

# Actuaciones en obras hidráulicas

Depósitos, canales, presas, EDARs, etc.

Jornada técnica en colaboración con:



CITOP  
Extremadura



INGENIEROS-  
CIVILES.ES

 Jueves 25 Septiembre: 17:00 a 19:00

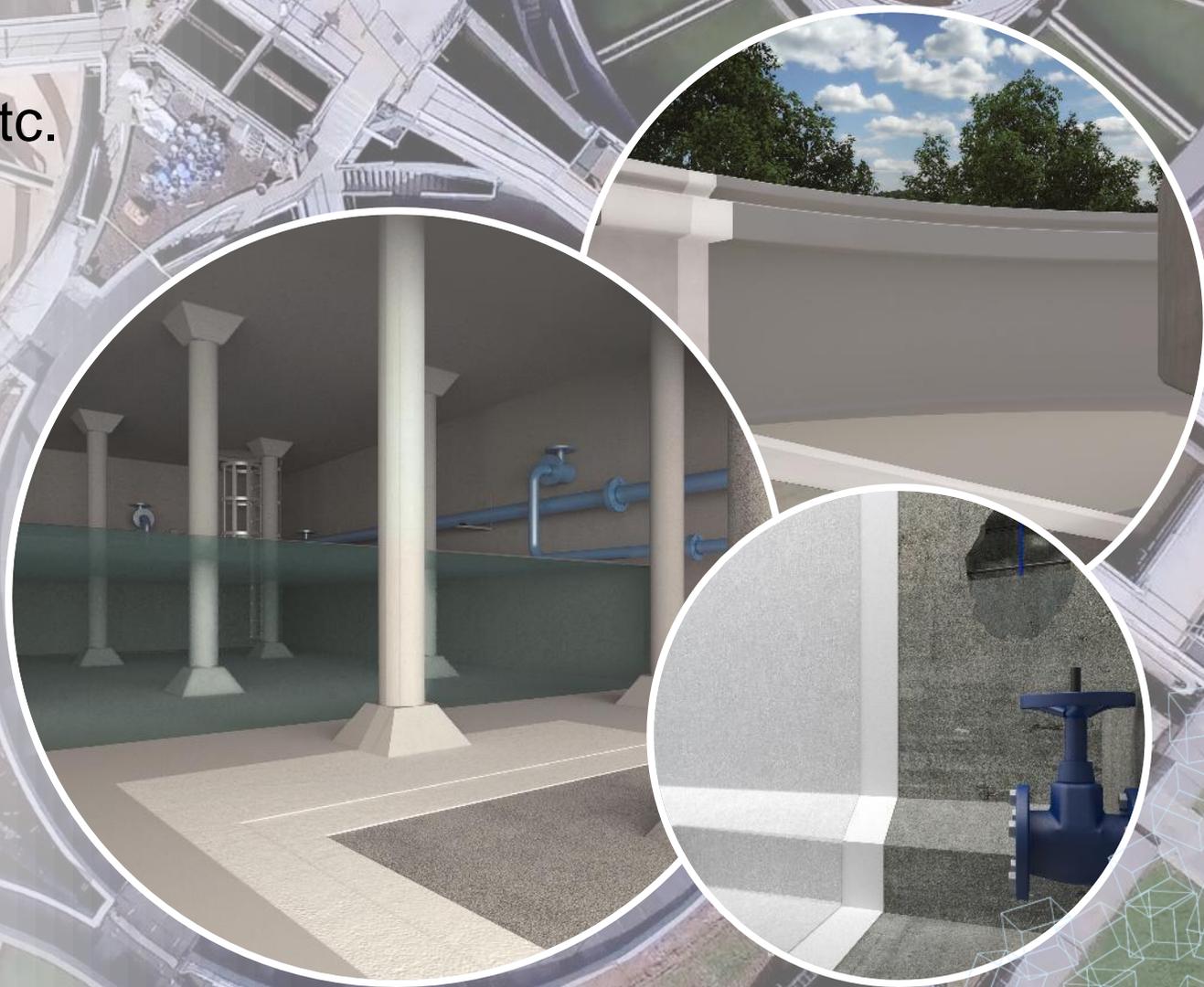
 Telemática

**Ponente:**



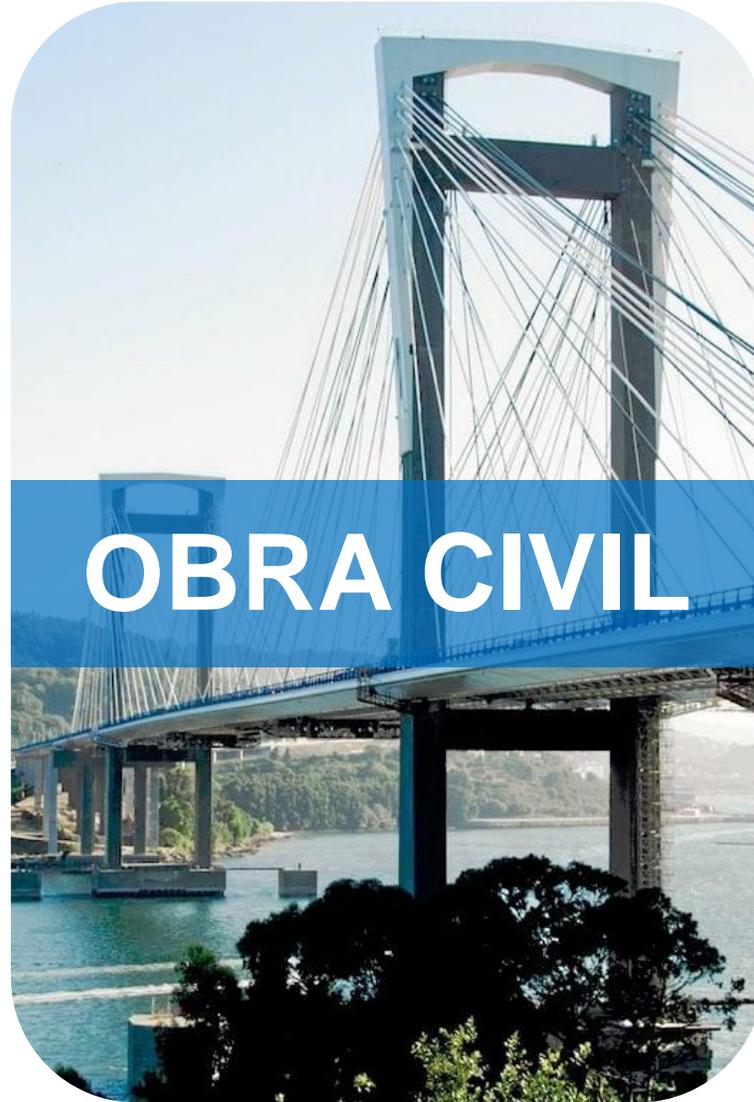
**Javier Suárez**

Director Técnico Construcción Mapei Spain, S.A.U.  
Edificación, Obra Civil e Industria  
609879140 / j.suarez@mapei.es



**MAPEI**

Multinacional fabricante de productos químicos para la construcción



# SOLUCIONES 360° PARA LA CONSTRUCCIÓN

Edificación, Obra Civil e Industria



**Reparación y protección de estructuras:** protección de armaduras, morteros, inyecciones



**Aislamiento Térmico Exterior SATE:** acabados continuo y cerámico



**Pavimentos continuos:** cementosos, epoxi, poliuretano, poliuretano-cemento



**Productos para la Industria marina**



**Refuerzo estructural:** laminados, tejidos, conectores, mallas de carbono o vidrio, morteros, resina de anclaje



**Aislamiento Acústico:** láminas para insonorizar losas y suelos



**Pavimentos Deportivos:** pistas deportivas, carriles bici y estadios



**Aditivos para Hormigón**



**Impermeabilización:** depósitos, cubiertas, cubetos, canales, presas, EDARs, ETAPs, piscinas, cuartos de baño



**Rehabilitación patrimonial con morteros de cal:** humedades, consolidación, inyección, reparación, fachadas



**Productos para pavimentos resilientes, textiles y parque**



**Construcción Subterránea**



**Sellado de juntas y adhesivos:** masilla y bandas



**Adhesivos y morteros:** rejuntado de cerámica, piedra, adoquinado, etc.



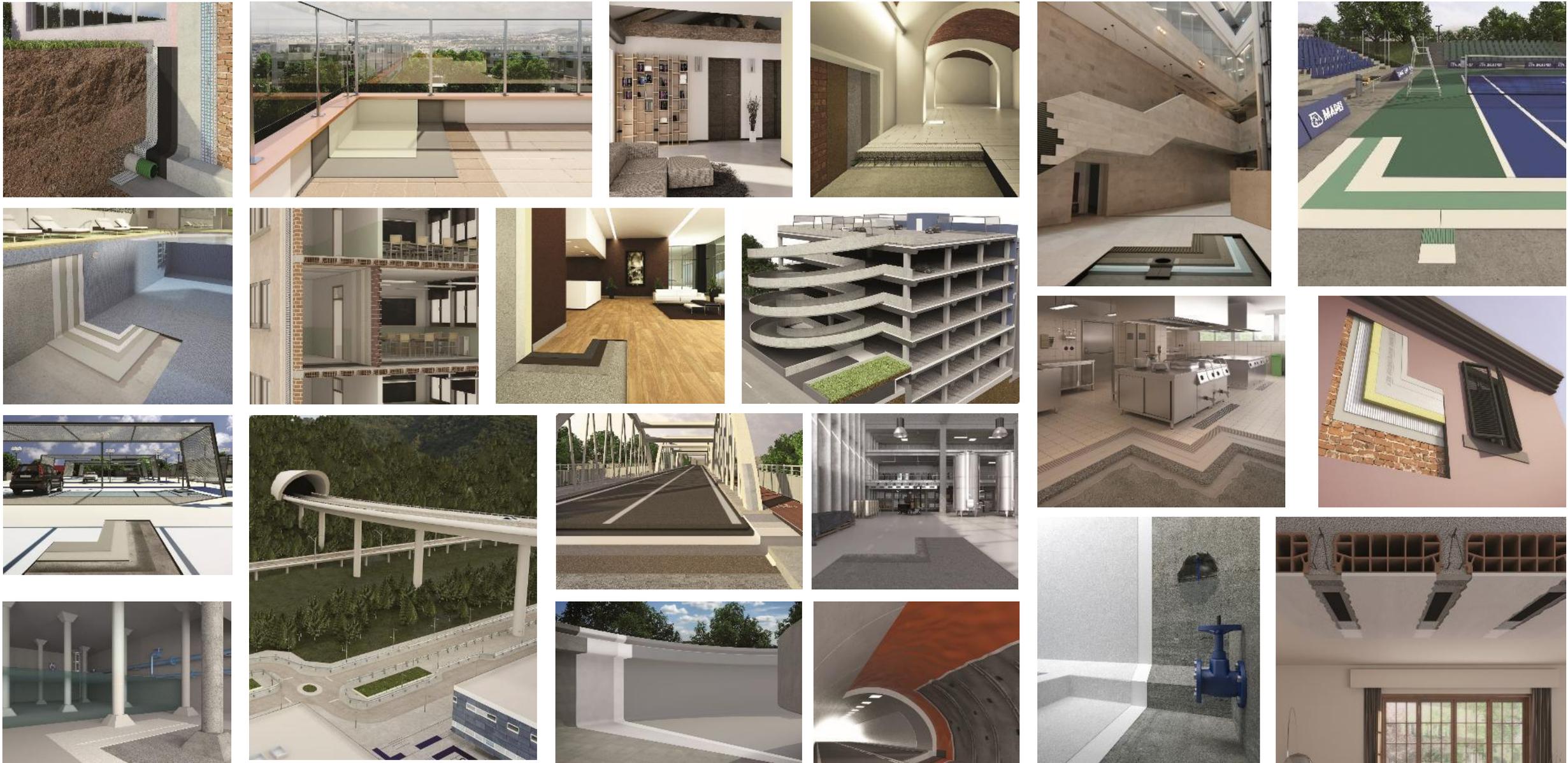
**Perfiles:** para revestimientos de suelos y paredes, rodapiés, baños modernos y sistemas de suelos elevados



**Aditivos de Molienda**

# SOLUCIONES 360° PARA LA CONSTRUCCIÓN

Edificación, Obra Civil e Industria



## Mapei en cifras

4,4

Mil millones de euros de facturación consolidada en 2024

Más de

6.000

Referencias de **productos** corporate

Más de

300.000

Toneladas de CO<sub>2</sub> compensadas

Más de

13.200

**Empleados**

Más de

332.000

Profesionales del sector participaron en las **formaciones técnicas** de Mapei

Más de

78.000

**Cientes** en todo el mundo

106

**Plantas** en 5 continentes, en 42 países diferentes

98

**Subsidiarias** en 59 países diferentes

32

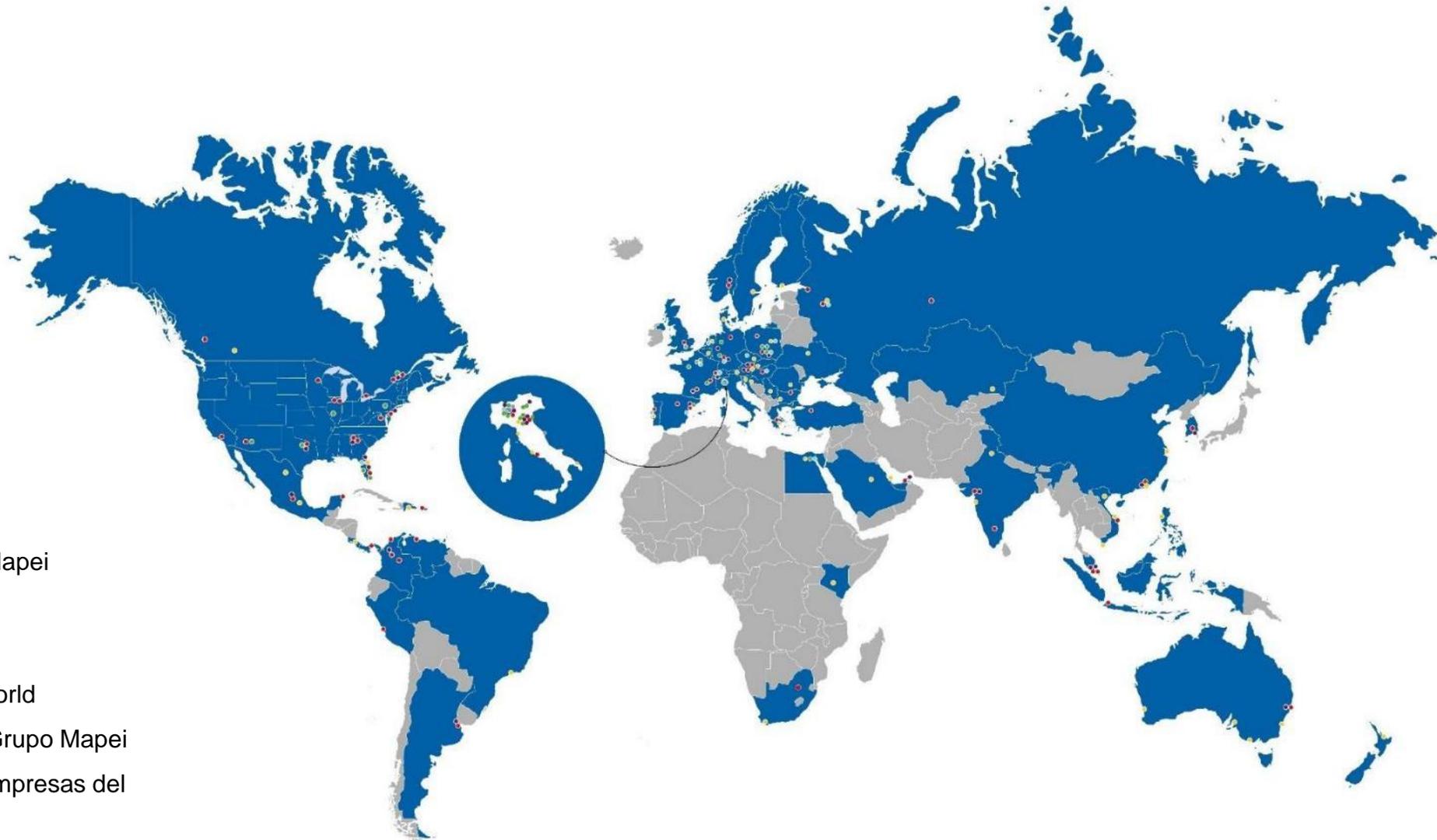
**Centros de investigación** en 22 países

## Presencia a nivel mundial

Fundada en 1.937 en Milán dispone de 106 plantas y 98 filiales en los 5 continentes, para ser rápidos, eficaces y competitivos en el mercado.

### CLAVE

-  Sede central de Mapei
-  Oficinas principales con fábricas de Mapei
-  Centros de I+D
-  Delegaciones comerciales de Mapei
-  Centros de especificaciones Mapeiworld
-  Oficinas y fábricas de empresas del Grupo Mapei
-  Delegaciones comerciales de otras empresas del Grupo Mapei



Implantada desde  
1.991 en **España**



**Cabanillas del Campo (Guadalajara)**  
Fábrica y almacén



**Onda (Castellón)**  
Almacén regulador



**Mallorca**  
Almacén regulador



**Santa Perpetua Mogoda (Barcelona)**  
Oficinas centrales y almacén



**Amposta (Tarragona)**  
Fábrica y almacén

# SOLUCIONES 360° PARA LA CONSTRUCCIÓN

Soluciones y productos sostenibles



## REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Uso de **materiales reciclados** en la fabricación de productos  
**Sistema CUBE:** Aditivos para hormigones usando cementos con bajo contenido en clínker



## COMPENSACIÓN DE CO<sub>2</sub>

Mediante compra de créditos para **proyectos de energía renovable y protección forestal**

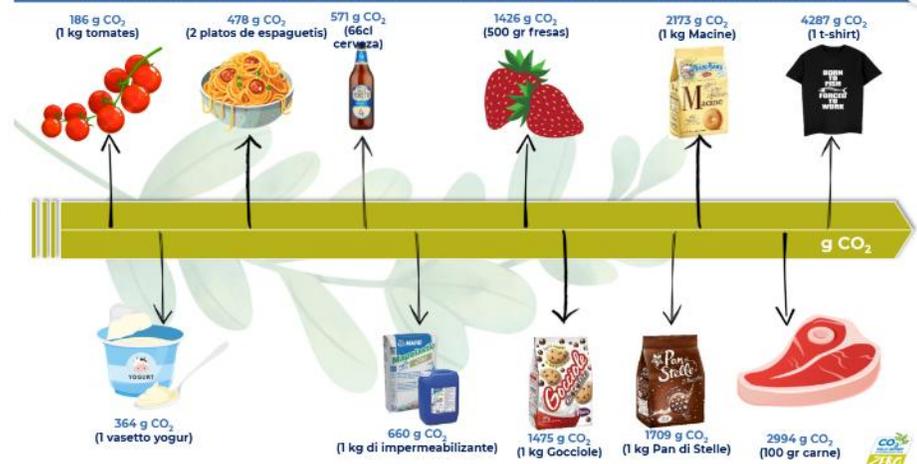


## DURABILIDAD

Productos de altas prestaciones  
 Soluciones efectivas } **Soporte técnico y formación**  
 Aplicaciones correctas }



### ¿CUÁNTO CO<sub>2</sub> SE PRODUCE POR 1 KG DE IMPERMEABILIZANTE?



Cuánto CO<sub>2</sub> compensamos por 100 m<sup>2</sup> de pavimento?

- MAPELASTIC ZERO = 265 kg CO<sub>2</sub>
- ULTRALITE SI FLEX ZERO = 163 kg CO<sub>2</sub>
- PIASTRELLA SOTTILE = 1620 kg CO<sub>2</sub> (estimado)
- ULTRACOLOR PLUS = 10-15kg CO<sub>2</sub>



2065 kg de CO<sub>2</sub> = (23 árboles)





- 1. Impermeabilización y protección química de estructuras**
  - Principios y conceptos básicos: patologías en estructuras hidráulicas
- 2. Trabajos previos a la impermeabilización:** obturación de vías de agua, medias cañas, sellado de juntas, tratamiento de tubos pasantes, reparación, regularización y tratamiento de fisuras
- 3. Tipos de impermeabilizaciones**
  - Membranas impermeables: preformadas vs líquidas
- 3. Impermeabilización frente a aguas sin agresividad química:** depósitos, canales, presas, pozos, etc.
- 4. Impermeabilización frente a agentes químicos:** colectores, EDARs, ETAPs, cubetos, colectores, etc.
- 5. Impermeabilización de cubiertas**
- 6. Departamento de Asistencia Técnica Mapei**
- 7. Ruegos y preguntas**





An aerial photograph of a large dam with a reservoir. The dam is a long, curved structure made of stone or concrete blocks. The reservoir is a large body of water with a greenish tint, reflecting the sky. The surrounding landscape is hilly and covered with trees, some of which are in autumn colors. There are some buildings and a road visible on the right side of the image.

# Impermeabilización y protección química de estructuras

## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos



### Es altamente valiosa para los seres vivos

La escasez de agua debida a los periodos de sequía y al cambio climático nos obliga a replantearnos impermeabilizaciones más efectivas para evitar pérdidas incontroladas y aumento de costes.



### Es altamente perjudicial para el hormigón

- Gran capacidad de disolución de sales presentes en el hormigón.
- Gran capacidad de transportar sólidos, líquidos y gases: cloruros, CO<sub>2</sub>, etc.
- Gran poder de mojabilidad y penetración (tensión superficial muy baja).
- Gran poder erosionante y aumento de volumen en congelación.



### Impermeabilización y protección química

Impermeabilizar es aplicar una membrana estanca que impida el flujo de líquido de un lado a otro. Cuando el líquido es químicamente agresivo, la impermeabilización ha de ser además químicamente resistente.

El agua es la sustancia más abundante en la naturaleza y se presenta en los tres estados: sólido, líquido y gas

## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

**Campo de aplicación:** a nivel general serán las estructuras de hormigón de obras hidráulicas tanto de contención como de conducción, si bien algunas de las soluciones también serán efectivas para otros tipos de soportes; metálicos, asfalto, poliéster, etc.

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



## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

### ¿Por qué es necesario impermeabilizar las estructuras de hormigón?

Para **impedir la entrada o salida de agua**, pero también para **aumentar la durabilidad** del elemento de contención. Nuestro objetivo será mantener el hormigón lo más “aislado” posible de:

- **Agua:** provoca fenómenos de corrosión, roturas debidas a ciclos hielo-deshielo, erosión, dilución (lavado de finos), etc.



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



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



- **Agentes químicos:** Altamente perjudiciales para el medio en caso de vertido y para el hormigón por lavar la pasta conglomerante.



## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

### Efecto del agua en el hormigón



### Efecto de agentes químicos en el hormigón



**Impermeabilizar:**  
evitar filtraciones

**Impermeabilizar:**  
proteger el hormigón

**Aumento de la vida útil de la estructura**

**Reducción del mantenimiento**

## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

### Membranas impermeables líquidas o preformadas:

Recubrimientos continuos capaces de soportar determinada presión hidráulica originada por una columna de agua o de otro líquido.

- No todas las membranas son igual de impermeables: a mayor columna de agua soportada, mayor impermeabilidad.
- Entenderemos como valores aceptables aquellos  $\geq 1,5$  bar (15 m.c.a.).
- Una membrana puede ser impermeable para una columna de agua de 15m pero puede no serlo para una columna de agua de 16m.

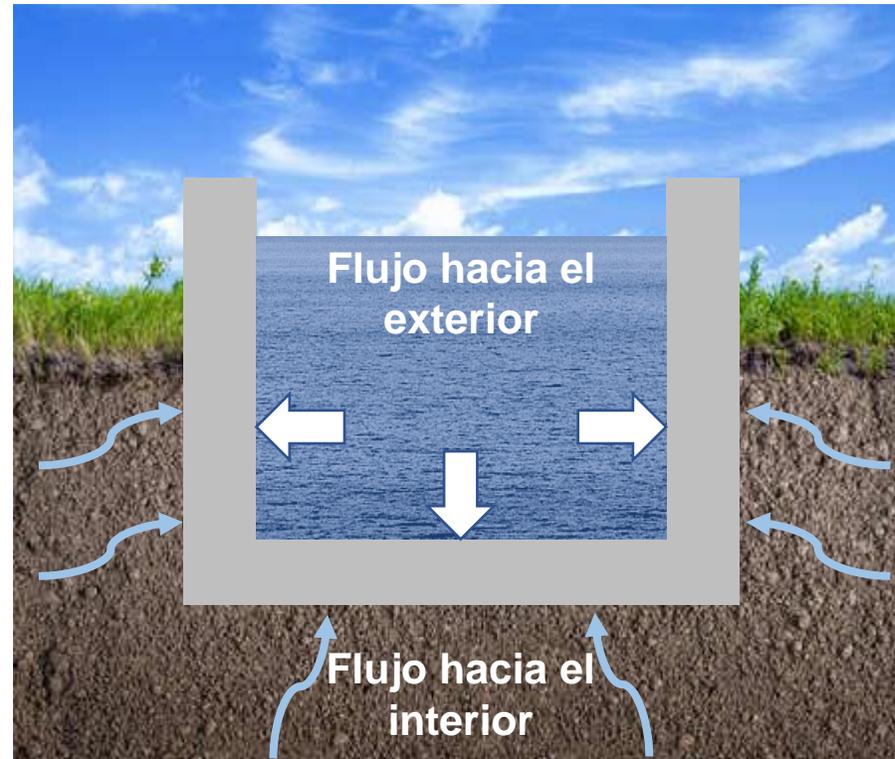


- La impermeabilización puede ser a presión directa o indirecta de agua.



	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

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



Un vaso enterrado está afectado por los dos flujos y debería impermeabilizarse para ambos.

La impermeabilización puede realizarse para presión directa (positiva), indirecta (negativa) o para ambas.

## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

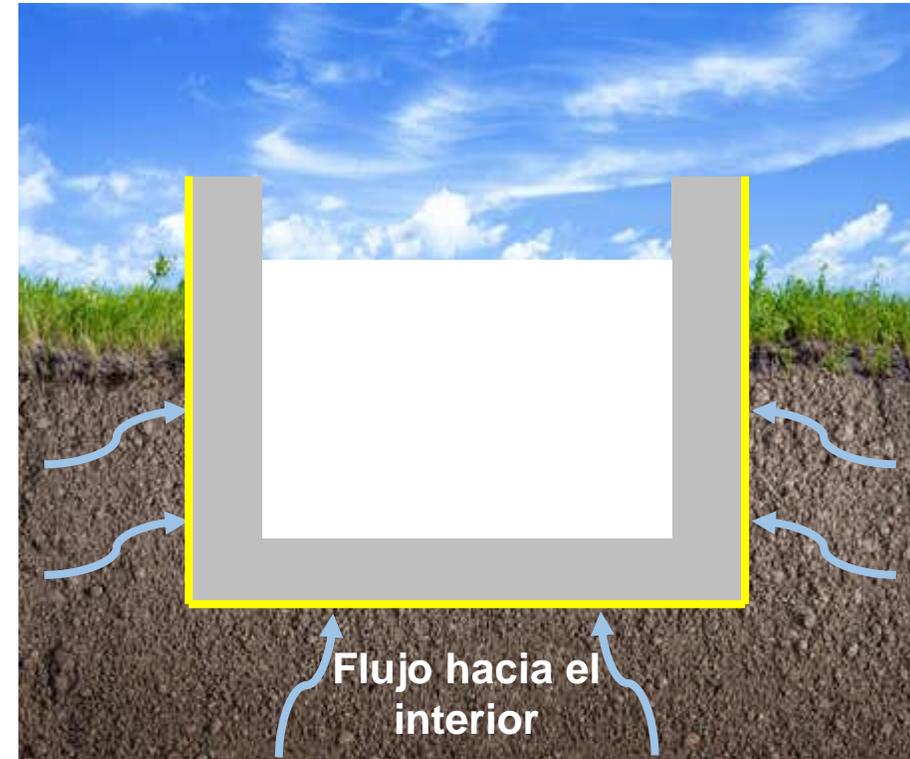
### Impermeabilización a presión directa o positiva:

- La membrana impermeable (en amarillo) se coloca por la cara del elemento que recibe el líquido.
- Es la opción más efectiva ya que la presión empuja la membrana contra el soporte y además protegemos el hormigón.



Depósitos, canales, presas, piscinas, etc.

**Tipos de membranas:** líquidas o preformadas



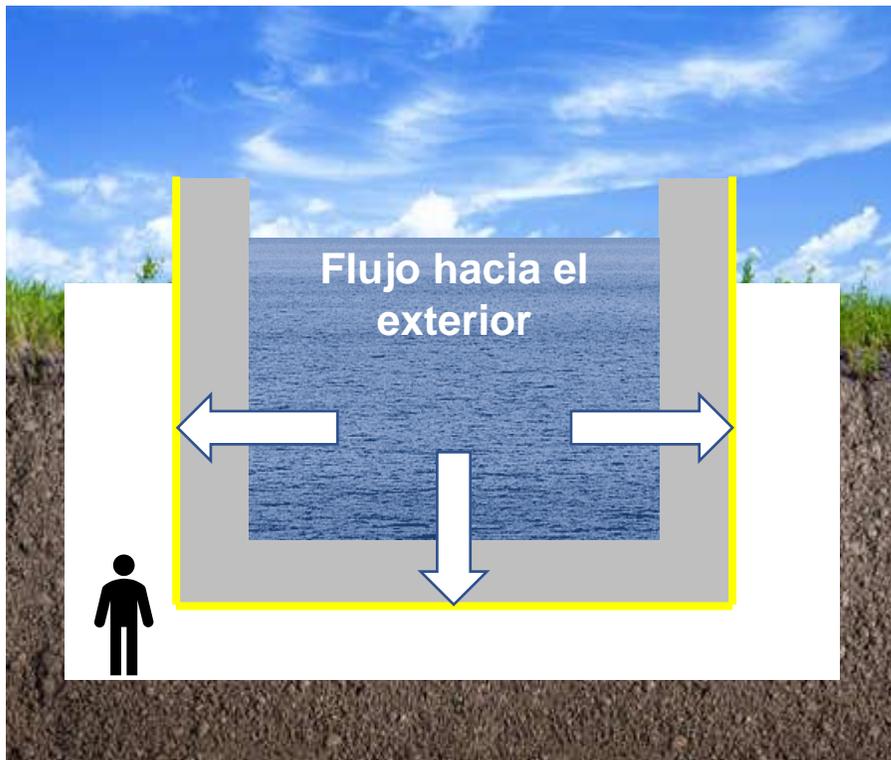
Estructuras enterradas

**Tipos de membranas:** preformadas o líquidas sólo en muros (se acompañan de drenajes)

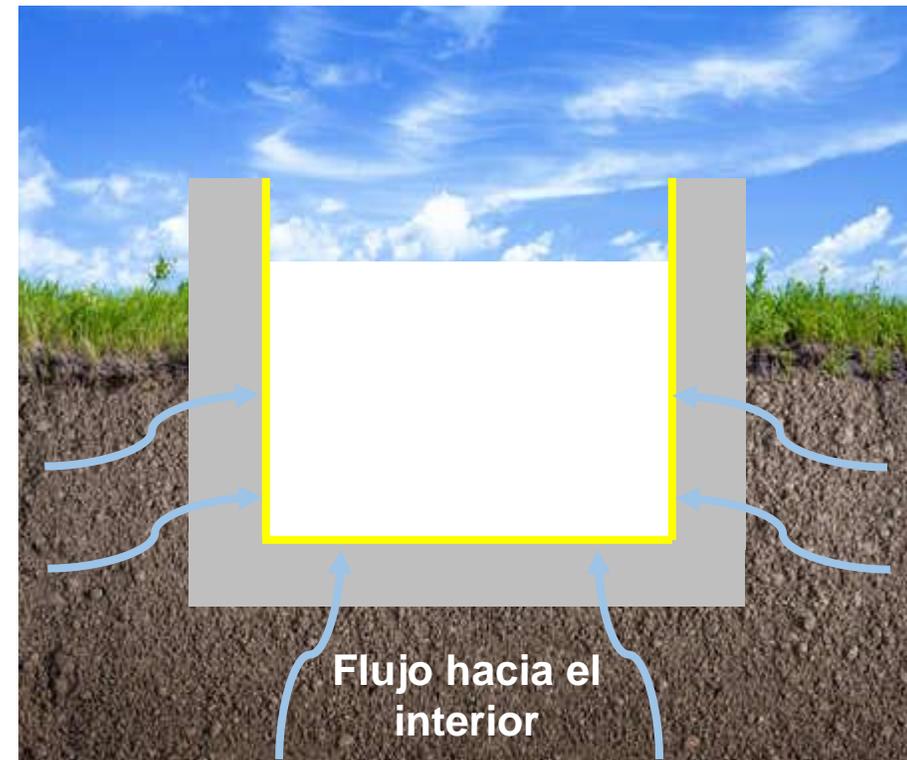
## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

### Impermeabilización a presión indirecta o negativa:

- La membrana impermeable (en amarillo) se coloca por el trasdós de la cara del elemento que contiene el líquido, de forma que este atraviesa el hormigón antes de llegar a la membrana.
- Nunca deberían ser la primera opción ya que no protegen el hormigón y se favorece el despegue de la membrana.



Galerías, vasos inspeccionables, etc.  
**Tipos de membranas:** líquidas



Fosos de ascensor, galerías, vasos enterrados, etc.  
**Tipos de membranas:** líquidas



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

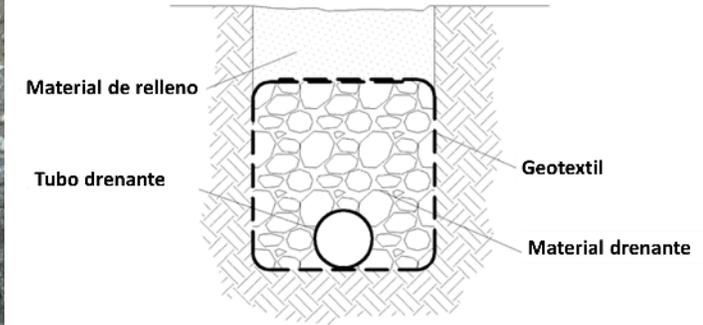
## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos



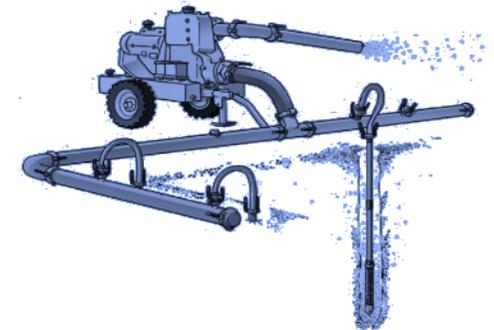
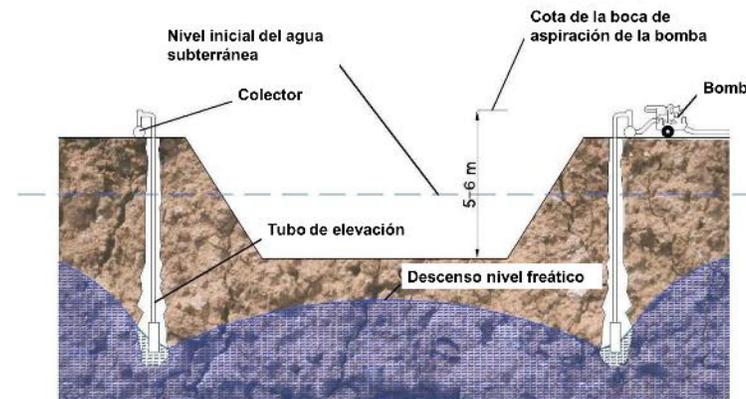
Si tenemos agua por nivel freático, riego, etc., deberemos contemplar drenajes e impermeabilizaciones exteriores.



### Drenaje horizontal por gravedad



### Drenaje vertical



## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos

### Impermeabilización exterior del vaso



- Tratamientos de elementos pasantes
- Impermeabilización continua de toda la superficie exterior

### Construcción del vaso



- Dimensionamiento adecuado
- Correcta dosificación del hormigón
- Correcto tratamiento de juntas internas

### Impermeabilización interior del vaso



- Trabajos previos
- Impermeabilización continua de toda la superficie interior

# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 1.- Impermeabilización y protección química: Principios y conceptos



La correcta impermeabilización de una estructura de hormigón debe contemplar la necesidad de otro tipo de actuaciones a realizar de forma previa

### Membranas impermeables:

- Preformadas
- Líquidas
  - Cementosas
  - Poliméricas (protección química)

### Tratamiento de fisuras:

- Inyección
- Mallas

### Reparación estructural:

- Protección de armaduras
- Mortero tixotrópico o mortero fluido

### Regularización:

Morteros de reparación no estructural

### Protección del hormigón:

- Hidrofugantes
- Pinturas anticarbonatación
- Membrabas cementosas

### Tratamiento de juntas:

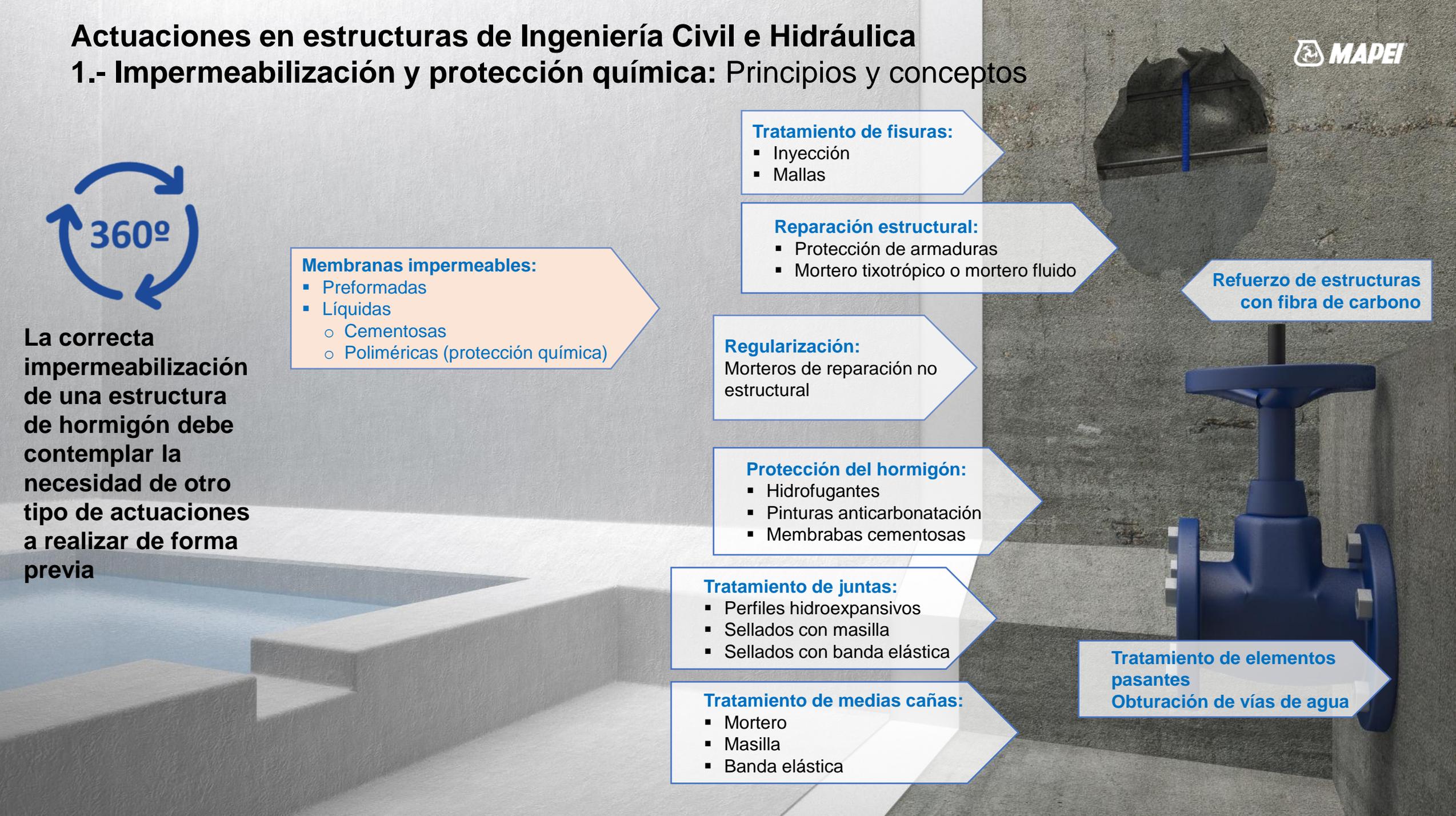
- Perfiles hidroexpansivos
- Sellados con masilla
- Sellados con banda elástica

### Tratamiento de medias cañas:

- Mortero
- Masilla
- Banda elástica

Refuerzo de estructuras con fibra de carbono

Tratamiento de elementos pasantes  
Obturación de vías de agua



# Trabajos previos a la impermeabilización

An aerial view of a construction site showing a large concrete trench. Two workers in high-visibility yellow vests and white hard hats are visible. One worker is kneeling on the ground, while the other stands nearby. The trench walls are reinforced with concrete and steel mesh. The ground is covered with construction materials and debris.

## 2.- Trabajos previos: Obturación de vías de agua

### Obturación de vías de agua:

En vasos enterrados sin impermeabilización exterior, podemos encontrarnos vías de agua tras los vaciados. Casi ningún producto puede aplicarse en presencia de agua líquida, y menos aún con presión, por lo que es necesario taponar las fugas localizadas mediante productos de rápido endurecimiento y realizar a continuación la impermeabilización definitiva.

Mortero ultrarrápido obturador



**Lamposilex:** Mortero ultrarrápido (tiempo trabajabilidad 1 min) para obturación de vías de agua.

Amasar ligeramente y formar un tapón para aplicar directamente sobre la vía (repetir la operación si es necesario). En fisuras tratar de abajo a arriba.

Resinas acuarreactivas



**Resfoam 1KM, 1KM Flex e IT:**

Inyección de resinas de poliuretano 1k acuarreactivas para obturación de vías de agua (versiones rígida y flexible).

## 2.- Trabajos previos: Sellado de juntas

### Sellado de juntas: sellados internos y externos

Las juntas son puntos críticos por donde se producen filtraciones de agua.

	<b>SELLADO INTERNO</b> (normalmente obra nueva)	<b>SELLADO EXTERNO</b> (obra nueva o reparación)
<b><u>JUNTAS SIN MOVIMIENTO</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Construcción</li><li>▪ Corte</li><li>▪ Hormigonado</li></ul>	Juntas de PVC Masillas hidroexpansivas Perfiles hidroexpansivos	Masillas Bandas elásticas
<b><u>JUNTAS CON MOVIMIENTO</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dilatación o estructurales</li><li>▪ Entre distintos materiales</li><li>▪ Entre distintos elementos</li></ul>	Juntas de PVC	

Podremos hacer combinación de varios tipos de sellados para una mayor efectividad.

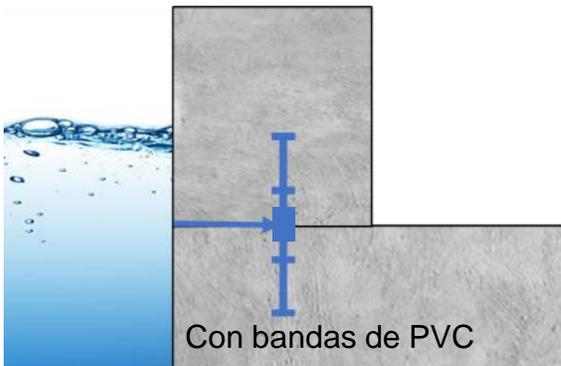
## 2.- Trabajos previos: Sellado interno de juntas

### Sellado interno de juntas: masillas, perfiles hidroexpansivos y juntas de PVC

#### ▪ Juntas sin movimiento:



#### ▪ Juntas con movimiento:



#### Masillas hidroexpansivas Mapeproof Swell



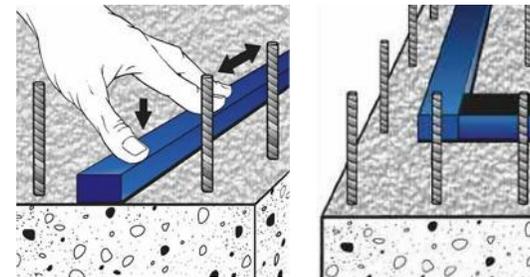
Los hidroexpansivos aumentan de volumen al entrar en contacto con el agua y disminuyen de volumen cuando el agua no está en contacto. Son "complementos" a otros sellados más efectivos

#### Perfiles hidroexpansivos

Idrostop  
Formatos:

- 20x10mm
- 20x15mm
- 20x25mm (cordón bentonita)

Aumento de volumen retardado.



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



### Sellado externo de juntas: masillas

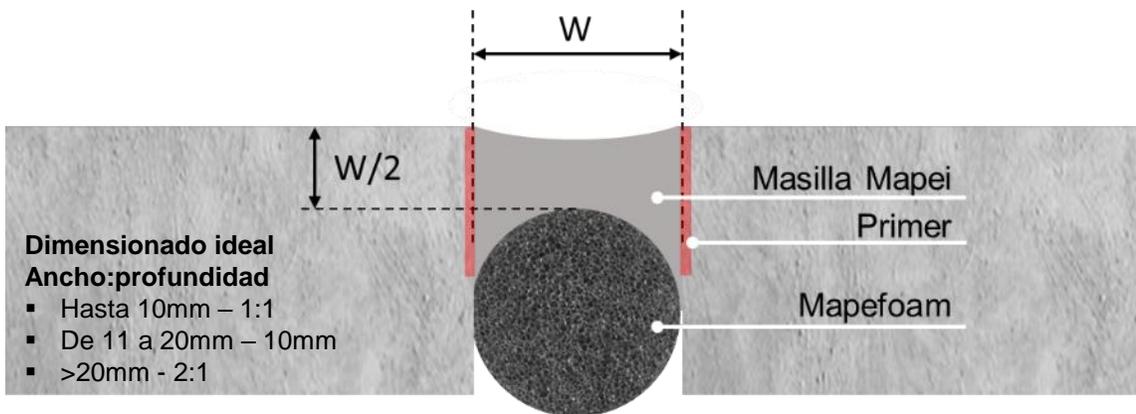
Se emplearán masillas elásticas para espatular fisuras, suavizar medias cañas y tratar juntas.

#### Masillas para sellados en depósitos, canales, presas, etc.:

- Poliuretano monocomponente **estándar**: [Mapeflex PU 45 FT](#)
- Polímetro híbrido para **agua potable**: [Mapeflex MS 55 \(RD 3/2023\)](#)
- Poliuretano monocomponente **alta resistencia química**: [Mapeflex PU 35 CR](#)

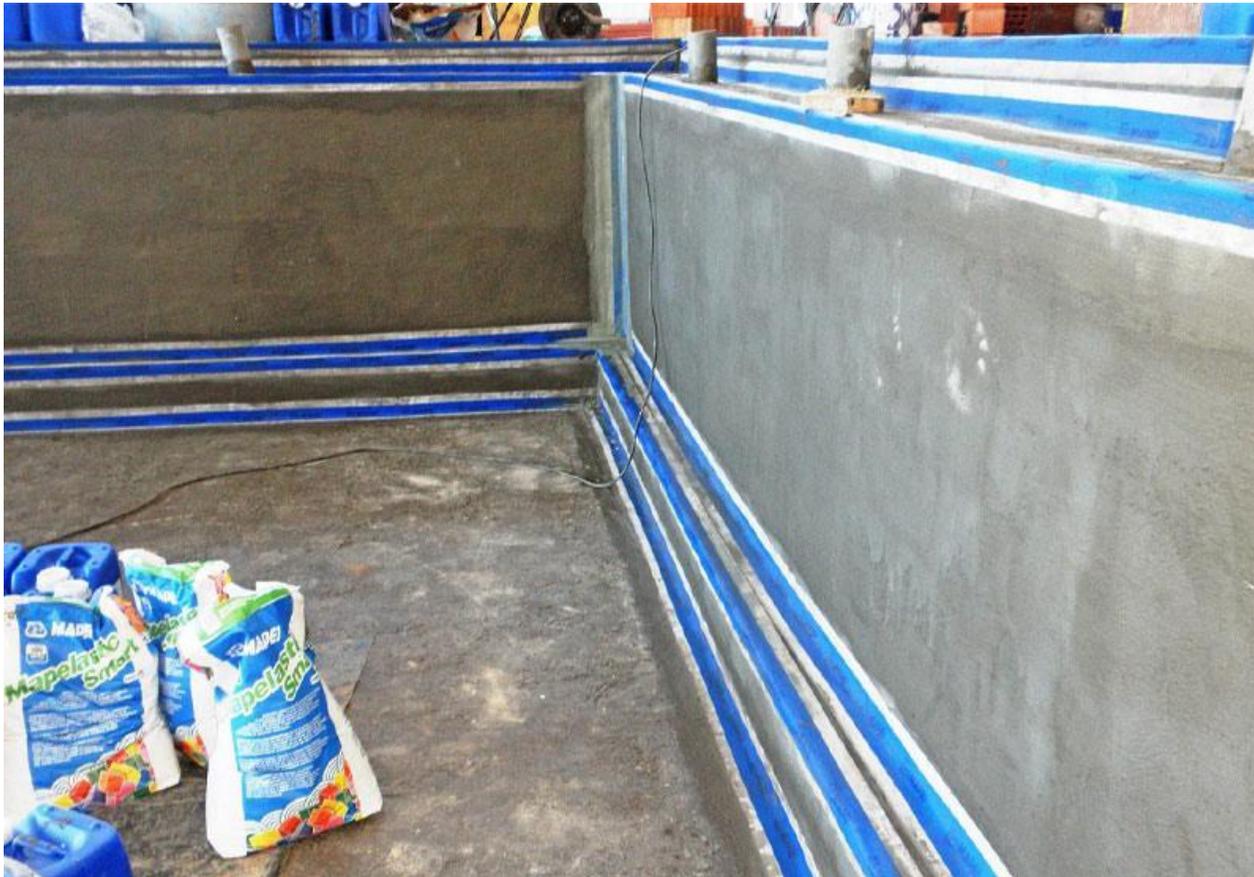


Las masillas permiten rellenar superficialmente fisuras y pequeñas grietas de forma previa a la impermeabilización



### Sellado externo de juntas: bandas para impermeabilizaciones cementosas

**Mapeband:** Banda engomada con fieltro, resistente a los álcalis. Se fija con la propia membrana cementosa.



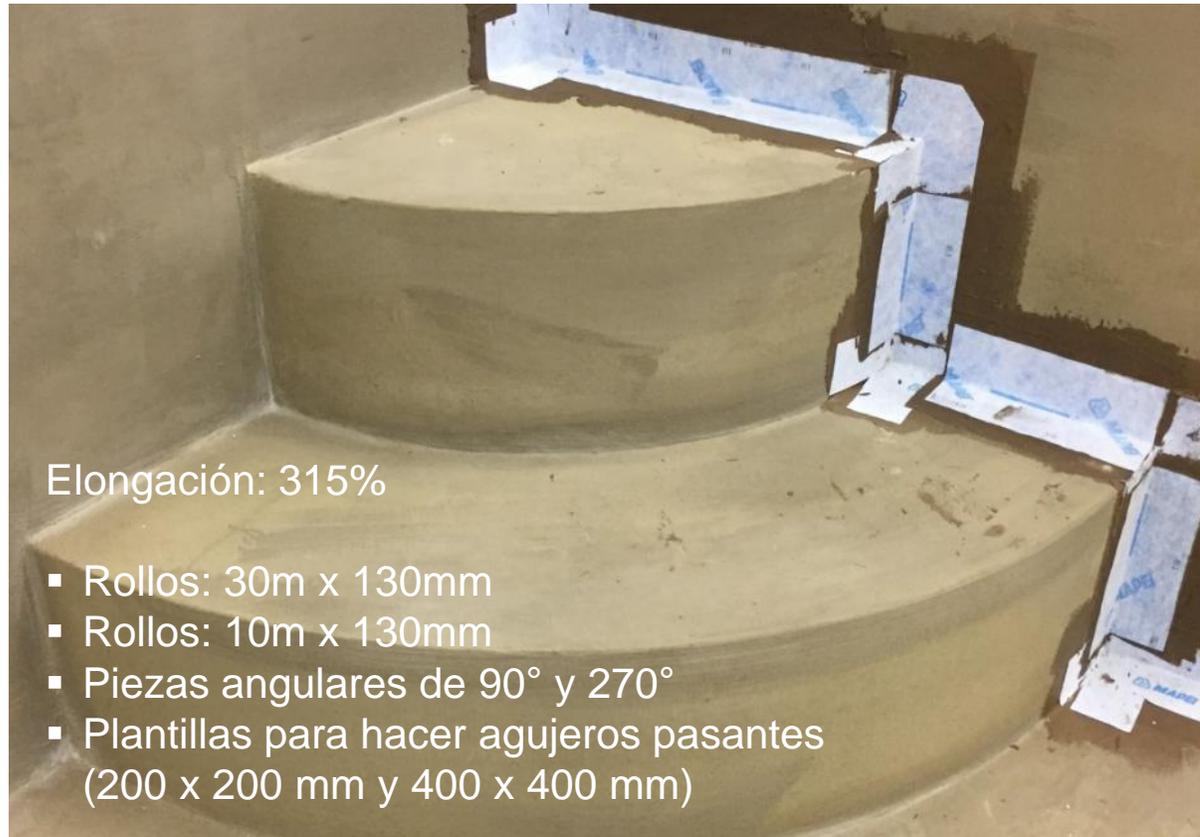
Elongación: >400%

- Rollos: 50m x 120mm
- Rollos: 10m x 120mm
- Piezas angulares de 90° y 270°
- Piezas para tuberías de 120x120mm y 400x400mm
- Piezas especiales en T de 515x315mm
- Piezas especiales en cruz de 515x515mm

## 2.- Trabajos previos: Sellado externo de juntas de corte

### Sellado externo de juntas: bandas para impermeabilizaciones cementosas

**Mapeband Easy:** Banda de caucho recubierta de fieltro por ambas caras para tratar juntas y ángulos en paredes y suelos. Se fija con la propia membrana cementosa.



### Sellado externo de juntas: bandas para impermeabilizaciones con poliuretano o poliurea

**Mapeband SA:** Banda autoadhesiva de 2mm (rollos 25mx100mm) a base de caucho butílico, acoplado sobre la superficie externa a un tejido-no tejido sintético, resistente a los álcalis.

Se adhiere a aluminio, cobre, acero, plástico, lámina bituminosa, cerámica (imprimada con Eco Prim Grip), hormigón, albañilería, hormigón celular, hormigón fibrorreforzado y revoques. La membrana monta por encima.



### Sellado externo de juntas: bandas para juntas de dilatación (todo tipo de impermeabilizaciones)

**Mapeband TPE:** Banda de Poliiolefina Termoplástica Elastomérica (TPE) reforzada con tejido no tejido de poliéster que se adhiere a ambos lados de la junta con adhesivo epoxi. [Agua potable](#).



- **Anchos:** 170mm o 325mm
- **Espesor:** 1,2 mm
- **Elongación:** >650%
- **Adhesivo epoxi:**  
Adesilex PG4, PG1 o PG2

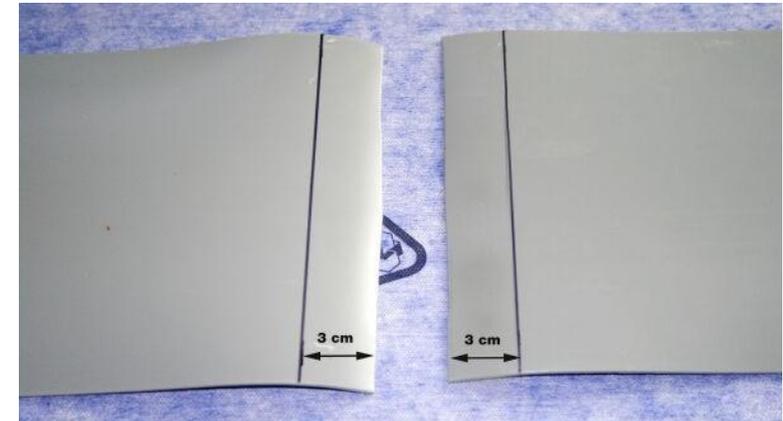
### Sellado externo de juntas: bandas para juntas de dilatación (todo tipo de impermeabilizaciones)

**Mapeband Flex Roll:** Banda de Polioleofina Termoplástica Elastomérica (TPE) de alta resistencia química y mecánica que se adhiere a ambos lados de la junta con adhesivo epoxi. [Agua potable](#).



- **Anchos:** 200mm
- **Espesor:** 2 mm
- **Elongación:** >400%
- **Adhesivo epoxi:**

Adesilex PG4, PG1 o PG2



## 2.- Trabajos previos: Sellado externo de juntas de dilatación

**Mapeband TPE y Flex Roll:** Sellado de todo tipo de juntas: depósitos, canales, presas, piscinas, cubiertas, EDARs, ETAPs, etc.

### Doble sellado masilla-banda:

Mapeband Flex Roll (alta resistencia)

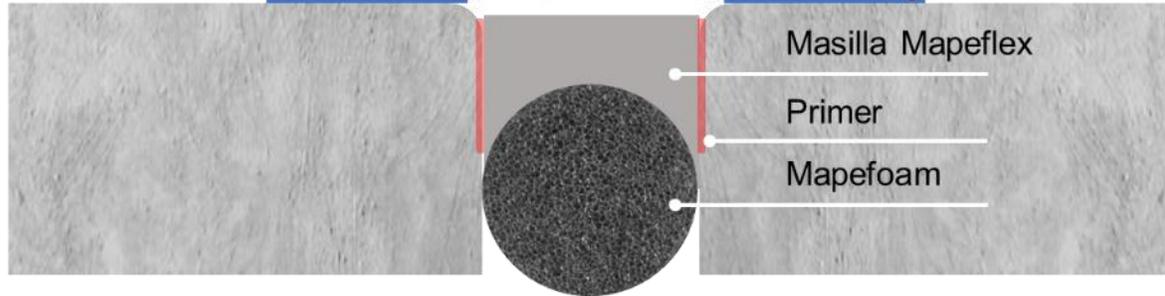
Mapeband TPE (agua potable)

Adesilex PG4 / PG1 / PG2

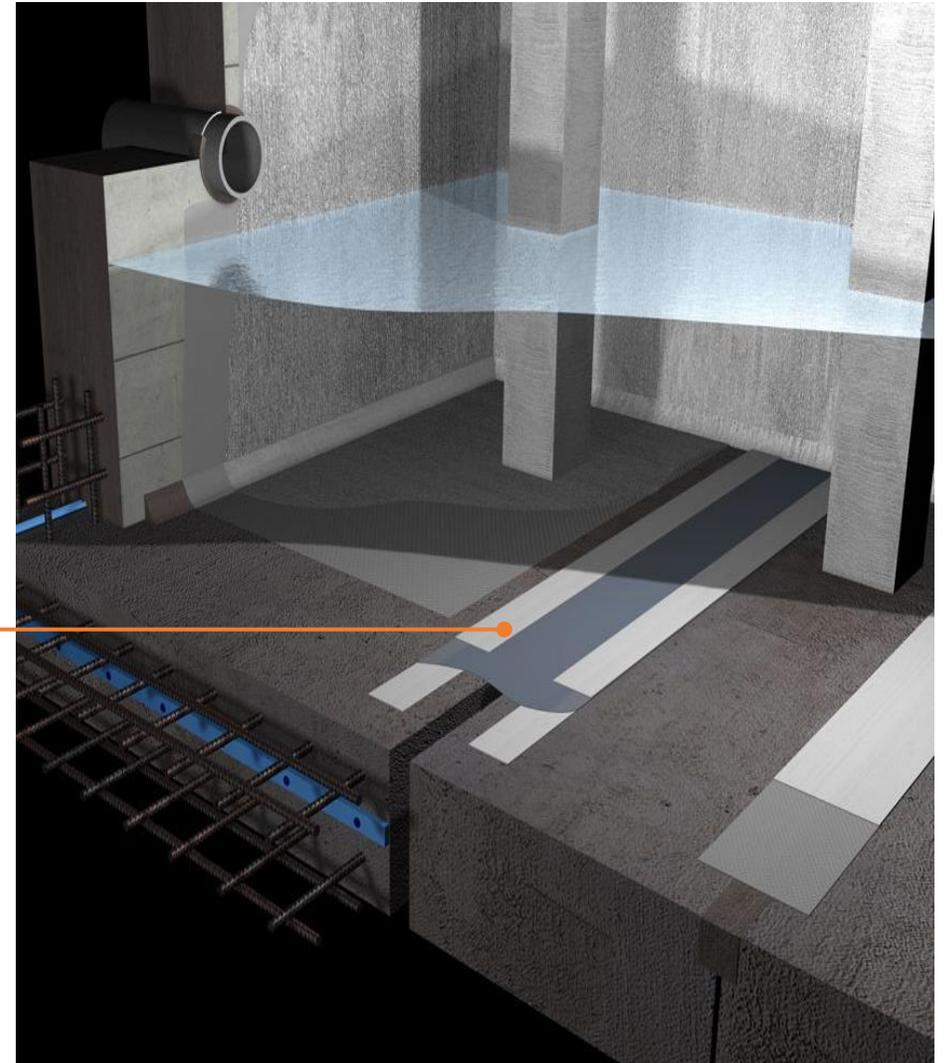
Masilla Mapeflex

Primer

Mapefoam



- Es necesario cantear o suavizar las aristas de los labios de la junta para evitar cortes en caso de movimientos diferenciales.
- En caso de impermeabilizar con membranas poliméricas suficientemente elásticas se puede montar por encima de la junta tratada (en caso contrario se ha de dejar libre).



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 2.- Trabajos previos: Sellado externo de juntas de dilatación



Canal de Quintana  
en Trespaderne  
(Burgos)

Regularización y reparación con  
mortero Mapegrout Easy Flow

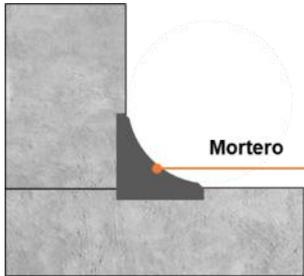
Sellado de juntas con banda

- Mapeband TPE y Adesilex PG4



### Tratamiento de medias cañas: morteros, masillas y/o bandas

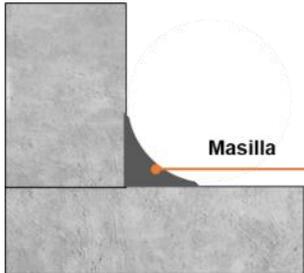
El objetivo será suavizar los encuentros de 90° muro-losa y muro-muro, para permitir la continuidad de la membrana impermeable y mejor la limpieza en depósitos, piscinas, etc.



#### ▪ Para encuentros sin movimientos

Con **morteros tixotrópicos** cementosos:

- Mapegrout T 40 SR, Mapegrout Easy Flow, Planitop Rasa & Ripara R4 Zero, etc.



#### ▪ Para encuentros con ligeros movimientos

Con **masilla de poliuretano** monocomponente:

- Mapeflex PU 45 FT sobre hormigón
- Mapesil AC sobre cerámica



#### ▪ Para encuentros con ligeros movimientos

Con **banda** previo a la membrana impermeable cementosa:

- Mapeband, Mapeband SA, etc. (consultar)
- Posibilidad de doble sellado

#### ▪ Para encuentros con grandes movimientos

Con doble sellado de mortero o masilla Mapeflex PU 45 FT y posterior colocación de **banda de elastómero termoplástico** Mapeband TPE o Flex Roll adherida con adhesivo epoxi Adesilex PG4 (doble sellado)



### Tratamiento de fisuras:

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

#### Fisuras estructurales

Relleno por vertido con resina epoxi Epojet o Eporip, o con lechada Stabilcem, etc.



Inyección con resina epoxi Epojet o Epojet LV, o con lechada cementosa Stabilcem



#### Fisuras no estructurales dinámicas

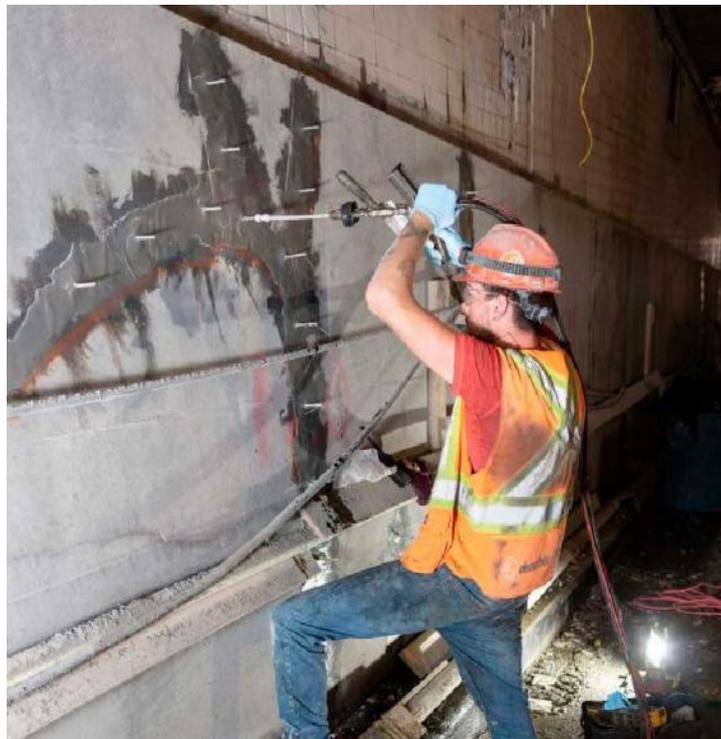
Sellado superficial con masilla elástica de poliuretano Mapeflex PU 45 FT, etc.



Membrana impermeable elástica armada con malla o velo de fibra de vidrio



## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de fisuras



### Devolver monolitismo (estructural)

En fisuras estructurales donde necesitemos devolver el elemento a su estado inicial inyectaremos resinas epoxi o lechadas estructurales que rigidicen el elemento.

- Epojet, Epojet LV, Stabilcem



### Impermeabilizar y/o proteger

En fisuras dinámicas no estructurales inyectaremos con productos deformables que aseguren la estanqueidad o las trataremos como juntas mediante masillas o bandas.

- Mapeflex PU 45 FT, Mapeband TPE



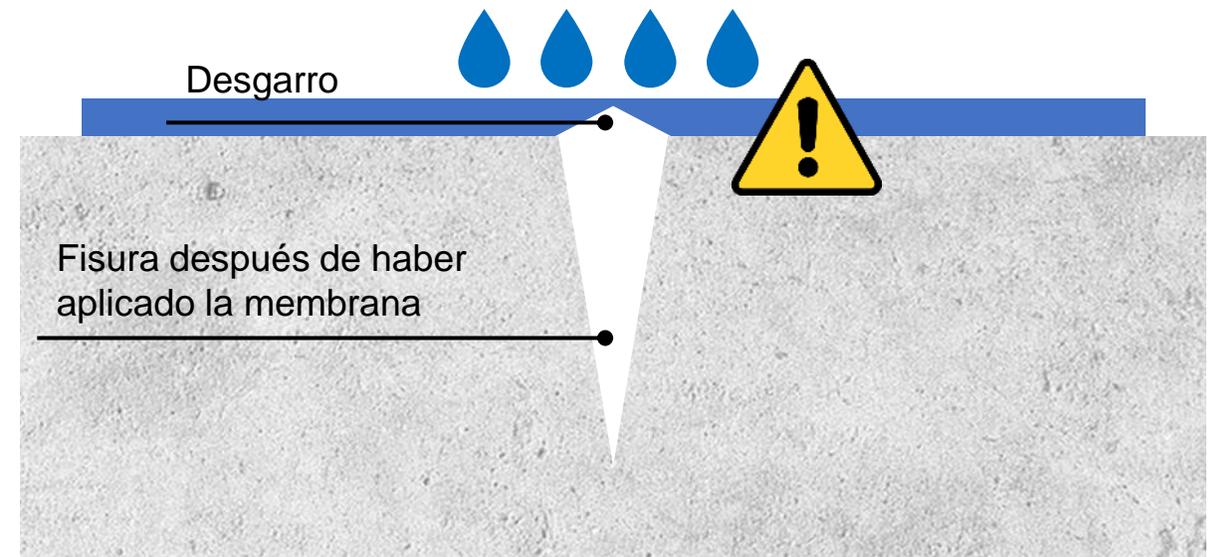
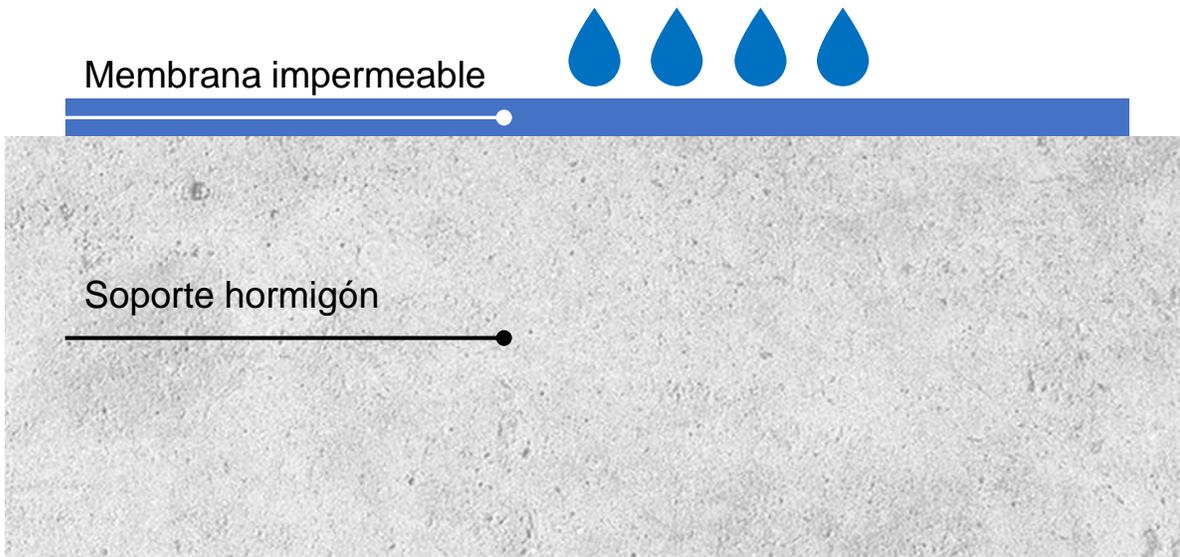
### Obturar o taponar vías de agua

En fisuras por donde se esté filtrando agua y pretendamos obturarla, inyectaremos con resinas acuarreactivas (galerías, presas, fosos de ascensor, tuberías, etc.).

- Resfoam 1KM, 1KM FLEX, IT

## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de fisuras

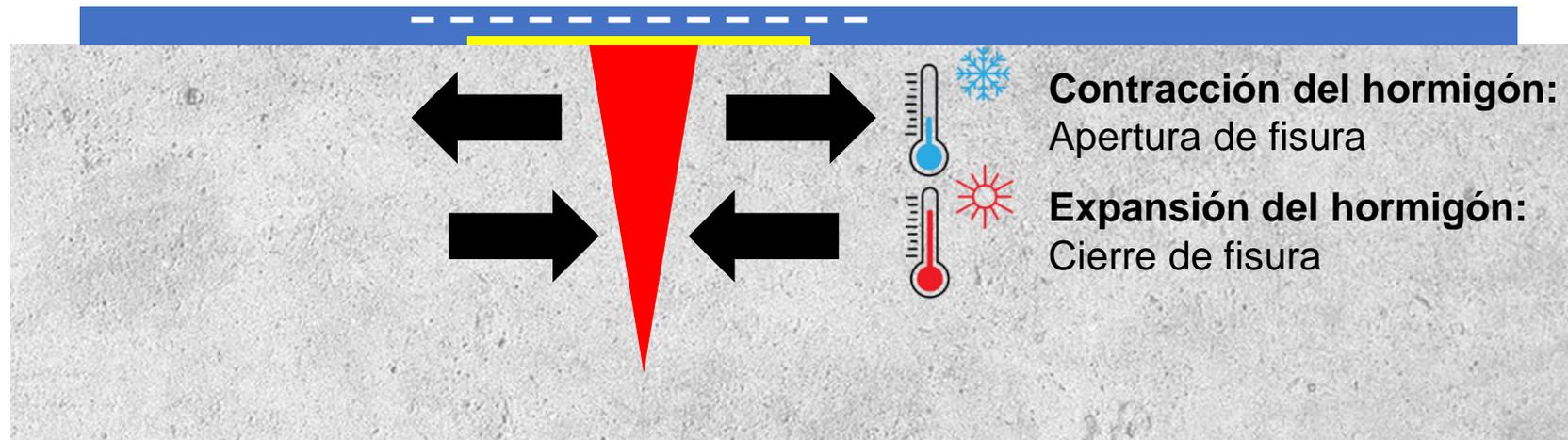
### Tratamiento de fisuras y grietas no estructurales:



- En general recomendaremos aplicar membranas impermeables con capacidad de puenteo de fisuras.
- El soporte de hormigón deberá ser maduro (recomendable >28 días).
- Fisuras en el hormigón posteriores a la aplicación de la membrana, pueden provocar su “desgarro”.
- Las fisuras detectadas antes de aplicar la membrana podrán tratarse previamente de forma efectiva.

## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de fisuras

### Tratamiento de fisuras y grietas no estructurales:



-  Sellado de la fisura mediante espatulado con masilla de poliuretano **Mapectex PU 45 FT, etc.**
-  Colocación de banda tipo **Mapectband** adecuada para desunir
-  Impermeabilización con membrana elástica impermeable (incluso aumentando el consumo-espesor en la zona de fisura-junta y/o armando con malla)

### Elementos pasantes en estructuras de contención...



## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de elementos pasantes

**El correcto tratamiento de los elementos pasantes es fundamental para una correcta impermeabilización**



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de elementos pasantes



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de elementos pasantes



### Tratamientos en fase de instalación del elemento pasante

#### Replanteo del elemento pasante y hormigonado:

La superficie poco absorbente de los **tubos de acero y PVC** no facilita que los productos adhieran.

Lijar e imprimir la superficie con imprimaciones poliméricas de alta adherencia tipo **Eporip** y espolvorear árido, permite a dejar una textura rugosa sobre la cual podemos adherir otros sistemas.



### Tratamientos en fase de instalación del elemento pasante

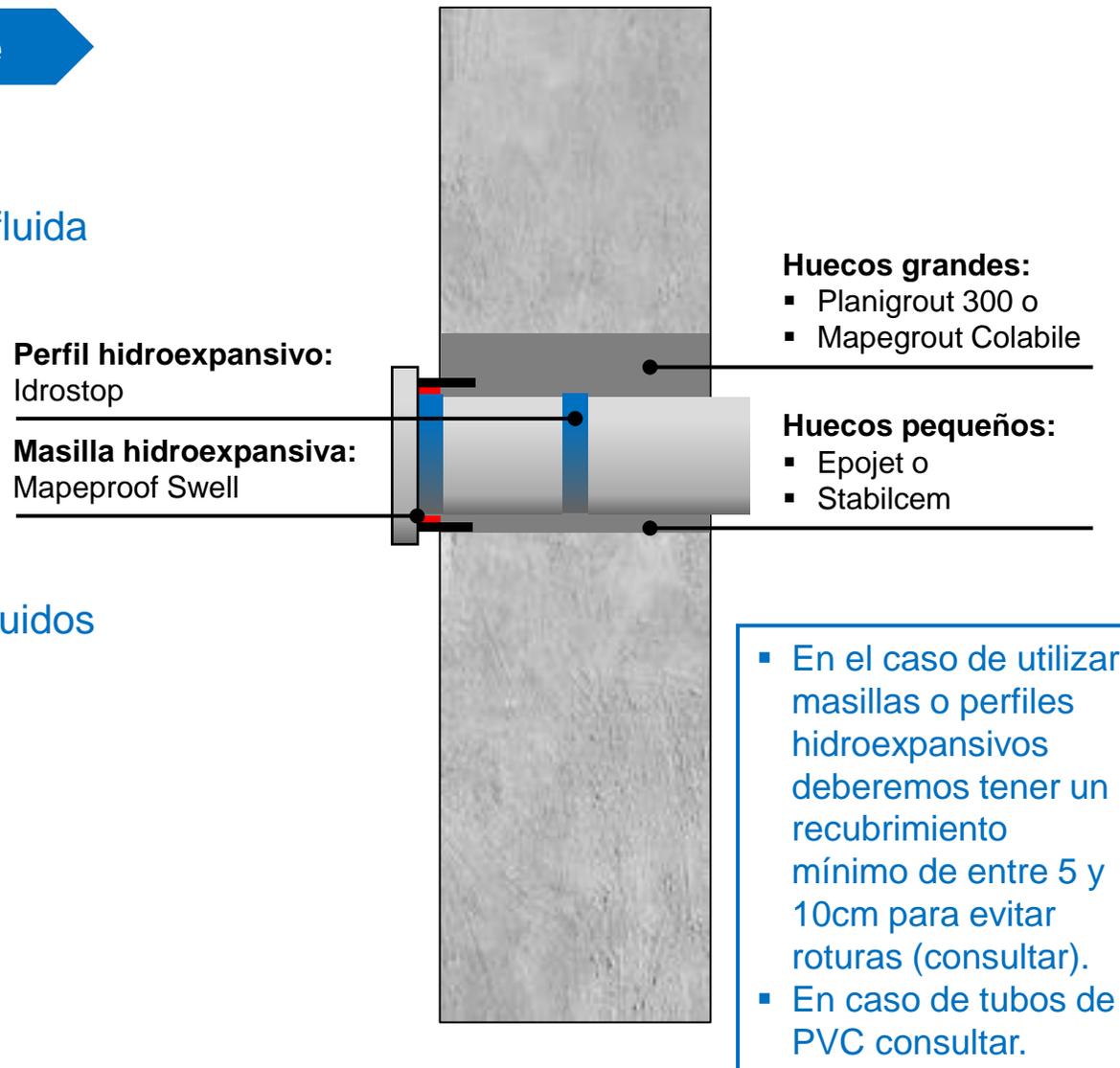
**Si hay que perforar el muro para pasar el tubo:**

**Solución altas prestaciones:** Relleno del hueco con resina epoxi fluida

1. Colocación de masilla y/o perfil hidroexpansivo
2. Relleno:
  - Para huecos grandes: **Planigrout 300** (6-50mm)
  - Para huecos pequeños: **Epojet** (1-10mm)

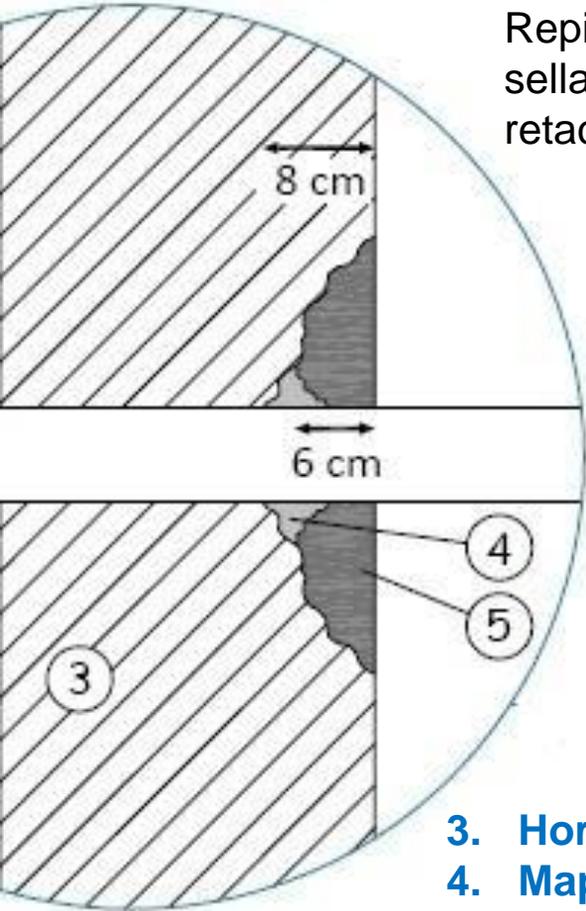
**Solución estándar:** Relleno del hueco con morteros cementosos fluidos

1. Imprimación previa del tubo y espolvoreo de árido
2. Colocación de masilla y/o perfil hidroexpansivo
3. Relleno:
  - Para huecos grandes: **Mapegrout Colabile** (10-100mm\*)
  - Para huecos pequeños: **Stabilcem** (2-10mm)



### Tratamiento de elementos pasantes ya instalados

Repicar con precaución de no romper el tubo, desbastar mecánicamente la superficie del tubo y sellar con masilla hidroexpansiva [Mapeproof Swell](#), o con otras masillas (consultar). Posteriormente retacar con mortero Mapegrout al menos 6cm.



**Cordón de masilla hidroexpansiva**  
▪ [Mapeproof Swell](#)

**Retacado con mortero (>6cm)**  
▪ [Mapegrout](#) (consultar)

- 3. **Hormigón**
- 4. **Mapeproof Swell**
- 5. **Mortero Mapegrout**



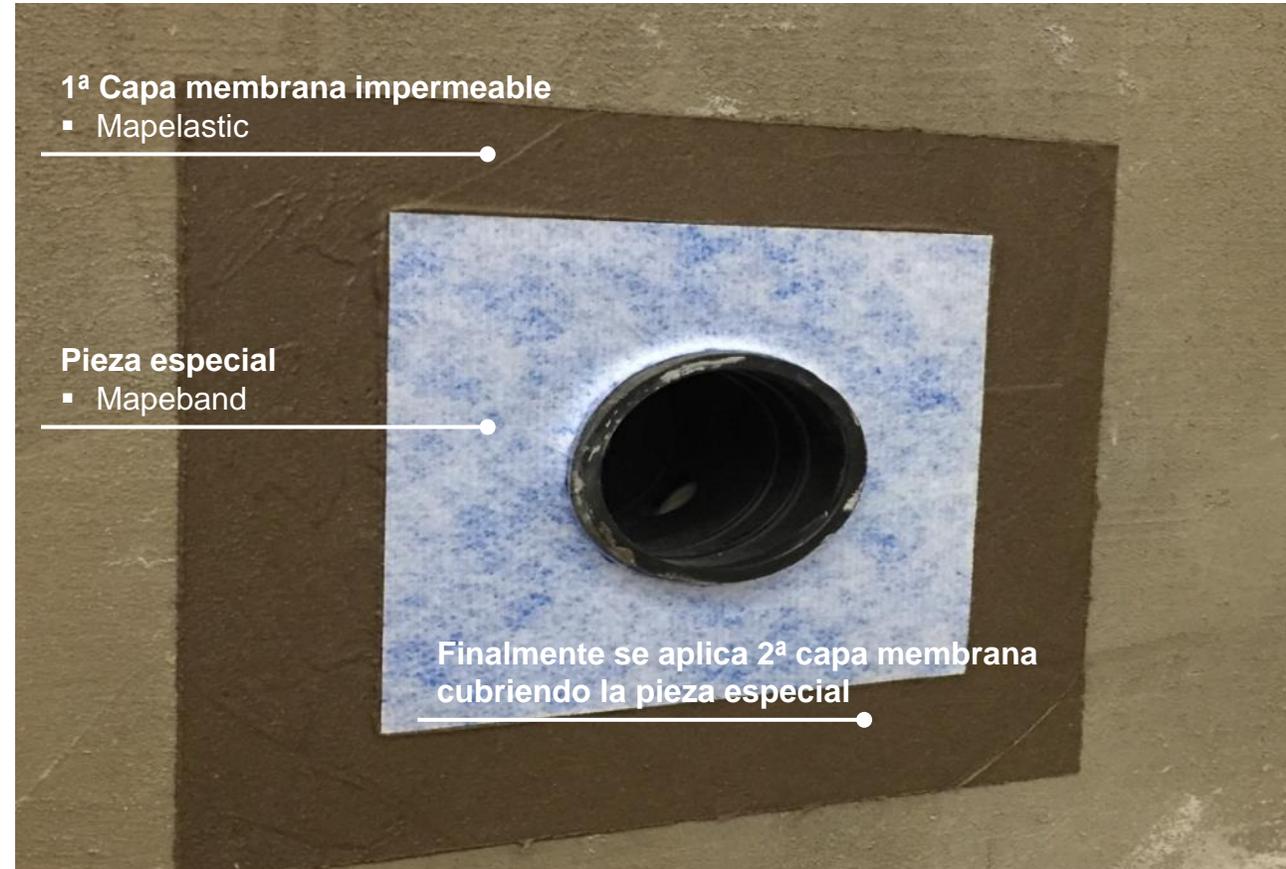
Si hay riesgo de poder afectar al tubo en el momento del repicado, el sellado se realizará superficialmente a modo de media caña mediante masilla de poliuretano [Mapeflex PU 45 FT](#), [MS 55 \(agua potable\)](#), [PU 35 CR \(alta resistencia química\)](#), etc., previo desbastado del tubo (esta técnica se aplicará también en fisuras, contorno de placas, tornillería, etc.).

# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 2.- Trabajos previos: Tratamiento de elementos pasantes

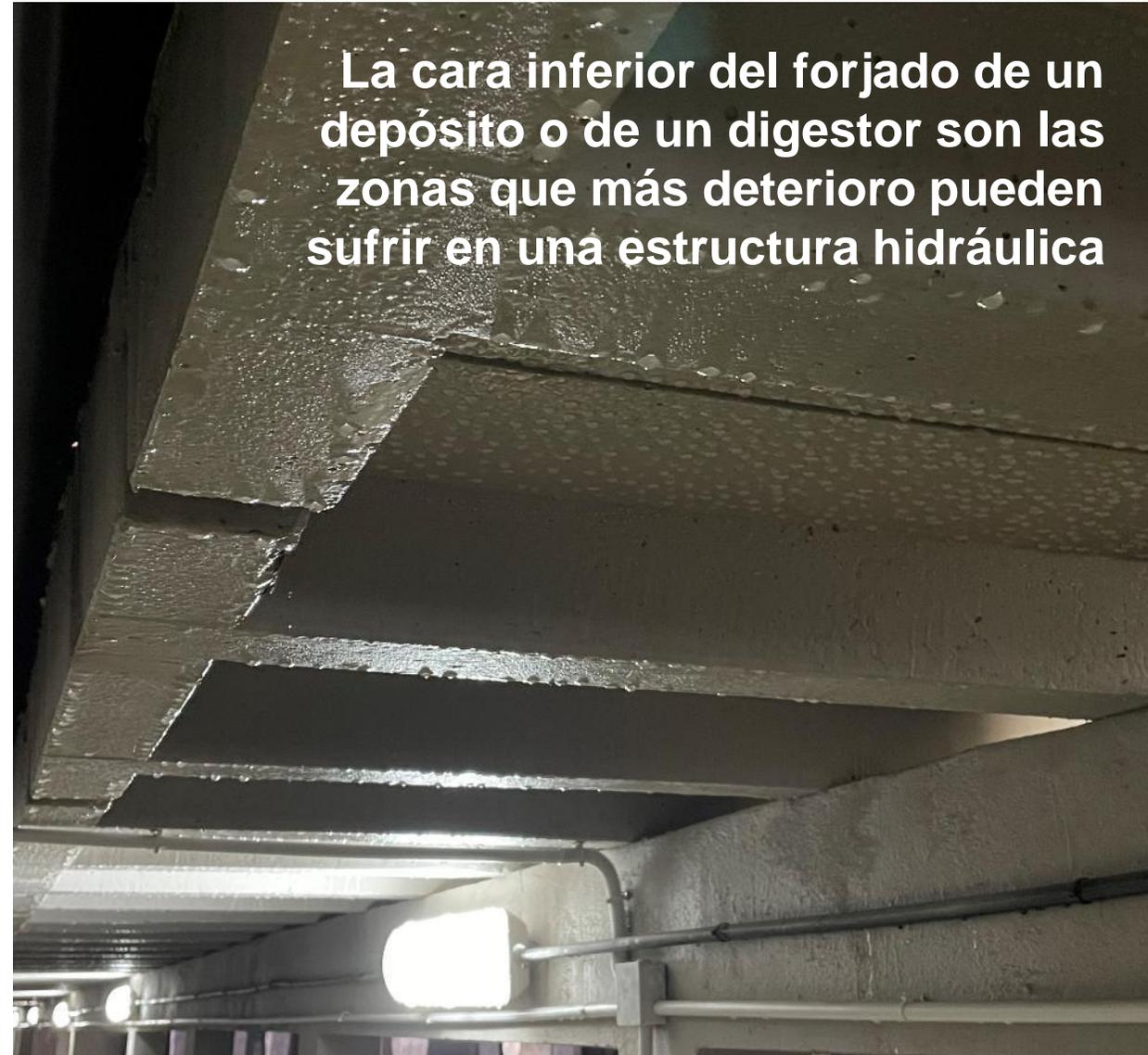


Pieza especial **Mapeband** para refuerzo de la membrana impermeable cementosa en elemento pasante.



## 2.- Trabajos previos: Reparación estructural





**La cara inferior del forjado de un depósito o de un digestor son las zonas que más deterioro pueden sufrir en una estructura hidráulica**

### Actuación “completa” en una estructura de hormigón deteriorada:

1. Preparación del soporte mediante medios adecuados.
2. Desoxidación de armaduras en todo el perímetro.
3. Pasivación de armaduras con pasivador: [Mapefer 1K](#).
4. Reconstrucción geométrica del volumen perdido con mortero de reparación estructural: [Mapegrout T 40 SR](#), [Mapegrout Easy Flow](#), [Mapegrout T 60](#), [Planitop Rasa & Ripara R4 Zero](#), [Mapegrout Colabile](#), etc.
5. Tratamiento de fisuras: [Epojet](#), [Epojet LV](#), [Stabilcem](#).
6. Reparación no estructural o cosmética: [Planitop Fine Finish](#), etc.
7. Refuerzo de estructuras con fibra de carbono o morteros [Planitop HPC](#).
8. Protección frente a la exposición a agentes ambientales (agua, CO<sub>2</sub>, cloruros, etc.): [Elastocolor Pittura Zero](#), [Elastocolor Pittura SP](#), [Mapelastic](#), [Smart](#), [Guard](#), [Mapeshield](#), etc. Para impermeabilizar o proteger químicamente consultar.





## 2.- Trabajos previos: Reparación estructural

### MORTEROS TIXOTRÓPICOS DE FRAGUADO RÁPIDO



Características	Mapegrout Rapido	Planitop R4	Mapegrout SV T	Planitop Rasa & Ripara	Planitop Rasa & Ripara R4
Clase CE según EN 12620-2	R5	R5	R4	R2	R4
Dimensiones máximas del saco	1 mm	0,5 mm	2,5 mm	0,4 mm	0,4 mm
Relación de la mezcla	1/6 - 1/6 20 kg/20 l	1/6 - 1/6 20 kg/20 l	1/3,5 - 1/3,5 20 kg/20 l	1/6 - 1/6 20 kg/20 l	1/6,5 - 1/6,5 20 kg/20 l
Densidad de la mezcla	2100 kg/m³	2100 kg/m³	2000 kg/m³	1800 kg/m³	2000 kg/m³
Temperatura de aplicación permitida	0 - +25°C	0 - +25°C	0 - +25°C	0 - +25°C	0 - +25°C
Curación de la mezcla	aprox. 10'	aprox. 10'	aprox. 10'	aprox. 10' (C)	aprox. 10' (C)
Resistencia a compresión	> 40 MPa a 28 días	> 50 MPa a 28 días	> 40 MPa a 28 días	> 40 MPa a 28 días	> 50 MPa a 28 días
Resistencia a tracción	> 4 MPa a 28 días	> 7 MPa a 28 días	> 4 MPa a 28 días	> 4 MPa a 28 días	> 4 MPa a 28 días
Módulo elástico a compresión	34 GPa a 28 días	34 GPa a 28 días	30 GPa a 28 días	31 GPa a 28 días	34 GPa a 28 días
Adhesión a hormigón según EN 12622	> 1,5 MPa	> 1,5 MPa	> 2 MPa	> 1,5 MPa	> 2 MPa
Compatibilidad con resinas de poliuretano	> 1,5 MPa	> 1,5 MPa	> 2 MPa	> 1,5 MPa	> 2 MPa
Resistencia a la tracción	30 MPa	40 MPa	30 MPa	40 MPa	40 MPa
Consumo	18 kg/m² por cm de espesor	18 kg/m² por cm de espesor	20 kg/m² por cm de espesor	15 kg/m² por cm de espesor	15 kg/m² por cm de espesor

CE: Clase de resistencia a la compresión de acuerdo con EN 12620-2. R4: Clase de resistencia a la compresión de acuerdo con EN 12620-2. R5: Clase de resistencia a la compresión de acuerdo con EN 12620-2. Nota: El consumo de la mezcla puede variar en función de la aplicación y del tipo de sustrato. El consumo de la mezcla puede variar en función de la aplicación y del tipo de sustrato. El consumo de la mezcla puede variar en función de la aplicación y del tipo de sustrato.

### MORTEROS TIXOTRÓPICOS DE FRAGUADO RÁPIDO



#### Mapegrout Rapido

► Mortero de retracción controlada, fibrorreforzado, de fraguado y endurecimiento rápidos, para el saneamiento del hormigón.  
 CONSUMO: 18 kg/m² por cm de espesor.  
 APLICACIÓN: espátula lisa o paleta.



#### Planitop 400

► Mortero tixotrópico, de fraguado rápido y retracción compensada, para la reparación cortical del hormigón, aplicable en espesores variables de 1 a 40 mm en una sola capa.  
 CONSUMO: 18,5 kg/m² por cm de espesor.  
 APLICACIÓN: espátula lisa o paleta.



#### Mapegrout SV T

► Mortero tixotrópico, de retracción controlada, de fraguado y endurecimiento rápidos, para la reparación del hormigón y la fijación de pozos de inspección, tapas de registro en carreteras y mobiliario urbano.  
 COLOR: disponible en color negro.  
 CONSUMO: 20 kg/m² por cm de espesor.  
 APLICACIÓN: espátula lisa o paleta.



#### Planitop Rasa & Ripara

► Mortero cementoso tixotrópico, de clase R2, fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada, para la reparación y el enlucido del hormigón, aplicable en un espesor comprendido entre 3 y 40 mm, en una sola capa.  
 CONSUMO: aprox. 15 kg/m² por cm de espesor.  
 APLICACIÓN: espátula lisa o paleta.

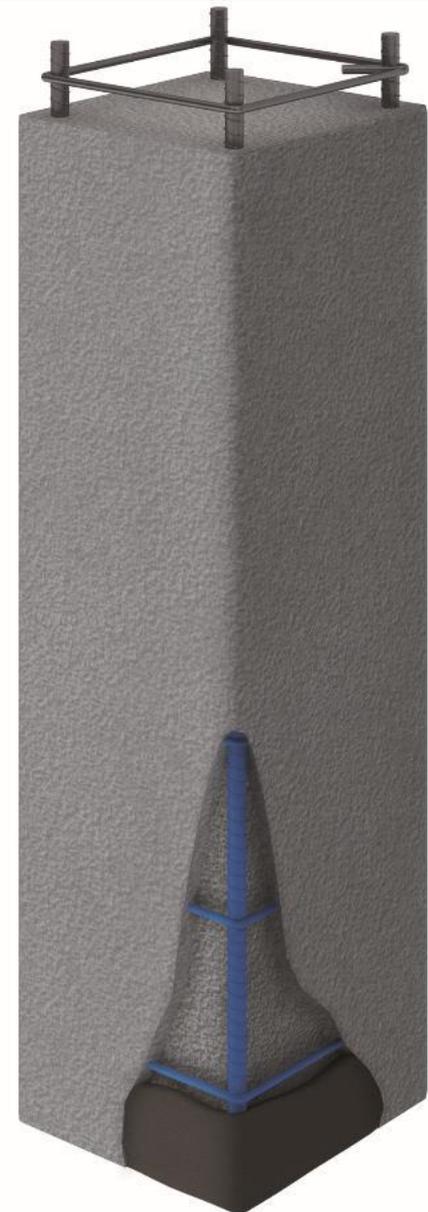


#### Planitop Rasa & Ripara R4

► Mortero cementoso, tixotrópico y estructural, de clase R4, fibrorreforzado, de fraguado rápido y retracción compensada, para la reparación y el enlucido del hormigón, aplicable en un espesor comprendido entre 3 y 40 mm, en una sola capa.  
 CONSUMO: aprox. 17 kg/m² por cm de espesor.  
 APLICACIÓN: espátula lisa o paleta.

### Planitop Rasa & Ripara R4 Zero:

Versión Zero, aplicación manual, rápido, acabado fino, alta resistencia y clasificado además como protector del hormigón  
**Módulo elástico: 24GPa**



## 2.- Trabajos previos: Reparación estructural

### MORTEROS FLUIDOS DE FRAGUADO NORMAL



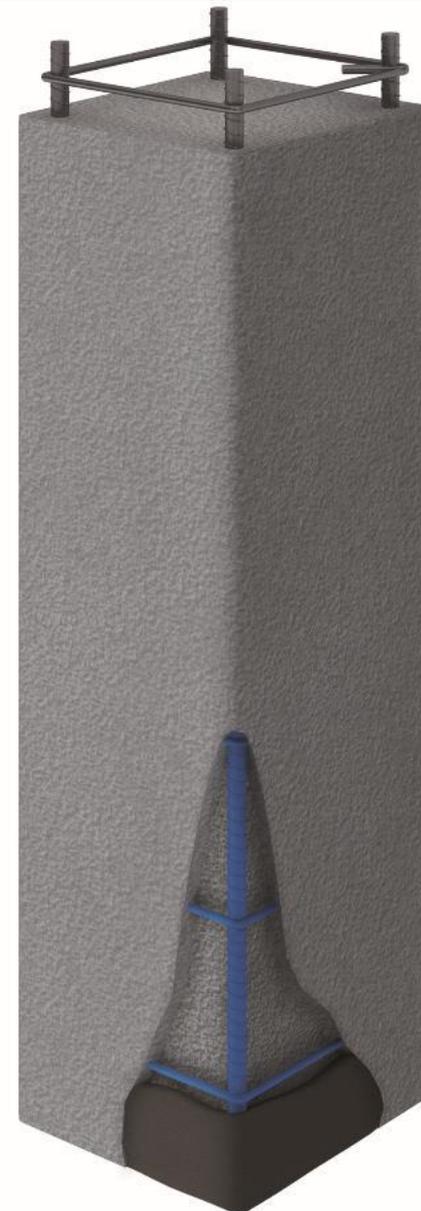
### Mapegrout Colabile

► Mortero de retracción compensada, fibrorreforzado, para el saneamiento del hormigón.

CONSUMO: aprox. 21 kg/m<sup>2</sup> por cm de espesor.

APLICACIÓN: vertido en encofrado.

### MORTEROS FLUIDOS DE FRAGUADO RÁPIDO



Características	Mapegrout Colabile	Mapegrout Colabile EF	Mapegrout Colabile TI 20
Clase a la que pertenece según la EN 1504-3	R4	R4	R4
Dimensión máxima del árido	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm
Relación de la mezcla	17% - 14% de agua	14% - 16% de agua	14% - 15% de agua
Densidad de la mezcla	2350 kg/m <sup>3</sup>	2350 kg/m <sup>3</sup>	2300 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura de aplicación permitida	de +5°C a +35°C	de +5°C a +35°C	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla	aprox. 1h	aprox. 1h	aprox. 1h
Resistencia a compresión	> 75 MPa a 28 días	> 65 MPa a 28 días	> 70 MPa a 28 días
Resistencia a flexión	12 MPa a 28 días	10 MPa a 28 días	> 16 MPa a 28 días
Módulo elástico a compresión	27 GPa a 28 días	27 GPa a 28 días	27 GPa a 28 días
Adherencia sobre el hormigón según la EN 1766	> 2 MPa a 28 días	> 2 MPa a 28 días	> 2 MPa a 28 días
Compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo, medida como adherencia según la EN 1542	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa
Espesor máximo por capa	40 mm	50 mm	50 mm
Consumo	aprox. 21 kg/m <sup>2</sup> por cm de espesor	aprox. 21 kg/m <sup>2</sup> por cm de espesor	aprox. 20 kg/m <sup>2</sup> por cm de espesor

**Mapegrout Colabile:**  
 Versión fluida R4 de altas prestaciones  
**Módulo elástico: 27GPa**

Características	Mapegrout SF	Mapegrout SF Fiber
Clase a la que pertenece según la EN 1504-3	R4	R4
Dimensión máxima del árido	2,5 mm	2,5 mm
Relación de la mezcla	17% - 12% de agua	15,5% - 14,5% de agua
Densidad de la mezcla	2300 kg/m <sup>3</sup>	2350 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura de aplicación permitida	de +5°C a +35°C	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla	de 15' a 1h	aprox. 20'
Resistencia a compresión	55 MPa a 28 días	70 MPa a 28 días
Resistencia a flexión	9 MPa a 28 días	20 MPa a 28 días
Módulo elástico a compresión	25 GPa a 28 días	29 GPa a 28 días
Adherencia sobre el hormigón según la EN 1766	> 2 MPa a 28 días	> 2 MPa a 28 días
Compatibilidad térmica a los ciclos de hielo-deshielo con sales de deshielo, medida como adherencia según la EN 1542	> 2 MPa	> 2 MPa
Espesor máximo por capa	50 mm	50 mm
Consumo	20 kg/m <sup>2</sup> por cm de espesor	aprox. 20 kg/m <sup>2</sup> por cm de espesor

## 2.- Trabajos previos: Reparación estructural



Pasivación de armaduras con Mapefer 1k



Reparación con mortero estructural Mapegrout T 40 SR / Easy Flow / T 60



Reparaciones en estructuras de contención con morteros de reparación estructural Mapegrout

Reparación con mortero no estructural Planitop Fast 330



**EN 1504-9:** Principios y métodos para la reparación y protección

**Principio 1:** métodos para protección del hormigón frente a la penetración. **Impermeabilización y protección.**

- **1.1 Impregnación hidrofugante**
- **1.2 Impregnación**
- **1.3 Revestimiento superficial con o sin capacidad de puenteo de fisuras**
- 1.4 Fisuras con vendaje local
- 1.5 Relleno de fisuras
- 1.6 Convertir fisuras en juntas
- 1.7 Levantamiento de paneles exteriores
- 1.8 Aplicación de membranas preformadas



**EN 1504-2 “Sistemas de Protección superficial del hormigón”** se clasifican los distintos sistemas de protección e impermeabilización como:

- **Hidrofugantes**
- **Impregnaciones**
- **Revestimientos**

**Impermeabilización y protección del hormigón mediante uso de revestimientos superficiales:**



### **Pinturas y membranas impermeables y anticarbonatación:**

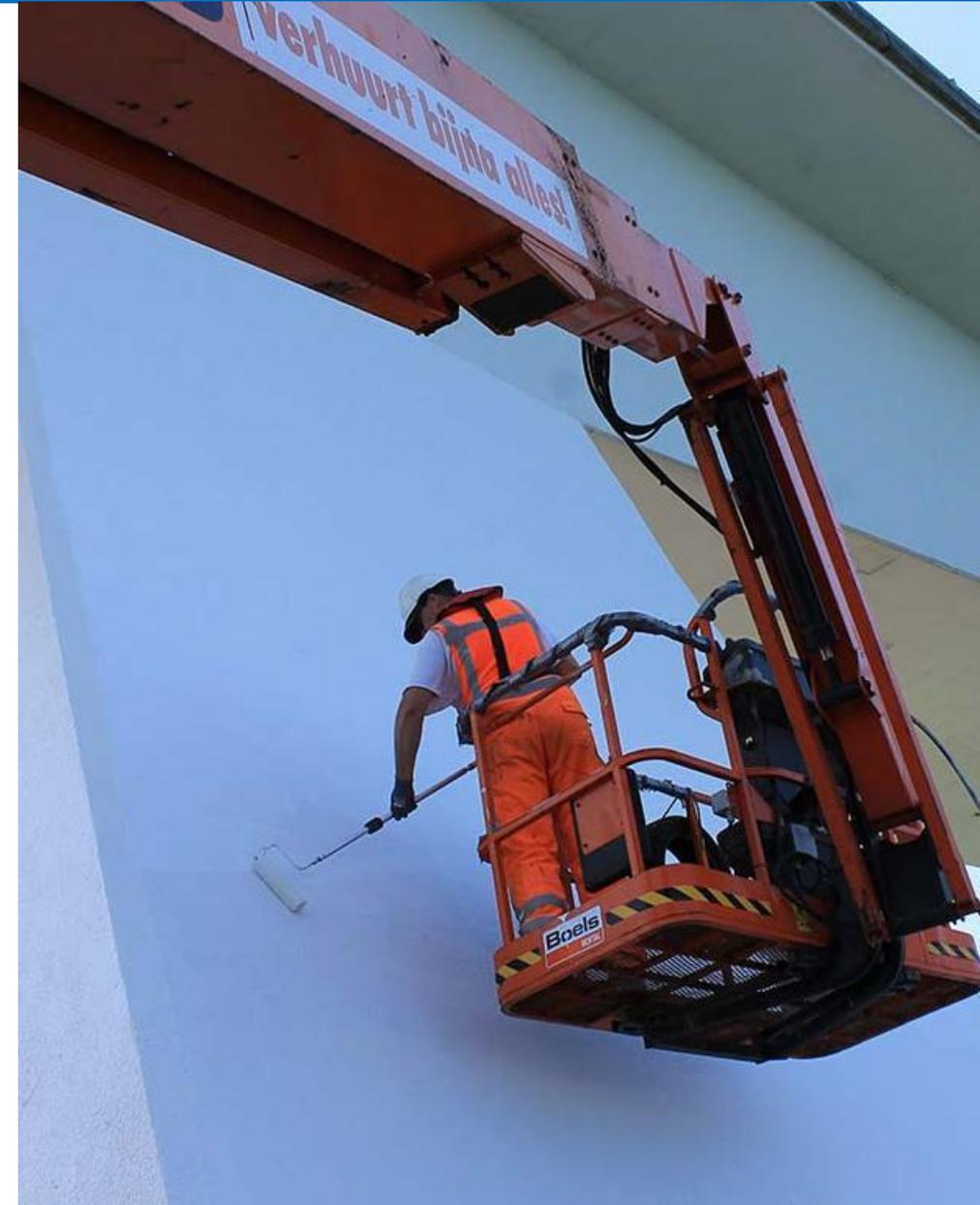
Para estructuras donde el frente de carbonatación no ha llegado a las armaduras y el contenido de cloruros es bajo. En caso contrario, además del revestimiento, se debería aplicar previamente protección catódica, etc., o incluso reducir el contenido de cloruros.

¿De qué depende la capacidad de protección del revestimiento?

- Naturaleza y calidad del material (coeficiente de permeabilidad  $\mu$ ).
- Espesor de película seca aplicado (S).

Para proteger frente a los agentes ambientales aplicaremos criterios de permeabilidad frente al  $\text{CO}_2$  y al vapor de agua:

- Baja permeabilidad al  $\text{CO}_2$  (elevada  $\mu_{\text{CO}_2}$ ).
- Baja o alta permeabilidad al vapor de agua ( $\mu_{\text{H}_2\text{O}}$ ) dependiendo del uso.





**Coeficiente de permeabilidad ( $\mu$ ):** dificultad de un gas para fluir a través de un determinado espesor de recubrimiento comparada con la del aire ( $\mu_{\text{aire}} = 1$ ).

- Es una propiedad de cada material y se ensaya para cada tipo de gas ( $\mu_{\text{CO}_2}$ ,  $\mu_{\text{H}_2\text{O}}$ , etc.). Permite comparar distintos materiales para un mismo espesor.
- Para un mismo espesor de película, a mayor  $\mu$ , menor paso del gas.



**Espesor de aire equivalente ( $S_d$ ):** dificultad de un gas de una determinada  $\mu$  para fluir a través de un determinado espesor de recubrimiento. Permite comparar soluciones de membranas o revestimientos de protección que van asociadas a un espesor de película.

$$S_d = \mu * s$$

- $\mu$ : coeficiente de permeabilidad
- $s$ : espesor de película seca del recubrimiento (depende de la densidad y del consumo)

EN 1504 – 2: Requerimientos para los revestimientos de protección del hormigón

Características	Ensayos	Requerimientos (Espesor de aire equivalente)
Coefficiente permeabilidad al CO <sub>2</sub>	EN 1062-6	Sd <sub>CO2</sub> > 50 m
Coefficiente de permeabilidad al vapor de agua	EN ISO 7783-1	Clase I: Sd <sub>H2O</sub> < 5 m (permeable al vapor de agua)
	EN ISO 7783-2	Clase II: 5 m ≤ Sd <sub>H2O</sub> ≤ 50 m
		Clase III: Sd <sub>H2O</sub> > 50 m (impermeable al vapor de agua)

**Coefficiente de permeabilidad al CO<sub>2</sub>:** nos interesaran valores elevados (anticarbonatación).

**Coefficiente de permeabilidad al vapor de agua:** depende...

- Membranas con elevada permeabilidad al vapor de agua favorecen la penetración de agua y de otras moléculas perjudiciales como los cloruros (fenómeno de corrosión).
- Membranas con muy reducida permeabilidad al vapor de agua pueden generar condensaciones, encapsular cloruros presentes en el hormigón y presentar pérdida de adherencia cuando haya presión indirecta.



### Pintura anticarbonatación Elastocolor Pittura SP

Revestimiento en capa fina a modo de pintura (<1mm) con amplia gama de colores.

El espesor de aire equivalente para el CO<sub>2</sub> para 150µm

$$Sd_{CO_2} = \mu_{CO_2} \cdot S$$

Siendo:

$\mu_{CO_2}$ : Coeficiente de difusión al CO<sub>2</sub>

S: espesor de película seca en metros

Sd<sub>CO<sub>2</sub></sub>: Espesor de aire equivalente

$$Sd_{CO_2} = 2.238.501 \cdot 0,00015 = \underline{\underline{335,77 \text{ metros}}} \quad (Sd_{CO_2} > 50m)$$



**Solución para el pintado exterior de depósitos y, en general, a estructuras no sometidas a inmersión continua de agua.**

### Membranas cementosas elásticas (2mm)

#### Mapelastic / Mapelastic Guard / Mapelastic Smart

Revestimientos en capa gruesa (>2mm) en color gris o gris claro. Bicomponentes de elevada protección frente a carbonatación y entrada de cloruros, y elevada durabilidad.

El espesor de aire equivalente para el CO<sub>2</sub> para 2mm

$$Sd_{CO_2} = \mu_{CO_2} \cdot S$$

Siendo:

$\mu_{CO_2}$ : Coeficiente de difusión al CO<sub>2</sub>

S: espesor de película seca en metros

$Sd_{CO_2}$ : Espesor de aire equivalente

**Mapelastic / Mapelastic Guard:**

$Sd_{CO_2} = 200.000$  (aprox.)  $\cdot 0,002 =$  **400 metros** ( $Sd_{CO_2} > 50m$ )

**Mapelastic Smart:**

$Sd_{CO_2} = 400.000$  (aprox.)  $\cdot 0,002 =$  **800 metros** ( $Sd_{CO_2} > 50m$ )

**Mapelastic son membrana que sirven para proteger y también para impermeabilizar estructuras.**



Protección del hormigón mediante revestimientos:  $Sd_{CO_2} = \mu_{CO_2} \cdot S$

Parámetro	Revoco de cemento	Hormigón de buena calidad	Pintura anticarbonatación Elastocolor Pittura SP	Membrana cementosa elástica Mapelastic / Guard	Membrana cementosa elástica Mapelastic Smart
$\mu_{CO_2}$	64	400	2.238.501	200.000	400.000
<b>Para conseguir un <math>Sd_{CO_2}</math> aire de 50m</b>					
S (espesor)	78cm	12,5cm	22,33 $\mu m$	0,25 mm	0,125 mm
S según ficha			150 $\mu m$	2 mm	2 mm
$Sd_{CO_2}$ aire > 50m			335,77 m	400 m	800 m
$\mu_{H_2O}$			3.830	1.160	
$Sd_{H_2O} < 5m$			0,8 m	2,1 m	< 5 m

En cuanto a protección frente a la carbonatación:

**Elastocolor Pittura SP:** 22,33 $\mu m$  equivalen a 12,5cm, por tanto, **150 $\mu m$  equivalen a 83,9cm de recubrimiento de hormigón**

**Mapelastic / Guard:** 0,25 mm equivalen a 12,5cm, por tanto, **2 mm equivalen unos 100 cm de recubrimiento de hormigón**

**Mapelastic Smart:** 0,125 mm equivalen a 12,5cm, por tanto, **2 mm equivalen unos 200 cm de recubrimiento de hormigón**

### 8.- Protección del hormigón con Mapelastíc Smart: Puente Quinto Centenario (Sevilla)



**Mapelastíc Smart:**  
2 mm equivalen unos 200 cm de recubrimiento de hormigón como protección frente a la carbonatación

### Protección catódica del acero en hormigón sin fuente de energía externa:



Compuesto por 99% de zinc puro con un núcleo multicapa de gran superficie.  
Recubierto con una pasta conductora especial que mantiene el sistema activo a lo largo de los años.  
Cumpliendo con lo prescrito por la norma EN ISO 12696



Compuesto por una placa de zinc puro al 99,9% de 250  $\mu\text{m}$  de espesor, acoplada a un gel adhesivo que también es un excelente indicador iónico.  
La corriente generada provoca un aumento del nivel de pH (realcalinización del hormigón).  
Cumpliendo con lo prescrito en la norma EN ISO 12696



Método 100% efectivo indistintamente del ambiente (cloruros)  
Realcaliniza el hormigón y es capaz de expulsar cloruros de la zona de armadura

## 2.- Trabajos previos: Refuerzo de estructuras



**Refuerzos en  
estructuras de  
contención de agua  
con compuestos  
FRP de fibra de  
carbono**



## 2.- Trabajos previos: Refuerzo de estructuras



Refuerzo de estructuras de hormigón



Refuerzo de estructuras de albañilería



Refuerzo de estructuras de madera



Refuerzo con morteros de altísima resistencia HPC



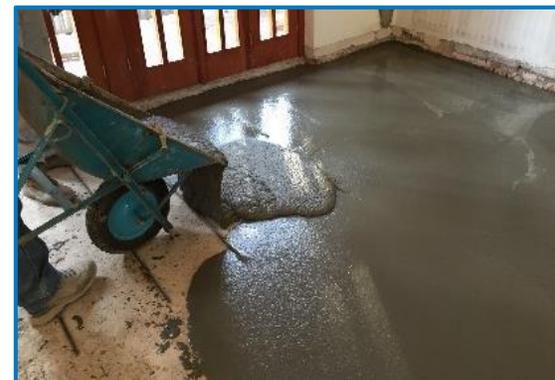
### FRP SYSTEM

Sistemas de refuerzo con fibra de carbono



### FRG SYSTEM

Sistemas de refuerzo con geopolímero



### HPC SYSTEM

Sistemas de refuerzo con mortero de alta resistencia reforzados con fibras



### EQ SYSTEM

Sistemas de refuerzo para elementos no estructurales en zonas de sismo

# Refuerzo estructural del Hormigón

## FRP SYSTEM

## HPC SYSTEM



Sistemas de refuerzo con fibra de carbono

Sistemas de refuerzo con mortero de alta resistencia reforzados con fibras

### MAPEI STRUCTURAL DESIGN

Herramienta de cálculo on-line para dimensionamiento de sistemas de refuerzo MAPEI en elementos estructurales de construcciones existentes

- ✓ *Permite el cálculo de refuerzos de elementos de hormigón (vigas, viguetas, pilares, forjados y nudos), obra de fábrica, vigas de madera, metálicas y elementos secundarios.*

#### Crear nuevo proyecto

Seleccione tipo



Seleccionar elemento



## 2.- Trabajos previos: Nivelación y regularización del soporte

### 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 y sin poros, con el espesor mínimo requerido.

### Tipos de morteros para regularización:



Coqueras



Nidos de grava



Mapefinish  
1-3mm



Planiseal 88  
2-3mm



Planitop Fast 330  
3-30mm (parcheos)

## 2.- Trabajos previos: Nivelación y regularización del soporte

Regularizaciones con morteros de reparación de alto espesor tipo Mapegrout Easy Flow en azud y presa



## 2.- Trabajos previos: Nivelación y regularización del soporte

### Reparación no estructural: regularización, nivelación y parcheo

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



## 2.- Trabajos previos

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

Trabajos previos: check points	Aplica	
	Si	No
Obturación de vías de agua		
Reparación estructural del hormigón		
Regularización y nivelación del soporte		
Tratamiento de fisuras		
Medias cañas		
Sellado de juntas		
Tratamiento de elementos pasantes		
Refuerzo de estructuras con fibra de carbono		

Último paso

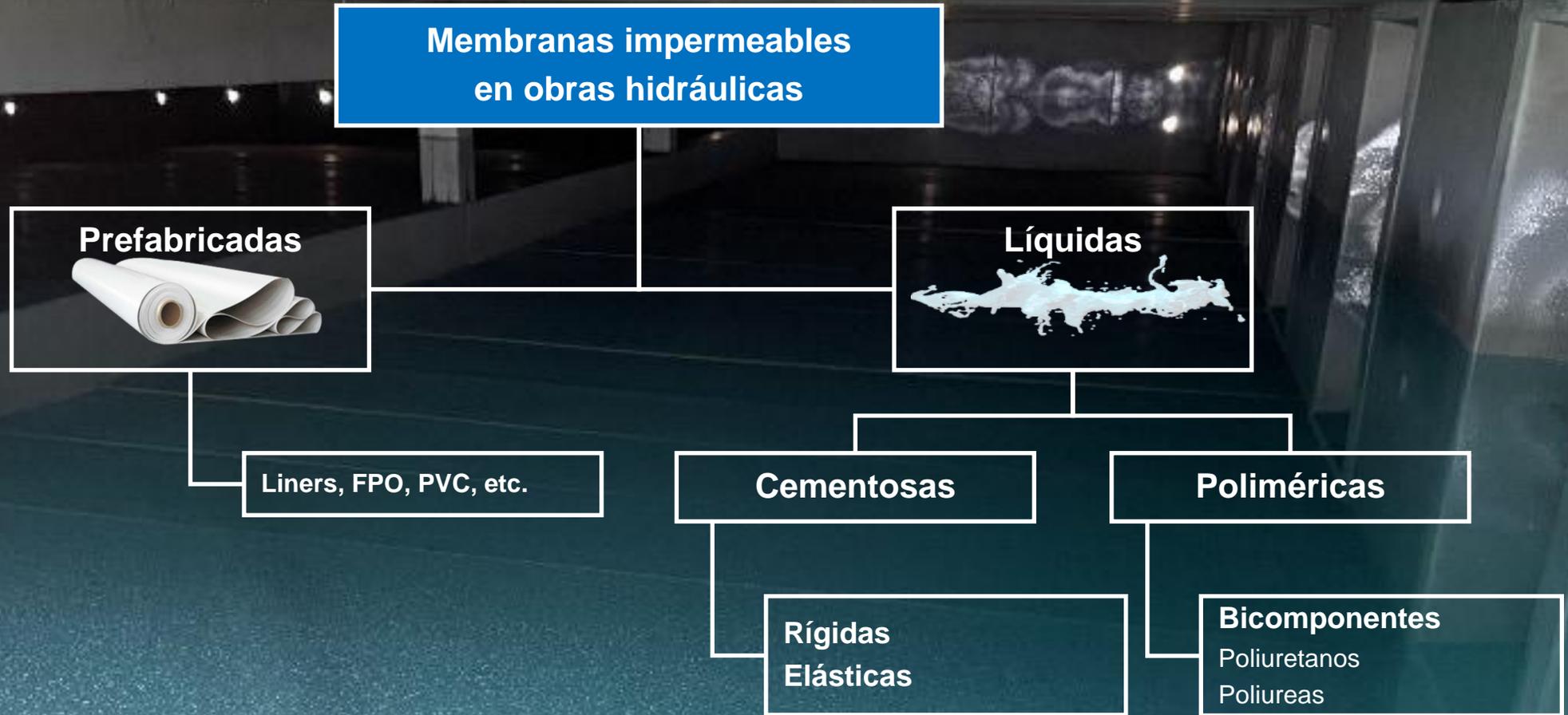


The image shows a vast industrial interior, likely a water treatment plant. It features several long, parallel rows of large, circular tanks. The tanks are surrounded by metal walkways with railings. The ceiling is high and filled with a complex network of pipes, conduits, and numerous industrial lights. The overall lighting is a cool, blueish-white, creating a clean and technical atmosphere. The floor is highly reflective, mirroring the lights and the structure of the tanks.

# Tipos de membranas impermeables

## 3.- Tipos de membranas impermeables: Membranas preformadas vs líquidas

Membranas líquidas vs membranas prefabricadas:



## 3.- Tipos de membranas impermeables: Membranas prefabricadas vs líquidas

### Membranas impermeables prefabricadas:



Membranas estancas que se colocan sobre el soporte de forma continua, formando un envolvente impermeable. Incluyen perfiles de sujeción y sustentación o se lastran con grava, pero no suelen ir 100% adheridas al soporte.

- **Ejemplos:** telas asfálticas, láminas de PVC, láminas de TPO, láminas de butilo, polietileno, bentoníticas, etc.
- **Campo de aplicación:** estructuras enterradas, balsas, canales, depósitos, etc.



- 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



- Interfase de circulación de agua entre la membrana y el soporte
- En caso de fallo puntual se produce una pérdida de impermeabilidad total
- Dificultad de detección y resolución de fallos



### Impermeabilización exterior del vaso:

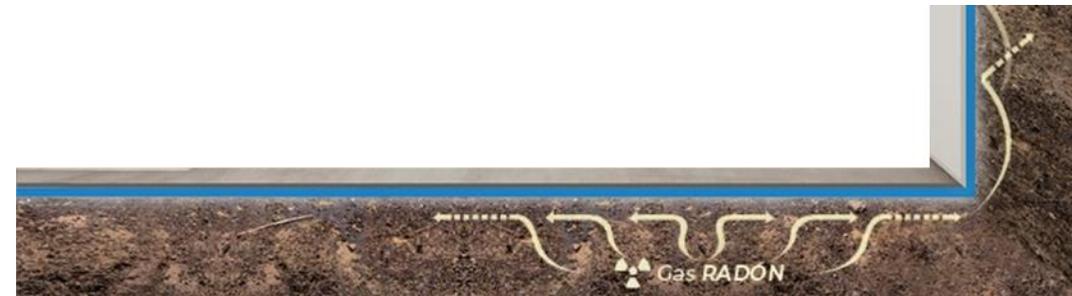
**Mapeproof FBT:** membrana impermeable compuesta por una capa de FPO (poliolefina) sintético, adherido a un soporte de tejido no tejido de polipropileno.

Permite formar un envolvente continuo por el exterior del vaso para impermeabilizar estructuras enterradas, frente las aguas subterráneas, la humedad del suelo, el metano, e incluso el gas Radón.

- Aparcamientos y garajes
- Piscinas, balsas y tanques de almacenamiento
- Pasos subterráneos
- Etc.

Una vez vertido el hormigón, se adhiere de forma monolítica y permanente en el tiempo (sin interfase de circulación de agua entre el hormigón y la membrana).

Elementos accesorios para solapes y puntos singulares: membrana autoadhesiva Mapeproof SA y Mapeproof FBT Tape 600.



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

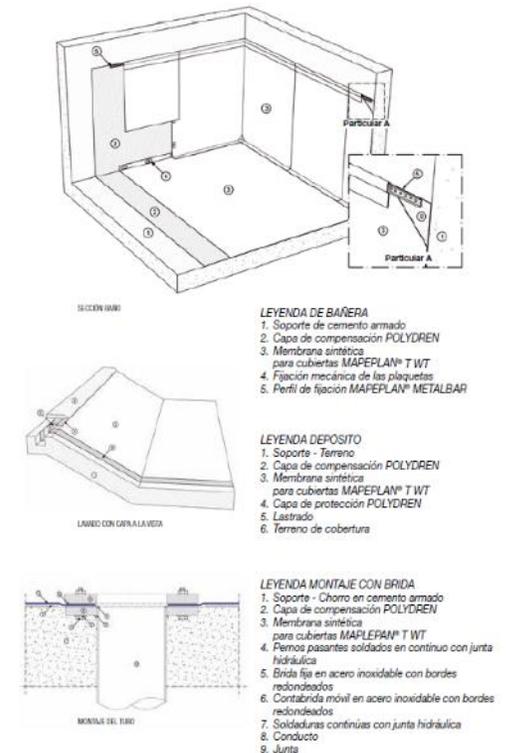
## 3.- Tipos de membranas impermeables: Membranas preformadas



### Impermeabilización interior del vaso:

**Mapeplan T WT:** Membrana impermeabilizante sintética de **poliolefina flexible TPO/FPO**, realizada en un proceso multi-extrusión, con materias primas de alta calidad, reforzada con malla de poliéster. Apta para contacto con agua potable (Reglamento 10/2011).

**Campo aplicación:** Depósitos, balsas, canales, etc., sobre soporte regularizado o terreno compactado.



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 3.- Tipos de membranas impermeables: Membranas preformadas



Mapeplan T WT

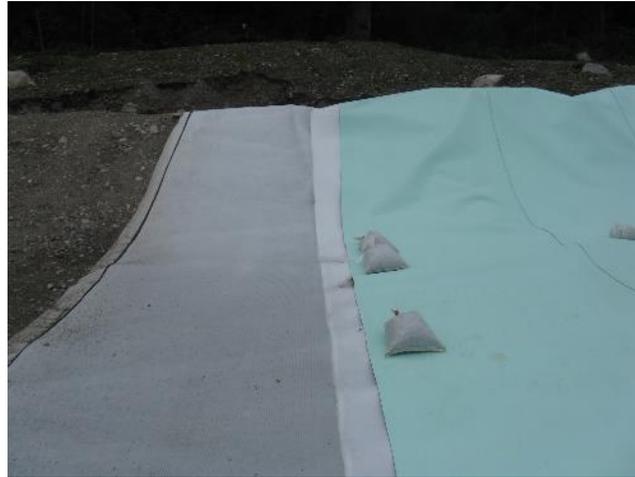


# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 3.- Tipos de membranas impermeables: Membranas preformadas



### Mapeplan T WT



### Membranas de impermeabilización líquidas:



Membranas basadas en productos de aplicación en estado líquido, 100% adheridos al soporte, que una vez han endurecido, forman una envolvente impermeable.

- **Ejemplos:** membranas cementosas, cauchos y poliuretanos acrílicos, poliuretanos, híbridos, poliurea, etc.
- **Campo de aplicación:** balsas, canales, depósitos, presas, galerías, EDARs, ETAPs, colectores, etc.



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



- 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 en el caso de sistemas proyectados en caliente;)



### Agua sin agresión química

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

#### MEMBRANAS CEMENTOSAS

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

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



### Agentes químicos

Cubetos / arquetas / colectores / EDARs / ETAPs / reactores biológicos, etc.

#### MEMBRANAS POLIMÉRICAS

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 ( $T^a$ , humedad, etc.)
- Para agua potable, no potable, agentes químicos o cuando necesitemos mayores prestaciones



### Normativa en cuanto a potabilidad RD 3/2023

Artículo 44. Materiales que entren en contacto con el agua de consumo.

1. Los materiales destinados a su utilización en instalaciones nuevas o, en caso de obras de reparación o reconstrucción, en instalaciones existentes para la captación, el tratamiento, el almacenamiento o la distribución de aguas de consumo y que entren en contacto con esas aguas, no deberán empeorar la calidad del agua ni transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades perjudiciales para la salud, o que puedan perjudicar que el agua cumpla con los parámetros del anexo I. Para ello, deberán cumplir los siguientes requisitos higiénicos básicos:

- a) *No pondrán en peligro, directa ni indirectamente, la protección de la salud humana;*
- b) *No afectarán negativamente al color, el olor o el sabor del agua;*
- c) *No favorecerán la proliferación microbiana;*
- d) *No migrarán contaminantes al agua de consumo en niveles superiores a lo necesario para el fin previsto de dicho material o que empeoren la calidad del agua y en ningún caso superarán los valores paramétricos del anexo I.*

Disposición transitoria única. Aplicación del real decreto a los materiales en contacto con el agua.

*1. A los efectos del artículo 44, hasta que no sean de aplicación los actos delegados de la Comisión Europea donde se establezcan los procedimientos de evaluación de la conformidad de productos y marcado, contemplados en el artículo 44.4, el fabricante de los materiales o productos a los que se hace referencia en el artículo 44 deberá emitir una declaración responsable del cumplimiento de los requisitos del artículo 44.1, justificando el cumplimiento con las listas positivas europeas de sustancias y conforme a las metodologías de ensayo y aceptación que pudieran ser aplicables. Dicha declaración deberá ser aportada junto a los citados materiales o productos durante su comercialización.*

*2. Hasta que no estén disponibles las listas positivas europeas de sustancias, los fabricantes de materiales y productos deberán garantizar que estos cumplen con lo dispuesto en el artículo 44.1, justificando dicho cumplimiento en base al estado actual de la técnica, y emitiendo la correspondiente declaración responsable.*

*Dado que las listas positivas europeas de sustancias se esperan en 2024 y en cualquier caso serían de aplicación en 2026, hasta entonces se facilitarán los certificados para contacto con agua potable disponibles hasta la fecha, que podrán ser: RD 140/2003, RD 866/2008, Reglamento 10/2011, etc.*

# Materiales orgánicos.

## Clasificación de productos en grupos de riesgo y correspondientes ensayos

### 1. Listas positivas

Sin lista Europea que aúne a todos los países

### 3. Ensayos de migración

Risk group	Conversion factor (CF)	Formulation review	Relevant substances	Screening for unexpected substances (CG-MS)	TOC	TON, TFN, colour, turbidity	EMG
RG1	$\geq 4$	Yes	Yes, on product	Yes, on product	Yes, on product	Yes, on product	Yes, on product for pipes with CF $> 10$ d/dm or test piece of the formulation
RG2	$\geq 0.4$ and $< 4$	Yes	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product or component	Yes, on (assembled) product or component	Yes, on component or test piece of the formulation
RG3	$\geq 0.04$ and $< 0.4$	Yes	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on component or test piece of the formulation
RG4	$< 0.04$	No	No	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on (assembled) product, component or test piece of the formulation	Yes, on component or test piece of the formulation

### 2. Pruebas organolépticas

### 4. Estimulación del crecimiento bacteriano

Sin límites declarados en la legislación Española

A large concrete dam is situated in a mountainous landscape. The dam is a long, low wall with a series of vertical buttresses. In the foreground, there is a calm reservoir reflecting the sky and the surrounding mountains. The mountains are rugged and rocky, with some sparse vegetation. The sky is a clear, bright blue with a few wispy clouds.

# Membranas impermeables cementosas

Para agua sin agresión química: depósitos,  
canales, presas, aljibes, pozos, etc.

## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

### Membranas impermeables cementosas rígidas: Planiseal 88

Impermeabilización de elementos sin movimientos o como regularización en capa fina previa a la aplicación de membranas elásticas.

**Campo aplicación:** Depósitos, arquetas, colectores\*, fosos, etc., no sometidos a movimientos.

- Monocomponente
- Resistente rayos UV
- Presión directa e indirecta
- Apto para contacto con agua potable



## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

### Membranas impermeables cementosas elásticas: Gama Mapelastic

Membranas bicomponentes elásticas y flexibles para la impermeabilización de estructuras sometidas a movimientos.



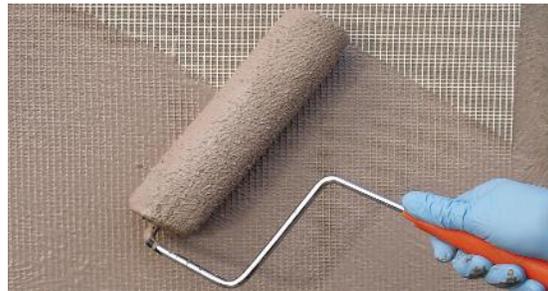
Fig. 1: Protección con Mapelastic de una fisura en el intradós de una viga de hormigón sometida a una tensión por flexión

### Mapelastic



- 2C: 24kg + 8kg
- **Aplicación a llana o por proyección**
- 2mm
- Resistente a sales
- Protección frente al CO<sub>2</sub>
- Elasticidad: 30%
- Puenteo fisuras
- Estático: A3 (-20°C): >0,5mm
- Dinámico: B3.1 (-20°C): 0,1-0,3mm
- Consumo: 3,4kg/m<sup>2</sup> (2mm)
- Color: Gris
- Apto para agua potable

### Mapelastic Smart



- 2C: 20kg + 10kg
- Aplicación a brocha, rodillo o por proyección
- 2mm
- Resistente a sales
- Protección frente al CO<sub>2</sub>
- **Elasticidad: 120%**
- **Puenteo fisuras**
- Estático: A5 (+20°C): >2,5mm
- Dinámico: B4.2 (+20°C): 0,2-0,5mm
- Consumo: 3,2kg/m<sup>2</sup> (2mm)
- Color: Gris
- **Depósitos, etc., de agua potable**



### Mapelastic Foundation



- 2C: 22kg + 10kg
- Aplicación a brocha, rodillo, llana o por proyección
- 2mm
- Resistente a sales
- Protección frente al CO<sub>2</sub>
- Elasticidad: 60%
- Puenteo fisuras
- Estático: A4 (+20°C): >1,25mm
- **Resistente a presión negativa: 1,5atm**
- **Fosos, arquetas, galerías, etc., a presión indirecta**

### Mapelastic Turbo



- 2C: 20kg + 16kg / 10kg + 8kg
- Aplicación a brocha, rodillo, llana o por proyección
- 2mm
- Resistente a sales
- Protección frente al CO<sub>2</sub>
- Puenteo fisuras
- Estático: A4 (+20°C): >1,25mm
- Consumo: 3,3kg/m<sup>2</sup> (2mm)
- Color: Marrón
- **Rápido endurecimiento: tiempo entre capas 6h**
- **Aplicaciones rápidas**

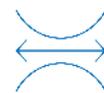
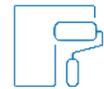
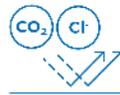


## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

### Membranas impermeables cementosas elásticas:

**Planitop BD** Membrana monocomponente elástica y flexible para la impermeabilización a presión directa e indirecta de estructuras sometidas a movimientos, rápida cubrición y puesta en servicio. **Prestaciones muy elevadas.**

### Planitop BD



- 1C: 15kg
- Aplicación: llana o por proyección
- 2-3mm
- Resistente a sales
- Protección frente al CO2
- **Presión directa: 5atm**
- **Presión indirecta: 2,5atm**
- Punteo fisuras
  - Estático: A4 (-10°C): >1,25mm
  - Dinámico: B2 (-10°C): 0,1-0,15mm
- **Consumo: 2,5kg/m2 (2,5mm)**
- Color: Blanco
- **Tiempo entre capas: 2h**
- **Puesta en carga: 72h**



## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

### Membrana impermeable base cal elástica: Mape-Antique Ecolastic

Membrana base cal bicomponente (exento de cemento), elástica y flexible para la impermeabilización de estructuras de mampostería, piedra, etc., que puedan estar sometidas a movimientos.

### Mape-Antique Ecolastic



- 2C: 10kg + 5kg
- Aplicación a brocha, rodillo, llana o por proyección
- 2mm
- Resistente a sales y agentes químicos
- Protección frente al CO<sub>2</sub>
- Puenteo fisuras
- Estático: A5 (20°C): >2,5mm
- Consumo: 3,3kg/m<sup>2</sup> (2mm)
- Color: Avellanado claro
- Presiones directas e indirectas

**Depósitos, fuentes, albercas, etc.**



**Depósito agua impermeabilizado con membrana cementosa bicomponente elástica  
Mapelastic Smart**



### Depósito agua impermeabilizado con membrana cementosa bicomponente elástica Mapelastic Smart



### Canal de agua impermeabilizado con membrana cementosa bicomponente elástica Mapelastic Smart



## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

**Presa aguas arriba:** reparación, regularización, sellado de juntas e impermeabilización



## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

**Presas aguas arriba HYDROS:** reparación, regularización, sellado de juntas e impermeabilización



## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

**Presas aguas arriba ENEL:** reparación, regularización, sellado de juntas e impermeabilización



Sellado de juntas  
Mapeband TPE



Mortero de reparación  
y regularización  
Mapegrout Easy Flow



Impermeabilización  
Mapelastic

## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

### Presas agua arriba ENEL: reparación y regularización



### Presas aguas abajo ENEL: reparación y regularización con mortero R3



### Presas aguas abajo ENEL: reparación y regularización



**Cisterna AQUACRÍA AROUSA impermeabilizada con membrana cementosa bicomponente elástica Mapelastic Smart**



## 4.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas cementosas

**Vaso de piscina impermeabilizado con membrana cementosa bicomponente elástica  
Mapelastic Smart**





# Membranas impermeables poliméricas

Para agua o agentes químicos: colectores, EDARs,  
ETAPs, cubetos

### Protección química del hormigón:

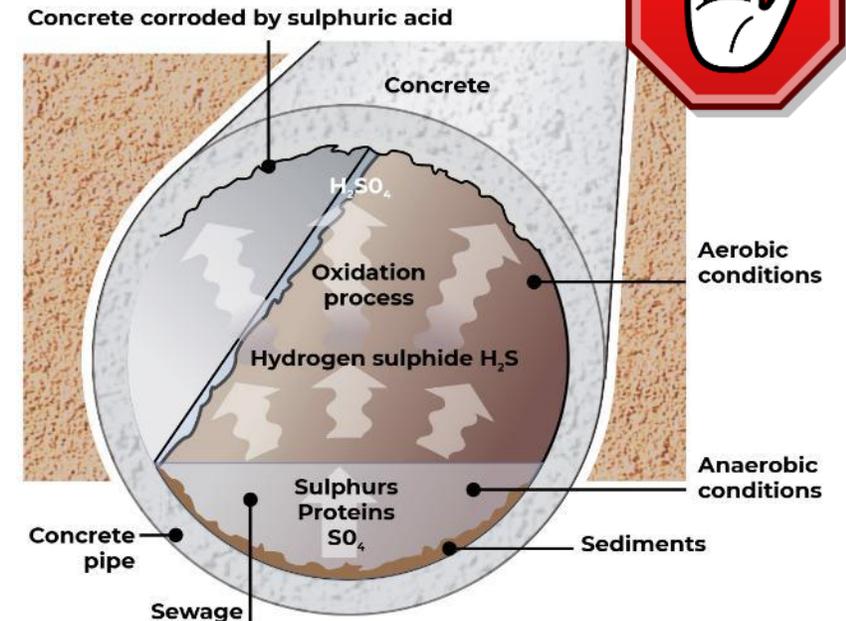
Los productos base cemento: hormigón, morteros, membranas impermeables, etc., suelen ser más permeables y los agentes químicos al entrar en contacto y reaccionar con la Portlandita, dan lugar a compuestos solubles (lavado de la pasta cementante). Las membranas cementosas impermeables en base cemento son por tanto menos resistentes químicamente.

Cuando tengamos que proteger químicamente emplearemos **membranas poliméricas** basadas en resina (epoxi, poliuretano, Poliurea, etc.).

**Campos de aplicación:** Digestores, decantadores, arquetas, cubetos en industria, EDARs, ETAPs, reactores, fosos, colectores, etc.

### Importante:

- Normalmente aromáticas (amarillean en contacto con los rayos UV).
- La resistencia química se determina en base al agente químico, su concentración, T<sup>a</sup> y tiempo de exposición con la membrana.
- Más sensibles con las condiciones de aplicación humedad en el soporte y ambiental, temperatura, mezclado, tiempo de puesta en servicio, etc.



## 5.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas poliméricas

Membranas poliméricas para la impermeabilización y protección química de estructuras que puedan estar sometidas a movimientos y a agentes agresivos: EDARs, ETAPs, cubetos, depósitos, balsas, piscinas, etc.

### Mapecoat DW 25

Depósitos de agua potable, arquetas, etc., sin movimientos



- Pintura epoxi base agua bicomponente
- Resistencia química media.
- **Permeable**
- **Apto para contacto con agua potable**
- Consumo: 0,8-1,2kg/m<sup>2</sup> (1mm)

### Mapecoat EPN 24

Cubetos, EDARs, etc., con alta agresión química sin movimientos



- Pintura epoxi-novolac 100% sólidos bicomponente
- **Resistencia química muy elevada**
- Consumo: 0,8-1,2kg/m<sup>2</sup> (1mm)

### Purtop Easy DW

Depósitos, decantadores, etc. Agua potable y movimientos



- Membrana de poliuretano bicomponente (2mm)
- Resistencia química media-alta
- **Apto para contacto con agua potable**
- **Elongación: >100%**
- Aplicación a brocha, rodillo, llana o por proyección

### Purtop 1000

Todo tipo de estructuras. Agua potable y movimientos



- Poliurea pura de proyección en caliente (2mm)
- **Resistencia química elevada**
- **Apto para contacto con agua potable (WRAS)**
- **Punteo de fisuras**
- Estático: A5 (+20°C): >2,25mm
- Dinámico: B4.2 (+20°C)
- Consumo: 2,2kg/m<sup>2</sup> (2mm)

### Importancia del uso de imprimaciones con membranas poliméricas:

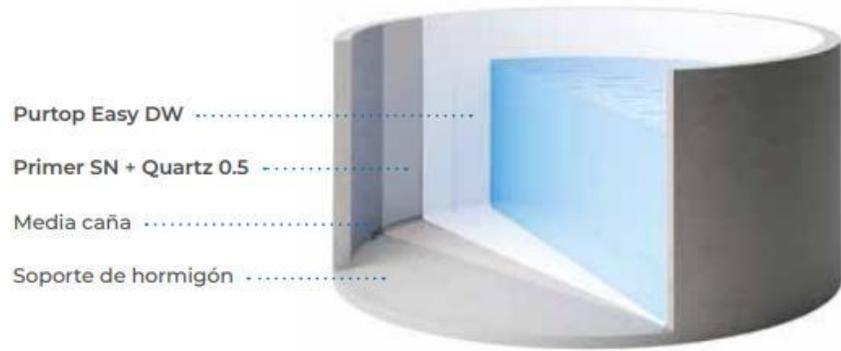
Las imprimaciones no sólo son promotoras de adherencia en distintos tipos de soporte, sino que también: evitan las pompas y pin-holes por aire ocluido en el soporte, aumentan la resistencia del soporte y ayudan a fijar restos de polvo (no eximen de limpieza).

Cada producto tiene asociado una imprimación adecuada.

- **Riesgo de presión indirecta:** Triblock Finish (consultar)
- **Soportes absorbentes:** Primer SN, Primer PU Fast, etc.
- **Superficies metálicas:** Primer EP 100W
- **Antiguas membranas poliméricas:** Primer PU 60
- Etc.



### Poliuretano bicomponente aplicación manual Purtop Easy DW: Depósitos de agua potable



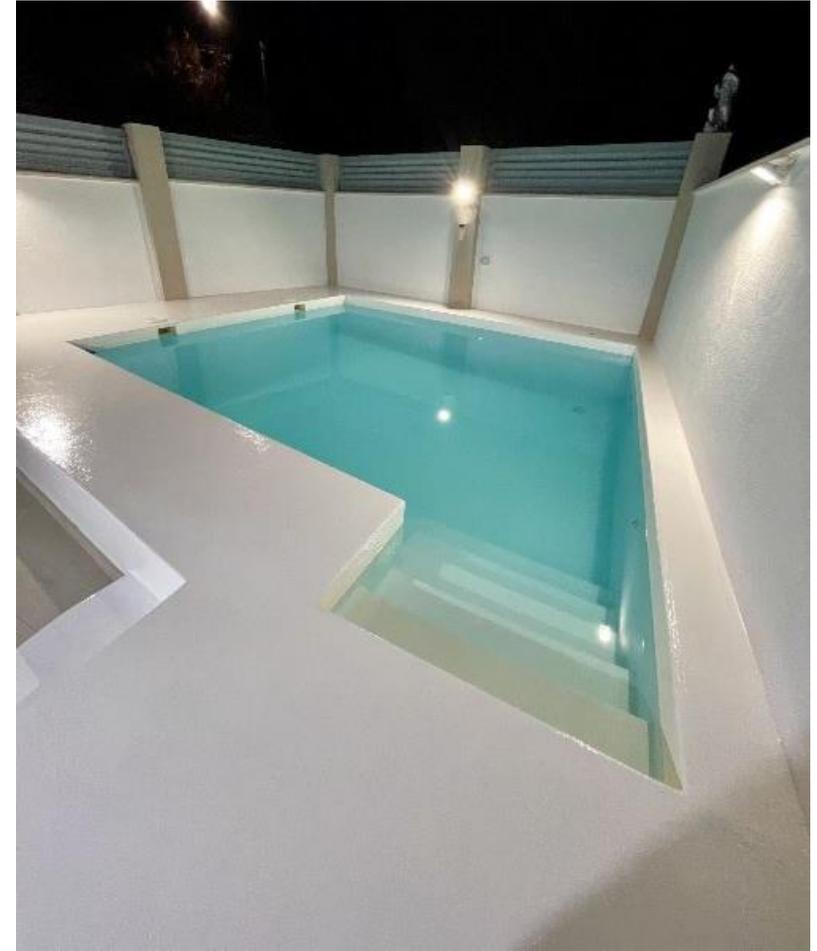
### Poliuretano bicomponente Purtop Easy DW: Decantador



### Poliuretano bicomponente Purtop Easy DW: Depósito de agua potable



### Poliuretano bicomponente Purtop Easy DW: Piscina acabada con Mapecoat PU 20 N (alifático)



### Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Silo de cereal



### Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Digestor Anaeróbico



### Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Depuradora refinería



### Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Presa paramento aguas arriba



## 5.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas poliméricas

Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: **Decantador depuradora**

### Medias cañas

- Mapeflex PU 45 FT o Mapesil AC
- Banda Mapeband TPE

### Membrana de poliurea

- Purtop 1000

### Elementos pasantes

- Masilla hidroexpansiva Mapeproof Swell
- Retacado con mortero Mapegrout T 40 SR

### Reparación

- Pasivador Mapefer 1k
- Mortero: Mapegrout T 40 SR

### Imprimación epoxi

- Primer SN

### Espatulado de fisuras superficiales

- Mapeflex PU 45 FT



Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Decantador depuradora



Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Decantador depuradora



Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Decantador depuradora



Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Decantador depuradora



## 5.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas poliméricas

**Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Piscina acabado pintura Mapecoat PU 20 N (alifático)**

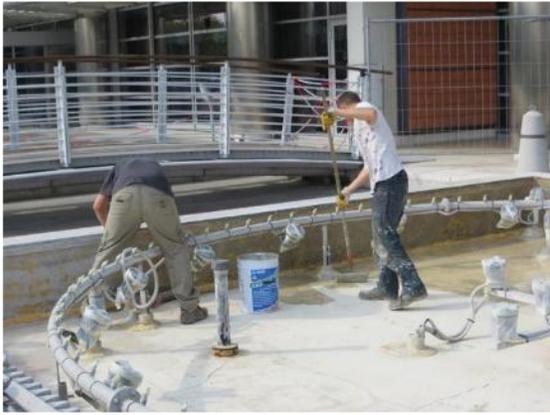


## 5.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas poliméricas

**Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Delfinario acabado con pintura**



**Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Fuente con acabado pintura Mapecoat PU 20 N (alifático)**



# Actuaciones en estructuras de Ingeniería Civil e Hidráulica

## 5.- Tipos de membranas impermeables: Membranas líquidas poliméricas



Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Piscifactoría salmones



### Poliurea pura de proyección en caliente Purtop 1000: Piscifactoría salmones



# Impermeabilización de cubiertas con membranas preformadas

**Mapeplan T M 15:** membrana de poliolefina flexible FPO/TPO producida mediante un proceso de revestimiento de multi-extrusion coating, con materias primas de alta calidad, armada con una malla de poliéster.

- Para fijación mecánica.



- Elevada reflectancia solar (S.R.I. 103)
- Excelente manejabilidad y soldabilidad
- Excelente resistencia mecánica
- Excelente flexibilidad a bajas temperaturas
- Excelente resistencia al envejecimiento
- Excelente resistencia a rayos UV y agentes atmosféricos
- Permeabilidad al vapor
- Formulaciones sin plastificantes



# Impermeabilización de cubiertas y tableros de puente con membranas líquidas



## 5.- Tipos de membranas impermeables: Impermeabilización de cubiertas

**Membranas líquidas:** distintas tecnologías en cuanto a la base química de los productos



### CEMENTOSAS

Mapelastic Smart  
Mapelastic Turbo

**Novedad:** Base Cal  
Mape Antique Eco  
Lastic



### ACRÍLICAS

**Caucho:**

Aquaflex Roof

**Híbridas  
(poliuretano):**

Aquaflex Roof Plus

Aquaflex Roof Plus  
HR



### BITUMINOSAS

Plastimul 1K Super  
Plus

Plastimul High Flex  
Plus



### POLÍMEROS BASE SILANO

**Novedad:** Aquaflex  
UNO



### POLIURETANOS MONOCOMPONENTES

Sistema Purtop Easy  
System

- Imprimación
- Membrana
- Acabado rayos UV

## 5.- Tipos de membranas impermeables: Impermeabilización de cubiertas

**Membranas de poliurea (PUA) bicomponentes de altas prestaciones de aplicación manual o por proyección en caliente:**



**PUA Aplicación manual**

Purtop 200



**PUA HÍBRIDA Proyección en caliente**

Purtop 400 M

Purtop 500 N

**Novedad:** Purtop FR



**PUA PURA Proyección en caliente**

Purtop 1000

Purtop 1000 N

# Departamento de Asistencia Técnica



# DEPARTAMENTO DE ASISTENCIA TÉCNICA MAPEI

## Soporte técnico al servicio de proyectistas y profesionales de la construcción



### DEPARTAMENTO TÉCNICO MAPEI:

Soporte en proyectos y obras: informes técnicos, partidas de precios, detalles técnicos, documentación, formación, visitas a obra, etc., con el objetivo de alcanzar la excelencia en los trabajos desde la fase de proyecto.



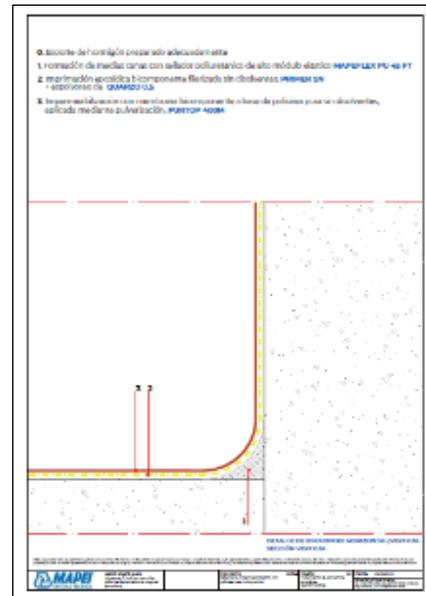
	Reparación y protección de estructuras de hormigón: protección de armaduras, morteros, inyecciones		Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior SAT: acabados continuo y cerámico		Pavimentos continuos de resinas y autovinilílicas: cementos, epoxy, poliuretano, poliuretano-cemento		Productos para la Industria marina
	Refuerzo estructural: laminados, teleros, conectores, mallas de carbono o vidrio, morteros, resina de anclaje		Aislamiento Acústico de losas y suelos: láminas parainsonorizar frente a impactos y pisadas		Pavimentos para pistas deportivas, carriles bici y estadios deportivos		Aditivos para Hormigón
	Impermeabilización: depósitos, cubiertas, piscinas, cuartos de baño, EDARs, piscinas, cuartos de baño		Rehabilitación de edificios y obras civiles de mampostería con morteros de cal: humedades, consolidación, inyección, reparación, fachadas		Productos para pavimentos resistentes, textiles y parquet		Construcción Subterránea
	Sellado de juntas y adhesivos: masilla y bandas		Adhesivos y morteros para revestimientos de cerámica, piedra, adoquinado, etc.		Perfiles para revestimientos de suelos y paredes, rodapiés, baños modernos y sistemas de suelos elevados		Aditivos de Molienda



Informes Técnicos de Prescripción



Documentación técnica



Detalles técnicos

ACTIVIDAD	CRITERIO DE VERIFICACIÓN	Check
<b>I. CONTROL DE RECEPCIÓN DEL MATERIAL</b>		
1.1. Protección	El material tiene que ser debidamente embalado, paralizado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	
1.2. Aspecto y estado general	Verificar que no hay roturas, deformes ni abolladuras en los envases. Verificar que no hay manchas.	
1.3. Identificación	Los envases tienen que ser etiquetados con el nombre del producto y del componente.	
1.4. Marcado	Verificar que los envases vienen con el lote y fecha de fabricación precisos.	
1.5. Cantidad	Verificar que la cantidad recibida se corresponde con el albarán correspondiente.	
<b>II. DOCUMENTACIÓN</b>		
2.1. Fichas técnicas accesibles	Las fichas técnicas de TODOS los productos tienen que estar accesibles.	
2.2. Fichas de seguridad	Las fichas de seguridad de TODOS los productos tienen que estar accesibles.	
2.3. Marcado CE	Verificar la documentación y la ficha técnica. Indicar aquellos productos que tienen declaración de prestaciones de producto o otras certificaciones o normativas ISO o UNE-EN.	
<b>III. ALMACENAMIENTO GENERAL</b>		
3.1. Cobertura	El almacén debe estar cubierto, a resguardo del sol. El material protegido de la lluvia, incluido lateral y del rostro.	
3.1.2. Separación del suelo	El material debe estar separado del suelo, sin posibilidad de que éste le transmita humedad.	
3.1.3. Humedad	Ambiente seco. No se tienen que formar condensaciones en el plástico almacenado.	
3.1.4. Temperatura	Verificar en la ficha técnica e indicar las temperaturas de almacenaje de cada uno de los productos.	
3.1.5. Ventilación	El aire tiene que renovarse permanentemente.	

Programa de puntos de inspección

Id. BMS	Capítulo	Detalle del punto de inspección	Id. BMS	Id. BMS	Id. BMS
PR00000001	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.1	1.2	1.3
PR00000002	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.4	1.5	1.6
PR00000003	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.7	1.8	1.9
PR00000004	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.10	1.11	1.12
PR00000005	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.13	1.14	1.15
PR00000006	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.16	1.17	1.18
PR00000007	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.19	1.20	1.21
PR00000008	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.22	1.23	1.24
PR00000009	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.25	1.26	1.27
PR00000010	Inicio	Verificar que el material recibido sea el correcto y que esté debidamente etiquetado y refrendado con cobertura superior. Se indica el tipo de envase y las medidas.	1.28	1.29	1.30

Partidas de precios para proyecto



**FORMACIÓN TÉCNICA**

### Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón

- Martes 25 de Febrero 17:00 a 19:00
- C/ Rafael García Plazo, es Osma, 36 (Cáceres)
- Miércoles 26 de Febrero 17:00 a 19:00
- Hotel Rio - Señal Puente Nuevo (Bacabot)

Jornada técnica en colaboración con:

**caminoS** Extremadura

Ponente: **Javier Suárez**, Director Técnico Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

**Paula de la Iglesia Peña**, Promotora Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

### Actuaciones en obras hidráulicas: depósitos, presas, EDARs, etc.

Martes 26 de Noviembre de 11:30 a 13:00

Formato: presencial y streaming

Jornada técnica en colaboración con:

**caminoS** Castilla-La Mancha

Ponente: **Eva Valdivieso Coca**, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Promotora de Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

### Saneamiento de estructuras de fábrica

Jueves 16 de enero. Formato híbrido. De 10:00 a 12:00 horas.

Jornada técnica en colaboración con:

**COAT VALENCIA**

Ponente: **Isabelría Pozo Muñoz**, Prescriptrice de la zona Levante-Canarias Ingeniero Químico Edificación, Obra Civil e Industria

### Impermeabilización de cubiertas

Sistemas líquidos vs membranas preformadas

Fecha: Jueves 21 de Noviembre - 19:00 a 21:00

Formato: Presencial (abierto y gratuita)

Lugar: Calle María Curie, 3. 41092 Sevilla

Ponente: **Javier Suárez**, Director Técnico Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

**FIDAS**

### Actuaciones integrales en piscinas

Rehabilitación, puntos singulares, impermeabilizaciones y acabados

Málaga - Miércoles 2 de Octubre de 16:30 a 18:30

Paseo del Limonar, 41. 29016

Marbella - Jueves 3 de Octubre de 16:30 a 18:30

Calle Las Marías, Edificio On Line, local 5. 29660

Ponente: **Javier Suárez**, Director Técnico Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

**Aparejadores MÁLAGA**

### Rehabilitación y eficiencia energética

#### Sistemas de aislamiento térmico exterior (SATE)

Jueves 28 de Noviembre - 11:00 a 13:00

Presencial (Av. del Gran Capitán, 32, Córdoba)

**Colegio Oficial de Arquitectos de Córdoba**

Ponente: **Javier Suárez**, Director Técnico Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

### Criterios de selección de pavimentos continuos en industria

Jueves 28 de noviembre de 19:30 a 21:00

Formato: presencial, seguido de vino español al finalizar la ponencia

Jornada técnica en colaboración con:

**INSTITUTO ESPAÑOL DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES DE BILBAO**

Ponente: **Paula de la Iglesia Peña**, Promotora Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

### Soluciones para Construcción Industrializada

**JÖDUL** insotec

Ponente: **Javier Suárez**, Director Técnico Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

### Impermeabilización y protección frente al gas Radón

Jornada Técnica

Lunes 24 de Marzo de 14:00 a 20:00

Formato: presencial

Ponente: **Javier Suárez**, Director Técnico Prescripción Mapei Spain, S.A.U. Edificación, Obra Civil e Industria

**Gas RADON**

# DEPARTAMENTO DE ASISTENCIA TÉCNICA MAPEI

Soporte técnico al servicio de proyectistas y profesionales de la construcción



2024

>200 Jornadas Técnicas  
Más de 3.000 asistentes

- Arquitectos y Aparejadores
- Ingenieros civiles
- Ingenieros Industriales
- Ingenieros Agrónomos
- Colegios Profesionales
- Universidades
- Aplicadores
- Distribuidores
- Constructoras

**FORMACIÓN TÉCNICA**





### Soluciones 360° en Edificación, Obra Civil e Industria

En Mapei damos soporte a los proyectistas y desarrollamos herramientas y recursos para sus proyectos de construcción.

Biblioteca técnica de  
Productos

Bancos de  
Precios

Aplicaciones de  
Diseño y Cálculo

Manuales y  
Catálogos

Nuestros técnicos proporcionan soporte personalizado desde la fase de diseño o proyecto hasta la fase de obra. Ponemos a disposición un gran número de recursos: **biblioteca técnica, bancos de precios, herramientas digitales, objetos BIM, cursos de formación, eventos, certificaciones, detalles constructivos**, etc.

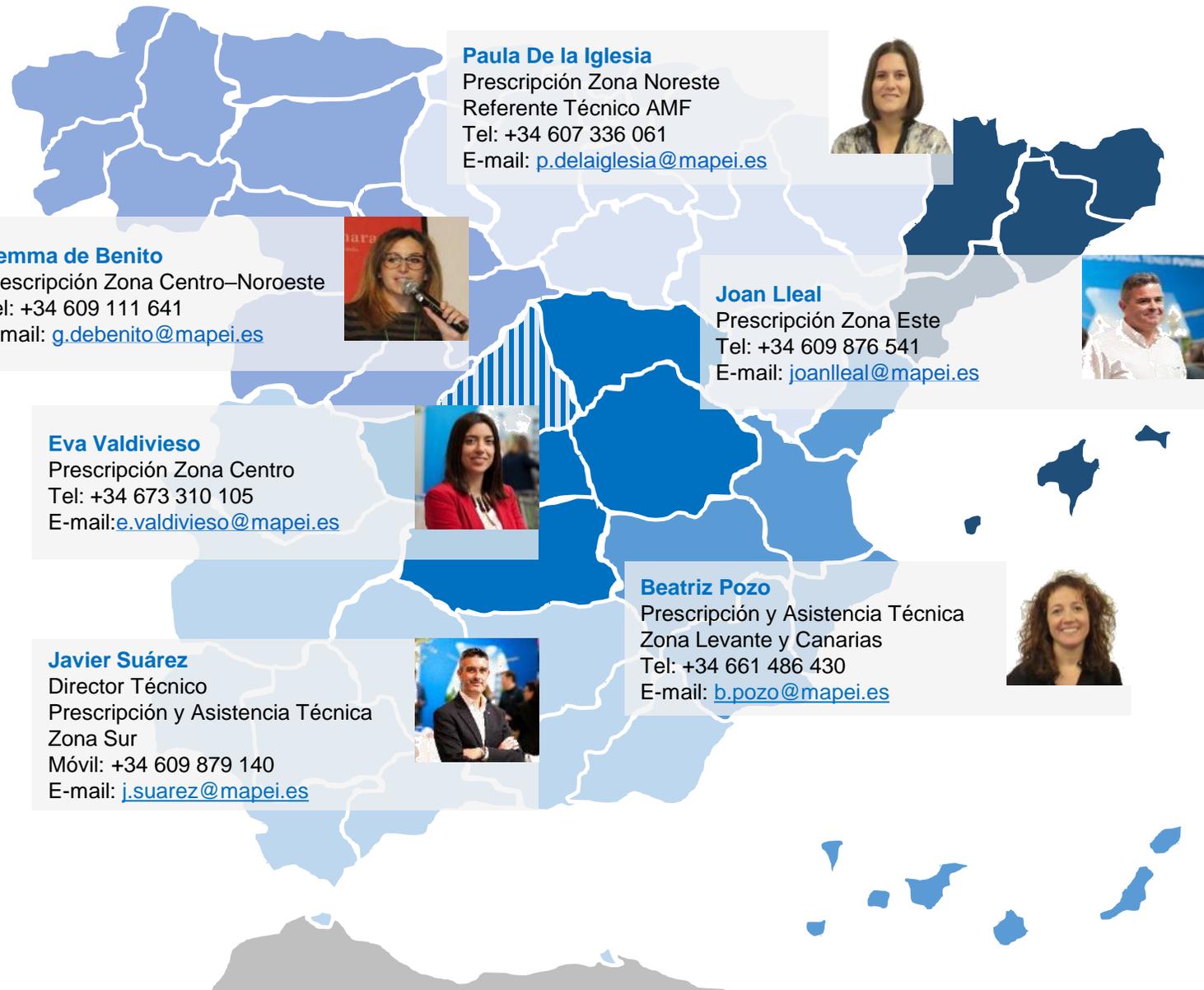
Cada idea es el inicio de algo extraordinario. Hagámosla realidad juntos.

DESCUBRA TODOS LOS SERVICIOS

### Departamento de Prescripción

Desde el Departamento de Prescripción de MAPEI damos soporte a ingenierías, estudios de arquitectura, propiedades, y equipos técnicos de aplicadores, distribuidores y constructoras a nivel de:

- Documentos Técnicos (DT)
- Informes Técnicos de Prescripción (ITP)
- Gestión de detalles técnicos con Oficina Técnica
- Partidas valoradas a nivel de proyecto (Presto, BC3, ACAE, Excel)
- Visitas a obra
- Jornadas técnicas en Colegios Profesionales, Ingenierías, Estudios de Arquitectura, Propiedades y equipos técnicos de clientes



#### Paula De la Iglesia

Prescripción Zona Noreste  
Referente Técnico AMF  
Tel: +34 607 336 061  
E-mail: [p.delaignlesia@mapei.es](mailto:p.delaignlesia@mapei.es)



#### Gemma de Benito

Prescripción Zona Centro–Noroeste  
Tel: +34 609 111 641  
E-mail: [g.debenito@mapei.es](mailto:g.debenito@mapei.es)



#### Joan Lleal

Prescripción Zona Este  
Tel: +34 609 876 541  
E-mail: [joanlleal@mapei.es](mailto:joanlleal@mapei.es)



#### Eva Valdivieso

Prescripción Zona Centro  
Tel: +34 673 310 105  
E-mail: [e.valdivieso@mapei.es](mailto:e.valdivieso@mapei.es)



#### Beatriz Pozo

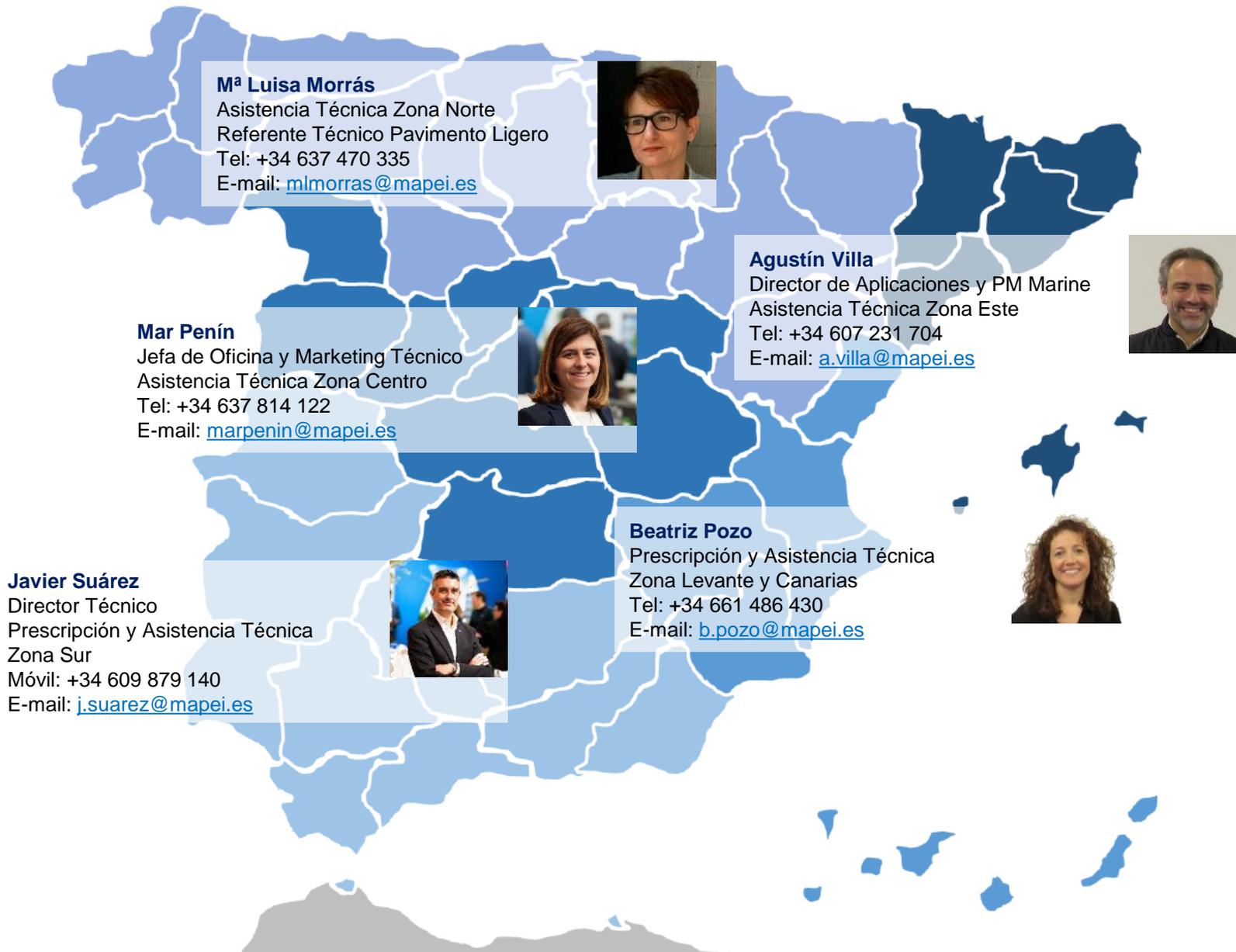
Prescripción y Asistencia Técnica  
Zona Levante y Canarias  
Tel: +34 661 486 430  
E-mail: [b.pozo@mapei.es](mailto:b.pozo@mapei.es)



#### Javier Suárez

Director Técnico  
Prescripción y Asistencia Técnica  
Zona Sur  
Móvil: +34 609 879 140  
E-mail: [j.suarez@mapei.es](mailto:j.suarez@mapei.es)





### Departamento Técnico

Desde el Departamento de Asistencia de MAPEI damos soporte a aplicadores, distribuidores y constructoras a nivel de:

- Documentos Técnicos (DT)
- Informes Técnicos (IAT)
- Informes Técnicos de Prescripción (ITP)
- Visitas a obra
- Jornadas técnicas para aplicadores, distribuidores, constructoras y universidades, estudios, ingenierías y propiedades
- Gestión de incidencias

### Cinzia Maggio

Coordinadora de Oficina Técnica y Sostenibilidad  
Tel: +34 673 077 037  
E-mail: [c.maggio@mapei.es](mailto:c.maggio@mapei.es)

### Lidia Santamaría

Oficina y Marketing Técnico  
Tel: +34 607 335 570  
E-mail: [l.santamaria@mapei.es](mailto:l.santamaria@mapei.es)



Valora esta jornada



Ponente:



**Javier Suárez**

Director Técnico Construcción Mapei Spain, S.A.U.  
Edificación, Obra Civil e Industria  
609879140 / [j.suarez@mapei.es](mailto:j.suarez@mapei.es)

