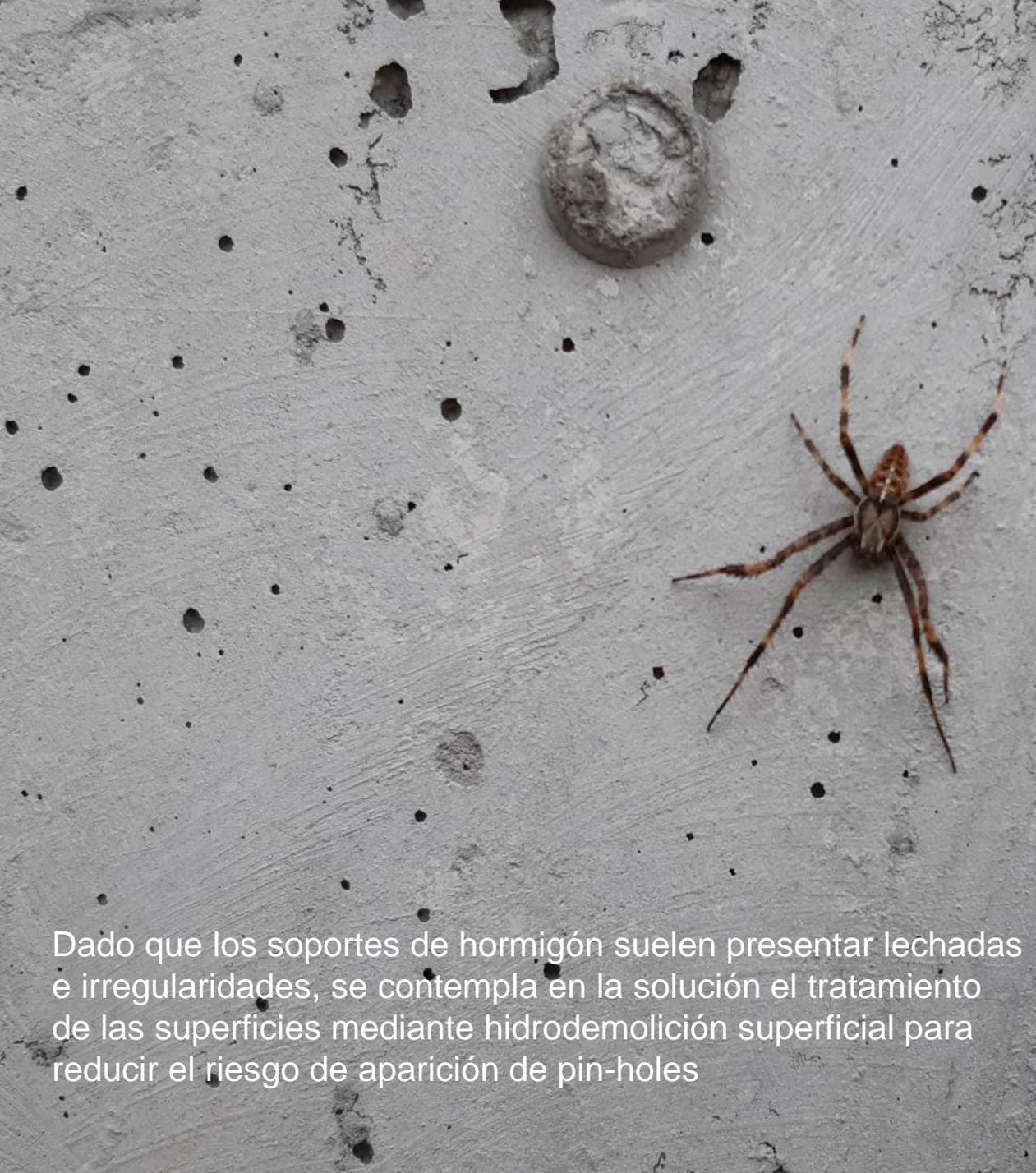


Se trata de varios depósitos para tratamientos de depuración de una industria siderúrgica en Asturias.

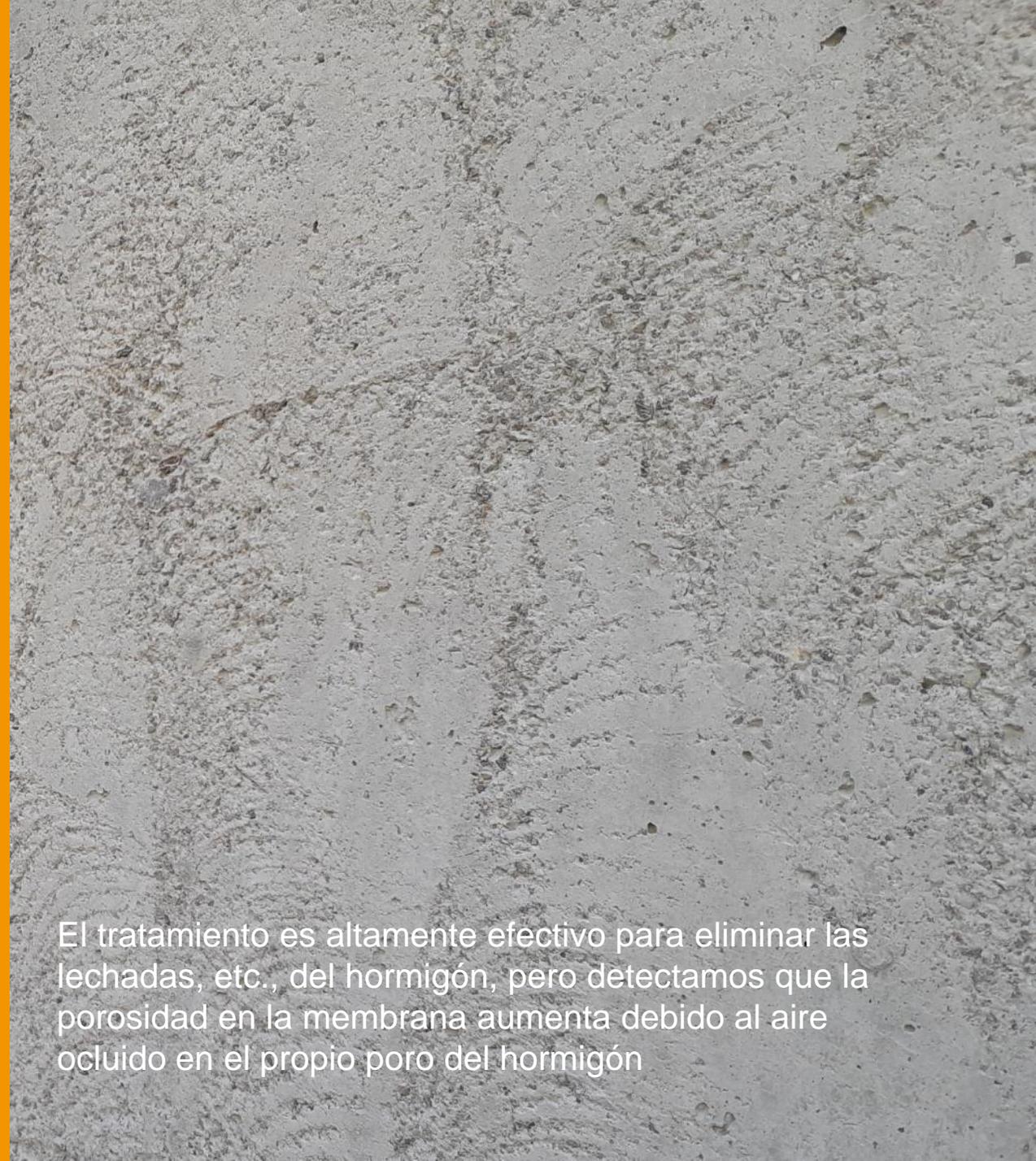
El proyecto inicial contempla la protección de paramentos mediante una poliurea bicomponente en 2mm (2,2kg/m<sup>2</sup>).

Nuestra alternativa propone el uso de una membrana de nueva tecnología con: menor consumo (1kg/m<sup>2</sup>), mayor resistencia química y más compatible con soportes húmedos dado el riesgo de lluvias por la zona geográfica.

**Año:** 2018-2019



Dado que los soportes de hormigón suelen presentar lechadas e irregularidades, se contempla en la solución el tratamiento de las superficies mediante hidrodemolición superficial para reducir el riesgo de aparición de pin-holes



El tratamiento es altamente efectivo para eliminar las lechadas, etc., del hormigón, pero detectamos que la porosidad en la membrana aumenta debido al aire ocluido en el propio poro del hormigón

The image shows a large-scale construction project on a curved concrete wall. Three workers in high-visibility vests and blue hard hats are positioned on yellow scissor lifts, applying a thick, yellowish primer to the wall surface. The lifts are labeled 'ROXU' and 'PLATAFORMAS AEREAS ASTURIANAS'. To the right, a tall metal scaffolding structure is visible. In the background, another circular concrete structure with yellow safety railings is partially visible. The overall scene is an active construction site with a focus on the application of a specialized primer.

En primera instancia se decide aplicar la imprimación MasterSeal P 770 mezclada a llana como si fuese un micro-mortero polimérico

# MasterSeal 7000 CR

Soporte preparado

Finalmente se opta por una limpieza con agua a presión a modo de preparación y se realizan mediciones de resistencia a tracción del soporte para ver si es adecuada.

Una vez con los valores ok del soporte se realiza la aplicación mediante imprimación con MasterSeal P 770 a rodillo, espatulando sólo en las zonas con gran número de coqueras. Se aplica la membrana MasterSeal M 790 y, una vez endurecida, se vuelven a hacer mediciones para confirmar que los valores de adherencia son correctos.

La solución se consigue gracias a que la imprimación MasterSeal P 770 empleada es apta para soportes absorbentes y no absorbentes.

Imprimación

Membrana



Aplicación de la membrana  
MasterSeal M 790 mediante  
máquina específica de proyección



El Sistema MasterSeal 7000 CR ofreció grandes ventajas en este proyecto:

- Tolerancia con soportes húmedos (ajuste en plazos por lluvia)
- Tolerancia con soportes no absorbentes
- Capacidad puenteo de fisuras
- Alta resistencia química
- Solución sostenible y eficiente (se requiere el aplicar 12tn menos respecto a soluciones con poliurea)



Página para clientes y proyectistas:

<https://www.master-builders-solutions-cc.es/digital/>

**MASTER®**  
**» BUILDERS**  
SOLUTIONS



Buscador

Herramientas digitales

Partidas de precios

BIM

Referencias

Blog

Contacto

Seminarios

Login

Más...

# Bienvenido al mundo

**MASTER®**  
**» BUILDERS**  
SOLUTIONS



# ➤➤ Herramientas digitales para profesionales de la construcción

## Herramientas digitales Master Builders Solutions

El mundo de la construcción; obra civil, edificación e industria, no es ajeno a la era digital. En consecuencia, hemos desarrollado una serie de aplicaciones digitales que facilitan el trabajo de los profesionales y especialistas tanto a nivel de proyectistas; ingenieros, arquitectos, y aparejadores, como de aplicadores y distribuidores.

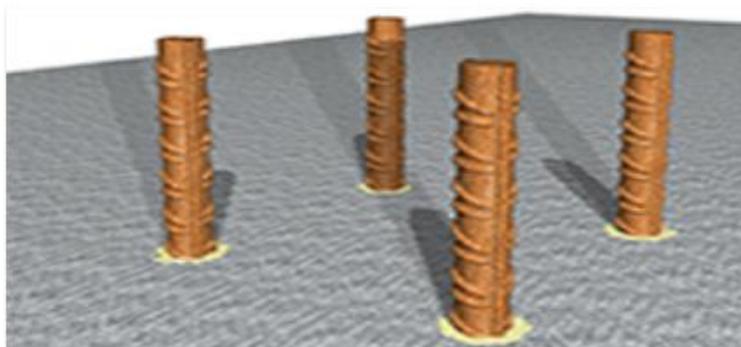


### Cálculo de refuerzo estructural

Aplicación que permite realizar cálculos de refuerzo de estructuras con fibra de carbono

MasterBrace

[▶ Entrar](#)



### Cálculo de anclaje estructural

Herramienta para dimensionar anclajes estructurales con grouts y resinas de anclaje químico MasterFlow

[▶ Entrar](#)



### Academia

Accede a los cursos técnicos online de Master Builders Solutions sobre reparación, impermeabilización, pavimentos, etc.

[▶ Entrar](#)



Online  
Planning Tool



Aplicación online que ayuda a definir la solución para una obra o proyecto: 24/7/365, rápida, e incorporando documentación técnica y objetos BIM.

[www.opt-mbs.es](http://www.opt-mbs.es)

## 12 Escenarios

1. Infraestructuras hidráulicas
2. Estaciones depuradoras de aguas residuales
3. Presas y centrales hidroeléctricas
4. Contenedores secundarios en industria
5. Impermeabilización de cubiertas
6. Relleno de maquinaria y anclaje
7. Reparación y mantenimiento de carreteras
8. Puentes y viaductos
9. Estructuras marinas
10. Pavimentos para centros médicos y de salud
11. Pavimentos para centros de educación
12. Edificios residenciales (reparación y mantenimiento)



# Herramienta Online Planning Tool (OPT)

Regístrate

La solución a tu obra o proyecto en 4 sencillos pasos:

1. Escoge tu escenario y selecciona tu caso

2. Revisa los aspectos a tener en cuenta y selecciona los que te apliquen

3. Introduce tu medición

4. Escoge entre 3 niveles de solución

Selecciona la información que necesites y descarga informe completo

Hagamos unas demostraciones!!!



Reparadores de aguas residuales > Clarificadores (sedimentación secundaria) > Aplicaciones

1. Seleccionar el tipo de estructura 2. Seleccionar aplicaciones 3. Condiciones y dimensiones 4. Sus soluciones

Realizar consulta técnica

Seleccione aquí sus aplicaciones (es posible realizar una selección múltiple)

**Reparación**

- 1 Reparación del hormigón
- 2 Regularización de superficies
- 3 Inyección de fisuras

**Detalles**

- 4 Medias cañas
- 5 Tuberías pasantes
- 6 Fianzas de anillo

Soluciones recomendadas

Opciones disponibles

- solución de altas prestaciones
- solución de prestaciones medias-altas
- solución básica

**Reparación**

1 Reparación del hormigón

**MasterEmaco P 5000 AP**  
(Mortero isotérmico para hormigón de resistencia media: 0,04 m³)

Impregnación anódica para protección de armaduras y puente de unión para mortero sobre hormigón. Consumos: 1 x 25 kg 5000 Hoja de datos

**Documentación del Proyecto**

Incluir en informe completo:

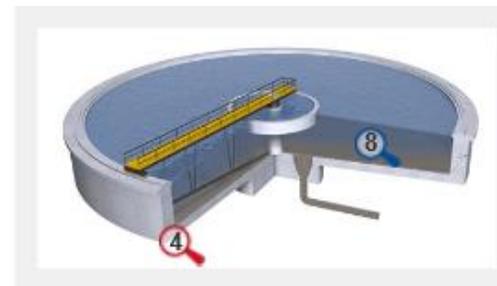
- Fichas Técnicas
- Partidas de precios
- Certificados Europeos y Nacionales
- Declaraciones de Prestaciones
- Información adicional disponible por producto
- Objetos BIM
- Soluciones

Descargar soluciones

**Pida presupuesto**

Estamos encantados de enviarle sin compromiso una cotización para sus soluciones a [juan.suarez@mbs-group.com](mailto:juan.suarez@mbs-group.com)

Enviar solicitud



## Documentación del Proyecto

Incluir en informe completo:

- Fichas Técnicas
- Especificaciones
- Certificados Europeos y Nacionales
- Declaraciones de Prestaciones
- Información adicional disponible por producto
- Objetos BIM
- Soluciones

Descargar soluciones

Descargar informe completo

# Impermeabilización y protección química en industria

Programa de contenidos:

- 1. Introducción a la impermeabilización y protección química de estructuras de hormigón**
  - Principios y conceptos de impermeabilización
  - Trabajos previos: obturación de vías de agua, medias cañas, sellado de juntas, tratamiento de tubos pasantes, reparación, regularización y tratamiento de fisuras
- 2. Impermeabilización de infraestructuras**
  - Tipos de membranas impermeables
- 3. Impermeabilización con membranas cementosas**
- 4. Protección química con membranas poliméricas**
- 5. Casos prácticos:**
  - Canal, depósito, decantador y cubeto
- 6. Herramienta digital para definir la solución de obras hidráulicas**



**Javier Suárez**

Director Técnico Construcción

MBS España y Portugal

606 44 53 46

[javier.suarez@mbcc-group.com](mailto:javier.suarez@mbcc-group.com)



**MASTER<sup>®</sup>**  
**» BUILDERS**  
**SOLUTIONS**