

Sika® CarboDur

Sistema de Reforzamiento con Platinas CFRP de Alto Desempeño

DESCRIPCION	Sistema de reforzamiento de alto desempeño para concreto reforzado y madera. Sistema de dos componentes: Adhesivo Sikadur-30 para la pega del reforzamiento y Platina Sika CarboDur. Como resultado de un trabajo intensivo del Laboratorio Federal Suizo para Ensayo e investigación de Materiales (EMPA) en Duebendorf, es posible reforzar estructuras de concreto reforzado y de madera con laminas de material sintético de fibra carbono adherida externamente (Carbon Fibre Reinforced Polymers Laminates - CFRP), resistentes a la corrosión. El sistema Sika CarboDur puede ser colocado después de la preparación de la superficie de concreto o madera, sin ningún tipo de instalación adicional. Por lo tanto este sistema de refuerzo adherido es mucho más económico.
USOS	Para efectuar reforzamiento de estructuras de concreto reforzado y madera por: Incrementos de carga: - Mayor carga viva - Incremento de cargas por eje de vehículos - Vibración - Cambio de uso de la estructura Daño de partes estructurales: - Envejecimiento de materiales de construcción. - Corrosión del acero de refuerzo - Impacto de vehículos - Daño causado por el fuego Mejoramiento de la capacidad de servicio: - Limitación de las deformaciones - Reducción del esfuerzo en el acero de refuerzo - Reducción del ancho de las fisuras Modificación del sistema estructural: - Cortes en placas para aberturas de acceso Errores en planeación o construcción: - Dimensiones de diseño insuficientes - Sección de acero de refuerzo insuficiente
VENTAJAS	Peso propio muy bajo. Se puede aplicar en cualquier longitud, no se requieren juntas. Espesor muy bajo. Fácil de transportar (en rollos). No se requiere preparación complicada de la Platina Sika CarboDur. Las intersecciones de la Platina son sencillas. Bajo costo de aplicación, no se requiere equipo pesado de manejo e instalación. Resistencia a la tensión muy alta. Alto módulo de elasticidad. Sobresaliente comportamiento a la fatiga. Puede ser pintada o cubierta. Resistente a los álcalis. INDICACIONES SOBRE EL DISEÑO Notas generales: La platina Sika CarboDur no tiene deformación plástica de reserva. Por lo tanto la



máxima resistencia a la flexión de la sección con reforzamiento es alcanzada cuando la falla ocurre durante la fluencia del acero y antes de la falla del concreto. El tipo de falla es influenciado por la sección transversal de la platina.

Para limitar el ancho de las fisuras y la deformación, el punto de fluencia no debería ser alcanzado en el acero de refuerzo bajo las cargas de servicio.

Se debe evitar que fisuras de cortante que aparezcan, conduzcan a un brinco o desplazamiento relativo en la superficie reforzada y por consiguiente a un corte o desplazamiento de la platina. El cálculo de esfuerzos y deformaciones puede ser efectuado con los métodos tradicionales.

Determinación del estado de la estructura:

Dimensiones (geometría, acero de refuerzo, condición de nivel de la superficie sometida a reforzamiento). Calidad de los materiales existentes, condiciones climáticas, condiciones de servicio acordadas.

Verificaciones:

Resistencia última

- Estructura sin reforzamiento (tomando en cuenta un factor de seguridad total $g > 1.0$).
- Estructura con reforzamiento (con el tipo de falla descrita arriba, control de las deformaciones).
- Delaminación.
- Longitud de anclaje.

Resistencia a la fatiga

- Control de esfuerzos del concreto y del acero de refuerzo.

Capacidad de servicio

- Deformaciones o deflexiones (con deformaciones unitarias medias asumiendo comportamiento elástico de la estructura y con los cambios de deformaciones unitarias del concreto dependientes del tiempo).
- Esfuerzos del acero (ninguna deformación plástica en condiciones de servicio).
- Ancho de fisuras (por limitación del esfuerzo del acero en condiciones de servicio).

MODO DE EMPLEO

Preparación de la superficie:

Concreto: La superficie debe estar sana, limpia, seca, libre de partes sueltas, contaminación de grasa, aceite, polvo, residuos de curadores, lechadas cementosas u otras materias extrañas.

La edad del concreto debe ser de 28 días como mínimo.

Método de limpieza: Chorro de arena, escarificadora.

Madera: La superficie debe estar sana, limpia, libre de partículas sueltas, contaminación de grasa y aceite.

Método de limpieza: Chorro de arena.

La superficie a ser recubierta, debe ser uniforme, marcas de formaleta e irregularidades no deben ser mayores de 0,5 mm. Después de la limpieza, se debe remover completamente el polvo de la superficie con ayuda de una aspiradora industrial.

La nivelación de la superficie debe ser verificada con una regla metálica. La tolerancia máxima permitida es de 10 mm para una longitud de 2 metros o 2,5 mm para una longitud de 50 cm.

Preparación del producto:

Sikadur-30

Agitar separadamente los dos componentes, verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar mínimo 3 minutos con taladro de bajas revoluciones (max. 500 rpm) para evitar al máximo la inclusión del aire, hasta obtener una mezcla homogénea.

La vida en el pote comienza cuando la resina y el endurecedor se hayan mezclado. Se reduce a altas temperaturas y se prolonga a bajas temperaturas.

Aplicación:

Si existen cavidades en la superficie del concreto, estas primero se deben rellenar con el mortero epóxico de reparación **Sikadur-41**. Se debe usar el adhesivo **Sikadur-30** como puente de adherencia para asegurar una buena pega con la superficie del concreto.

Una vez correctamente mezclado el adhesivo **Sikadur-30**, aplicar cuidadosamente, sobre la superficie debidamente preparada, con una espátula en un espesor de aproximadamente 1 a 2 mm. Colocar la **Platina Sika CarboDur** sobre una mesa de trabajo y limpiarla muy bien con **Colma Limpiador**. Con ayuda de una espátula con labrado en forma de cubierta a dos aguas aplicar el adhesivo **Sikadur-30** sobre la **Platina Sika CarboDur** en un espesor de 1 a 2 mm.

Dentro del tiempo abierto del adhesivo, el cual depende de la temperatura, colocar la **Platina Sika CarboDur** sobre la superficie de concreto recubierta con epóxico. Con el uso de un rodillo, la platina se presiona sobre la masa del epóxico hasta que el adhesivo sea forzado a salir a ambos lados de la Platina. Remover el excedente de adhesivo epóxico.

Para el control del material adhesivo usado referente a desarrollo de resistencias y resistencias finales, se deben fabricar probetas de ensayo en la obra. Después del endurecimiento medir las resistencias a compresión, flexotracción y adherencia.

Cuando el adhesivo **Sikadur-30** ha endurecido, se comprueba la existencia de partes huecas en la pega por medio de golpes suaves. Se puede remover el papel fino que recubre la Platina. Finalmente la superficie de la Platina se puede recubrir con un revestimiento de protección tipo **SikaColor**, **Sikaguard**, **SikaTop**, dependiendo de las condiciones de aplicación del sistema.

Limpiar las herramientas inmediatamente con **Colma Limpiador**. Producto endurecido sólo puede ser removido mecánicamente.

Consumo

El consumo aproximado de **Sikadur-30** para los diferentes tipos de **Platinas Sika CarboDur** es el siguiente:

50 mm ancho	500 gr/metro lineal.
100 mm ancho	1000 gr/metro lineal.

Dependiendo de la rugosidad de la superficie así como de la cantidad de cruces, el consumo puede aumentarse.

DATOS TECNICOS

A. Platina Sika CarboDur

- Base: Fibras de carbono en matriz epóxica
- Color: Negro
- Contenido de fibras en volumen.: > 68% *
- Resistencia a temp. de la fibra: >150°C

Tipo S

Módulo de Elasticidad	>1.650.000 kg/cm ²
Resistencia a la tracción*	>28.000 kg/cm ²
Valor medio de resistencia a la tracción a rotura*	31.000 kg/cm ²
Deformación unitaria a rotura*	>1,7 %
Densidad	1.5 gr/cm ³

Tipo XS

Módulo de Elasticidad	>1.650.000 kg/cm ²
Resistencia a la tracción*	>22.000 kg/cm ²
Valor medio de resistencia a la tracción a rotura*	24.000 kg/cm ²
Deformación unitaria a rotura*	>1,35 %

Tipo M

Módulo de Elasticidad	2.100.000 kg/cm ²
Resistencia a la tracción*	>28.000 kg/cm ²
Valor medio de resistencia a la tracción a rotura*	31.000 kg/cm ²
Deformación unitaria a rotura*	>1,35 %
Densidad	1.6 gr/cm ³

Tipo H

Módulo de Elasticidad	>3.000.000 kg/cm ²
Resistencia a la tracción*	13.000 kg/cm ²
Valor medio de resistencia a la tracción a rotura*	14.500 kg/cm ²
Deformación unitaria a rotura*	>0,45 %
Densidad	1.6 gr/cm ³

(*) Las propiedades mecánicas corresponden a la dirección longitudinal de la fibra.

B. Sikadur- 30

- Color: Componente A: Blanco
Componente B: Negro
- Mezcla A+B: Gris claro

- Relación de mezcla: Comp. A: Comp. B = 3:1
(en peso y en volumen)
- Densidad: 1,65 kg/lit (A+B)
- Vida en el recipiente: 40 minutos (a 35°C)*
- Tiempo abierto: 30 minutos (a 35°C)*
- Resistencias mecánicas (a 10 días, 15°C) aproximadamente:
- Compresión (DIN 1164.7): Aprox. 950 kg/cm²
- Tensión (DIN 43455): 280 kg/cm²
- Corte: 1 50 kg/cm² (falla el concreto)*
- Adherencia en húmedo: 40 kg/cm² (falla el concreto)*
- Contracción: 0.04% *
- Temperatura de deflexión (HDT): 47°C* (7d a 15°C)
- Módulo de elasticidad a compresión: 128.000 kg/cm²*
- Coefficiente de Expansión: 9×10^{-5} 1/°C (-10°C + 40°C)

(*) Ensayo según Federation Internationale de la Precontrainte (FIB).

Nota:

Estos valores pueden variar dependiendo de la intensidad del mezclado y del aire incluido durante el mismo.

Limite del sistema Sika CarboDur

Temperatura de servicio máxima: 50°C.

Resistencia mínima adherencia a tensión de la superficie de concreto preparada: 15 kg/cm² (ACI 50312).

Platinas Sika CarboDur Tipo S y XS		Módulo E > 1'650.000 kg/cm ²	
TIPO	ANCHO MM	ESPEJOR MM	SECCION TRANSVERSAL
AREA MM ²			
S512	50	1.2	60
S1012	100	1.2	120
XS514	50	1.4	70
XS1014	100	1.4	140

Platina Sika CarboDur Tipo M		Módulo E > 2'100.000 kg/cm ²	
TIPO	ANCHO MM	ESPEJOR MM	SECCION TRANSVERSAL
			AREA MM ²
M614	60	1.4	84
M914	90	1.4	126
M1214	120	1.4	168

Platina Sika CarboDur Tipo H		Módulo E > 3'000.000 kg/cm ²	
TIPO	ANCHO MM	ESPEJOR MM	SECCION TRANSVERSAL
		AREA MM ²	
H514	50	1.4	70

Nota: Sika sólo mantiene existencias las tipo XS y S

Sikadur-30

Unidad: 5 kg (A+B)

PRECAUCIONES

Utilizar taladro de bajas revoluciones (500 rpm) para la mezcla de Sikadur- 30 con el fin de incluir la menor cantidad de aire posible.

El sistema Sika CarboDur se debe proteger de la incidencia directa de los rayos solares. Puede ser instalado por aplicadores autorizados o personal calificado por el Departamento Técnico Sika.

PRESENTACION

Platina Sika CarboDur Tipo S y XS

Módulo E > 1'650.000 kg/cm²

Los cálculos de diseño deben ser realizados por un ingeniero debidamente acreditado, siguiendo los lineamientos de las guías de diseño e instalación con platinas SikaCarboDur.

Las Platinas tipo S, XS y M son usadas para el reforzamiento de elementos de concreto y la tipo H para el reforzamiento de elementos de madera. Las Platinas tipo S y XS tienen un módulo EL menor al del acero (ES), por lo tanto se obtienen mayores deformaciones que con el uso de la Platina tipo M. Con el uso de la platina tipo M son de esperarse una menor cantidad de fisuras y de menor tamaño.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. En caso de contacto con ojos inmediatamente lavar con agua limpia y caliente y acudir enseguida al médico.

Construcción

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Sika Platina CFRP: ilimitado (proteger de la incidencia directa de los rayos solares).
Sikadur-30: Un año en envase original bien cerrado en lugar fresco y bajo techo a una temperatura entre 5°C y 25°C.

CODIGOS R/S

R: No aplica
S: 2/20/21/26/29/37/3945/46

NOTA

La información y, en particular, las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos **Sika** son proporcionadas de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de **Sika** respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir garantía alguna respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como responsabilidad alguna que surja de cualquier relación legal. Se deben respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho.

Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.



Sika Colombia S.A.
Calle 15A No. 69-90
Conmutador: 412 3300
Bogotá D.C., Colombia
www.sika.com.co

