

DAU

04/025 E

Documento de adecuación al USO

Denominación comercial

MasterSeal®
501, 531, 550 y 573

Tipo genérico y uso

Tratamientos de mejora de la impermeabilización para estructuras de hormigón de contención de agua (también agua potable) y para muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva (MasterSeal® 501 y 531) y negativa (MasterSeal® 501).

Impermeabilizante y protector de estructuras de hormigón de contención de agua (también agua potable) y para muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva (MasterSeal® 550).

Obturador de vías de agua en elementos de hormigón (MasterSeal® 573).

Titular del DAU

**BASF Construction
Chemicals España SL**

Carretera del Mig 219
ES-08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
Tel. 932 61 61 00
www.master-builders-solutions.basf.es

Plantas de producción

Duero 23
ES-28840 Mejorada del Campo (Madrid)

Av. Castilla-La Mancha 7. PI Cabanillas 4
ES-19170 Cabanillas del Campo (Guadalajara)

Edición vigente y fecha

E 01.07.2019

Validez (condicionada a seguimiento anual [*])

Desde: 01.07.2019
Hasta: 30.06.2024

Fecha de concesión inicial del DAU

01.07.2004

[*] La validez del DAU 04/025 está sujeta a las condiciones del *Reglamento del DAU*. La edición vigente de este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITeC (accesible en itec.es y a través del siguiente código QR).



Este documento consta de 32 páginas.
Queda prohibida su reproducción parcial.

El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU ([BOE 94, 19 abril 2002](#)) para productos de construcción (edificación e ingeniería civil) inscrito en el Registro General del CTE (Resolución de 3 septiembre 2010 – Ministerio de Vivienda).

ITeC

Control de ediciones

Edición	Fecha	Apartados en los que se han producido cambios respecto a la edición anterior
A	01.07.2004	Creación del documento.
B	29.03.2007	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Características de los productos – MasterSeal® 501 3 Fabricación 4 Control de producción 6 Criterios de proyecto y puesta en obra 9.3 Seguridad en caso de incendio (RE núm. 2) 9.4 Higiene, salud y medio ambiente (RE núm. 3) 9.7 Ahorro de energía y aislamiento térmico (RE núm. 6) 9.8.2 Resistencia a la penetración de agua 12 Documentos de referencia 13 Evaluación de la adecuación al uso
C	23.12.2010	<ul style="list-style-type: none"> 1 Descripción de los productos y usos previstos 2 Características de los productos 4 Control de la producción 6 Criterios de proyecto y puesta en obra 9 Evaluación de ensayos 12 Documentos de referencia 14 Condiciones de uso
	04.12.2012	<ul style="list-style-type: none"> Portada 4 Control de la producción 13 Evaluación de la adecuación al uso
	13.11.2013	Características de los productos
D	09.06.2015	<ul style="list-style-type: none"> Portada Incorporación del código QR 2 Características de los productos 4 Control de producción 9 Evaluación de ensayos 12 Evaluación de la adecuación al uso
E	01.07.2019	<p>Revisión técnica de acuerdo a las ediciones vigentes de los documentos de referencia.</p> <p>Se eliminan las referencias a MasterSeal® 550 blanco ya que se ha descatalogado.</p> <p>Extensión de la fecha de validez del DAU hasta 01.07.2024.</p>

Índice

1.	Descripción del sistema y usos previstos	5
1.1.	Definición de los productos	5
1.1.1	MasterSeal® 501	5
1.1.2	MasterSeal® 531	5
1.1.3	MasterSeal® 550	5
1.1.4	MasterSeal® 573	5
1.2.	Usos previstos y limitaciones	5
1.2.1	MasterSeal® 501	5
1.2.2	MasterSeal® 531	6
1.2.3	MasterSeal® 550	6
1.2.4	MasterSeal® 573	6
2.	Características de los productos	7
2.1.	MasterSeal® 501	7
2.2.	MasterSeal® 531	8
2.3.	MasterSeal® 550	9
2.4.	MasterSeal® 573	10
3.	Fabricación	10
3.1.	Materias primas principales	10
3.2.	Proceso de elaboración	10
3.3.	Envasado y presentación del producto	10
4.	Control de la producción	11
4.1.	Control de materias primas	11
4.2.	Control del proceso de fabricación	11
4.3.	Control del producto final acabado	11
5.	Almacenamiento y transporte	12
5.1.	Almacenamiento	12
5.2.	Transporte	12
6.	Criterios de proyecto y puesta en obra	12
6.1.	Criterios de proyecto	12
6.2.	Puesta en obra	14
6.2.1	Criterios de recepción de los materiales	14
6.2.2	Análisis y preparación del soporte	14
6.2.3	Mezcla	15
6.2.4	Aplicación	16
6.2.5	Curado y endurecimiento	16
6.2.6	Detalles constructivos	17
6.2.7	Manipulación	19
6.2.8	Recomendaciones adicionales	20
6.2.9	Consumos	20
6.3.	Conservación	20
6.4.	Medidas para la protección del medioambiente	20
6.5.	Condiciones exigibles a las empresas aplicadoras	21
7.	Referencias de utilización	21
8.	Visitas de obra	23
9.	Evaluación de ensayos	23
9.1.	Resistencia mecánica y estabilidad	23
9.2.	Seguridad en caso de incendio	23
9.3.	Higiene, salud y medio ambiente	24
9.3.1	Ensayos de migraciones	24
9.3.2	Absorción de agua	24
9.3.3	Permeabilidad al vapor de agua y al CO ₂	24
9.3.4	Condensaciones	24
9.4.	Seguridad de utilización	24
9.5.	Protección frente al ruido	24

9.6.	Ahorro de energía y aislamiento térmico	24
9.7.	Aspectos de durabilidad y servicio	24
9.7.1	Condiciones de ensayo	25
9.7.2	Resistencia a la penetración de agua	25
9.7.3	Adherencia	26
9.7.4	Alargamiento y tracción	27
9.7.5	Otras características de los revestimientos	27
9.7.6	Difusión de iones cloruro	27
10.	Comisión de expertos	28
11.	Documentos de referencia	28
12.	Evaluación de la adecuación al uso	30
13.	Seguimiento del DAU	31
14.	Condiciones de uso del DAU	31
15.	Lista de modificaciones de la presente edición	32

1. Descripción del sistema y usos previstos

1.1. Definición de los productos

1.1.1 MasterSeal® 501

El producto MasterSeal® 501 es un mortero preparado compuesto por una mezcla de cementos y áridos seleccionados con sustancias químicas hidroreactivas. Una vez mezclado con agua, este preparado se aplica in situ sobre soporte de hormigón.

El mecanismo de actuación de este producto se fundamenta en la reducción de la porosidad existente en el hormigón. Los compuestos activos aportados por MasterSeal® 501 reaccionan, en presencia de humedad y mientras endurece como mortero, con el hidróxido cálcico del hormigón para formar una red de cristales insolubles de fuerte expansión que obturan la red capilar de dicho hormigón. Los cristales son permanentes y compatibles con la masa de hormigón.

El avance de la red de cristales se produce desde el exterior hacia el interior de la masa de hormigón, empleando como vehículo la reacción del propio producto con el agua existente en los poros del hormigón.

La sucesión de ciclos de humedad y secado del hormigón favorece la penetración de los reactivos de MasterSeal® 501 hacia el interior de la masa.

Su aspecto físico en seco es de polvo gris.

1.1.2 MasterSeal® 531

El producto MasterSeal® 531 es un mortero preparado compuesto por una mezcla de cementos y áridos seleccionados con resinas en polvo. Una vez mezclado con agua se aplica in situ sobre soporte de hormigón formando una membrana que se adhiere completamente al soporte y que contribuye a impedir el paso del agua a través del hormigón.

Su aspecto físico en seco puede ser de polvo gris o blanco.

1.1.3 MasterSeal® 550

El producto MasterSeal® 550 es un mortero impermeable elástico de dos partes:

- Parte A: dispersión líquida sintética en agua, con aspecto de color blanco lechoso.
- Parte B: mortero preparado de base cementosa de color gris.

Tras la mezcla de sus dos partes, el producto MasterSeal® 550 se aplica in situ sobre el soporte de hormigón formando una membrana impermeable, protectora, continua y elástica, completamente adherida al soporte y dispuesta a modo de revestimiento.

1.1.4 MasterSeal® 573

El producto MasterSeal® 573 es un mortero rápido para taponamiento de vías de agua en soportes de hormigón, compuesto por una mezcla de cemento, arenas de cuarzo seleccionadas y resinas. Es un preparado para la obturación directa de vías de agua con caudal importante.

El producto se aplica sobre las vías de agua y se presiona hasta que ha fraguado. La impermeabilización que da este producto es temporal, de manera que se debe aplicar un tratamiento posterior (por ejemplo, con los otros productos MasterSeal® indicados en este documento) como solución definitiva.

Su aspecto físico en seco es de polvo gris.

1.2. Usos previstos y limitaciones

1.2.1 MasterSeal® 501

Los usos considerados en este DAU para MasterSeal® 501 son:

- Contribución a la impermeabilización por el extradós (cara exterior) de muros de hormigón enterrados (presión positiva). La función de la aplicación de este producto sobre el hormigón es dificultar el paso del agua que no pueda filtrarse ni atravesar el hormigón, de manera que no llegue a la estancia interior.
- Contribución a la impermeabilización por el intradós (cara interior vista) de muros de hormigón enterrados (presión negativa). La función de la aplicación de este producto sobre el hormigón es conseguir que el agua que pueda filtrarse y atravesar el hormigón no traspase a la estancia interior.
- MasterSeal® 501 puede ser utilizado en estructuras de hormigón que estén en contacto con agua potable.

Recomendaciones a tener en cuenta para la elección de MasterSeal® 501:

- El producto MasterSeal® 501 tiene un comportamiento rígido.
- Deberán buscarse soportes compatibles con la rigidez de estos morteros. La generación de fisuras en el soporte puede derivar en la fisuración también del producto una vez aplicado, creando puntos débiles en la barrera resistente a la penetración del agua. La contribución a la impermeabilización de estos productos será más efectiva cuanto más estable sea el soporte.
- La aplicación de MasterSeal® 501 no supone una mejora superficial en el paramento de hormigón, ni protege al hormigón o a sus armaduras de agentes exteriores como el CO₂ (no está pensado para proteger contra la carbonatación). No se ha evaluado en el presente DAU la resistencia del

producto a sustancias químicas (únicamente se ha evaluado su comportamiento frente al agua potable), ni la utilización de este producto a muy alta temperatura o estando en contacto con líquidos muy calientes.

- No se ha evaluado la permeabilidad al vapor de agua del producto, por lo que deberá tenerse en cuenta que hay que evitar su aplicación sobre paramentos de hormigón que tengan requerimientos al respecto.

1.2.2 MasterSeal® 531

Los usos considerados en este DAU para MasterSeal® 531 son:

- Contribución a la impermeabilización por el extradós (cara exterior) de muros de hormigón enterrados (presión positiva). La función de la aplicación de este producto sobre el hormigón es dificultar el paso del agua que no pueda filtrarse ni atravesar el hormigón, de manera que no llegue a la estancia interior.
- MasterSeal® 531 puede ser utilizado en estructuras de hormigón que estén en contacto con agua potable.

Recomendaciones a tener en cuenta para la elección de MasterSeal® 531:

- El producto MasterSeal® 531 tiene un comportamiento rígido.
- Deberán buscarse soportes compatibles con la rigidez de estos morteros. La generación de fisuras en el soporte puede derivar en la fisuración también del producto una vez aplicado, creando puntos débiles en la barrera resistente a la penetración del agua. La contribución a la impermeabilización de estos productos será más efectiva cuanto más estable sea el soporte.
- La aplicación de MasterSeal® 531 no supone una mejora superficial en el paramento de hormigón, ni protege al hormigón o a sus armaduras de agentes exteriores como el CO₂ (no está pensado para proteger contra la carbonatación). No se ha evaluado en el presente DAU la resistencia del producto a sustancias químicas (únicamente se ha evaluado su comportamiento frente al agua potable), ni la utilización de este producto a muy alta temperatura o estando en contacto con líquidos muy calientes.

1.2.3 MasterSeal® 550

MasterSeal® 550 es un impermeabilizante de estructuras de hormigón que actúa bajo presión de agua positiva. La función principal evaluada en el DAU es la de impedir completamente el paso del agua hacia el hormigón, protegiéndolo a él (y a su armado, si lo hubiera), de las consecuencias del desgaste inducido por la acción de agentes externos que penetrasen en el hormigón. Asimismo, el producto está marcado en su declaración de conformidad como un revestimiento

protector de la superficie del hormigón (UNE-EN 1504-2) cumpliendo los requisitos mínimos exigidos para los principios de protección contra la penetración y control de la humedad.

Los usos evaluados en el DAU para el producto MasterSeal® 550 son:

- Impermeabilización para estructuras de hormigón de contención de agua (depósitos, piscinas, canales, etc.), incluyendo aquellas que tienen agua potable. La impermeabilización debe realizarse por el intradós.
- Impermeabilización al trasdós de elementos de hormigón enterrados.

Recomendaciones a tener en cuenta para la elección de MasterSeal® 550:

- El producto MasterSeal® 550 tiene un comportamiento elástico.
- No se ha evaluado en el presente DAU la resistencia del producto a sustancias químicas (únicamente se ha evaluado su comportamiento frente al agua potable), ni la utilización de este producto a muy alta temperatura o estando en contacto con líquidos muy calientes.

1.2.4 MasterSeal® 573

El uso considerado en este DAU para MasterSeal® 573 es el de obturador de vías de agua en soportes de hormigón.

2. Características de los productos

En este capítulo se detallan las características declaradas y de la puesta en obra para cada uno de los siguientes productos:

- MasterSeal® 501 (apartado 2.1):
 - Tabla 2.1: Propiedades declaradas para MasterSeal® 501.
 - Tabla 2.2: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 501.
- MasterSeal® 531 (apartado 2.2):
 - Tabla 2.3: Propiedades declaradas para MasterSeal® 531.
 - Tabla 2.4: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 531.
- MasterSeal® 550 (apartado 2.3):
 - Tabla 2.5: Propiedades declaradas para MasterSeal® 550.
 - Tabla 2.6: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 550.
- MasterSeal® 573 (apartado 2.4):
 - Tabla 2.7: Propiedades declaradas para MasterSeal® 573.
 - Tabla 2.8: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 573.

2.1. MasterSeal® 501

Estado del mortero	Característica	Método de ensayo	MasterSeal® 501
En polvo	Aspecto general y color	Control visual	Polvo gris
	Granulometría de los componentes secos (pasa el tamiz de 1 mm)	UNE-EN 12192-1	100%
	Reacción al fuego después de la aplicación	EN 13501-1	A1
Mezcla fresca	Escurrimiento	EN 13395-2	750 ± 100 mm
	Densidad aparente en fresco	EN 1015-6	1.950 ± 100 kg/m ³
	Contenido en cenizas	UNE-EN ISO 3451-1	72,5% - 80,0%
Sobre hormigón	Adhesión mediante ensayo de arrancamiento	UNE-EN 1542	≥ 0,8 MPa
	Absorción capilar y permeabilidad al agua	UNE-EN 1062-3	≤ 0,1 kg/m ² ·h ^{0,5}
	Grado de penetración	UNE-EN 14630	≥ 5 mm

Tabla 2.1: Propiedades declaradas para MasterSeal® 501.

Característica	MasterSeal® 501
Agua de amasado	8–10 litros/saco (25 kg)
Tiempo aproximado de mezcla	3 minutos
Tiempo aproximado de maduración	5 minutos
Tiempo aproximado de trabajabilidad	20 minutos
Tiempo tras el cual la estructura es:	
• Cargable mecánicamente	3 días
• Cargable con presión de agua	7 días
Temperatura de aplicación (soporte y material)	De +5 °C hasta +25 °C
Espesores aplicables	Mínimo 1 mm

Tabla 2.2: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 501.

2.2. MasterSeal® 531

	Características	Método de ensayo	MasterSeal® 531
Identificación del producto	Aspecto general y color	Control visual	Gris: Polvo gris Blanco: Polvo blanco
	Granulometría de los componentes secos (% pasa el tamiz de 1 mm)	UNE-EN 12192-1	100%
	Consistencia	EN 1015-3	Gris: 195 ± 15 mm Blanco: 195 ± 10 mm
	Densidad aparente en fresco	EN 1015-6	Gris: 1.870 ± 90 kg/m ³ Blanco: 1.950 ± 100 kg/m ³
	Contenido en cenizas	UNE-EN ISO 3451-1	82% - 90%
Prestaciones del producto	Resistencia mecánica a compresión	Método interno	Gris: ≥ 30 MPa (tras 28 días) Blanco: ≥ 44 MPa (tras 28 días)
	Resistencia mecánica a flexotracción	Método interno	Gris: ≥ 6,5 MPa (tras 28 días) Blanco: ≥ 9 MPa (tras 28 días)
	Retracción lineal	UNE-EN 12617-1	< 0,3%
	Coefficiente de dilatación térmica	UNE-EN 1770	$\alpha_T \leq 30 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
	Permeabilidad al CO ₂	UNE-EN 1062-6	32 m
	Permeabilidad al vapor de agua (1)	UNE-EN ISO 7783-1 UNE-EN ISO 7783-2	Clase I
	Absorción capilar y permeabilidad al agua (1)	UNE-EN 1062-3	≤ 0,1 kg/m ² ·h ^{0,5}
	Adhesión por tracción directa (sistema rígido sin tráfico) (1)	UNE-EN 1542	> 1 MPa; (> 0,7 MPa) (2)
	Reacción al fuego después de la aplicación (1)	EN 13501-1	F
	Adhesión sobre hormigón húmedo (1)	UNE-EN 13578	> 1,5 MPa

(1) Características esenciales que acompañan al marcado CE.

(2) El valor entre paréntesis es el menor valor aceptado en cualquier lectura.

Tabla 2.3: Propiedades declaradas para MasterSeal® 531.

Característica	MasterSeal® 531
Agua de amasado	Gris: 5 litros/saco (25 kg) Blanco: 4,5 litros/saco (25 kg)
Tiempo aproximado de mezcla	3 minutos
Tiempo aproximado de maduración	5 minutos
Tiempo aproximado de trabajabilidad	2 horas
Tiempo tras el cual la estructura es:	
• Cargable mecánicamente	3 días
• Cargable con presión de agua	7 días
Temperatura de aplicación (soporte y material)	De +5 °C hasta +30 °C
Espesores aplicables	Entre 2 mm y 5 mm

Tabla 2.4: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 531.

2.3. MasterSeal® 550

	Características	Método de ensayo	MasterSeal® 550
Identificación de la Parte A (polímero en dispersión)	Aspecto general y color	Control visual	Líquido blanco
	Densidad: método del picnómetro	UNE-EN ISO 2811-1	1.000 ± 100 kg/m ³
	Espectro infrarrojo	UNE-EN 1767	Igual al patrón
	Materia <ul style="list-style-type: none"> • volátil • no volátil 	UNE-EN ISO 3251	41% - 45% 55% - 59%
	Termogravimetría	UNE-EN ISO 11358	≥ 95% (a 600 °C)
Identificación de la Parte B (mortero en polvo)	Aspecto general y color	Control visual	Mortero en polvo color gris
	Granulometría de los componentes secos (% pasa el tamiz de 1 mm)	UNE-EN 12192-1	100%
Identificación de la mezcla fresca o endurecida	Contenido en cenizas	UNE-EN ISO 3451-1	67% - 75%
	Consistencia	EN 1015-3	230 ± 20 mm
	Densidad aparente en fresco	EN 1015-6	1.410 ± 100 kg/m ³
	Endurecimiento a 3 días	Método propio	≥ 3,5 MPa
	Dureza	UNE-EN ISO 868	46 ± 3
	Coefficiente de dilatación térmica	UNE-EN 1770	41,8·10 ⁻⁶ K ⁻¹
	Permeabilidad al CO ₂ (1)	UNE-EN 1062-6	> 50 m
	Permeabilidad al vapor de agua (1)	UNE-EN ISO 7783-1 UNE-EN ISO 7783-2	Clase II
	Absorción capilar y permeabilidad al agua (1)	UNE-EN 1062-3	≤ 0,1 kg/m ² ·h ^{0,5}
	Adhesión por tracción directa (1)	UNE-EN 1542	> 0,8 MPa; (> 0,5 MPa) (2)
	Resistencia a fisuración (1)	UNE-EN 1062-7	Clase A4 (+20 °C) Clase A3 (-10 °C, -20°C)
	Reacción al fuego después de la aplicación (1)	EN 13501-1	F
	Adhesión sobre hormigón húmedo (1)	UNE-EN 13578	> 1,5 MPa
	Impermeabilidad	UNE-EN 12390-8	5-10 atm (3)

(1) Características esenciales que acompañan al marcado CE.

(2) El valor entre paréntesis es el menor valor aceptado en cualquier lectura.

(3) Para más detalle, véase el capítulo 9.7.2 *Resistencia a la penetración de agua*.

Tabla 2.5: Propiedades declaradas para MasterSeal® 550.

Propiedad	MasterSeal® 550
Proporción de amasado	P.A: Garrafa (10 kg) P.B: Saco (20 kg)
Tiempo aproximado de mezcla	5 minutos
Tiempo aproximado de maduración	5 minutos
Tiempo aproximado de trabajabilidad	1 hora
Intervalo entre capas	Mínimo 12 horas, máximo 48 horas
Tiempo tras el cual la estructura es:	
• Cargable mecánicamente	3 días
• Recubrible con cerámica	3 días
• Cargable con presión de agua	7 días
• Impermeable al agua	7 días
• Apto para el contacto con agua potable	28 días
Temperatura de aplicación (soporte y material)	De +5 °C hasta +30 °C
Temperaturas de trabajo	De -20 °C hasta +80 °C
Recubrimiento de fisuras	Hasta 0,6 mm (20 °C y capa 2 mm)
Espesores aplicables	Entre 2 mm y 5 mm

Tabla 2.6: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 550.

2.4. MasterSeal® 573

Estado del mortero	Propiedad	Método de ensayo	MasterSeal® 573
En polvo	Aspecto físico	Control visual	Polvo gris
Fresco	Tiempo de trabajabilidad	Método propio	10 - 60 s

Tabla 2.7: Propiedades declaradas para MasterSeal® 573.

Propiedad	MasterSeal® 573
Proporción de agua de amasado	No precisa
Tiempo aproximado de fraguado	30 segundos
Temperatura de aplicación (soporte y material)	De +5 °C hasta +30 °C

Tabla 2.8: Propiedades de puesta en obra de MasterSeal® 573.

3. Fabricación

3.1. Materias primas principales

Las materias primas principales para la fabricación de los productos MasterSeal® son cementos, controladores de fraguado, aditivos y resinas.

3.2. Proceso de elaboración

El proceso de fabricación de los morteros MasterSeal® sigue los procedimientos internos e instrucciones que aplica BASF Construction Chemicals España SL en el marco de su sistema de gestión de la calidad.

3.3. Envasado y presentación del producto

Los productos MasterSeal® 531, MasterSeal® 550 Parte B y MasterSeal® 573 se envasan en sacos de triple capa compuestos por dos hojas de papel entre las que se interpone una lámina de polietileno de galga 160.

El producto MasterSeal® 501 se envasa en saco de triple capa de papel.

Todos estos sacos se rellenan con el material y se cierran mediante cosido. El peso del saco de cada producto MasterSeal® es el que se detalla en la siguiente tabla:

Producto	Peso del saco (kg)
MasterSeal® 501	25
MasterSeal® 531	25
MasterSeal® 550 Parte B	20
MasterSeal® 573	3 20

Tabla 3.1: Peso del saco de MasterSeal®.

El producto MasterSeal® 550 Parte A se envasa en garrafas de polietileno de alta densidad de 10 kg, que se cierran mediante tapón precinto de plástico.

Los palés se cargan con los distintos productos según pedido y se plastifican.

Los envases disponen de la siguiente información:

- Nombre y datos del fabricante
- Nombre del producto
- Lote
- Instrucciones básicas de aplicación
- Información relativa a las identificaciones de peligrosidad y consejos de seguridad
- Condiciones de almacenamiento
- Contenido (kg)

4. Control de la producción

BASF Construction Chemicals España SL fabrica los productos MasterSeal® 501, 531, 550 Parte B y 573 en sus instalaciones de Cabanillas del Campo (Guadalajara) y el producto MasterSeal® 550 Parte A en sus instalaciones de Mejorada del Campo (Madrid).

BASF Construction Chemicals España SL tiene implantado un sistema de gestión de la calidad para la fabricación y distribución de los productos MasterSeal® y otros, conforme a las exigencias de la norma UNE-EN ISO 9001. Este sistema ha sido auditado y certificado por AENOR (con certificado de registro de empresa ER-0059/1993).

Asimismo, BASF Construction Chemicals España SL dispone del certificado de conformidad del control de producción en fábrica nº 0099/CPR/B15/0021, emitido por AENOR en cumplimiento de los requisitos establecidos en el anexo ZA de la norma UNE-EN 1504-2 para un sistema de certificación de la conformidad 2+¹, para MasterSeal® 501, 531 y 550 Parte B.

ensayo para el control de producción en fábrica para los productos que disponen del marcado CE, en los usos evaluados en el DAU, siguen lo establecido en la tabla A.1 de la norma UNE-EN 1504-2.

4.1. Control de materias primas

Se siguen las indicaciones del procedimiento relativo a la recepción de materias primas.

Se reciben de los proveedores certificados de los controles en planta.

4.2. Control del proceso de fabricación

Se siguen las pautas de los procedimientos e instrucciones establecidos en el sistema de calidad, en referencia a:

- Proporción de mezclas y premezclas
- Mezclas
- Envasado
- Paletizado

4.3. Control del producto final acabado

Se realizan varios ensayos sobre el producto final acabado según las instrucciones y procedimientos establecidos en el sistema de calidad. En estos ensayos se controlan, en laboratorio propio, ciertas propiedades de producto acabado que indican que cumple las características declaradas y el buen estado del producto. Se ha verificado para el DAU que las características a ensayar y las frecuencias mínimas de

¹ Sistema de certificación 2+: véase el Anexo V del Reglamento (UE) 305/2011 de Productos de la Construcción (CPR).

5. Almacenamiento y transporte

5.1. Almacenamiento

Los productos MasterSeal® se almacenan (en obra, almacén o fábrica) en un recinto seco y protegido contra la humedad, al abrigo de la intemperie.

El almacenamiento en obra se debe realizar al menos 48 horas antes de la aplicación, con objeto de que toda la masa de materiales esté atemperada. La temperatura de almacenamiento más deseable es de +20 °C; el rango de temperaturas aceptable está comprendido entre +5 °C y +40 °C.

Los productos MasterSeal® almacenados correctamente en sus envases originales herméticamente cerrados pueden conservarse durante los meses que se indican a continuación desde el día de su fabricación:

Producto	Tiempo de conservación (meses)
MasterSeal® 501	12
MasterSeal® 531	12
MasterSeal® 550 (P.A y P.B)	12
MasterSeal® 573	9

Tabla 5.1: Tiempo máximo de conservación.

5.2. Transporte

Los productos MasterSeal® no precisan de transporte especial, puesto que no están considerados como mercancía peligrosa en el transporte por carretera. No obstante, deberá preverse el transporte empleando vehículos cerrados que eviten el riesgo de que el producto pueda humedecerse al mojarse el saco a causa de la lluvia.

6. Criterios de proyecto y puesta en obra

El proyectista e instalador deberán tener en cuenta los criterios generales para el proyecto y ejecución de los productos MasterSeal® que se definen en los apartados 6.1 y 6.2, y deberán aplicarlos considerando las particularidades y condiciones específicas de cada obra. Dichos criterios han sido revisados de acuerdo con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación (de ahora en adelante, CTE) que les afectan.

6.1. Criterios de proyecto

A continuación, se detallan los aspectos a tener en cuenta durante la fase de proyecto. Todos ellos contribuyen al buen comportamiento del sistema:

- Es necesario que se contemple el sistema de impermeabilización elegido desde el inicio del proyecto y la ejecución de la obra.
- La impermeabilización debe preverse íntegramente para todos los elementos con los productos MasterSeal® objeto del presente DAU (no debe coexistir con otros sistemas de impermeabilización para el mismo uso). Se respetarán las condiciones de aplicación y de limitación de uso expuestas en los apartados 1.2 *Usos previstos y limitaciones* del presente documento.
- La impermeabilización con MasterSeal® 501, 531 o 550 debe aplicarse directamente sobre hormigón. Si existen otros morteros o productos, ya sean con funciones de impermeabilización o de reparación, deberán ser retirados previamente.

Asimismo, en el Documento Básico HS Salubridad, sección HS 1 *Protección frente la humedad*², apartado 2.1 *Muros* y 2.2 *Suelos* del CTE se recogen una serie de requisitos y soluciones constructivas que el proyectista debe tener en cuenta en la fase de diseño. Es especialmente remarcable lo siguiente:

- La aplicación en forma de lechada de MasterSeal® 501 puede considerarse como una hidrofugación complementaria realizada con un producto colmatador de poros, y cubre las características necesarias para que la solera o placa impermeabilizada pueda considerarse como C3 según el apartado 2.2.2 del CTE.

² De ahora en adelante, se abreviará la referencia al Documento Básico HS Salubridad, sección HS 1 *Protección frente a la humedad*, de Código Técnico de la Edificación mediante las siglas siguientes: DB-HS-1.

- En relación al diseño o realización de ciertas soluciones constructivas, véanse los diferentes subapartados de los puntos 2.1.3 y 2.2.3 *Condiciones de los puntos singulares* (DB-HS-1) de los muros y suelos respectivamente. Es necesario que durante la fase de proyecto ya se advierta del tratamiento especial que los puntos singulares deben recibir. Algunos de los factores que hay que considerar se desarrollan a continuación:

Continuidad en la impermeabilización

De manera general, deben respetarse las condiciones de continuidad, refuerzo, terminación, etc., que corresponden al sistema de impermeabilización que se emplee (véanse los apartados 2.1.3 y 2.2.3 *Condiciones de los puntos singulares*, DB-HS-1) con objeto de garantizar la continuidad de la impermeabilización entre elementos adosados. Particularmente para estos revestimientos hidrófugos, los solapes entre capas de aplicación tendrán un ancho mínimo de 25 cm (véase el apartado 5.1.1.3 *Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero* del DB-HS-1).

Encuentro del muro con las fachadas

Tal como se recuerda en el apartado 2.1.3.1 *Encuentros del muro con las fachadas* (DB-HS-1), cuando se impermeabilice un muro deberán preverse las siguientes acciones dependiendo de la cara del muro donde se realice dicha impermeabilización:

- Por el interior del muro: se impermeabilizará un tramo de más de 20 cm de ancho, situado a una distancia mayor o igual a 15 cm por encima del nivel del suelo (o arranque de fachada). La capa de impermeabilización prevista se aplicará por encima de este refuerzo.
- Por el exterior del muro: la capa de impermeabilización se prolongará 15 cm por encima del nivel de arranque de la fachada. Esta capa se deberá rematar superiormente para evitar que el agua se filtre hacia el interior con, por ejemplo, un remate, una roza, o un perfil metálico (según el apartado 2.4.4.1.2 del DB-HS-1), o cualquier otra solución que proporcione el mismo efecto. Alternativamente, se permite la colocación de un zócalo en las condiciones del apartado 2.3.3.2 del DB-HS-1.

Encuentro del muro con las particiones interiores

En los casos en los que se proyecten particiones interiores en contacto con un muro que deba impermeabilizarse por el interior, éstas se construirán una vez finalizada dicha impermeabilización, y se dispondrá una junta de sellado entre el muro y la partición de un material elástico compatible con el impermeabilizante (véase el apartado 2.1.3.3 *Encuentros del muro con las particiones interiores* del DB-HS-1).

Cuando se proyecten particiones interiores en contacto con suelos que se impermeabilicen por el interior, éstas se apoyarán sobre una capa de protección de la

capa de impermeabilización, tal como se indica en el apartado 2.2.3.2 *Encuentros entre suelos y particiones interiores* (DB-HS-1).

Paso de conductos

Se deberá impermeabilizar la unión entre muro y pasatubos con un material que sea compatible con ambos elementos. Otros aspectos relativos al paso de conductos se desarrollan en el apartado 2.1.3.4 *Paso de conductos* (DB-HS-1).

Esquinas y rincones

Siguiendo las directrices del apartado 2.1.3.5 *Esquinas y rincones* del DB-HS-1, en el encuentro de los dos planos impermeabilizados se dispondrá una banda de impermeabilización de refuerzo que deberá cumplir lo siguiente:

- colocación: centrada en la arista que forman ambos planos,
- anchura mínima: 15 cm,
- material: del mismo tipo que la impermeabilización

Juntas

La realización de dichas juntas se desarrolla ampliamente en el apartado 2.1.3.6 *Juntas* (DB-HS-1). Como aspecto más relevante, el CTE propone la impermeabilización de dichas juntas mediante una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Asimismo, se considera oportuno detallar algunas recomendaciones que pueden extraerse de la lectura del apartado 5.1.1.5 *Condiciones del sellado de juntas* (DB-HS-1):

- las juntas o fisuras superiores a 5 mm de ancho se rellenarán con un material que no se adhiera al material de impermeabilización que se aplicará posteriormente (por ejemplo, hormigón pobre o un mortero diseñado a tal efecto) para obtener la sección adecuada,
- se considerará como junta, la que tenga una profundidad mínima de 10 mm y una anchura máxima de 25 mm.

Depósitos

Los requisitos de proyecto o ejecución que aparecen en el CTE para los depósitos de agua potable se encuentran repartidos entre diversos apartados de la sección HS 4 *Suministro de agua*, del Documento Básico HS *Salubridad*. Todos ellos tienen como objetivo que las instalaciones de agua potable (entre las que se incluyen los materiales que se utilizan para su construcción) cumplan con lo establecido en la legislación vigente sobre agua de consumo humano.

6.2. Puesta en obra

6.2.1 Criterios de recepción de los materiales

En la recepción del material en obra deberá comprobarse que los productos se corresponden con lo especificado en el pliego de condiciones del proyecto, que disponen de la documentación necesaria³ y que están caracterizados por las propiedades exigidas, tal como se requiere en el punto 2 del apartado 4.2 *Control de recepción en obra de productos* del DB-HS-1.

6.2.2 Análisis y preparación del soporte

6.2.2.1 Características generales

Los productos MasterSeal® se aplicarán sobre soportes de hormigón y mortero que estén limpios, libres de residuos bituminosos, pinturas, aceites desencofrantes, grasas, etc. Estos soportes también deberán ser firmes, es decir, no presentar desprendimientos de material en su superficie.

Las superficies de trabajo se tratarán de forma que en el momento de la aplicación de los materiales se encuentren en condiciones de facilitar la adherencia de los mismos. Por ello, se eliminarán de las superficies de trabajo lechadas superficiales, manchas, suciedad, partes mal adheridas o carbonatadas y restos de otras aplicaciones mediante el empleo preferiblemente de medios mecánicos, tales como fresado, chorro de arena, chorro de agua, chorro de agua de alta presión, hidrodemolición, granallado, lijado, etc. Se recomienda que los soportes lisos y poco absorbentes sean tratados mediante chorro de arena. En todos los casos se deberá comprobar que el método mecánico escogido no afecta ni al hormigón ni a las armaduras, y que el polvo, el ruido y las vibraciones generadas por este método están permitidos.

Se realizará el análisis del soporte clasificando el ambiente en que se encuentra la estructura afectada dentro de los grupos señalados en la instrucción EHE-08. No se aplicará el producto en ambientes con vapores ácidos ni en ambientes sulfáticos.

Se comprobará especialmente que el agua no contenga sustancias potencialmente agresivas para los revestimientos que se vayan a aplicar, como pueden ser Cl⁻ o SO₄²⁻. El pH del agua deberá ser superior a 3.

Las características mínimas del hormigón soporte para la aplicación de los productos MasterSeal® son las siguientes:

Resistencia de adherencia / tracción del hormigón soporte

La resistencia mínima de adherencia / tracción del hormigón soporte será de 1 MPa. Esta resistencia se determinará mediante ensayo de tracción directa aplicada con dinamómetro de lectura digital hasta el arrancamiento del disco dispuesto para tal fin, siguiendo la norma UNE-EN ISO 4624.

En el caso de no alcanzar el valor de 1 MPa, será necesario eliminar la capa de hormigón superficial hasta otra más profunda.

Temperatura

Ante de empezar la aplicación se deberá comprobar que la temperatura ambiente no baja de los 0 °C, y que no está previsto un descenso de la temperatura por debajo de los 0 °C en las 24 horas posteriores a la aplicación de los morteros; de lo contrario, se suspenderá la aplicación hasta que las condiciones meteorológicas sean favorables. También se comprobará que los soportes están a una temperatura comprendida entre 5 °C y 25-30 °C (depende del producto a aplicar; esta información se detalla más adelante para cada producto). Si la temperatura ambiente, la del soporte o la del material son muy diferentes a las recomendadas, se deberá desestimar la aplicación del producto.

Las temperaturas por debajo de los 20 °C provocan un endurecimiento más lento; se incrementa la viscosidad de los productos y con ello los consumos, los espesores aplicados y las dificultades de aplicación.

Las temperaturas por encima de los 20 °C incrementan la velocidad de reacción, con lo que se reduce el tiempo de trabajabilidad y se aumentan las resistencias mecánicas a corto plazo; la viscosidad de los materiales también se reduce, lo que comporta que los consumos y los espesores aplicados pueden disminuir y se facilita la aplicación y manejabilidad de los productos.

Humedad

Los sistemas de adherencia tipo cemento requieren una humectación de la superficie de hormigón soporte para que éste no absorba el agua de amasado propia del MasterSeal® que se aplique. Por esta razón en cada tipo de producto se detallan las acciones a realizar en relación a la humectación del soporte.

6.2.2.2 MasterSeal® 501

La superficie de los soportes donde se aplique MasterSeal® 501 deberá estar libre de sustancias que impidan la penetración de los cristales que se forman. Se evitará, por lo tanto, la aplicación sobre soportes modificados con resinas sintéticas, productos hidrofugados, líquidos filmógenos, etc.

Se deberá comprobar que sobre la superficie de aplicación no haya hormigón carbonatado; si las hay, deberá eliminarse una capa de hormigón y se procederá a una nueva comprobación, ya que sobre

³ A partir de septiembre de 2009 es de obligado cumplimiento que los productos cuya naturaleza y uso se inscriban dentro de los principios especificados en la norma UNE-EN 1504-2 estén marcados CE. Los usos y aplicación de MasterSeal® 550 descritos en el presente DAU cumplen con los requisitos de dicha norma en relación al principio de "Protección contra la penetración", estando el producto marcado CE en relación a las exigencias establecidas para este principio.

superficies de hormigón carbonatado la reacción de cristalización no se produce.

También se deberá comprobar, mediante indicador de fenolftaleína, que la alcalinidad superficial del hormigón sea superior al equivalente a un pH 9.

El soporte que se vaya a impermeabilizar deberá ser compatible con la rigidez de MasterSeal® 501, ya que la fisuración del producto pone en peligro la impermeabilidad del sistema.

No se deberá aplicar el producto sobre soportes que estén a temperaturas inferiores a 5 °C ni superiores a 25 °C. La comprobación de la temperatura se realizará mediante termómetro de contacto.

Antes de la aplicación de MasterSeal® 501 se recomienda mojar cuidadosamente la superficie hasta su saturación, evitando las acumulaciones de agua.

En presencia de filtraciones de agua, éstas se deberán taponar con MasterSeal® 573 antes de la aplicación de MasterSeal® 501.

6.2.2.3 MasterSeal® 531

No se deberá emplear este producto cuando pueda estar en contacto con aguas ácidas.

No se deberá aplicar el producto sobre soportes que estén a temperaturas inferiores a 5 °C ni superiores a 30 °C. La comprobación de la temperatura se realizará mediante termómetro de contacto.

Antes de la aplicación de MasterSeal® 531, se recomienda mojar cuidadosamente la superficie sin llegar a la saturación, evitando las acumulaciones de agua.

El soporte que se vaya a impermeabilizar deberá ser compatible con la rigidez de MasterSeal® 531, ya que la fisuración del producto pone en peligro la impermeabilidad del sistema.

Las entregas horizontales (muro con solera o con techo) y las verticales deberán tratarse con mortero a fin de suavizar el ángulo de aplicación del MasterSeal® 531. Para ello se recomienda la aplicación en forma de media caña de 5 x 5 cm de morteros cementosos, morteros PCC o similares.

6.2.2.4 MasterSeal® 550

No se deberá aplicar el producto sobre soportes que estén a temperaturas inferiores a 5 °C ni superiores a 30 °C. La comprobación de la temperatura se realizará mediante termómetro de contacto. Tampoco se deberá aplicar en ambientes con humedad relativa del aire superior al 80%.

Antes de la aplicación del material se deberán reparar las coqueas. También es recomendable mojar cuidadosamente la superficie sin llegar a la saturación, evitando las acumulaciones de agua.

Las entregas horizontales (muro con solera o con techo) y las verticales deberán tratarse con mortero a fin de suavizar el ángulo de aplicación de MasterSeal®

550. Para ello se recomienda la aplicación en forma de media caña de 5 cm x 5 cm de morteros cementosos, morteros PCC o similares.

6.2.2.5 MasterSeal® 573

No se deberá aplicar el producto sobre soportes que estén a temperaturas inferiores a 5 °C ni superiores a 30 °C. La comprobación de la temperatura se realizará mediante termómetro de contacto.

6.2.3 Mezcla

La mezcla de los productos MasterSeal® (501, 531 o 573) con agua o la mezcla entre partes (MasterSeal® 550) debe realizarse según las instrucciones que se detallan a continuación.

En ningún caso se debe añadir cemento, áridos, otros morteros, u otras sustancias que puedan afectar las propiedades del material endurecido.

6.2.3.1 MasterSeal® 501

La mezcla se realiza con aproximadamente 10 litros de agua limpia por saco (25 kg) de MasterSeal® 501.

Se vierte el MasterSeal® 501 en un recipiente limpio y, a continuación, se añade el agua. Se mezclan ambos productos con ayuda de un agitador a bajas revoluciones (250 rpm), hasta obtener una mezcla homogénea y sin grumos.

No se debe mezclar más material del que se puede aplicar durante el tiempo de trabajabilidad (véase el apartado 2). Tampoco se debe añadir más agua al mortero una vez que éste ha perdido su consistencia. No se debe reamasar.

6.2.3.2 MasterSeal® 531

La mezcla se realiza con 5 litros de agua limpia por saco (25 kg) de MasterSeal® 531 gris o 4,5 litros de agua limpia por saco (25 kg) de MasterSeal® 531 blanco. Para la aplicación con brocha, es necesario añadir más agua por saco, entre 0,5 y 1 litro por encima de las cantidades mencionadas.

Se vierte el agua de amasado prevista en un recipiente limpio. A continuación, se añade poco a poco el MasterSeal® 531 y se mezcla bien hasta obtener una masa sin grumos. Para realizar dicha mezcla se puede emplear un agitador a bajas revoluciones (400 rpm como máximo) o una mezcladora mecánica. Posteriormente, se deja en reposo la mezcla unos 5 minutos, tras los cuales se debe remezclar brevemente.

No se debe añadir más agua al mortero cuando éste haya empezado a perder su consistencia. Tampoco se debe mezclar más material del que se puede aplicar durante el tiempo de trabajabilidad (véase el apartado 2.2).

6.2.3.3 MasterSeal® 550

Las dos partes de MasterSeal® 550 se presentan envasados en las proporciones adecuadas para su mezcla (véase el apartado 3.3). En el caso de

aplicación del mortero con brocha será necesario añadir aproximadamente de 0,6 a 1 litro de agua por conjunto.

Se vierte la Parte A (líquido) en un recipiente limpio y se añade la Parte B (polvo) poco a poco mientras se amasa mediante un agitador de doble disco a bajas revoluciones, hasta obtener una masa uniforme y sin grumos. Se deja la masa en reposo durante un tiempo de maduración de 5 minutos, tras los cuales se debe remezclar brevemente.

No se debe añadir más líquido o agua al mortero cuando empieza a perder su consistencia, ni se deben realizar mezclas parciales de los contenidos de los envases de ambas partes.

6.2.3.4 MasterSeal® 573

MasterSeal® 573 no se mezcla previamente con agua. La hidratación del producto se realiza directamente con el agua de la vía a taponar.

6.2.4 Aplicación

6.2.4.1 MasterSeal® 501

Una vez amasado, MasterSeal® 501 se aplica en dos capas cruzadas: se extiende la primera capa, y cuando ésta ha endurecido totalmente, tras 3 o 4 horas, se aplica la segunda capa.

La aplicación se realizará con una brocha de pelo duro de nylon o con un sistema de proyección adecuado como las tiroleras, las pistolas aerográficas o similares, procurando cubrir homogéneamente la superficie.

6.2.4.2 MasterSeal® 531

MasterSeal® 531 se aplica en dos capas: la primera capa, más diluida, se realiza con brocha o rodillo para saturar el soporte; la segunda capa se puede dar a llana, brocha o rodillo. Para aplicar la segunda capa, no hay que esperar que la primera esté totalmente seca, sino que debe estar todavía húmeda. Si se desean espesores superiores a 4 mm, se aplicarán tres manos.

MasterSeal® 531 puede aplicarse también mediante bomba de proyección. En este caso, se pasa una esponja húmeda para alisar la superficie antes de que se seque el producto.

6.2.4.3 MasterSeal® 550

La aplicación de MasterSeal® 550 amasado se realiza en un mínimo de dos capas, de modo que se obtenga un recubrimiento homogéneo.

Se aplica la primera capa con una brocha de pelo duro, presionando el material sobre el soporte para asegurar su adherencia. La segunda capa (y las sucesivas) podrá aplicarse a brocha o a llana.

No se aplicarán capas de MasterSeal® 550 con espesores superiores a 3 mm por capa. El espesor final aplicado (la suma de todas las capas) no será superior a 5 mm.

En las zonas con movimientos o esfuerzos acentuados donde puedan aparecer fisuras, se recomienda armar el revestimiento entre las dos capas de MasterSeal® 550 con una malla sintética de cuadrícula fina.

6.2.4.4 MasterSeal® 573

Se toma una cantidad de MasterSeal® 573, se aplica directamente sobre la vía de agua y se presiona manualmente hasta que el producto haya fraguado.

Se repite el proceso tantas veces como sea necesario hasta cortar la vía de agua.

6.2.5 Curado y endurecimiento

6.2.5.1 MasterSeal® 501

Para poder garantizar las propiedades del producto una vez éste haya endurecido, es fundamental que el curado del MasterSeal® 501 sea de tipo húmedo.

El curado debe iniciarse tan pronto como MasterSeal® 501 haya empezado a endurecer. Se evitará en todo momento la desecación del producto aplicado rociándolo con agua pulverizada (sin presión para no dañar la integridad del producto) y manteniendo la humedad elevada y constante durante 5 días. Para ello, se repetirá varias veces la pulverización de agua sobre el producto aplicado, o se colocará un plástico después de la primera pulverización a fin de evitar la evaporación del agua. En ningún caso se deben emplear curadores filmógenos.

En caso de depósitos y otras construcciones similares para contener agua, se puede proceder a su llenado pasadas 24 horas de la aplicación de MasterSeal® 501, ya que el desarrollo de la cristalización se acelera con la presión directa del agua.

Durante el endurecimiento se evitará la lluvia o las penetraciones de agua sobre el elemento tratado. De esta manera se impide la posibilidad de que las corrientes de agua puedan arrastrar el producto y se debilite la impermeabilización.

En aplicaciones con presión negativa, es conveniente dejar pasar 21 días para que el producto pueda endurecer completamente. De lo contrario, pueden aparecer fugas de humedad.

Para aplicaciones sobre muros pantalla en zonas por debajo del nivel freático, se debe mantener mediante bombeo la depresión forzada de dicho nivel freático durante la aplicación y endurecimiento de MasterSeal® 501.

6.2.5.2 MasterSeal® 531

Al igual que sucedía con MasterSeal® 501, para el buen funcionamiento del producto endurecido es imprescindible que el curado de MasterSeal® 531 sea de tipo húmedo (véase el apartado anterior). Es básico evitar la desecación durante, al menos, las primeras 24 horas.

Durante el endurecimiento se debe proteger de calores extremos, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo.

Para depósitos de agua potable, el curado se realizará con un tipo de agua cuyas características cumplan, como mínimo, lo especificado en el artículo 27º de la EHE.

6.2.5.3 MasterSeal® 550

El MasterSeal® 550 aplicado debe protegerse al menos durante 3 días de calores extremos, sol directo, viento, lluvia y hielo.

Si las superficies impermeabilizadas con MasterSeal® 550 van a sufrir una agresión mecánica fuerte, deben recubrirse con algún elemento protector: mortero, baldosas, etc.

Recomendaciones para casos concretos:

- Depósitos de agua potable: además de las medidas mencionadas anteriormente, entre los 3 días y los 28 días de curado la superficie de MasterSeal® 550 debe lavarse tres o cuatro veces con abundante agua. Los depósitos que hayan recibido este tratamiento están preparados para recibir agua potable tras 28 días de curado.
- Cimentaciones en edificios: se recomienda realizar el relleno (grava, tierras, etc.) 3 días después de impermeabilizar la cimentación.
- Aplicación de revocos y pavimentos sobre el producto: hay que esperar un mínimo de 3 días.

6.2.5.4 MasterSeal® 573

Tras el fraguado de MasterSeal® 573, se debe proceder a la aplicación del sistema de impermeabilización definitivo (como, por ejemplo, los sistemas realizados a partir de cualquiera de los otros productos indicados en este documento). Es muy importante tener en cuenta este hecho ya que MasterSeal® 573 es un obturador de vías de agua, pero no es impermeable, y no proporciona una solución definitiva. Con su aplicación se logra detener la penetración de agua, lo que permite instalar posteriormente otros sistemas de impermeabilización.

6.2.6 Detalles constructivos

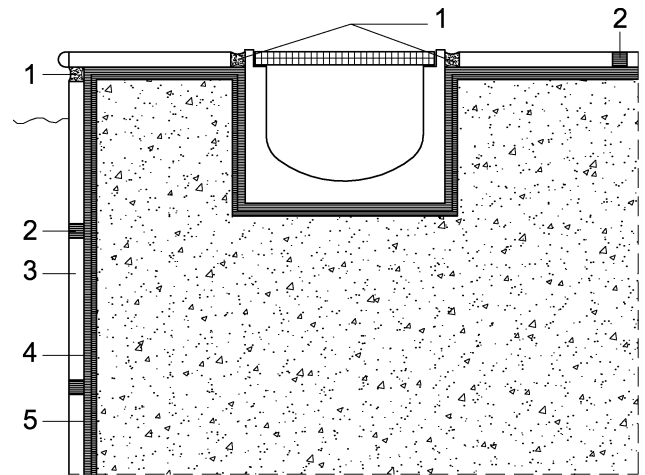
Los detalles constructivos que se describen a continuación son las soluciones recomendadas por el titular del DAU.

Juntas de hormigonado en nuevas construcciones

Las juntas de hormigonado podrán impermeabilizarse mediante el uso de cintas de PVC, perfiles hidroe expansivos o bien MasterSeal® 501 (una vez aplicada la lechada, se reanuda el hormigonado).

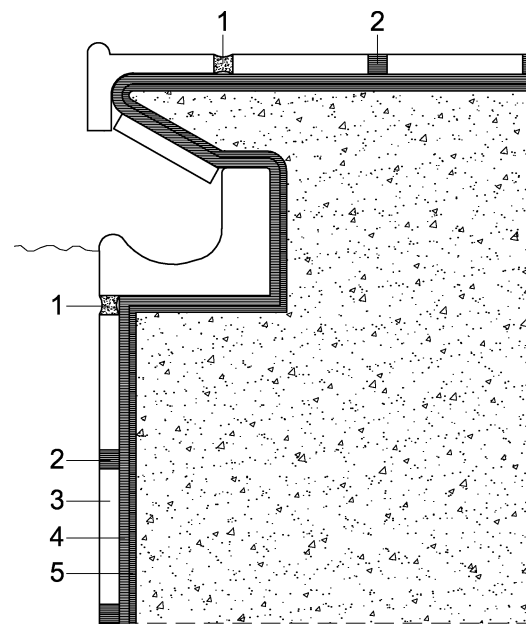
Impermeabilización de piscinas

La impermeabilización de piscinas se acometerá mediante la aplicación de una membrana impermeable previa al acabado (alicatado, etc.). La membrana se aplicará de forma continua en todo el vaso, así como en las playas. Sobre esta membrana endurecida se puede colocar, con adhesivos cementosos, cerámica o mosaico vítreo (véanse las figuras 6.1, 6.2 y 6.3).



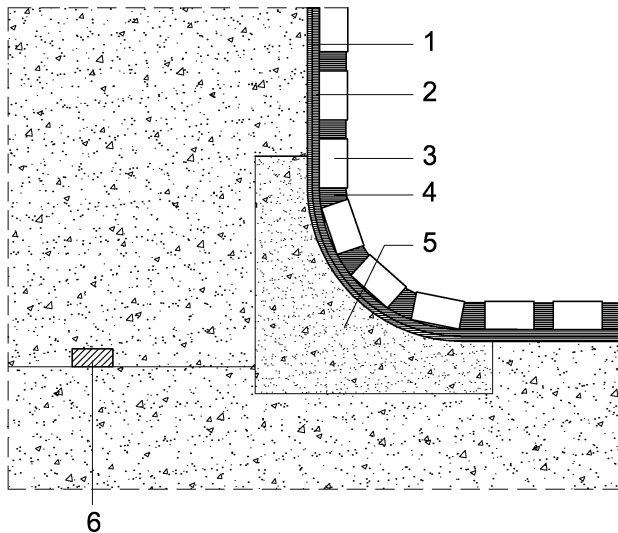
1. Masilla elástica
2. Mortero de rejuntado
3. Baldosa
4. Adhesivo
5. Impermeabilizante

Figura 6.1: Impermeabilización de piscinas. Detalle de la canaleta exterior y del lateral del vaso.



1. Masilla elástica
2. Mortero de rejuntado
3. Baldosa
4. Adhesivo
5. Impermeabilizante

Figura 6.2: Impermeabilización de piscinas. Detalle de la canaleta interior y del lateral del vaso.



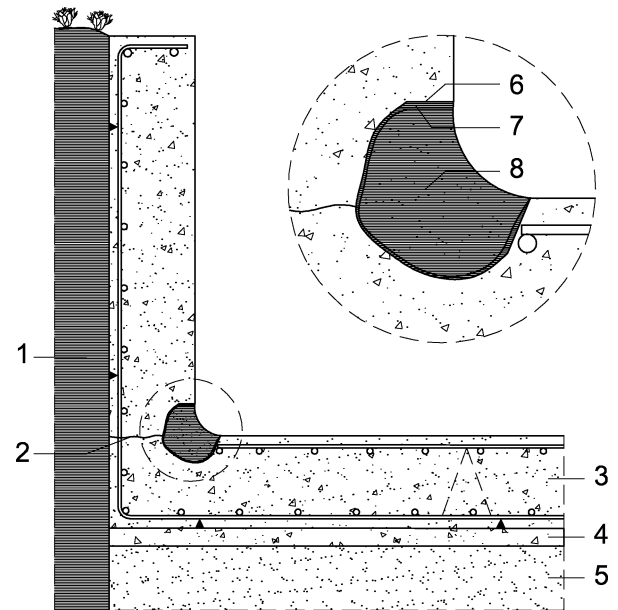
1. Masilla elástica
2. Mortero de rejuntado
3. Mosaico
4. Mortero de rejuntado
5. Media caña
6. Junta hidroxpansiva

Figura 6.3: Impermeabilización de piscinas. Detalle de la media caña del vaso.

Tratamiento de juntas de hormigonado con vía de agua

En este apartado se describe un tratamiento para cortar las vías de agua que aparecen en las juntas de hormigonado (aquellas que se originan cuando se hormigona contra un elemento de hormigón ya endurecido). Estas juntas son especialmente propensas a la filtración de agua y pueden empeorar como consecuencia de movimientos sísmicos o asentamientos estructurales.

En primer lugar, se procederá al saneado y repicado del soporte. A continuación se aplicará MasterSeal® 501 en dos capas, con un consumo aproximado de 1 kg/m² por capa. Mientras la última capa de MasterSeal® 501 aún está fresca, se procederá al llenado con mortero (véase la figura 6.4).

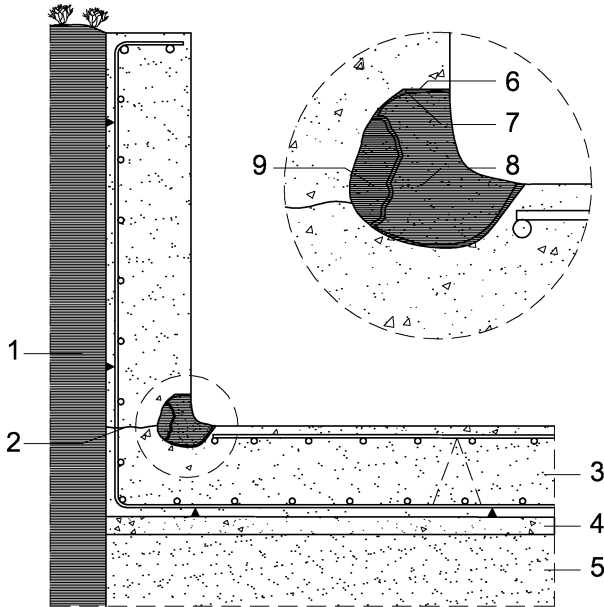


1. Terreno
2. Junta de hormigonado
3. Hormigón
4. Hormigón de limpieza
5. Base
6. Corte con radial y repicado
7. Impermeabilizante (MasterSeal® 501)
8. Mortero de relleno

Figura 6.4: Detalle para la realización del tratamiento de juntas de hormigonado con vías de agua.

Tratamiento de juntas de hormigonado con vía de agua con caudal importante

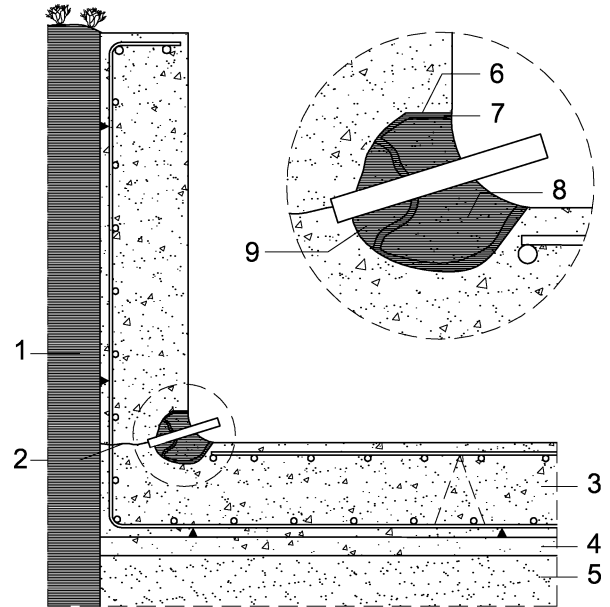
En los casos en los que las vías de agua tengan un caudal considerable, se procederá al saneado y repicado del soporte, y a la obturación de la vía de agua mediante MasterSeal® 573. Posteriormente, se aplicará MasterSeal® 501 en dos capas, con un consumo aproximado de 1 kg/m² por capa. Mientras la última capa aún está fresca, se procederá al llenado con mortero (véase la figura 6.5).



1. Terreno
2. Junta de hormigonado
3. Hormigón
4. Hormigón de limpieza
5. Base
6. Corte con radial y repicado
7. Impermeabilizante (MasterSeal® 501)
8. Mortero de relleno
9. Mortero de fraguado ultrarrápido (obturador de vías de agua) MasterSeal® 573

Figura 6.5: Impermeabilización de las juntas de hormigonado con vías de agua con caudal importante.

En el caso de que haya presiones de agua importantes, se puede canalizar el caudal existente mediante tubos de drenaje. Es un tratamiento temporal para facilitar la eliminación del agua: primero se cierra progresivamente la fisura con MasterSeal® 573, dejando sólo el tubo para la salida del agua; posteriormente se retira el tubo y se cierra definitivamente el paso del agua.



1. Terreno
2. Junta de hormigonado
3. Hormigón
4. Hormigón de limpieza
5. Base
6. Corte con radial y repicado
7. Impermeabilizante (MasterSeal® 501)
8. Mortero de relleno
9. Mortero de fraguado ultrarrápido (obturador de vías de agua) MasterSeal® 573

Figura 6.6: Impermeabilización de las juntas de hormigonado con vías de agua con caudal importante. Detalle con tubo de drenaje.

Tratamiento de las fisuras

En estructuras existentes en las que se observe penetración de agua a través de fisuras, se seguirán los siguientes tratamientos:

- Fisuras estáticas: apertura de las mismas por medios mecánicos y taponamiento con MasterSeal® 573.
- Fisuras dinámicas: deberán tratarse con materiales elásticos.

6.2.7 Manipulación

Para la manipulación de este producto deberán tomarse las medidas preventivas habituales en el manejo de productos químicos, por ejemplo: no fumar, ni comer o beber durante el trabajo, y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo.

Según la legislación vigente (Real Decreto 363/1995, Real Decreto 255/2003, y Reglamento (CE) nº 1272/2008 de Parlamento Europeo y del Consejo, y sus modificaciones), los productos MasterSeal® 501, 531, 550 (P.B) y 573 reciben la clasificación de producto irritante, ya que contienen cemento.

Los productos que contienen cemento gris (MasterSeal® 501, 531 -gris-, 550 -Parte B- y 573) cumplen con los requisitos establecidos en la

legislación de materias peligrosas citada anteriormente. El fabricante declara que los valores de cromo (VI) cumplen las limitaciones existentes.

En el envase del producto y en las fichas de datos de seguridad (hojas de seguridad) deben especificarse los riesgos, las advertencias y las medidas que hay que tomar en relación con el manejo del mismo.

En las hojas de seguridad también puede encontrarse información relacionada con otros aspectos del producto (transporte, medidas contra incendios, aspectos medioambientales, etc.).

6.2.8 Recomendaciones adicionales

La limpieza de útiles de trabajo debe realizarse con agua, cuando el producto todavía está en estado fresco. Si el material ya estuviera endurecido, serán necesarios métodos mecánicos para su limpieza.

Se deben cerrar bien los sacos abiertos. No se debe emplear el contenido de un saco abierto una vez hayan transcurrido varios días, ya que estos productos se hidratan al estar en contacto con la humedad ambiente.

6.2.9 Consumos

Los consumos de los distintos productos MasterSeal® dependen de la rugosidad del soporte y de las condiciones particulares de cada obra. Para determinar los consumos exactos deben hacerse ensayos representativos en obra.

Consumos teóricos del material amasado:

Producto	Espesor de la capa (mm)	Consumo aproximado por capa (kg/m ²)
MasterSeal® 501	1,0	1,0
	2,0 (1)	2,0
MasterSeal® 531	2,0	3,0
	3,0	4,5
	5,0 (1)	7,5
MasterSeal® 550	2,0	3,0
	3,0	4,5
	5,0 (1)	7,5
MasterSeal® 573	El consumo será aproximadamente de 2 gramos por cm ³ de volumen relleno.	

(1) Espesor total.

Tabla 6.1: Consumos teóricos por capa de los productos MasterSeal®.

6.3. Conservación

Debido a la naturaleza mineral de todos los productos MasterSeal® indicados en este documento, su durabilidad, eficacia y estabilidad es elevada. Por ello, estos productos no requieren un mantenimiento específico y son válidas las recomendaciones establecidas en los criterios de durabilidad para hormigón descritos en las normativas vigentes.

En lo relativo a las operaciones de mantenimiento y conservación, deben realizarse las detalladas en el CTE (véase el DB-HS-1, capítulo 6 *Mantenimiento y conservación*, tabla 6.1 *Operaciones de mantenimiento*, subapartado de *Muros*), cumpliendo la periodicidad mínima allí establecida. A modo de resumen, dicha tabla establece una serie de revisiones anuales, siendo de especial importancia la relativa a la comprobación del estado de la impermeabilización.

Particularmente para este tipo de materiales, también se recomienda realizar inspecciones del soporte impermeabilizado cada dos años (o antes si es preciso) observando si aparecen fisuras, hundimientos, bolsas o cualquier otro tipo de lesión.

Se prestará especial atención a las interrupciones y a los diferentes tipos de juntas (de dilatación, de corte), a las entregas, etc. De ser detectada alguna anomalía, se procederá inmediatamente a la reparación de la misma.

6.4. Medidas para la protección del medioambiente

Deberá optimizarse el consumo de material con objeto de evitar sobrantes y minimizar los residuos que puedan afectar al medioambiente. Deberán seguirse las indicaciones de la hoja de seguridad del producto.

Tratamiento de residuos

En virtud de la Decisión 2000/532/CE y de sus modificaciones, donde se establece una nueva Lista Europea de Residuos (LER), es obligatorio que los productos tengan asignado un código LER que permita al usuario conocer el tipo de gestión de residuos que le corresponde. BASF Construction Chemicals España SL declara que los productos MasterSeal® objeto de este DAU tienen el código CER 060399 y se clasifican, en cuanto a residuos, como *no peligroso*. En relación con los residuos de envase, el palé de madera tiene el código LER 150103 y los sacos o envases compuestos el código LER 150105; ambos se clasifican como *no peligrosos*.

Los residuos generados durante la puesta en obra deberán ser gestionados según la legislación vigente por un gestor autorizado a tal efecto (véase el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición).

6.5. Condiciones exigibles a las empresas aplicadoras

La empresa aplicadora de cualquiera de los productos del sistema MasterSeal® deberá cumplir uno de los siguientes requisitos:

- Ser una sociedad mercantil legalmente constituida, poseer los medios de aplicación adecuados en cada caso y poseer los medios adecuados de preparación del soporte o bien poder proveerse de ellos.

El equipo de aplicación estará formado por al menos dos personas. Una de ellas tendrá como mínimo la categoría de oficial de primera en albañilería y habrá asistido a un curso de formación impartido por BASF Construction Chemicals España SL en el que se haya mostrado cómo llevar a cabo la correcta aplicación de los productos. Si no ha asistido a ninguno de estos cursos, habrá recibido o recibirá formación específica en obra por parte del personal de BASF Construction Chemicals España SL sobre la aplicación de los materiales.

El personal aplicador deberá pertenecer a la plantilla de estas empresas. No se admitirán autónomos ni subcontratas.

- Ser una empresa asociada al Club DIR de BASF Construction Chemicals España SL: estas empresas son consideradas aplicadores expertos, ya que reciben formación periódica sobre los productos y sistemas, por lo que estarán exentas de demostrar los puntos antes citados.

El personal aplicador deberá pertenecer a la plantilla de estas empresas. No se admitirán autónomos ni subcontratas.

7. Referencias de utilización

Los productos MasterSeal® se llevan fabricando desde antes de 1991. La cantidad aproximada de producto aplicado anualmente, según los datos facilitados por el fabricante, se detalla a continuación:

Producto	Tn aplicadas / año (aprox.)
MasterSeal® 501	100
MasterSeal® 531	500
MasterSeal® 550	450
MasterSeal® 573	150

Tabla 7.1: Consumos anuales aproximados de los productos MasterSeal®.

BASF Construction Chemicals España SL facilita como referencias de utilización la siguiente relación de obras, en las que se especifica, para cada producto, el tipo de obra, la localización y la empresa aplicadora.

Producto	Elemento tratado	Localización	Empresa aplicadora
MasterSeal® 501	Losas, juntas, pantallas y fosos	Parking de edificio de viviendas, calle Perú - Barcelona	Masterconcrete
		Edificio de viviendas, calle Llacuna – Barcelona	Masterconcrete
		Parking de edificio de viviendas, calle Castella - Barcelona	Masterconcrete
		Parking de edificio de viviendas, Rambla del Poble Nou - Barcelona	Masterconcrete
MasterSeal® 531	Depuradora	Depuradora El Carambolo – Huelva	Azul
		Depuradora La China - Madrid	Intecnia SL
	Parking	Parking P1 Aeropuerto de Barajas - Madrid	Intecnia SL
MasterSeal® 550	Depósito de agua	Eirís de Arriba - La Coruña (1)	Aplicor
		Lonja de Peces Grandes - Vigo (1)	Tvmac SL
	Depósito de agua tratada para riego de jardines	Parque Pradolongo - Madrid (1)	Intecnia SL
		Parque Tierno Galván - Madrid (1)	Intecnia SL
	Piscinas	Polideportivo de la calle Téllez - Madrid (1)	Rehabilitor 14 SL
		Polideportivo del Paseo Imperial - Madrid (1)	Rehabilitor 14 SL
		Polideportivo Valdebernardo - Madrid (1)	Ortiz SA
		Polideportivo Pozo del Tío Raimundo - Madrid (1)	Intecnia SL
MasterSeal® 573	Depósito de agua	Lonja de Peces Grandes - Vigo (1)	Tvmac SL
		Parque Pradolongo - Madrid (1)	Intecnia SL
	Depósito de agua tratada para riego de jardines	Parque Tierno Galván - Madrid (1)	Intecnia SL
		Juntas de pantallas	Parking de edificio de viviendas, calle Castella - Barcelona

(1) Obras seleccionadas para realizar las visitas de obra.

Tabla 7.2: Referencias de utilización de los productos MasterSeal® facilitadas por el fabricante.

8. Visitas de obra

Se ha realizado un muestreo de obras realizadas con los productos MasterSeal®, De entre todas ellas se han seleccionado un total de ocho (las señaladas con un asterisco en el apartado anterior).

En el momento de efectuar las visitas, dos de las obras estaban en ejecución y el resto ya habían sido terminadas. Las obras seleccionadas fueron inspeccionadas por técnicos del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). Las inspecciones dieron lugar al Informe de visitas de obra contenido en el Dossier Técnico del DAU 04/025.

Los aspectos que se enumeran a continuación, identificados como resultados de las visitas de obras realizadas, se destacan como relevantes para una correcta ejecución o aplicación en las obras de los productos MasterSeal®:

- Es importante realizar correctamente la media caña en los encuentros entre las paredes o muros verticales y la losa de hormigón. La media caña suaviza el ángulo de aplicación del revestimiento impermeable favoreciendo su correcta actuación y, además, protege la junta de construcción existente (uno de los puntos que más habitualmente presenta fugas de agua).
- Los pasamuros o similares también son puntos débiles de la estructura en cuanto a las filtraciones de agua. Se deben realizar cuidadosamente: limpiar los pasamuros del encofrado, aplicar MasterSeal® 573 hasta sellar el paramento y, posteriormente, aplicar el revestimiento impermeabilizante (por ejemplo, MasterSeal® 550).
- Debido al corto tiempo de trabajabilidad y de fraguado de MasterSeal® 573, es necesario comprobar que su colocación se ha realizado correctamente y que no existe riesgo de que el producto se desprenda del orificio que está sellando.
- Es necesario asegurarse de que existe compatibilidad entre los diferentes sistemas de impermeabilización utilizados (por ejemplo, si se utilizan productos MasterSeal® junto con otro tipo de impermeabilizantes), ya que pueden aparecer problemas de discontinuidad en las juntas de unión de ambos productos.
- Se debe prestar especial atención en proteger las zonas donde el producto se ha aplicado recientemente, ya que éste se puede deteriorar por el paso de operarios, equipos o materiales.
- Es necesario que en el proyecto se contemple desde el inicio el sistema MasterSeal®, resolviendo adecuadamente todos los puntos singulares existentes en los elementos que se vayan a impermeabilizar y teniendo en cuenta otros aspectos (movimientos estructurales, etc.).

9. Evaluación de ensayos

Se ha evaluado la adecuación al uso de los productos MasterSeal® 501, 531, 550 y 573 en relación con el cumplimiento de la *Guía de Evaluación del DAU 04/025*.

Este procedimiento ha sido elaborado por el ITeC considerando la reglamentación española de construcción aplicable en cada caso:

- en edificación se consideran las exigencias básicas que establece el CTE para cada uno de los requisitos básicos,
- en otros ámbitos de la construcción se considera la reglamentación específica de aplicación,

así como otros requisitos adicionales relacionados con la durabilidad y las condiciones de servicio del sistema.

Los ensayos como parte de esta evaluación han sido realizados por técnicos de Applus+ CTC y del propio fabricante sobre muestras tomadas en la planta de BASF Construction Chemicals España SL. Las probetas de ensayo fueron construidas por operarios designados por el fabricante o por operarios del propio laboratorio concedores del proceso que se debe seguir para la aplicación de estos productos.

Todos los informes de ensayos quedan recogidos en el Dossier Técnico del DAU 04/025 y en la documentación recopilada durante los seguimientos. A continuación, se presenta un resumen de los mismos.

9.1. Resistencia mecánica y estabilidad

Dada la naturaleza no estructural del producto, este requisito no es de aplicación.

Es necesario recordar que el concepto de resistencia mecánica y estabilidad se refiere a la obra; la estabilidad del producto queda contemplada en el apartado 9.7 *Aspectos de durabilidad y servicio*.

9.2. Seguridad en caso de incendio

El producto MasterSeal® 501 se clasifica como Euroclase A1 de reacción al fuego según la norma UNE-EN 13501-1, de acuerdo con los resultados de los ensayos realizados (métodos de ensayo: UNE-EN ISO 1182 y UNE-EN ISO 1716).

Este requisito no es de aplicación para el resto de productos MasterSeal® en referencia a los usos declarados en el DAU.

9.3. Higiene, salud y medio ambiente

9.3.1 Ensayos de migraciones

MasterSeal® 501, 531 y 550 han sido ensayados para evaluar su conformidad en relación a los requisitos establecidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, y sus modificaciones, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. En los tres casos se concluye que los valores obtenidos en los parámetros analizados en la muestra se encuentran dentro de los límites establecidos por el Real Decreto 140/2003.

9.3.2 Absorción de agua

Los valores obtenidos por ensayo de absorción de agua aportados por el fabricante según la norma UNE-EN 1062-3 son los que se muestran en la tabla 9.1. Todos ellos cumplen el requisito establecido en la norma de producto UNE-EN 1504-2 ($< 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$), que es el valor declarado por el fabricante.

Producto	Absorción capilar y permeabilidad al agua [$\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$]
MasterSeal® 501	0,098
MasterSeal® 531	0,028
MasterSeal® 550	0,008

Tabla 9.1: Valores de ensayo de la absorción por capilaridad de los morteros MasterSeal® 501, 531 y 550.

9.3.3 Permeabilidad al vapor de agua y al CO₂

Se muestran en la tabla 9.2 los resultados correspondientes a la permeabilidad ensayada según las normas UNE-EN ISO 7783-1 y UNE-EN ISO 7783-2 (para la permeabilidad al vapor de agua) y UNE-EN 1062-6 (para la permeabilidad al CO₂) para los dos productos declarados como “revestimiento”.

Producto	Permeabilidad al vapor de agua, s_D [m]	Permeabilidad al CO ₂ , s_D [m]
MasterSeal® 531	0,44 m – Clase I: Permeable al vapor de agua	32 m
MasterSeal® 550	16,8 m – Clase II: clase intermedia entre permeable e impermeable al vapor de agua	62 m

Tabla 9.2: Permeabilidad al vapor de agua declarada por el fabricante para MasterSeal® 531 y 550.

En relación al CO₂, el único de los productos que cumple con los requisitos de permeabilidad exigidos según la UNE-EN 1054-2 como protector del hormigón es MasterSeal® 550 (permeabilidad al CO₂: $s_D > 50 \text{ m}$).

9.3.4 Condensaciones

En relación al cálculo de condensaciones, el CTE exime del cálculo de condensaciones superficiales, entre otros, a los cerramientos en contacto con el terreno (véase el punto 6 del apartado 3.2.3.1

Condensaciones superficiales, del Documento Básico HE Ahorro de energía, parte 1, *Limitación de demanda energética*, del CTE). Esto es aplicable a los productos MasterSeal® 501, 531 y 550, en el uso que contempla el DAU relativo a su colocación en muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva. Para más información, véanse los apartados 9.3.3 *Permeabilidad al vapor de agua* y 9.6 *Ahorro de energía y aislamiento térmico*, del presente DAU.

9.4. Seguridad de utilización

Dada la naturaleza del producto y de sus usos declarados, el producto no presenta riesgos en la seguridad de utilización.

9.5. Protección frente al ruido

Dada la naturaleza del producto y sus usos declarados, este requisito no es de aplicación.

9.6. Ahorro de energía y aislamiento térmico

Los valores que el proyectista necesita para los cálculos higrotérmicos de elementos constructivos de la envolvente se obtendrán, según lo declarado por el fabricante, de las normas UNE-EN 12524, UNE-EN 1745 o de la tabla 9.2 del presente DAU.

9.7. Aspectos de durabilidad y servicio

Se han evaluado diferentes aspectos de los productos que son fundamentales para que cumplan con los usos declarados. Los informes de ensayo están recogidos en el Dossier Técnico del DAU 04/025 y de los informes de seguimiento. Las características que se han estudiado son:

- La resistencia a la penetración de agua del producto (MasterSeal® 501, 531 y 550) en probetas envejecidas y sin envejecer.
- La adherencia de MasterSeal® 531 y 550 en probetas envejecidas y sin envejecer, y adherencia sobre hormigón húmedo.
- El alargamiento y la resistencia a la tracción de MasterSeal® 531 y 550 en probetas envejecidas y sin envejecer.
- Otras características particulares para algunos de los productos como son: el coeficiente de dilatación térmica, la retracción lineal y la resistencia a la fisuración estática.

Las condiciones de los ensayos, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se ha llegado son las que se exponen en los siguientes apartados.

9.7.1 Condiciones de ensayo

Los productos MasterSeal® han sido ensayados en diferentes condiciones de presión, curado y envejecimiento.

Curado

Curado normal: una vez realizada la aplicación del producto, se conservan las probetas a unos 22 °C con una humedad relativa del 55%. Para los ensayos mecánicos (alargamiento, tracción y adherencia), el curado se prolonga durante 28 días. Para los ensayos de resistencia a la penetración de agua, y siguiendo las indicaciones del fabricante, este curado se realiza durante un mínimo de 7 días.

- Curado húmedo: una vez se ha aplicado del producto, se conservan las probetas en una cámara húmeda a 20 °C con una humedad relativa superior al 95% durante un mínimo de 7 días (este curado se ha realizado, siguiendo las indicaciones del fabricante, sobre probetas utilizadas en los ensayos de resistencia a la penetración de agua).

Envejecimiento

Envejecimiento mediante ciclos de calor / temperatura ambiente: las probetas se someten a 25 ciclos de calor / temperatura ambiente; en cada ciclo se sigue el mismo proceso, primero se mantienen veinte horas a 70 °C y luego cuatro horas a 20 °C (envejecimiento realizado en probetas con MasterSeal® 501).

- Envejecimiento mediante ciclos de agua / hielo: las probetas se someten a 25 ciclos de agua / hielo; en cada ciclo se sigue el mismo proceso, primero se sumergen dos horas en agua a 20 °C y luego se mantienen durante cuatro horas a -15 °C (envejecimiento realizado en probetas con MasterSeal® 531, 550 y 573).

Presión

- Presión positiva: la presión de agua aprisiona la capa de impermeabilización hacia el soporte o paramento de hormigón.
- Presión negativa: la presión de agua tiende a separar la capa de impermeabilización del soporte o paramento de hormigón.

9.7.2 Resistencia a la penetración de agua

Con objeto de evaluar la capacidad que tienen los morteros MasterSeal® para impedir el paso del agua, se ha realizado una serie de ensayos de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión con los distintos productos aplicados en diferentes condiciones. Los resultados más representativos de estos ensayos se han resumido en la tabla 9.3.

Todos estos ensayos se han llevado a cabo en el laboratorio de Applus+ CTC siguiendo la norma UNE-EN 12390-8 en la mayoría de los aspectos (por ejemplo, una variación del ensayo respecto a la norma es el cambio en la presión de agua aplicada a algunas probetas; el valor de presión de agua ensayado se detalla en la columna "Presión de agua / tiempo de aplicación" de la tabla de resultados de ensayo).

Producto	Espesor de aplicación (mm)	Presión	Curado	Envejecimiento	Presión agua / tiempo aplicación	Penetración de agua tras capa impermeabilizante (mm)	
						Ensayo enero 2007	Ensayo febrero 2005
MasterSeal® 501	patrón	+	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	44	44
	1	+	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	35	29
	2,5	+	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	----	21
	5	+	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	----	15
	patrón	-	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	10	24
	1	-	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	7	0
	2,5	-	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	----	1
	5	-	húmedo	SIN	500 kPa / 72 h	----	0
	patrón	+	húmedo	CON	500 kPa / 72 h	95	
	1	+	húmedo	CON	500 kPa / 72 h	85	
	patrón	-	húmedo	CON	500 kPa / 72 h	83	
	1	-	húmedo	CON	500 kPa / 72 h	60	

Producto	Espesor de aplicación (mm)	Presión	Curado	Envejecimiento	Presión agua / tiempo aplicación	Penetración de agua tras capa impermeabilizante (mm)	
MasterSeal® 531	patrón	+	normal	SIN	500 kPa / 72 h	49	
	1	+	normal	SIN	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	44 (1)	
	2,5	+	normal	SIN	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	36 (1)	
	5	+	normal	SIN	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	24 (1)	
	patrón	+	normal	SIN	150 kPa / 72 h	35	
	1	+	normal	SIN	150 kPa / 72 h	13 (1)	
	2,5	+	normal	SIN	150 kPa / 72 h	12 (1)	
	5	+	normal	SIN	150 kPa / 72 h	7 (1)	
	patrón	+	húmedo	SIN	150 kPa / 72 h	35	
	1	+	húmedo	SIN	150 kPa / 72 h	0	
	2,5	+	húmedo	SIN	150 kPa / 72 h	0	
	5	+	húmedo	SIN	150 kPa / 72 h	0	
	patrón	+ / -	normal	CON	500 kPa / 72 h	54	
	1	+	normal	CON	500 kPa / 72 h	52	
	MasterSeal® 550	patrón	+	normal	SIN	500 kPa / 72 h	60
		1	+	normal	SIN	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	0
2,5		+	normal	SIN	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	0	
5		+	normal	SIN	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	0	
Patrón		+ / -	normal	CON	500 kPa / 72 h	54	
1		+	normal	CON	500 kPa / 72h + 1000 kPa / 24h	0	

Observaciones:

- Patrón: probeta de hormigón a la que no se ha aplicado MasterSeal®.
 - Presión de agua: en algunos casos se han ensayado probetas con una presión de agua límite para observar el comportamiento del producto (según UNE-EN 12390-8, Ensayos de hormigón endurecido. *Profundidad de penetración de agua bajo presión*, es necesario aplicar dicha presión de agua de 500 kPa / 72 h; en los casos en los que, tras aplicar dicha presión de agua, se rompía una probeta y no se apreciaba paso de agua, se incrementaba la presión de agua a 1000 kPa durante un día más).
 - Presión negativa: los resultados que se dan corresponden a la penetración del agua después de la capa de impermeabilizante. Antes de dicha capa, y con objeto de modelizar la presión de agua negativa, el agua debía atravesar una capa previa de hormigón de aproximadamente 20 mm.
 - Incidencias de los ensayos:
- (1) Una vez rota por la mitad, la probeta presentaba manchas de humedad de muy poca intensidad.

Tabla 9.3: Resultados del ensayo de resistencia a la penetración de agua (valores medios).

9.7.3 Adherencia

Se ha ensayado una muestra de los tres productos para determinar su capacidad de adhesión por tracción directa sobre una placa de hormigón según la norma UNE-EN 1542. Antes de realizar el ensayo a tracción, ciertas probetas también han sido sometidas a diferentes tipos de curado o envejecimiento, los cuales se detallan a continuación:

- Envejecimiento para MasterSeal® 501: envejecimiento por calor según la UNE-EN 1062-11 (7 días a 70 °C).

- Envejecimiento para MasterSeal® 531 y 550: envejecimiento por ciclos de agua / hielo (véase el apartado 9.7.1 *Condiciones de ensayo*).
- Curado especial para las probetas de adhesión sobre hormigón húmedo: véase la norma de ensayo UNE-EN 13578.

Los resultados se pueden ver en la tabla 9.4. Las observaciones de dichos resultados son:

- Todas las roturas de probetas han sido de tipo cohesivo.

Según los informes de ensayo, transcurridos los ciclos de envejecimiento, no se ha observado en la probeta la aparición de microfisuras ni de otro tipo de daños.

Característica	MasterSeal® 501	MasterSeal® 531	MasterSeal® 550
Adhesión por tracción directa sin envejecimiento (MPa)	2,08	2,57	1,89
Adhesión por tracción directa con envejecimiento (MPa)	1,26	2,67	1,67
Adhesión sobre hormigón húmedo (MPa)	No se ensaya	1,71	1,54

Tabla 9.4: Resultados del ensayo de resistencia a la adherencia (valores medios).

Producto	Método de actuación	Comportamiento del producto	Requisito de resistencia a la adherencia (MPa)	Requisito de resistencia a la adherencia sobre hormigón húmedo (MPa)
MasterSeal® 501	Impregnación	Rígido	> 1	No aplica
MasterSeal® 531	Revestimiento	Rígido	> 1	> 1,5
MasterSeal® 550	Revestimiento	Flexible	> 0,8	> 1,5

Tabla 9.5: Resumen de los requisitos aplicables a los productos MasterSeal® en relación a la adherencia.

9.7.4 Alargamiento y tracción

Se ha ensayado en el laboratorio de Applus+ CTC una muestra de MasterSeal® 531 (blanco) y una muestra de MasterSeal® 550 (blanco⁴) para determinar su resistencia a tracción y alargamiento, según la norma UNE-EN ISO 527-3.

Las probetas han sido sometidas a un curado normal y, posteriormente, la mitad de ellas han sido envejecidas mediante ciclos agua / hielo (véase el apartado 9.7.1 *Condiciones de ensayo*).

El resumen de los resultados obtenidos es el siguiente:

Producto	Envejecimiento	Tracción (MPa)	Alargamiento (%)
MasterSeal® 531	Sin envejecimiento	3,3	0
	Con envejecimiento	1,7	0
MasterSeal® 550	Sin envejecimiento	3,6	120
	Con envejecimiento	3,4	90

Tabla 9.6: Resultados del ensayo de tracción y envejecimiento (valores medios).

Observaciones:

- Según los informes de ensayo, transcurridos los ciclos de envejecimiento no se ha observado en la probeta la aparición de microfisuras ni de otro tipo de daños.

9.7.5 Otras características de los revestimientos

Para el producto de revestimiento MasterSeal® 550 también se declara la siguiente característica (establecida en la norma de producto) que comporta

⁴ El MasterSeal® 550 en blanco se encuentra descatalogado. Las propiedades equivalen al MasterSeal® 550 en gris.

una mejor información al proyectista en relación a la durabilidad asociada a los usos declarados. Los resultados obtenidos han sido evaluados positivamente teniendo en cuenta el tipo de producto y la función del mismo declarada en el DAU. Esta característica es:

- MasterSeal® 550 (revestimiento flexible protector del hormigón):
 - Resistencia a la fisuración estática (UNE-EN 1062-7, método A, aumento regular de la fisura):
 - Clase A4: 1.863 µm a +20 °C.
 - Clase A3: 1.167 µm a -10 °C y 857 µm a -20 °C.

9.7.6 Difusión de iones cloruro

Se ha evaluado la difusión de los iones cloruro según el método descrito la norma UNE-EN 13396 adecuado a las condiciones de la probeta. Los resultados que se detallan a continuación son el % de cloruros contenido en las probetas en tres momentos diferentes del ensayo: antes de sumergirlas en una solución de NaCl al 3%, y a los 28 y 56 días de estar sumergidas.

Producto	% Cl antes del ensayo	% Cl después de 28 días en NaCl al 3%	% Cl después de 56 días en NaCl al 3%
Patrón	0,01	0,15	0,28
MasterSeal® 501	0,01	0,11	0,17
MasterSeal® 531	0,01	0,12	0,18
MasterSeal® 550	0,01	0,08	0,13

Tabla 9.7: Resultados del ensayo de difusión de iones cloruro (% en masa del contenido de iones cloruro respecto a la masa de la muestra).

10. Comisión de expertos

Este DAU ha sido sometido a la consideración de una Comisión de Expertos, tal y como se indica en el *Reglamento del DAU* y en la Instrucción de trabajo para la elaboración del DAU.

La Comisión de Expertos ha estado constituida por representantes de distintos organismos e instituciones, que han sido seleccionados en función de sus conocimientos, independencia e imparcialidad para emitir una opinión técnica respecto al ámbito cubierto por este DAU.

Los comentarios y observaciones realizados por los miembros de esta Comisión han sido incorporados al texto del presente DAU.

11. Documentos de referencia

- Código Técnico de la Edificación de 17 de marzo de 2006. Documentos Básicos del CTE: DB-SE (abril 2009), DB-SI (febrero 2010), DB-HS (junio 2017), DB-SUA (febrero 2010), DB-HR (septiembre 2009) y DB-HE (junio 2017).
- Reglamento (UE) 305/2011 de Productos de la Construcción (CPR).
- UNE-EN 1504-2. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas de protección superficial para el hormigón.
- UNE-EN 1062-3. Pinturas y barnices. Materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para albañilería exterior y hormigón. Parte 3: Determinación de la permeabilidad al agua líquida.
- UNE-EN 1062-6. Pinturas y barnices. Materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para albañilería exterior y hormigón. Parte 6: Determinación de la permeabilidad al dióxido de carbono.
- UNE-EN 1062-7. Pinturas y barnices. Materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para albañilería exterior y hormigón. Parte 7: Determinación de la resistencia a la fisuración.
- UNE-EN 1062-11. Pinturas y barnices. Materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para albañilería exterior y hormigón. Parte 11: Métodos de acondicionamiento antes de ensayo.
- UNE-EN 1062-11/AC. Pinturas y barnices. Materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para albañilería exterior y hormigón. Parte 11: Métodos de acondicionamiento antes de ensayo.
- UNE-EN 1542. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la adhesión por tracción directa.
- UNE-EN 1504-1. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 1: Definiciones.
- UNE-EN 1504-9. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 9: Principios generales para el uso de productos y sistemas.
- UNE-EN 12390-8. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.

- UNE-EN 12390-8/1M. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
- UNE-EN 12524. Materiales y productos para la edificación. Propiedades higrotérmicas. Valores de diseño tabulados. Anulada por UNE-EN ISO 10456.
- UNE-EN 12617-1. Productos y sistemas para la protección y reparación de las estructuras de hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la retracción lineal para polímeros y de los sistemas de protección superficial (SPS).
- UNE-EN 13396. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Métodos de ensayo. Medición de la penetración de los iones cloruro.
- UNE-EN 13501-1+A1. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE-EN 13578. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Método de ensayo. Compatibilidad con el hormigón húmedo.
- UNE-EN ISO 527-3. Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Condiciones de ensayo para películas y hojas.
- UNE-EN ISO 1182. Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción. Ensayo de no combustibilidad.
- UNE-EN ISO 1716. Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción. Determinación del calor de combustión.
- UNE-EN ISO 7783-1. Pinturas y barnices. Determinación del índice de transmisión de vapor de agua. Parte 1: Método de la cápsula para películas libres.
- UNE-EN ISO 7783-2. Pinturas y barnices. Materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para albañilería exterior y hormigón. Parte 2: Determinación y clasificación de la velocidad de transmisión agua-vapor (permeabilidad).
- UNE-EN ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- UNE-EN ISO 10456. Materiales y productos para la edificación. Procedimientos para la determinación de los valores térmicos declarados y de diseño.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, y sus modificaciones, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, y sus modificaciones, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, y sus modificaciones, por el que se regula la notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento).
- Reglamento 1272/2008, de 16 de diciembre de 2008, y sus modificaciones, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

12. Evaluación de la adecuación al uso

Vistas las siguientes evidencias técnicas experimentales obtenidas durante la elaboración del DAU 04/025 siguiendo los criterios definidos en la *Guía de Evaluación del DAU 04/025*, elaborado por el ITeC:

- resultados de los ensayos de adecuación al uso del sistema,
- información obtenida en las visitas de obra realizadas,
- certificación del control de la producción,
- criterios de puesta en obra y seguridad,

y teniendo en cuenta la metodología prescrita por el *Reglamento del DAU*, la autorización y registro del ITeC para la concesión del DAU* y lo indicado en el apartado 5.2 del artículo 5 del *Código Técnico de la Edificación*, relativo a la evaluación de productos y sistemas constructivos innovadores, se considera que el ITeC tiene evidencias para declarar que los productos MasterSeal®, distribuidos por BASF Construction Chemicals España SL y fabricados en su planta de producción de Cabanillas del Campo (MasterSeal® 501, 531, 550 Parte B y 573) y de Mejorada del Campo (MasterSeal® 550 Parte A), aplicados de acuerdo con las instrucciones que constan en este DAU, son adecuados, bajo las

condiciones especificadas en el apartado 1.2 *Usos previstos*, para:

- Tratamientos de mejora de la impermeabilización para estructuras de hormigón de contención de agua (también agua potable) y para muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva (MasterSeal® 501 y 531) y negativa (MasterSeal® 501).
- Impermeabilizante y protector para estructuras de hormigón de contención de agua (también agua potable) y para muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva (MasterSeal® 550).
- Obturador de vías de agua en elementos de hormigón (MasterSeal® 573).

puesto que da respuesta a los requisitos reglamentarios en materia de higiene, salud y medioambiente, así como los requisitos de durabilidad y servicio.

En consecuencia, y una vez sometido este documento a la consideración de la Comisión de Expertos y recogidos los comentarios realizados por la Comisión, el ITeC otorga el DAU a los productos MasterSeal® 501, 531, 550 y 573 fabricados por BASF Construction Chemicals España SL.

La validez del DAU queda sujeta a las acciones y condiciones de seguimiento que se especifican en el capítulo 13 y a las condiciones de uso del capítulo 14.

(*) El ITeC es un organismo autorizado para la concesión del DAU (BOE 94, 19 abril 2002) para productos de construcción (edificación e ingeniería civil) y está inscrito en el Registro General del CTE: www.codigotecnico.org/index.php/menu-04-registro-general-organismos/menu-organismos-autorizados.

DAU 04/025
Documento
de adecuación al uso



El Director Técnico del ITeC



13. Seguimiento del DAU

El presente DAU queda sujeto a las acciones de seguimiento que periódicamente lleva a cabo el ITeC, de acuerdo con lo establecido en el *Reglamento del DAU*. El objeto de este seguimiento es comprobar que las características del producto y del sistema constructivo, así como las condiciones de puesta en obra y de fabricación, siguen siendo válidas para los usos a los que el sistema está destinado.

En caso de que existan cambios relevantes que afecten la validez del DAU, éstos darán lugar a una nueva edición del DAU que anulará la anterior (esta nueva edición tomará el mismo código del DAU que anula y una nueva letra de edición). La nueva edición del DAU se incorporará en formato pdf a la página web del ITeC itec.es.

Cuando las modificaciones sean menores y no afecten a la validez del DAU, éstas se recogerán en una lista de modificaciones que complementa y modifica puntualmente la edición vigente del DAU. Dicha lista se incorpora como capítulo 15 de este DAU.

14. Condiciones de uso del DAU

La concesión del DAU no supone que el ITeC sea responsable de:

- La posible presencia o ausencia de patentes, propiedad intelectual o derechos similares existentes en el producto objeto del DAU o en otros productos, ni de derechos que afecten a terceras partes o al cumplimiento de obligaciones hacia estas terceras partes.
- El derecho del titular del DAU para fabricar, distribuir, instalar o mantener el producto objeto de DAU.
- Las obras reales o partidas individuales en que se instale, se use y se mantenga el producto; tampoco es responsable de su naturaleza, diseño o ejecución.

Asimismo, el DAU nunca podrá interpretarse como una garantía, compromiso o responsabilidad del ITeC respecto a la viabilidad comercial, patentabilidad, registrabilidad o novedad de los resultados derivados de la elaboración del DAU. Es, pues, responsabilidad del titular del DAU la comprobación de la viabilidad, patentabilidad y registrabilidad del producto.

La evaluación del DAU no supone la conformidad del producto con los requisitos previstos por la normativa de seguridad y salud o de prevención de riesgos laborales, en relación con la fabricación, distribución, instalación, uso y mantenimiento del producto. Por lo tanto, el ITeC no se responsabiliza de las pérdidas o daños personales que puedan producirse debido a un incumplimiento de requisitos propios del citado marco normativo.

15. Lista de modificaciones de la presente edición

La versión informática del DAU recoge, si las hubiera, las actualizaciones, modificaciones y correcciones de la edición E del DAU 04/025, indicando para cada una de ellas su fecha de incorporación a la misma, de acuerdo con el formato de la tabla siguiente. Los cambios recogidos en la tabla se incorporan también al texto del DAU, que se encuentra disponible en la página web del Instituto, itec.es.

El usuario del DAU debe consultar siempre esta versión informática del DAU para así cerciorarse de las posibles revisiones del mismo que hayan podido ocurrir durante su vigencia.

Revisión 1 - 8.07.2019

Número	Página y capítulo	Donde decía...	Dice...
1	Pág. 8 2.2 MasterSeal® 531 Tabla 2.3	Resistencia a fisuración.	Se elimina la característica de la tabla.
2	Pág. 20 6.2.9 Consumos Tabla 6.1		Actualización de la tabla 6.1.



**Institut de
Tecnologia de la Construcció
de Catalunya**

Wellington 19
ES08018 Barcelona
T +34 933 09 34 04
qualprod@itec.cat
itec.es

