# Pliego de Condiciones

# Sistema de reparación de viguetas aluminosas

REP-3

BASF Construction Chemicals España, S.L.

Basters, 15 08184 Palau Solità i Plegamans

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

www.basf-cc.es



### **INDICE**

U	DES	CRIPCION GENERAL	3	
1	CAMPO DE APLICACIÓN			
2		ETIVO		
2	OBC	ETIVO	3	
3	ANÁLISIS PREVIOS / DIAGNÓSTICO		3	
	3.1	Inspección visual. Análisis del tipo de ambiente.	3	
	3.2	Estado de la superficie.	3	
	3.3	Temperatura y humedad superficial	4	
4	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN		4	
	4.1	Apuntalamiento del forjado objeto del refuerzo	4	
	4.2	Desviación de las instalaciones existentes		
	4.3	Localizar y descubrir las viguetas deterioradas del forjado		
	4.4	Saneamiento de las partes dañadas de las viguetas objeto de la intervención		
	4.5	Demolición de la suela inferior de las bovedillas en el encuentro con las viguetas		
	4.6	Comprobación del estado de la chapa	4	
	4.7	Ejecución de los apoyos de los nuevos perfiles de refuerzo.	4	
	4.8 Aplicación de puente de unión LEGARAN en las superficies vistas de las viguetas de hormigón a base			
	cemento aluminoso4.9 Aplicación de puente de unión LEGARAN en las caras interiores de la chapa		5	
	4.9 4.10			
	_	Presentación de las dos secciones de chapa, en su posición definitiva y apuntalamiento del perfil		
	4.11 4.12	Preparación del mortero BETTOGROUT- 50: Mortero fluido sin retracción.		
	4.12 4.13	Aplicación del BETTOGROUT 50: Mortero fluido sin retracción	5	
	4.13 4.14	Protección	ا 6	
5	INF	DRMACIÓN DE LOS PRODUCTOS EMPLEADOS	6	
6	RECOMENDACIONES ESPECIALES			
7	ENSAYOS DE CONTROL DE EJECUCIÓN		6	
	7.1 Ejecución de probetas para medida de resistencias mecánicas.		7	
	7.2	Control de Ilenado por testigos.		
8	DET	DETALLES CONSTRUCTIVOS		
9	VALORACIÓN ECONÓMICA			

### 0 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se pretende dar una visión general sobre el sistema de refuerzo de forjados nervados unidireccionales, actuando sobre las viguetas deterioradas, de hormigón armado o pretensado, realizadas con cemento aluminoso.

### 1 CAMPO DE APLICACIÓN

Este procedimiento es aplicable para el refuerzo de forjados unidireccionales realizados con viguetas armadas o pretensadas, afectadas de cualquier patología que reduzca su capacidad portante, comprometiendo la estabilidad estructural del forjado. Este procedimiento está especialmente indicado para el refuerzo de viguetas armadas o pretensadas, realizadas con cemento aluminoso. Como es conocido, la recristalización del cemento aluminoso provoca, con el paso del tiempo, un aumento de porosidad en la masa de hormigón. Esta porosidad abierta, además de reducir la resistencia del hormigón, favorece la oxidación de las armaduras al permitir el paso de agua y otros agentes agresivos.

### 2 OBJETIVO

El sistema de refuerzo consiste en una sustitución funcional de las viguetas deterioradas mediante la colocación, bajo las mismas, de vigas mixtas con perfiles de chapa de acero telescópicos y mortero con función resistente, capaces de asegurar la estabilidad del forjado en caso de pérdida total de resistencia de la vigueta afectada. El sistema no considera, a efectos de cálculo, la resistencia que aportan las viguetas deterioradas. El sistema además de restablecer la capacidad portante del forjado, interfiere en el proceso de degradación de las armaduras por oxidación, al impedir la entrada de aqua.

### 3 ANÁLISIS PREVIOS / DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico del estado del hormigón de las viguetas, y para asegurar el monolitismo del refuerzo se deberá tener en cuenta los datos aportados por los siguientes ensayos y comprobaciones:

### 3.1 Inspección visual. Análisis del tipo de ambiente.

Deberá clasificarse el ambiente en que se encuentra la estructura afectada dentro de los grupos señalados en la instrucción EHE-98.

### 3.2 Estado de la superficie.

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

### 3.3 Temperatura y humedad superficial.

Mediante termómetro de contacto y humidímetro DOSER A-10. Eventualmente la humedad puede medirse con mayor precisión con un medidor de humedad a base de carburo de calcio CM-GERÄT.

### 4 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La puesta en obra será realizada de acuerdo con las especificaciones técnicas del Documento de Idoneidad Técnica num 281 expedido en fecha 6 de junio de 1994 por el IETCC. Cada caso requerirá un estudio particular pero, por regla general, comprende las siguientes fases:

### 4.1 Apuntalamiento del forjado objeto del refuerzo

Si fuese necesario por condiciones de seguridad.

### 4.2 Desviación de las instalaciones existentes

Si fuese necesario.

### 4.3 Localizar y descubrir las viguetas deterioradas del forjado

En toda su longitud, mediante desmontaje del falso techo, picado de revestimientos, etc.

### 4.4 Saneamiento de las partes dañadas de las viguetas objeto de la intervención

Eliminando las zonas degradadas, si fuese necesario.

### 4.5 Demolición de la suela inferior de las bovedillas en el encuentro con las viguetas

Con la finalidad de conseguir el encastrado total o parcial del refuerzo con la vigueta a reforzar.

### 4.6 Comprobación del estado de la chapa

Asegurándose que está desoxidada. Se debe limpiar la cara interior y exterior de la chapa de acero con un paño húmedo de disolvente. No debe presentar ningún tipo de mancha de aceite, grasa, polvo, restos de pintura u otros productos ajenos a la propia aplicación. En el caso de observarse alguna suciedad anómala que no pudiese resolverse con la limpieza a base de disolvente, deberán desecharse las chapas.

### 4.7 Ejecución de los apoyos de los nuevos perfiles de refuerzo.

En el caso de muros de fábrica (ladrillos) deberán realizarse mechinales en las paredes de carga a ambos lados de la vigueta a reparar, para introducir en ellas las "alas" del perfil de la chapa de refuerzo. La pared de carga en la zona de apoyo de la vigueta no deberá demolerse para evitar que la misma se descalce y, de este modo, no es necesario su apuntalamiento.

En el caso de que el apoyo sea en muros de hormigón, jácenas de hormigón armadas o vigas de acero, el apoyo del perfil metálico se puede realizar sobre perfiles angulares metálicos, en cuya colocación se utilizan anclajes de tipo químico o preferentemente mecánicos de resistencia adecuada.

## 4.8 Aplicación de puente de unión LEGARAN en las superficies vistas de las viguetas de hormigón a base de cemento aluminoso.

Su principal función es separar químicamente el hormigón deteriorado de los otros materiales aplicados en la reparación. En este caso, no es imprescindible que el puente de unión esté fresco durante la aplicación del mortero de relleno, ya que el procedimiento no exige adherencia entre las viguetas deterioradas y el mortero de refuerzo aplicado a posteriori.

Es imprescindible que el soporte esté seco antes de la aplicación de LEGARAN. Para la aplicación se empleará brocha o rodillo y se seguirán las instrucciones de la ficha técnica correspondiente.

### 4.9 Aplicación de puente de unión LEGARAN en las caras interiores de la chapa

Para asegurar un trabajo conjunto entre la chapa metálica y el mortero BETTOGROUT- 50. En este caso es imprescindible que durante el relleno con mortero, el puente de unión aplicado en la chapa esté fresco y pegajoso al tacto. Solo así se puede conseguir la adherencia física-química necesaria entre ambos materiales.

En el comportamiento resistente de la pieza estructural, así formada, debe quedar garantizada la transmisión de tensiones y, por lo tanto, la compatibilidad de deformaciones entre el mortero y la chapa metálica tanto para solicitaciones normales (ELS) como para solicitaciones próximas a la rotura (ELU).

Es imprescindible que el soporte esté seco antes de la aplicación de LEGARAN. La aplicación del producto se puede realizar directamente con brocha o rodillo de pelo corto. Debe procurarse una homogeneidad y continuidad en la aplicación.

### 4.10 Presentación de las dos secciones de chapa, en su posición definitiva y apuntalamiento del perfil

Si es posible, se recomienda subir la chapa hasta contactar con la vigueta. Se debe rellenar el espacio comprendido entre la bovedilla demolida y la chapa metálica con espuma de poliuretano, mortero u otro medio mecánico dispuesto a tal fin, con el objetivo de facilitar la distribución uniforme del mortero fluido a lo largo de la chapa y evitar derrames a lo largo de la chapa metálica. A cada extremo del recrecido se deben realizar unos orificios de inspección con el objetivo de controlar el proceso de bombeo del mortero, permitiendo el derrame final para garantizar un relleno completo de la chapa metálica.

### 4.11 Preparación del mortero BETTOGROUT- 50: Mortero fluido sin retracción.

Para la preparación de la mezcla del mortero se debe seguir las instrucciones que describen la ficha técnica. Inicialmente se debe añadir al BETTOGROUT los 2/3 del agua prevista. Mezclar perfectamente añadiendo el resto del agua poco a poco. No debe añadirse más agua de la recomendada. Puede amasarse mediante máquina taladradora y agitador, o en hormigonera tradicional. Deberá prolongarse el mezclado hasta obtener un mortero fluido y sin grumos. Nunca añadir más agua al mortero que haya perdido su consistencia.

### 4.12 Aplicación del BETTOGROUT 50: Mortero fluido sin retracción.

Se procede al relleno por el sistema de bombeo a baja presión. Una vez mezclado el mortero en una hormigonera tradicional, se impulsa a través de un tubo flexible hacia el interior de la chapa. Esta fase del proceso debe realizarse

antes de que hayan transcurrido 4 horas de la aplicación de LEGARAN sobre la chapa. Para asegurar un correcto curado se deberá proteger del calor y de viento excesivo. Con el mismo procedimiento del bombeo se consiguen macizar los agujeros practicados en los muros de carga para la colocación del perfil metálico.

### 4.13 Desapuntalamiento a no menos de 24 horas, y previa comprobación

Se han alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el desapuntalamiento.

### 4.14 Protección.

Dependiendo de las condiciones ambientales a que se encuentre expuesto el sistema se dispondrá un acabado superficial que aislará el elemento constructivo de este ambiente consiguiendo además un efecto decorativo e igualador de aspecto. Consultar el Pliego de Condiciones núm. PTC-1, 2 ó 3 para completar esta información.

### 5 INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS EMPLEADOS

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

### 6 RECOMENDACIONES ESPECIALES

- La utilización del puente de unión LEGARAN requiere el mezclado completo de sus dos componentes que se presentan envasados en cantidades prepesadas, listas para le mezcla. En ningún caso son recomendables las mezclas parciales.
- Se debe controlar el grado de limpieza y desoxidación de la chapa previamente a la aplicación del puente de unión epoxi LEGARAN, ya que este extremo es fundamental para garantizar la adherencia del puente a la chapa.
- Cuidar especialmente que la aplicación del mortero de relleno se realiza sobre el puente de unión mientras éste se mantiene en estado fresco.
- La utilización de morteros hidráulicos como BETTOGROUT 50 requiere la estricta observancia de las cantidades de agua de amasado precisa que se expresa en el saco o en la ficha técnica correspondiente.
- Deberá cuidarse especialmente el relleno del mortero resistente BETTOGROUT-50 entre la vigueta afectada y la chapa metálica del espacio comprendido entre ambas, verificando que fluye por la parte superior del perfil en toda su longitud, ya que de ello depende la garantía y coherencia con la concepción del sistema.

### 7 ENSAYOS DE CONTROL DE EJECUCIÓN

Para el control de la correcta ejecución de los trabajos podrán realizarse los siguientes ensayos

- 7.1 Ejecución de probetas para medida de resistencias mecánicas.
- 7.2 Control de llenado por testigos.

### **8 DETALLES CONSTRUCTIVOS**

En los esquemas siguientes pueden verse diferentes detalles del sistema.

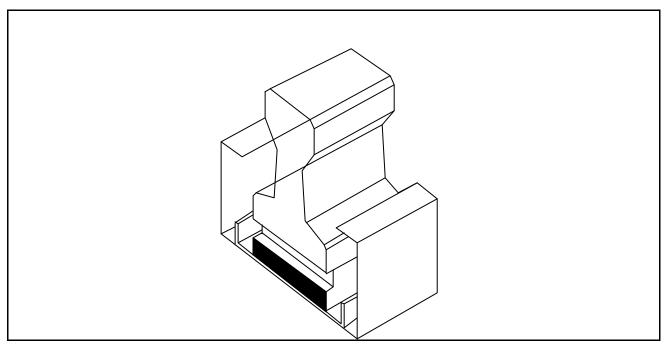


Figura 1: Vista lateral del sistema colocado.

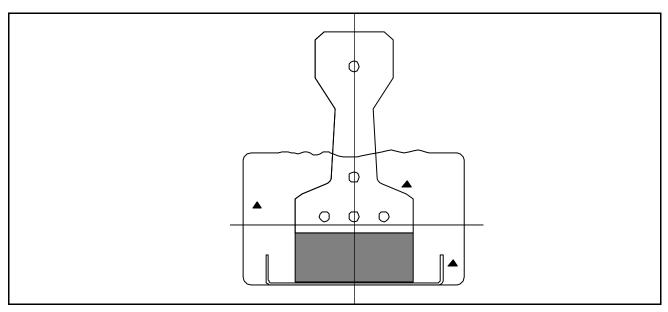


Figura 2: Sección del sistema colocado.

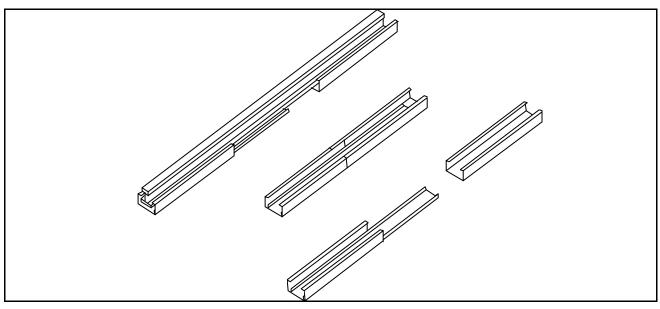


Figura 3: Esquema de la disposición de la chapa.

### 9 VALORACIÓN ECONÓMICA

En las páginas siguientes se ofrecen modelos de cuadros de valoración económica para cada una de las partidas individuales, que pueden suministrarse en soporte informático para ser utilizados como hoja de cálculo.

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

Los precios de ejecución deberán incluir gastos directos (aprox. 10% del total), entendiéndose por éstos las cargas de la mano de obra (Seguridad Social, Pluses, etc...), los gastos de amortización y conservación de maquinaria e instalaciones, etc...