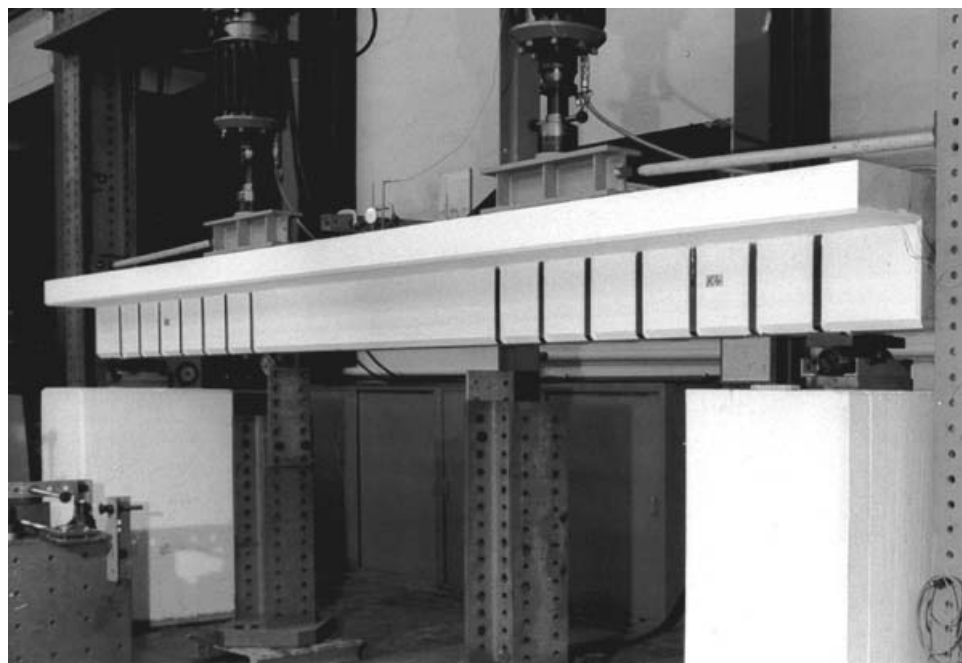


Procedimiento de Ejecución

Sistema de refuerzo de estructuras

Objetivo:

Sika® CarboShear-L®: Preparación y Aplicación.



Las informaciones contenidas en este documento y en cualquier otro asesoramiento dado, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales y de acuerdo a las recomendaciones de Sika. La información se aplica únicamente a la(s) aplicación(es) y al(los) producto(s) a los que se hace expresamente referencia y está basada en ensayos/pruebas de laboratorio que no sustituyen a los ensayos/pruebas prácticos/as. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los soportes, etc., o en caso de una aplicación diferente, consulte el Servicio Técnico de Sika previamente a la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de ensayar los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de la Hoja de Datos del Producto concernido, copias de la cual se mandará a quién las solicite.

Índice:

1. Descripción del Sistema: Sika® CarboShear-L®	3
2. Materiales a emplear	4
2.1. Sika® CarboShear-L®	4
2.2. Sikadur®: Adhesivo estructural	5
2.3. Productos complementarios	5
3. Consideraciones previas a la ejecución	6
3.1. Generales	6
3.2. Consideraciones para una buena adhesión	7
4. Medidas de seguridad en la obra	8
4.1. Limpieza	8
4.2. Eliminación	8
5. Preparación de la superficie, Control de Calidad	9
5.1. Preparación del soporte	9
5.2. Preparación del Control de Calidad	13
5.2.1. Ensayo de adherencia por tracción directa	13
6. Resina, Mezclado	15
6.1. Resina Sikadur®-30	16
6.1.1. Mezclado	16
7. Aplicación del Refuerzo de FRP	17
7.1. Observaciones Generales	17
7.2. Detalles de la Instalación	17
7.2.1. Aplicación de la Resina-Adhesivo	17
7.2.2. Colocación del laminado Sika® CarboShear-L®	20
7.2.3. Disposiciones Generales de colocación de los laminados	22
7.2.4. Capas adicionales o cruces entre laminados	23
7.2.5. Preparación para el recubrimiento del laminado	24
7.3. Recubrimiento de los laminados	24
7.3.1. Recubrimiento por necesidades estéticas	24
7.3.2. Recubrimiento por protección contra el fuego	24
7.4. Curado	25
8. Inspección, Control de Calidad	25

1. Descripción del Sistema: Sika® CarboShear-L®

El Sistema de Materiales Compuestos, Sika® CarboShear-L®, es un Sistema de Refuerzo de Alta Tecnología que comprende Laminados de FRP (en forma de angulares) y Resina epoxi como adhesivo estructural. Son aplicados directamente en la obra.

Los principales campos de aplicación son los siguientes:

- Incrementos de cargas.
 - Incremento de la capacidad resistente en vigas.
 - Instalación de maquinaria pesada.
- Defectos del proyecto o de la ejecución.
 - Dimensiones insuficientes de los elementos estructurales.
 - Armadura insuficiente o mal colocada.
 - Mala disposición de los elementos estructurales.
 - Materiales de baja calidad.
- Renovación de estructuras antiguas.
 - Conocimientos de insuficiencias del método de cálculo empleado.
 - Envejecimiento de los materiales con pérdida de sus características iniciales.
 - Adecuación del proyecto inicial a nuevas normas más exigentes.
- Cambios en la propia forma de la estructura.
 - Apertura de huecos en forjados.
 - Eliminación de pilares o muros de carga.
- Daños en la estructura.
 - Impactos sobre la estructura.
 - Incendios.
 - Corrosión y pérdida de sección de las armaduras del hormigón.
 - Sismo.



- Necesidad de mejora en las condiciones en servicio.
 - Reducción en la tensión de las armaduras.
 - Disminución de la abertura de las fisuras.
 - Reducción de la fatiga.

2. Materiales a emplear

2.1. Sika® CarboShear-L®

La gama disponible se compone de tres formatos de laminados conformados en ángulo, Sika® CarboShear-L®.

Formato de Presentación:

Tipo	Longitudes de brazo (mm)	Anchura (mm)	Espesor nominal (mm)
Sika® CarboShear-L® 4/20/50	200 resp. 500	40	1'4
Sika® CarboShear-L® 4/30/70	300 resp. 700	40	1'4
Sika® CarboShear-L® 4/50/100	500 resp. 1.000	40	1'4

	Sika® CarboShear-L®
Módulo elástico* (valor medio)	120.000 N/mm ²
Resistencia a tracción* (valor mínimo)	> 2.250 N/mm ²
Alargamiento a rotura* (valor mínimo)	> 1'70 %
Deformación unitaria de diseño**	0'6 %

* Valores mecánicos obtenidos según la dirección longitudinal de las fibras.

** Se debe usar estos valores para el cálculo del Estado Límite Último como valores máximos y se debe adaptar a las normas y códigos locales. Los valores se deben minorar dependiendo de la calidad del soporte, anclaje y situación de las cargas.



Fig. 2.1. Sika® CarboShear-L®



Fig. 2.2. Sikadur®-30

2.2. Sikadur®: Adhesivo estructural

Sikadur® -30: Adhesivo estructural bicomponente, tixotrópico.

Para pegado de Sika® CarboShear-L® a hormigón, ladrillo, madera o acero.

2.3. Productos complementarios

• Sikadur®-31 CF	Adhesivo estructural y mortero de reparación, base epoxi, sin disolventes.
• Sikadur®-41 CF	Mortero de reparación, base epoxi sin disolventes.
• Sikadur®-52 Inyección	Resina de inyección de baja viscosidad, base epoxi
• Sikadur®-501	Arena de Cuarzo, para espolvorear para mejorar la adherencia de capas de acabado fino
• Sika® Colma Limpiador	Líquido limpiador a base de disolventes orgánicos.
• Sikagard®-550 ES Elastocolor	Pintura elasto-plástica de protección, resistente a los rayos UV, acrílica, monocomponente, con capacidad de puentear fisuras

<ul style="list-style-type: none"> • Sikagard®-670 W Elastocolor 	Pintura de protección frente a carbonatación, monocomponente, base acrílica en dispersión acuosa
<ul style="list-style-type: none"> • Rodillo de goma (ver Fig. 2.3) 	Rodillo para presionar el laminado una vez colocado en su posición para forzar que salga por ambas caras.
<ul style="list-style-type: none"> • Sika® AnchorFix®-3+ 	Adhesivo para anclajes de dos componentes a base de resinas epoxi, sin disolventes.



Fig. 2.3. Rodillo de goma

3. Consideraciones previas a la ejecución

3.1. Generales

Revisar las especificaciones del proyecto con detalle. Inspeccionar las superficies para la ejecución de los trabajos, y en el caso de que se detecten imperfecciones en ellas según las Condiciones Generales, dar parte para subsanar dichos problemas.

Preparar y chequear todo el equipo y materiales a usar. Antes de cualquier trabajo, se recomienda que los angulares (laminados en forma de ángulo) se corten en las longitudes correspondientes a aplicar, es decir, las longitudes de los brazos según las dimensiones de la viga o elemento estructural, como puede ser el mezclado de la resina, con las herramientas adecuadas (tijeras especiales, radial o sierra). (Ver Fig. 3.1 – 3.3, en las fotos se muestran los laminados longitudinales, pero para los angulares se procede de la misma manera)



Fig. 3.1. Corte con radial



Fig. 3.2. Corte con sierra



Fig. 3.3. Corte con tijeras especiales

Proteger los vehículos, hormigón y otros objetos en los alrededores de la zona de trabajo del polvo o de los daños debido a los trabajos de preparación o refuerzo.

3.2. Consideraciones para una buena adhesión

Los sistemas de refuerzo mediante Sika® CarboShear-L® deben ser aplicados por profesionales con experiencia.

Se debe cumplir la estructura del sistema tal y como indica la Hoja de Datos de Producto sin posibilidad de variarse.

Apuntar los números de lote de los Sika® CarboShear-L® y de la resina usadas cada día.

Chequear para asegurarse que el pegado del laminado es continuo, sin burbujas ocluidas entre este y el soporte. También chequear los cruces de laminados para que la aplicación del adhesivo estructural sea continua.

La vida de mezcla de la resina se puede acortar si se mezclan grandes cantidades y/o a altas temperaturas. A fin de prolongar la vida de mezcla, reducir las cantidades de los componentes de la mezcla y/o la temperatura de los materiales.

Para la aplicación en condiciones de frío o calor, se deben controlar las condiciones previas del material almacenado durante 24 horas para mejorar el mezclado, aplicación y los límites de la vida de mezcla.

Se debe tomar especial atención en las condiciones ambientales. Observar las temperaturas mínimas/máximas del soporte, del ambiente y de los materiales así como el punto de rocío (Temperatura de aplicación $> +3$ °C del punto de rocío).

Humedad del soporte debe ser menor del 4%.

Todas las superficies de hormigón deben estar secas, libres de humedad y sin escarcha.

4. Medidas de seguridad en la obra

Llevar siempre la ropa de protección adecuada (guantes, gafas, mono cerrado, casco). En las Hojas de Seguridad de los productos encontrará mayor información al respecto.

4.1. Limpieza

Limpiar todo el equipo cada día. La resina epoxi fresca se puede limpiar con una brocha o trapo mojado con disolvente.

4.2. Eliminación

Las resinas una vez endurecidas solo pueden ser eliminadas mediante medios mecánicos.

Las herramientas se limpiarán inmediatamente después de su uso con Sika® Colma Limpiador. Si sobra resina sin curar pero mezclada en los recipientes al final del día, colocar sobre una lámina de polietileno delgada sobre el suelo para que cure en



pequeña proporción y no genere exceso de calor, o pasarla a recipientes más pequeños.

5. Preparación de la superficie, Control de Calidad

5.1. Preparación del soporte

Las superficies a tratar se presentarán de tal manera que en el momento de ejecutar los trabajos de refuerzo, estén en perfectas condiciones, para lo cual se eliminarán las lechadas superficiales, manchas, suciedad, partes mal adheridas, restos de otros oficios, etc., y secas.

Las superficies de hormigón, piedra o fábrica de ladrillo se prepararán mediante medios mecánicos, como son chorro de arena, chorro de agua a alta presión, chorro mixto, o mediante repicado, cincelado, escarificado, abujardado. (Ver Fig. 5.2, 5.3, 5.5 y 5.6)

- Chorro de arena. (Ver Fig. 5.4)

Es la más indicada para este tipo de trabajos. Consiste en proyectar sobre el soporte un chorro de arena de sílice mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia al soporte, con una presión de 7 atm aproximadamente. La granulometría de la arena estará comprendida entre 1 y 2 mm y el operario que realice el trabajo actuará provisto de una escafandra protectora ventilada con aire fresco.

Maquinaria recomendable:

- Clemco Modelo 1028.
- Clemco Modelo 2452.
- Graco.
- Atlas Copco.

- Agua a alta presión.
Consiste en proyectar sobre el soporte agua con una presión mínima de 150 atm, mediante un equipo especial, a través de una lanzadera provista de una boquilla adecuada y con una presión en bomba controlada con un manómetro.

Maquinaria recomendable:

- Kelly F-200.
- Dima 2400/2800 Senior.
- Woma 1502.
- Nilfish.

- Chorro de agua-arena.
Sistema combinación de los otros mencionados, en el que se utiliza básicamente el equipo de chorro de agua a alta presión y una lanza de proyección con un dispositivo que permite incorporar la arena de sílice en la boquilla. (Efecto Venturi).

Maquinaria recomendable:

- Urvapor PX 200.

Todas las superficies se deben reparar con el compresor de aire limpio y aspirar para eliminar todo el resto de polvo.

Las fisuras con ancho 0,25 mm se inyectarán previamente con Sikadur® -52 Inyección. (Ver Fig. 5.1)





Fig. 5.1. Detalle de las fisuras inyectadas con resina

Las esquinas donde irán colocados los angulares Sika® CarboShear-L® se redondearán con un radio de curvatura mínimo de 20 mm o según venga especificado en el proyecto. Esto se puede realizar mediante una radial desbastando la superficie o mediante morteros de la gama Sikadur®, construyendo dicha forma redonda.

Según las recomendaciones del *FIB 14*, la superficie que se va a reforzar tiene que estar nivelada con resaltos y oquedades menores de 0,5 mm. Se debe comprobar la planeidad y nivelación de la superficie con una regla. Para regla de 2 m, la tolerancia máxima es de 4 mm y para regla de 0,3 m de longitud 2 mm, pero nunca mayores de 0,5 mm para marcas de encofrado o pequeños escalones. Las tolerancias serán más restrictivas si la normativa local lo exige.

Para la reparación o eliminación de las irregularidades se procederá de la siguiente manera dependiendo de los espesores:

- ♦ Espesores superiores a 5 mm: la regeneración y regularización se realizará con Sikadur®-41 CF, previa imprimación con Sikadur®-31 CF.
- ♦ Espesores inferiores a 5 mm: la regeneración y regularización se realizará con Sikadur®-31 CF.



Fig. 5.2. Preparación soporte: Abujardado mecánico



Fig. 5.3. Preparación soporte: limpieza con radial



Fig. 5.4. Preparación soporte: chorro de arena



Fig. 5.5. Preparación soporte: lijadora con disco de diamante



Fig. 5.6. Detalle de las zonas ya preparadas para los angulares

Se deberá dejar preparada la zona de anclaje de los laminados. Esta preparación consiste en la realización de unos agujeros, lo más cercanos posibles al alma de la viga, de manera que el espesor de adhesivo sea el necesario y no colocar mayor cantidad.

Se ejecutarán tres agujeros paralelos y secantes de 26 mm de diámetro, espaciados de 10 a 15 mm, para producir un agujero de oblongo de aproximadamente 50 mm de longitud. (Ver Fig. 5.7 y 5.8)



Fig. 5.7. Detalles de los agujeros para los anclajes de los angulares

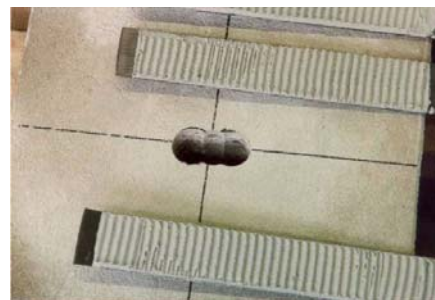


Fig. 5.8. Detalle del agujero de oblongo



Fig. 5.9. Ejecución del agujero para el anclaje del angular

5.2. Preparación del Control de Calidad

Se debe realizar los ensayos de resistencia mecánica del hormigón para asegurar la calidad del soporte. La resistencia al arrancamiento del adhesivo sobre la superficie de hormigón tratado debe ser mayor de $2'0 \text{ N/mm}^2$, mínimo $1'5 \text{ N/mm}^2$.

5.2.1. Ensayo de adherencia por tracción directa

Normativa vigente para el ensayo por tracción directa UNE EN 1542-2000: "Productos y sistemas para la protección y preparación de estructuras de hormigón. Métodos de ensayos. Determinación de la adhesión por tracción directa."

El ensayo de arrancamiento se realizará de la siguiente manera:

Se realiza una perforación superficial, sobre la superficie a realizar el ensayo, con una profundidad de 5-10 mm, por medio de una taladradora eléctrica con una corona de carburo de tungsteno o una barrena tubular con corona de diamante. El diámetro será de 50 mm.

La superficie de la sufridera de metal tiene que estar lijada, limpia y libre de grasa. El diámetro de las sufrideras será de 50 mm. (Ver Fig. 5.10 – 5.13)



Fig. 5.10. Sufrideras



Fig. 5.11. Cepillo de púas metálicas



Fig. 5.12. Aplicación de la resina en la sufridera



Fig. 5.13. Corte realizado con una taladradora con corona de diamante



Fig. 5.14. Pegado de las sufrideras sobre el soporte



Fig. 5.15. Arrancamiento de las sufrideras



Fig. 5.16. Ejemplo, Marca: DYNA



Fig. 5.17. Ejemplo, Marca: NEURTEK

Aplicar Sika® AnchorFix®-3+ en la superficie de hormigón y en la cara de la sufridera, y se adhiere al hormigón permitiendo que cure el adhesivo. (Ver Fig. 5.12 y 5.14)

Una vez curada la resina, fijar el equipo de medición a la sufridera y se procede al arrancamiento para obtener las medidas de la resistencia del hormigón, tal y como indica el procedimiento del ensayo según la norma citada anteriormente. (Ver Fig. 5.15 – 5.17)

6. Resina, Mezclado

Generalmente el soporte suele estar fino, la limpieza con chorro abrasivo lo deja ligeramente rugoso. Esto influirá en el consumo de la resina.

6.1. Resina Sikadur®-30

El Sikadur®-30 en superficies verticales resiste al descuelgue hasta 3-5 mm de espesor a +35 °C.

Endurecimiento sin retracción, de acuerdo con la FIP (Fédération de la Précontrainte) retracción del 0'04%.

6.1.1. Mezclado

Proporción de la mezcla A:B = 3:1 en peso o volumen.

Para su aplicación, mezclar los dos componentes A y B durante al menos 3 minutos con una batidora eléctrica de bajas revoluciones (máx. 600 r.p.m.) hasta que el material tenga una consistencia y color gris homogéneo. Verter la mezcla en un recipiente limpio y batir de nuevo durante 1 minuto aproximadamente. (Ver Fig. 6.1 – 6.4)



Fig. 6.1. Componente A-B del Sikadur®-30



Fig. 6.2. Se vierte el componente B en el recipiente del componente A



Fig. 6.3. Se mezclan los dos componentes con batidora de bajas revoluciones



Fig. 6.4. Aspecto de la mezcla homogénea

7. Aplicación del Refuerzo de FRP

7.1. Observaciones Generales

Debido a su baja densidad, no se requieren medios auxiliares de apuntalamiento, de manera que no se interfiere en el desarrollo del resto de trabajos de la obra.

Para la puesta en servicio hay que tener en cuenta que, el adhesivo va adquiriendo sus resistencias desde el momento en que es colocado hasta conseguir el endurecimiento total a los 7 días. Por lo tanto es necesario esperar 7 días hasta sobrecargar el elemento estructural a su carga máxima, pudiendo cargarse previamente con sobrecargas inferiores que no hagan superar el límite de resistencia del adhesivo en cada momento.

7.2. Detalles de la instalación

7.2.1. Aplicación de la Resina-Adhesivo

Antes de empezar la aplicación de la resina sobre el soporte previamente preparado, se deben preparar los angulares, que ya estarán cortados los brazos en las longitudes

adecuadas para adaptarse a las dimensiones del elemento estructural. Esta preparación de los angulares consiste primero en retirar el papel protector si lo tuviera, y luego en su limpieza, se coloca el Sika® CarboShear-L® sobre una mesa limpia (ver Fig. 7.1) y se limpia la cara interna del angular con Sika® Colma Limpiador usando un paño limpio (ver Fig. 7.2 y 7.3). En el caso de que se tenga que colocar capas adicionales de laminados, se limpiarán ambas caras.



Fig. 7.1. Mesa de trabajo



Fig. 7.2. Sika® Colma Limpiador



Fig. 7.3. Limpieza del laminado

Para que el angular se ancle correctamente en la zona de anclaje, se debe pre-tratar previamente el brazo largo (por lo general, todo depende del canto del elemento estructural) con una capa de Sikadur®-30, aplicado con una llana dentada dejando acanaladuras espaciadas aproximadamente 5 mm desde la parte de arriba y por una altura de 100 – 200 mm (dependiendo de la longitud de diseño). Y el tiempo de espera/secado de la resina antes de colocar el laminado en el soporte debe ser de 24 horas. (Ver Fig. 7.4)



Fig. 7.4. Detalle de las acanaladuras del angular

Se rellenarán los agujeros realizados para el anclaje de los angulares con el adhesivo estructural Sikadur®-30. Una vez mezclados los dos componentes se meten en un cartucho vacío de silicona y se rellena el hueco. También se puede utilizar el Sika® AnchorFix®-3+.

Una vez limpio el angular, se colocará una capa de adhesivo Sikadur®-30 cuidadosamente sobre el soporte con una espátula formando una capa fina (aproximadamente 1 mm) (Ver Fig. 7.5 y 7.6)



Fig. 7.5. Marcar la zona donde se va a colocar el



Fig. 7.6. Aplicación de la resina en el soporte angular

A continuación o a la misma vez, se aplica el adhesivo Sikadur®-30 sobre la cara interna del angular Sika® CarboShear-L® con una espátula especial de forma curvada. Se debe cuidar que no queden burbujas en la zona de adhesivo aplicado. El espesor de adhesivo que se debe extender sobre el laminado será de aproximadamente 1 mm. (Ver Fig. 7.7)



Fig. 7.7. Aplicación de la resina sobre el angular



7.2.2. Colocación del Sika® CarboShear-L®

Dentro del tiempo abierto del adhesivo, insertar el angular Sika® CarboShear-L® con adhesivo Sikadur®-30 dentro del hueco relleno de resina, de una forma ligeramente oblicua (Ver Fig. 7.8). Justo en el momento en el que se llega a la profundidad total se deben presionar los brazos del angular contra el soporte con un rodillo de goma hasta que el adhesivo sea forzado a salir por ambas caras del mismo (ver Fig. 7.9, 7.10 y 7.11). Retirar el adhesivo sobrante (Ver Fig. 7.12 y 7.13) y limpiar con Sika® Colma Limpiador el brazo inferior del angular, para permitir el posterior pegado del segundo angular.

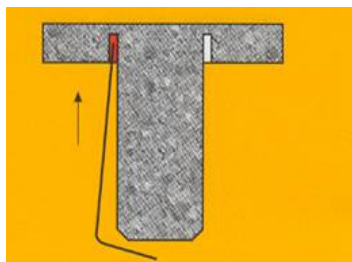


Fig. 7.8. Esquema de trabajo, paso 1: Insertar el angular en el hueco para el anclaje

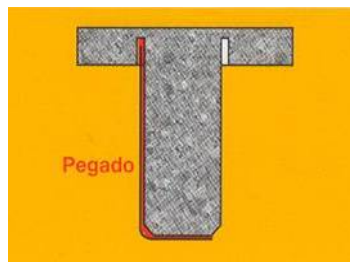


Fig. 7.9. Esquema de trabajo, paso 2: Pegado del angular sobre el soporte



Fig. 7.10. Pegado del angular sobre el soporte



Fig. 7.11. Presión con el rodillo de goma sobre el angular



Fig. 7.12. Retirar el sobrante de resina



Fig. 7.13. Retirar el sobrante de resina

El angular Sika® CarboShear-L® en la cara opuesta del elemento estructural se aplicará exactamente igual que el primero (Ver Fig. 7.14 y 7.15). Sobre la superficie del brazo inferior del primer angular se debe colocar también un 1 mm de espesor de adhesivo Sikadur®-30 (Ver Fig. 7.16).

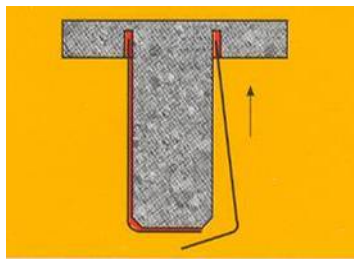


Fig. 7.14. Esquema de trabajo, paso 1: Insertar el angular en el hueco para el anclaje



Fig. 7.15. Esquema de trabajo, paso 2: Pegado del angular sobre el soporte



Fig. 7.16. Aplicación de la resina en el brazo inferior del angular



Fig. 7.17. Detalle de los angulares colocados

Evitar aplicar una fuerza excesiva al pasar el rodillo de goma sobre el angular para evitar la salida excesiva de adhesivo por ambas caras del angular, de forma que quede menor espesor de adhesivo del adecuado.

7.2.3. Disposiciones Generales de colocación de los angulares

Para los refuerzos en U las separaciones máximas entre bandas de laminados será igual a $0'8 \cdot d$ (donde d es el canto del elemento estructural).

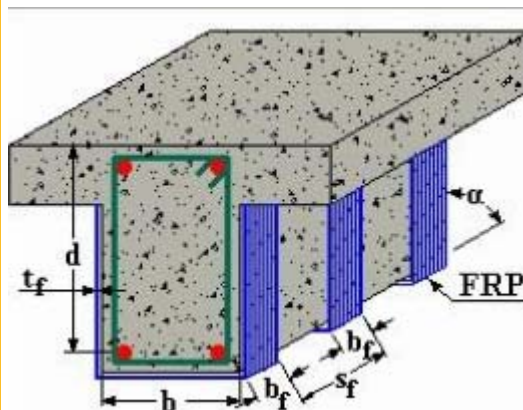


Fig. 7.18. Separación entre bandas de laminados (S_f)

7.2.4. Capas adicionales o cruces entre laminados

Donde haya un cruce de laminados se debe limpiar con Sika® Colma Limpiador antes de aplicar el adhesivo y colocar el segundo laminado. En la zona del cruce se aplicará una capa de adhesivo Sikadur®-30 tanto sobre el soporte como en el laminado, de forma que no se cree una zona cóncava.

También se produce un cruce de laminados cuando se refuerza a flexión y a cortante.

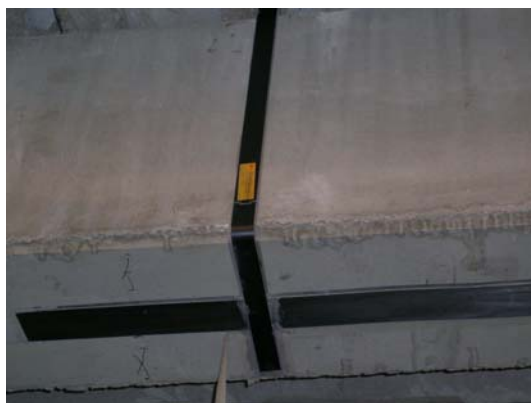


Fig. 7.19. Cruce de laminados, flexión-cortante

En el caso de capas adicionales (múltiples), se aplicará una capa de adhesivo sobre el primer laminado, de manera cuidadosa para no desplazar el laminado ya colocado, preferiblemente se recomienda colocar el siguiente laminado al cabo de dos horas (a

20 °C), de manera que el adhesivo ya haya empezado a endurecer. Y se procederá a la colocación de la capa superpuesta de manera similar a lo expuesto anteriormente.

7.2.5. Preparación para el recubrimiento de los angulares

Los Sika® CarboShear-L® pueden ser protegidos frente al fuego si fuera necesario con un material resistente al fuego.

También se pueden recubrir los Sika® CarboShear-L® por cuestiones estéticas.

Sobre la cara vista del angular (que previamente a su colocación se limpio con Sika® Colma Limpiador) se aplica una capa de adhesivo Sikadur®-30 y en fresco se espolvorea arena de cuarzo, que actuará como superficie de agarre para el recubrimiento posterior.

7.3. Recubrimiento de los angulares

7.3.1. Recubrimiento por necesidades estéticas

El Sika® CarboShear® se puede recubrir con pinturas, como el Sikaguard® -62 ó el Sikaguard® -550 Elastocolor ES. (Ver Fig. 7.12)

También se puede recubrir con morteros, escayolas, etc. siempre que se desee tapar por cuestiones estéticas o por protección contra los rayos UV.

7.3.2. Recubrimiento por protección contra el fuego

Si se deseease proteger el refuerzo contra el fuego cuando venga especificada dicha necesidad, se recomienda la utilización de placas ignífugas tipo PROMATEC-L, de la firma PROMAT. También se pueden utilizar pinturas ignífugas, previa comprobación de la adherencia y compatibilidad con el laminado mediante ensayos previos.



7.4. Curado

Se debe proteger el Sika® CarboShear-L®, tanto durante la instalación como una vez finalizada para el curado correcto del adhesivo, de las temperaturas adversas, del contacto directo con la lluvia, polvo o suciedad, de la acción directa del sol, y de la alta humedad. Esta protección se puede realizar con plásticos.

8. Inspección, Control de Calidad

La dirección facultativa observará continuamente todos los aspectos de preparación, mezclado y aplicación de los materiales, incluido lo siguiente:

- Preparación de la superficie.
- Las etiquetas del envase del material.
- El mezclado de la resina.
- La aplicación de la resina de las fibras.
- El curado del material compuesto.
- Toma de muestras.
- Todos los aspectos relacionados con el refuerzo mediante materiales compuestos, FRP.

Una vez finalizados los trabajos de instalación del refuerzo se pueden realizar los siguientes ensayos:

- Ensayos semi-destructivos, Pull-off: ensayos de adherencia.
- Ensayos no-destructivos, se comprueba la uniformidad de la aplicación del refuerzo de FRP con diversas técnicas como pueden ser ultrasonidos.
- Pruebas de carga.