

Pliego de Condiciones

Impermeabilización de depósitos

IMP-1

**BASF Construction Chemicals
España, S.L.**

Basters, 15
08184 Palau Solità i Plegamans

Telf. : +34 -93 - 862.00.00
Fax. : +34 -93 - 862.00.20

www.basf-cc.es

 **BASF**
The Chemical Company

INDICE

0	DESCRIPCIÓN GENERAL	3
1	CAMPO DE APLICACIÓN	3
2	OBJETIVO	3
3	ANÁLISIS PREVIOS / DIAGNÓSTICO	3
3.1	Inspección visual. Análisis del tipo de ambiente.	3
3.2	Resistencia a tracción superficial.	3
3.3	Estado de la superficie.	3
3.4	Temperatura y humedad superficial.	4
3.5	Punto de rocío.	4
4	TABLAS DE SELECCIÓN DE PRODUCTOS	4
4.1	Impermeabilización de vaso	4
4.2	Impermeabilización interior de la cubierta	4
5	CONDICIONES DE APLICACIÓN	4
6	IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO.	5
6.1	Preparación del soporte	5
6.2	Tratamiento de entregas entre muro y solera.	5
6.3	Impermeabilización del vaso.	6
7	IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS	6
7.1	Juntas de dilatación.	6
7.2	Juntas de construcción.	6
7.3	Juntas entre elementos pasantes y hormigón.	6
8	IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE LA CUBIERTA	7
8.1	Preparación del soporte.	7
8.2	Aplicación del revestimiento.	7
9	INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS	7
10	CONTROL DE CALIDAD	7
10.1	Control de recepción de materiales.	7
10.2	Control de los acopios.	8
10.3	Control de la preparación del soporte de hormigón.	8
10.4	Preparación de superficies metálicas.	8
10.5	Contenido de humedad (aplicación de morteros hidráulicos).	8
10.6	Temperatura del soporte.	8
10.7	Control de aplicación.	8
10.8	Control final de obra.	9
10.9	Control de envases vacíos.	9
11	VALORACIÓN ECONÓMICA	9
12	MANTENIMIENTO	9
13	INSPECCIÓN	9
13.1	Frecuencia.	9
13.2	Comprobaciones.	9
13.3	Acciones tras la inspección.	10
14	DOCUMENTACIÓN	10

0 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este Pliego de Condiciones ofrece una visión general sobre la impermeabilización de estructuras de hormigón destinadas a contener agua, tanto en el caso de nueva construcción (obra nueva), como para estructuras ya construidas (obra antigua).

1 CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento es aplicable a depósitos de hormigón destinados tanto a contener agua apta para el consumo humano (agua potable), como para usos industriales. Asimismo se aplicará a depósitos enterrados, semienterrados, como sobresalientes del terreno en toda su altura.

Para depósitos de hormigón construidos enterrados y/o bajo el nivel freático, consultar el Pliego de Condiciones IMP-3 "Impermeabilización y drenaje en estructuras enterradas", donde se indican tratamientos para la protección contra el agua del trasdós de estos elementos constructivos.

2 OBJETIVO

Determinación de los productos y las técnicas constructivas más adecuadas para ejecución de obra nueva o para obra de reparación.

En ambos casos disposición de láminas de impermeabilización de confección "in situ" y de los sistemas de tratamiento de juntas con objeto de conseguir la impermeabilización del depósito y evitar las fugas de agua del mismo.

3 ANÁLISIS PREVIOS / DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico del estado del soporte de hormigón, constituido como base de aplicación del posterior recubrimiento de impermeabilización, deberán tenerse en cuenta los datos aportados por los siguientes ensayos y comprobaciones:

3.1 Inspección visual. Análisis del tipo de ambiente.

Deberá clasificarse el ambiente en que se encuentra la estructura afectada dentro de los grupos señalados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE artículo 8.2.2.

3.2 Resistencia a tracción superficial.

Ensayada mediante tracción directa aplicada con dinamómetro de lectura digital hasta el arrancamiento de un disco dispuesto a tal fin, siguiendo la norma UNE EN 24624-94. La resistencia a tracción de la superficie de trabajo para la aplicación de una lámina de impermeabilización adherida no será en ningún caso inferior a 1 N/mm^2

3.3 Estado de la superficie.

Se controlará especialmente la presencia de lechada de cemento, su porosidad, la presencia de suciedad y contaminantes, etc.

3.4 Temperatura y humedad superficial.

Mediante termómetro de contacto y humidímetro DOSER A-10, se verificará que la temperatura ambiente y la de la base de aplicación, estén dentro de los límites marcados en la Ficha Técnica del material a utilizar. Eventualmente la humedad de la base de la aplicación puede medirse con mayor precisión con un medidor de humedad basado en carburo de calcio, tipo CM-GERÄT.

3.5 Punto de rocío.

Mediante termohigrómetro digital se tomarán medidas de humedad relativa del ambiente y temperatura, calculando que la misma sea de al menos 3°C por encima del punto de rocío en el caso de aplicación de sistemas sintéticos.

4 TABLAS DE SELECCIÓN DE PRODUCTOS

En la tabla siguiente se detallan distintos productos para la protección e impermeabilización del hormigón en su parte interna, donde estará en contacto permanente con el agua almacenada. La elección del producto adecuado dependerá de las características del depósito.

4.1 Impermeabilización de vaso

	RÍGIDOS	ELÁSTICOS
BASE CEMENTOSA	MASTERSEAL 531 MASTERSEAL 501 KANASEC	MASTERSEAL 550
BASE SINTÉTICA	MASTERTOP BC310 A MASTERSEAL 138	MASTERSEAL 136

4.2 Impermeabilización interior de la cubierta

	RÍGIDOS	ELÁSTICOS
BASE SINTÉTICA	MASTERSEAL 138	MASTERSEAL 136

5 CONDICIONES DE APLICACIÓN

Se respetarán los intervalos de temperaturas de aplicación indicados en las fichas técnicas de cada uno de los productos a emplear. Asimismo se respetarán también los márgenes de humedad relativa del aire si los hubiese.

En general se suspenderá la aplicación de productos cuando la temperatura del soporte de aplicación sea inferior a +5°C o superior a +40°C salvo que se indique lo contrario en la ficha técnica del producto considerado.

Se almacenarán los envases de los productos en lugares adecuados, al abrigo de la intemperie y se procurarán los medios necesarios para que la temperatura de los mismos sea lo más cercana posible a los +20°C. Este almacenaje

se realizará como mínimo 48 horas antes de la aplicación con objeto de que toda la masa de materiales esté atemperada.

Temperaturas por debajo de +20°C provocarán un endurecimiento (Pot-Life, tiempo de trabajabilidad y evolución de resistencias) más lento. Asimismo se incrementará la viscosidad de los productos y con ello los consumos, los espesores aplicados y las dificultades de aplicación de los productos.

Temperaturas por encima de +20°C incrementarán la velocidad de reacción reduciendo el Pot-Life o el tiempo de trabajabilidad y aumentando las resistencias mecánicas especialmente a corto plazo. Asimismo reducirán la viscosidad de los materiales por lo que pueden reducirse consumos y espesores aplicados y facilitarse la aplicación y manejabilidad de los productos.

6 IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO.

6.1 Preparación del soporte

Las superficies de trabajo se tratarán de forma que en el momento de la aplicación de los diferentes materiales se encuentren en condiciones de facilitar la adherencia de los mismos. Para ello se seguirán las indicaciones del Pliego de Condiciones PSH-1.

Se eliminarán de la superficie de trabajo lechadas superficiales, manchas, suciedad, partes mal adheridas o carbonatadas y restos de otras aplicaciones mediante el empleo preferentemente de medios mecánicos. El soporte tendrá una resistencia a tracción mínima de 1 N/mm² y presentará una porosidad y rugosidad superficial suficiente para facilitar la adherencia de los productos. La temperatura del soporte se hallará por encima de los +8°C y se controlará que sea también superior en 3°C al correspondiente punto de rocío en caso de aplicación de sistemas poliméricos.

En caso de empleo de revestimientos de base sintética en pavimentos, se tomarán medidas para asegurar que la solera de hormigón dispone de lámina aislante de polietileno por debajo de la misma de modo que se asegure la impermeabilización contra humedades ascendentes en caso de estar dispuesta sobre el terreno.

En caso de empleo de un impermeabilizante de tipo hidráulico deberá humectarse la superficie de modo que esté húmeda pero no mojada evitando especialmente la formación de charcos de agua.

En general, y de no mediar recomendación expresa en contra, se emplearán los siguientes procedimientos de preparación del soporte:

Recubrimientos hidráulico – poliméricos:	Agua a presión (200 – 600 bar).
Recubrimientos poliméricos:	Chorro de arena (seca).

6.2 Tratamiento de entregas entre muro y solera.

Con objeto de asegurar la continuidad de la lámina de impermeabilización, se ejecutarán en todas las entregas entre los muros laterales y la solera, medias cañas con mortero.

Para ello podrá emplearse REPAFIX, EMACO NANOCRETE R2, EMACO NANOCRETE R3 u otros a elección en caso de que posteriormente se aplique un impermeabilizante de base hidráulica o APOSAN en caso de emplear un impermeabilizante sintético.

La media caña se ejecutará de modo que se respete en cualquier caso el espesor mínimo aplicable del mortero. Ver el apartado 11.1 de este mismo pliego.

6.3 Impermeabilización del vaso.

Para la impermeabilización del vaso se dispondrá una capa continua y de espesor homogéneo del revestimiento impermeabilizante elegido según el caso. La aplicación se realizará a rodillo o a pistola según el producto elegido y las necesidades de obra.

Para los impermeabilizantes hidráulicos disponer el líquido de amasado en un recipiente limpio y añadir el polvo poco a poco mientras se mezcla con taladro (a aprox. 400 r.p.m.) provisto de agitador tipo M17 o M34 hasta obtener un mortero homogéneo y libre de grumos. Dar un tiempo de reposo (maduración) de aproximadamente 3 minutos tras los cuales remezclar brevemente.

Para los impermeabilizantes de base sintética verter el Componente II sobre el Componente I y mezclar con taladro provisto de agitador tipo M17. El taladro funcionará a bajas revoluciones y se evitará que en el proceso de mezclado se produzca la oclusión de aire.

7 IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

7.1 Juntas de dilatación.

7.1.1 Perfiles embebidos en el hormigón (MASTERFLEX 2000 PVC).

Su colocación en las juntas de dilatación, tanto en soleras como muros, se realiza quedando embebidas en el hormigón en fresco durante su proceso de hormigonado.

En la colocación de los perfiles se cuidará especialmente que la posición sea perpendicular a la junta y que el bulbo quede en posición centrada.

7.1.2 Tratamiento superficial con masillas elásticas.

Para el correcto tratamiento de las juntas de dilatación con masillas elásticas, consultar el Pliego de Condiciones: SLJ-1: "Sellado de juntas con movimiento con masillas elásticas".

7.1.3 Tratamiento superficial con bandas (MASTERFLEX 3000).

Este tipo de juntas consiste en una bandas adheridas a la superficie del hormigón con resinas y embebidas entre dos capas de adhesivo de naturaleza epoxi. Estas bandas admiten una determinada deformación sin romperse. Para su correcta colocación consultar el Pliego de Condiciones SLJ-2: "Sellado de juntas con movimiento con bandas elásticas".

7.2 Juntas de construcción.

Con objeto de minimizar el riesgo de filtraciones, este tipo de juntas deberá reducirse al mínimo posible por el método de construcción. Para este tipo de juntas se recomienda el empleo de los perfiles hidroexpansivos de las gamas ADEKA ULTRA SEAL y BOND RING. Su instalación se llevará a cabo entre la 1ª y 2ª fase de hormigonado, tanto en la unión entre solera y muros, como de cualquier otra zona donde se produzcan uniones entre hormigón de dos estadios de colocación diferente.

7.3 Juntas entre elementos pasantes y hormigón.

Tales como conductos, arquetas o cualquier otra instalación que rompa la continuidad de la superficie interior del hormigón del depósito. Para este tipo de juntas se utiliza el mismo tratamiento que en el punto anterior.

8 IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE LA CUBIERTA

La parte interior de la cubierta de los depósitos está siempre en un ambiente de grado de humedad alto y con gases de cloro en caso de depósitos de agua potable. Por tanto, si el hormigón de recubrimiento de las armaduras es escaso o está formado por hormigón de baja calidad, se producirá una rápida corrosión de las armaduras.

Es habitual que la cubierta de los depósitos se haga con un forjado formado por viguetas pretensadas y bovedillas. Estas viguetas pretensadas pueden presentar pequeñas fisuraciones que en cubiertas de depósitos deben controlarse, ya que debido a la humedad y el cloro empleado en la desinfección de las aguas, puede producirse una corrosión rápida de las armaduras.

Para evitar esta degradación en este tipo de cubiertas deberá aplicarse un revestimiento interior a base de MASTERSEAL 138 o MASTERSEAL 136, antes de producirse la corrosión.

8.1 Preparación del soporte.

Son aplicables las consideraciones del punto 6.1 de este pliego.

8.2 Aplicación del revestimiento.

Se aplicará una lámina continua del revestimiento elegido mediante la aplicación de capas sucesivas del mismo. La aplicación de realizará a rodillo o pistola en un mínimo de dos capas.

9 INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Los productos a los que este pliego hace referencia son: MASTERSEAL 531, MASTERSEAL 550, MASTERSEAL 501, MASTERTOP BC310 A, MASTERSEAL 136 y MASTERSEAL 138.

Para completar la información y consultar las características de los productos citados en el presente procedimiento será necesario consultar las Fichas Técnicas y las Hojas de Datos de Seguridad de los mismos.

10 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la obra se entenderá enmarcado dentro del concepto de calidad total que consiste en el establecimiento de control en cada uno de los procesos realizados en obra. Para ello se refieren a continuación un conjunto de ensayos y comprobaciones que podrán aplicarse en parte o en su totalidad en las obras realizadas dentro del ámbito del presente Pliego de Condiciones. La decisión del tipo y cantidad de ensayos a realizar se tomará de acuerdo con todas las partes intervinientes en la obra.

10.1 Control de recepción de materiales.

Se solicitará y a la empresa fabricante y/o suministradora de los diferentes componentes del sistema la siguiente documentación:

- Copia de la certificación según ISO 9000.
- Copia de los ensayos de control de calidad de las partidas suministradas en la obra de cada uno de los materiales.

A la llegada del material a la obra se comprobarán y anotarán los siguientes aspectos:

- Cómputo de las cantidades recibidas.

- Comprobación de la denominación de los mismos y de la correcta identificación de la totalidad de envases.
- Inspección visual del estado de los envases descartando aquellos que presenten roturas con pérdida de material.
- Comprobación de la fecha límite de uso de los materiales que deberá estar claramente indicada en cada uno de los envases.

10.2 Control de los acopios.

Se comprobará que los materiales se almacenan a cubierto (protegidos del sol y de fuentes de calor) en lugar fresco y seco y en sus envases originales cerrados. Los materiales hidráulicos se acopiarán además separados del terreno mediante listones de madera y protegidos de la lluvia y el rocío.

No se extraerán los envases de las cajas de envío o paletizado de protección hasta el momento de su empleo.

Los acopios se realizarán agrupando los materiales según su identificación.

Al final de la jornada se realizará un cómputo del material acopiado, a fin de comprobar los materiales consumidos durante la jornada.

10.3 Control de la preparación del soporte de hormigón.

Se verificará que se cumplen las especificaciones del punto 8.1 de este Pliego. Se realizarán determinaciones por cada tipo de soporte existente, y siempre después de la preparación del mismo..

10.4 Preparación de superficies metálicas.

Se comprobará la total eliminación del óxido, pinturas de protección u otros agentes de las superficies metálicas mediante comparación con patrones de chorreado o bien comprobando el color gris uniforme de la superficie.

10.5 Contenido de humedad (aplicación de morteros hidráulicos).

Se comprobará que el soporte está húmedo a saturación evitándose la existencia de charcos en el soporte, ni la existencia de presiones negativas en el elemento a reparar.

10.6 Temperatura del soporte.

Se comprobará que en el momento de la aplicación, la temperatura del soporte se encuentre dentro del intervalo establecido en ficha técnica para cada material.

Disponer medidas para prevenir un excesivo calentamiento o enfriamiento de las superficies metálicas que deban estar en contacto con el mortero de relleno.

10.7 Control de aplicación.

Durante la aplicación se comprobará:

- Que en productos hidráulicos se emplea una cantidad de agua de amasado que no supera en más de un 5% la indicada por la ficha técnica del producto y se emplean sacos completos
- Que se permite el tiempo de maduración necesario durante la mezcla según lo especificado en la ficha técnica de cada producto.
- Que se emplean medios mecánicos para el mezclado.
- La concordancia entre espesor aplicado y el especificado para el material.
- Que el mortero se aplica dentro de su tiempo abierto.

10.8 Control final de obra.

- Adherencia al soporte del recubrimiento impermeable:
Para lo cual se realizará un ensayo de arrancamiento por tracción del conjunto del sistema aplicado con hormigón. Deberá obtenerse un valor de rotura de al menos 1 N/mm^2 y el punto de rotura estará en el interior del hormigón.
Eventualmente podrán aceptarse otros puntos de rotura siempre que el valor de la misma sea de al menos 1 N/mm^2 .
- Homogeneidad de recubrimiento en pinturas mediante inspección visual.
- Espesor aplicado Mediante ensayo por corte angulado y medidor PIG. El espesor obtenido deberá ser igual o superior al establecido previamente.
- Endurecimiento completo mediante inspección visual y presión al tacto.

10.9 Control de envases vacíos.

Antes de la retirada de obra de los envases utilizados, se procederá a su inspección, en la que se observará:

- Concordancia en número de envases utilizados de materiales bicomponentes.
- Ausencia de restos significativos de material en los envases bicomponentes.
- Endurecimiento total del material mezclado restante en los envases.

11 VALORACIÓN ECONÓMICA

En soporte informático aparte se ofrecen cuadros de precios para las partidas individuales descritas en el presente documento en formato PRESTO 8.6 listos para ser incorporados en proyectos.

Los precios de materiales deben insertarse como precios finales ya que éstos varían para cada producto según la cantidad y respecto a su envase, color y demás características.

12 MANTENIMIENTO

Debido a la naturaleza mineral de todos productos empleados, la durabilidad, eficacia y estabilidad de los productos aplicados es muy elevada. Por ello, estos productos no requieren un mantenimiento específico, y siguen siendo válidas las recomendaciones establecidas en los criterios de durabilidad para hormigón descritos en las normativas vigentes (p.e. EHE Instrucción de hormigón estructural, capítulo durabilidad).

13 INSPECCIÓN

13.1 Frecuencia.

La inspección de la reparación se realizará de forma periódica un mínimo de una vez cada dos años, (o antes si fuese preciso) de forma visual.

13.2 Comprobaciones.

En el mortero de reparación se comprobará la presencia de:

- fisuras,
- desagregaciones, o
- cualquier otro tipo de pérdida de cohesión interna.

13.3 Acciones tras la inspección.

Cuando durante una inspección (periódica o extraordinaria) se detecte algún daño, la reparación del mismo deberá realizarse de forma inmediata (en un plazo no superior a dos meses) para evitar su propagación.

14 DOCUMENTACIÓN

Una vez finalizados los trabajos se creará un registro con el nombre y razón social de la empresa encargada de los mismos así como su descripción detallada (con documentación gráfica). Esta documentación se entregará a la propiedad.

Asimismo se registrarán las inspecciones y trabajos mantenimiento llevados a cabo, consignando: las fechas del resultado, el nombre y razón social de la empresa que los realice así como la descripción detallada de las acciones de mantenimiento aplicadas.