

MANUAL TÉCNICO

Guía para la consolidación, el refuerzo estructural y la seguridad sísmica con nuevas tecnologías green.

Prescripciones, especificaciones técnicas y detalles constructivos

kerakoll

Manual para la consolidación

En España y en el resto del mundo, numerosas patologías afectan al patrimonio edificatorio, en todas sus formas: desde construcciones tradicionales de mampostería de distinta naturaleza hasta las construcciones más recientes de hormigón armado. El estudio de estas patologías ha evidenciado problemáticas ligadas a la presencia de muros poco cohesionados y en pésimas condiciones de conservación, elementos de bajísima resistencia mecánica, o elementos de hormigón armado realizados con hormigones pobres o en evidente estado de degradación.

En base al estudio detallado de la mecánica de los sistemas de refuerzo y de la interacción con los distintos materiales de construcción, nuestros investigadores han diseñado modernos sistemas de refuerzo, compuestos por innovadoras matrices minerales combinadas con los nuevos tejidos unidireccionales de fibra de acero galvanizado de altísima resistencia, tejidos de fibra natural de basalto y acero inoxidable, fibras cortas de acero de alta resistencia y barras helicoidales de acero inoxidable.

La vanguardia de nuestra metodología de investigación, unida a la excelencia de los principales institutos de investigación con los que colaboramos, se basa en el desarrollo de sistemas de refuerzo para que se adapten perfectamente a la resistencia y rigidez de las distintas tipologías de soporte.

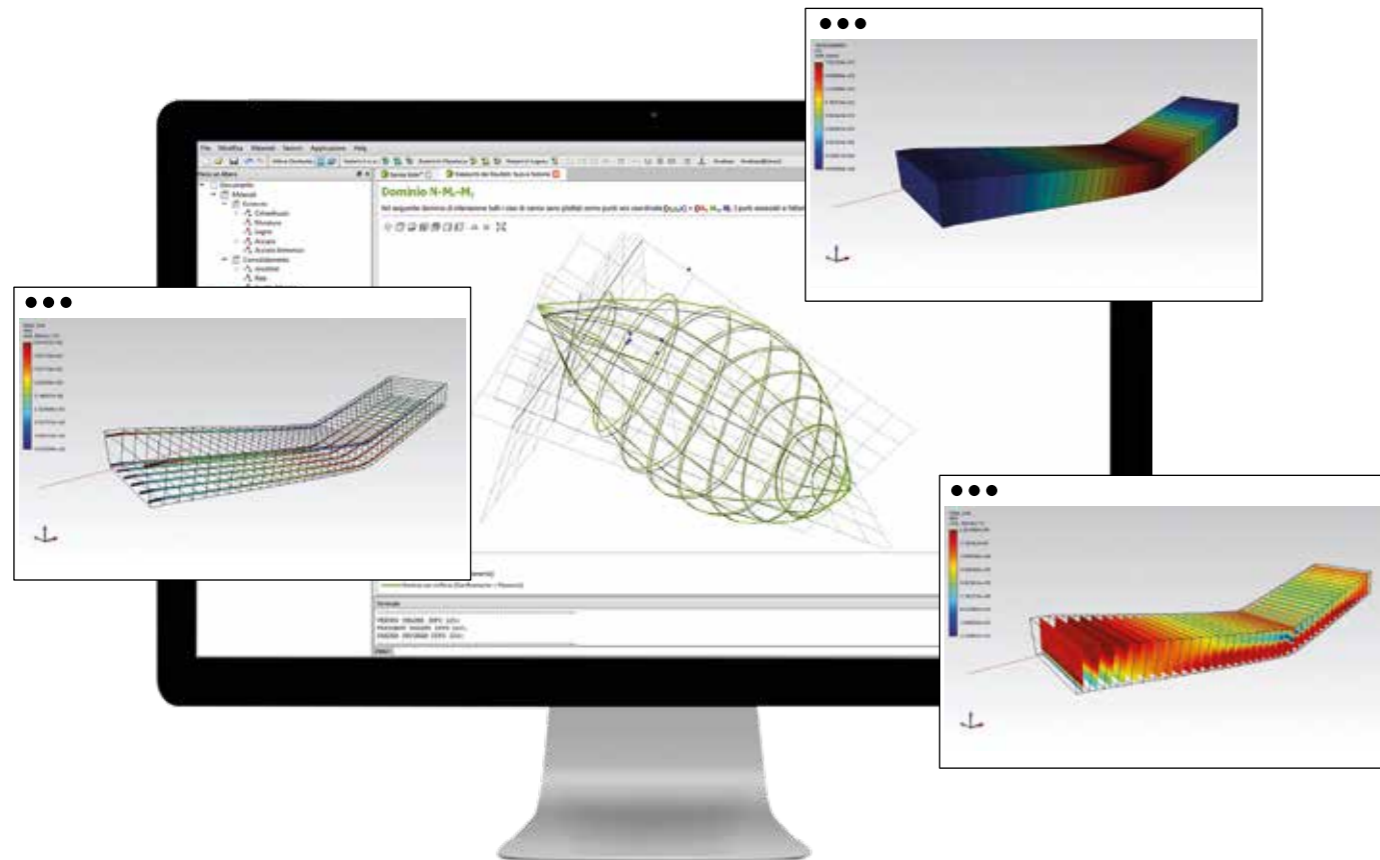
La combinación de las matrices Kerakoll con los tejidos de fibra de acero y de fibra de basalto constituyen los innovadores sistemas de refuerzo estructural en bajo espesor, que ofrecen múltiples ventajas como: simplicidad aplicativa y comportamiento resistente, modulo elástico y tenacidad superiores a los más comunes sistemas de refuerzo.

Este Manual Técnico es una útil guía práctica para el Proyectista y la Dirección de Obra, para planificar y dirigir la obra de manera simple y eficaz.



GEORFORCE ONE, EL SOFTWARE PARA PROYECTAR CON NUEVAS TECNOLOGÍAS GREEN LA CONSOLIDACIÓN Y EL REFUERZO ESTRUCTURAL

Geoforce one
Software



El innovador software GeoForce One, desarrollado y concebido por Asdea para Kerakoll, permite proyectar y verificar secciones de forma estándar o genérica en hormigón armado, pretensado, madera y mampostería. Con solo tres simples pasos es posible diseñar y verificar el sistema de refuerzo en el elemento estructural.

GeoFore One permite la modelación y el análisis de elementos estructurales tales como vigas y pilares de hormigón armado, machones, dinteles, arcos y bóvedas en mampostería y nudos viga-pilar.

1. DEFINICIÓN DE LA SECCIÓN

- Generación de la geometría de secciones comunes (rectangulares o circulares) mediante los correspondientes editores
- Generación de la geometría de secciones complejas en el entorno CAD integrado
- Definición de armado longitudinal y transversal
- Definición de los materiales para el refuerzo a flexión, cortante, confinamiento y torsión
- Definición de aumentos de sección
- Definición de más casos de carga

2. ANÁLISIS DE LA SECCIÓN

- Verificación a flexo-compresión:
 - verificación del estado inicial debido a las cargas presentes en el momento de la aplicación del refuerzo
 - verificación en ELS
 - verificación en ELU
- Verificación a confinamiento, cortante y torsión: para secciones de hormigón armado el modelo constitutivo del hormigón tiene en cuenta el efecto del confinamiento
- Verificación para más casos de carga

3. VISUALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

- Generación, visualización y exportación de informes detallados
- Resumen de los materiales usados
- Resultados de las verificaciones en el estado inicial y ELS
- Resultados de las verificaciones en ELU pre y post intervención con sistemas de refuerzo Kerakoll
- Visualización de dominios de interacción 2D y 3D
- Visualización del gráfico momento-curvatura

DEFINICIÓN DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL

- Generación de elementos estructurales con un editor ad hoc
- Elementos construidos a partir de un número variable de secciones, y su situación a lo largo del eje del elemento
- Posibilidad de insertar recrecidos (con o sin refuerzo) en arcos y bóvedas

ANÁLISIS MEF ESTÁTICO NO LINEAL

- Definición de cargas y condiciones de contorno
- Lanzamiento del análisis estático no lineal en dos pasos:
 - estado inicial antes de la aplicación del refuerzo
 - estado final con elemento reforzado
- Modelo de vigas con integración de la respuesta seccional mediante modelo a fibras
- Modelos constitutivos no lineales basados en la teoría de la plasticidad y del daño continuo

VISUALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

- Visualización gráfica de los resultados por cada paso del análisis no lineal
- Visualización de los Contour Plots para resultados nodales y de elemento
- Visualización de los Contour Plots para resultados seccionales
 - estado de tensión-deformación en cada punto de la sección de las fibras
 - estado de los materiales
 - factores de aprovechamiento
- Gráfico de la curva tensión-deformación



ASDEA es un estudio de ingeniería compuesto por profesionales que en el transcurso de decenas de años han consolidado su experiencia de investigación a nivel internacional.





La sociedad nace con el objetivo de ofrecer soluciones innovadoras y altamente tecnológicas en el campo de la ingeniería estructural, opera activamente en distintos países, cuenta con más de 300 profesionales y suministra, en todo el mundo, servicios de ingeniería y arquitectura altamente especializados.

Índice General








SOLUCIONES PARA LA CONSOLIDACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO, HORMIGÓN PRETENSADO Y PREFABRICADOS	9
• RECONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN Y AUMENTO DE SECCIÓN	10
• PILARES Y NUDOS	18
• VIGAS Y LOSAS	32
SOLUCIONES PARA LA CONSOLIDACIÓN, EL REFUERZO Y LA REPARACIÓN DE MUROS DE CERRAMIENTO EN ESTRUCTURAS APORTICADAS DE HORMIGÓN ARMADO	53
• REPARACIÓN DE LESIONES LOCALES	54
• REFUERZO Y MEJORA GENERALIZADA	58
SOLUCIONES PARA LA CONSOLIDACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MUROS PORTANTES DE LADRILLO, TUFO VOLCÁNICO, PIEDRA NATURAL, ADOBE Y TAPIAL	68
• MUROS Y PILARES	70
• ARCOS	108
• BÓVEDAS	116
• CÚPULAS	140
APÉNDICES	149

SOLUCIONES PARA LA CONSOLIDACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO, HORMIGÓN PRETENSADO Y PREFABRICADOS

RECONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN Y AUMENTO DE SECCIÓN

1		Reparación/cosido de fisuras en secciones dañadas mediante sellado e inyección con sistemas orgánicos	10
2		Reconstrucción mediante reparación monolítica de secciones de H.A. con tratamiento de las armaduras con geomortero mineral estructural tixotrópico	12
3A		Refuerzo mediante reconstrucción volumétrica monolítica con aumento de sección y armadura complementaria, con vertido colaborante de geomortero mineral estructural fluido	14
3B		Refuerzo mediante reconstrucción volumétrica monolítica y aumento de sección, con vertido colaborante de geomortero fluido fibrorreforzado de altísimas prestaciones	16

PILARES Y NUDOS

4		Refuerzo mediante realización de conexión rígida entre pilar prefabricado y solera industrial de H.A. con adhesivo epoxídico	18
5		Refuerzo de pilares mediante encamisado de confinamiento con tejidos de fibra de acero galvanizado con geomortero mineral estructural tixotrópico	20
6		Refuerzo de pilares mediante encamisado de confinamiento con tejidos de fibra de acero galvanizado con adhesivo epoxídico	22
7A		Refuerzo de nudos viga-pilar de fachada mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con geomortero mineral estructural tixotrópico	24
7B		Refuerzo de nudos viga-pilar de fachada mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con adhesivo epoxídico	26
8A		Refuerzo de nudos viga-pilar de esquina mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con geomortero mineral estructural tixotrópico	28
8B		Refuerzo de nudo viga-pilar en esquina mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con adhesivo epoxídico	30

VIGAS Y LOSAS

9		Consolidación y refuerzo a flexión de forjados de hormigón armado y bovedilla cerámica mediante encamisado por intradós con tejidos de fibra de acero galvanizado y geomortero mineral estructural tixotrópico o adhesivo epoxídico	32
10A		Prevención anticlapso mediante aplicación sobre enfoscado existente de malla biaxial de fibra natural de basalto con enfoscado de acabado a base de cal hidráulica natural y anclaje mediante barras helicoidales	34
10B		Reparación y prevención frente a problemas de colapso mediante enfoscado de acabado a base de cal hidráulica natural y malla biaxial de fibra natural de basalto	36
11A		Refuerzo a flexión mediante rigidización del trasdós de forjados de hormigón armado y bovedilla cerámica o losa de H.A. mediante armado complementario y relleno colaborante de geomortero mineral estructural fluido	38
11B		Refuerzo a flexión mediante rigidización del trasdós de forjados de hormigón armado y bovedilla cerámica o losa de H.A. mediante relleno colaborante de geomortero mineral fluido fibrorreforzado de altísimas prestaciones	40
11c		Realización de diafragma rígido sobre forjados de hormigón armado y bovedilla cerámica o losa de H.A. mediante relleno colaborante de geomortero mineral fluido fibrorreforzado de altísimas prestaciones	42
12		Refuerzo a flexión de vigas mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con geomortero mineral estructural tixotrópico	44
13		Refuerzo a flexión de vigas mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con adhesivo epoxídico	46
14		Refuerzo a cortante de vigas mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con geomortero mineral estructural tixotrópico	48
15		Refuerzo a cortante de vigas mediante encamisado con tejidos de fibra de acero galvanizado con adhesivo epoxídico	50

1 Reparación/cosido de fisuras en secciones dañadas mediante sellado e inyección con sistemas orgánicos

PRESCRIPCIÓN

- Preparación de los soportes. Proceder con el avellanado de la lesión mediante picado o radial, con el fin de obtener una apertura de la lesión en V para facilitar el posterior vertido de resina. Limpiar el soporte involucrado, eliminando cualquier residuo de polvo, grasa, aceite y otras sustancias contaminantes. Posteriormente, se realizarán agujeros a los lados de la fisura (diámetro del agujero de 10 mm aprox.), de manera alterna respecto al desarrollo lineal de la lesión, con una inclinación de 45° respecto al plano de la superficie con la finalidad de interceptar en profundidad la lesión. La distancia entre un agujero y el sucesivo no debe superar los 20 cm. En caso de que la fisura sea pequeña, será posible realizar agujeros directamente encima del desarrollo longitudinal de la misma. Introducir las adecuadas cánulas de plástico y anclarlas mediante el adhesivo epoxídico GEOLITE GEL. Generar con GEOLITE GEL también el sellado superficial de todo el desarrollo de la fisura. Cuando se deba proceder a la posterior aplicación de productos minerales para alisar o enfoscar como RASOBUILD ECO TOP, completar la actuación con espolvoreo de QUARZO 5.12 o arena seca de la granulometría adecuada sobre la resina aún fresca. Una vez endurecido GEOLITE GEL, insuflar aire a presión en el sistema para comprobar que los agujeros estén comunicados entre sí y eliminar el polvo del interior de la sección dañada.
- Cosido monolítico. Inyectar la resina epoxídica hiperfluida KERABUILD EPOFILL, con las herramientas adecuadas, partiendo desde el agujero de inyección situado en la parte más baja, con la finalidad de hacer fluir totalmente el aire por el interior de la fisura a partir de los agujeros situados en posiciones superiores; en cuanto el producto rebose por el inyector superior, sellar el que se ha acabado de inyectar, repetir el procedimiento partiendo del agujero inmediatamente superior, hasta la completa saturación de la lesión objeto de la actuación. Terminada la operación, eliminar todas las cánulas usadas y sellar los agujeros con GEOLITE GEL.

ADVERTENCIAS

En caso de que la lesión tenga su desarrollo en una superficie horizontal, la continuidad del elemento estructural podrá ser reparada vertiendo directamente KERABUILD EPOFILL. Proceder con el preventivo avellanado de la lesión mediante radial, con el fin de obtener una apertura de la lesión en V para facilitar el posterior vertido de resina. Limpiar el soporte, eliminando cualquier residuo de polvo, grasa, aceite y otras sustancias contaminantes. Verter KERABUILD EPOFILL. Cuando se deba proceder a la posterior aplicación de productos minerales para alisar o enfoscar como RASOBUILD ECO TOP, completar la actuación con espolvoreo de QUARZO 5.12 o arena seca de la granulometría adecuada sobre la resina aún fresca.

ESPECIFICACIÓN DE PROYECTO

Reparación de fisuras en estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado con resina mediante inyección de sistema epoxídico bicomponente, hiperfluidado, de muy baja viscosidad, provisto de marcado CE y conforme a los requisitos exigidos por la norma EN 1504-5 para productos de inyección y por la EN 1504-6 para el anclaje –tipo KERABUILD EPOFILL de Kerakoll– características técnicas certificadas: viscosidad de la mezcla aprox. 380 mPa-s con rotor 2 RPM 50 (método Brookfield), adhesión con rotura cohesiva del soporte (EN 12618-2); sellado superficial de las fisuras y posicionamiento de las cánulas de inyección mediante sistema epoxídico bicomponente en gel tixotrópico, conforme a los requisitos prestacionales exigidos por la Norma EN 1504-4, para el encolado de elementos estructurales, y por la norma EN 1504-6, para la fijación de barras de anclaje. Idóneo como matriz orgánica mineral en combinación con los tejidos de acero galvanizado Geosteel, en los sistemas certificados de refuerzo estructural, mejora y adecuación sísmica, sin la necesidad de aplicar un primer de adherencia, exento de disolventes, de bajísimas emisiones de sustancias orgánicas volátiles, - tipo GEOLITE GEL de Kerakoll - características técnicas certificadas: Euroclase de reacción al fuego C-s2,d0 (EN 13501-1); emisiones de sustancias orgánicas volátiles EC1 Plus certificado GEV-Emicode; temperatura de transición vítrea +60 °C (EN 12614); resistencia a la cizalladura > 20 MPa (EN 12188); retracción lineal < 0,005% (EN 12617-1); modulo elástico a flexión > 2500 MPa (EN ISO 178).

La actuación se desarrollará en las siguientes fases: preparación del soporte, limpieza para eliminar residuos de polvo, grasa y aceite y avellanado de las lesiones; ejecución de los agujeros a los lados de la lesión y soplado para la eliminación del polvo producido durante el trabajo; instalación de las cánulas de plástico; sellado preliminar de la superficie de la lesión mediante adhesivo epoxídico mineral; inyección del sistema epoxídico hiperfluidado, partiendo de la cánula más baja hasta la salida de material por la inmediatamente posterior; eliminación de las cánulas usadas y sellado de los agujeros utilizados mediante adhesivo epoxídico mineral.

Inyección manual. Están incluidos el suministro y puesta en obra de todos los materiales arriba descritos y todo lo necesario para dar por acabado el trabajo. Se excluyen: las pruebas de aceptación del material; las investigaciones previas y posteriores a la intervención; todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos.

Precio por metro lineal de cosido de fisura de ancho medio de 1,2 mm.

1 Identificación de la fisura en la estructura de hormigón armado



2 Apertura y avellanado de la fisura.



3 Fijación de las cánulas de plástico, sellado con GEOLITE GEL y soplado con aire a presión.



4 Inyección del sistema bicomponente epoxídico KERABUILD EPOFILL.

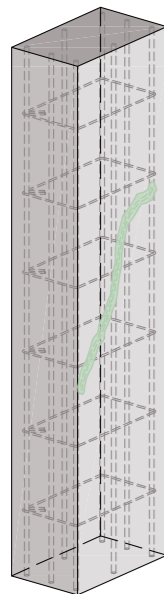


5 Después del relleno a saturación, sellado de las cánulas de plástico.



1

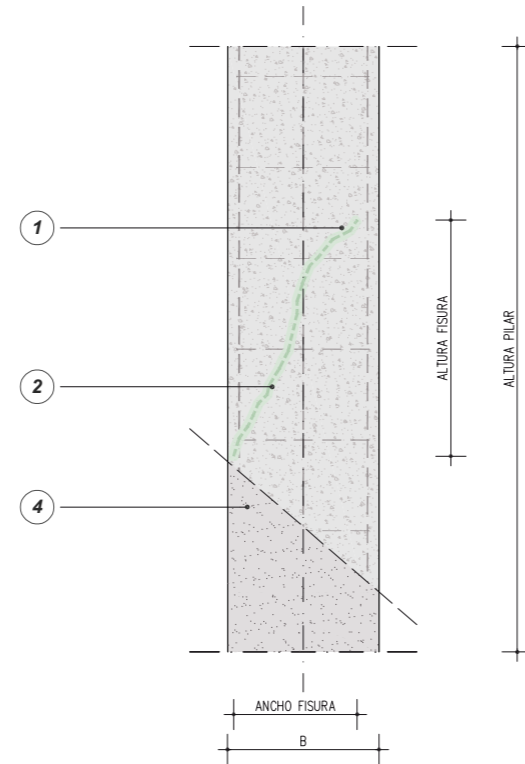
REPARACIÓN/COSIDO DE FISURAS EN SECCIONES DAÑADAS MEDIANTE SELLADO E INYECCIÓN CON SISTEMAS ORGÁNICOS



VISTA AXONOMÉTRICA
REPARACIÓN DE FISURAS CON RESINA EPOXÍDICA

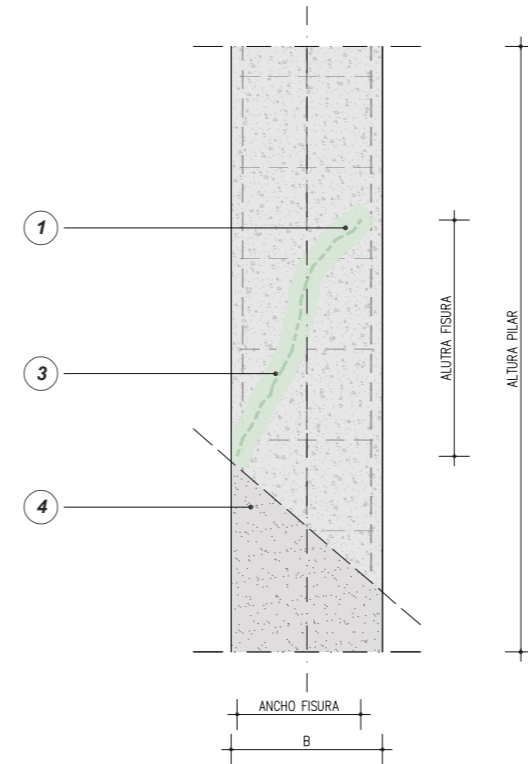
NOTA
A modo de ejemplo, se ha representado como elemento estructural un pilar, aunque el esquema es idéntico si se encuentra en presencia de cantos de vigas o muros.

POWERED BY **kerakoll** ENGINEERED BY **ASDEA**



DETALLE
REPARACIÓN/COSIDO DE FISURAS MEDIANTE INYECCIONES CON RESINA (SUPERFICIES VERTICALES)

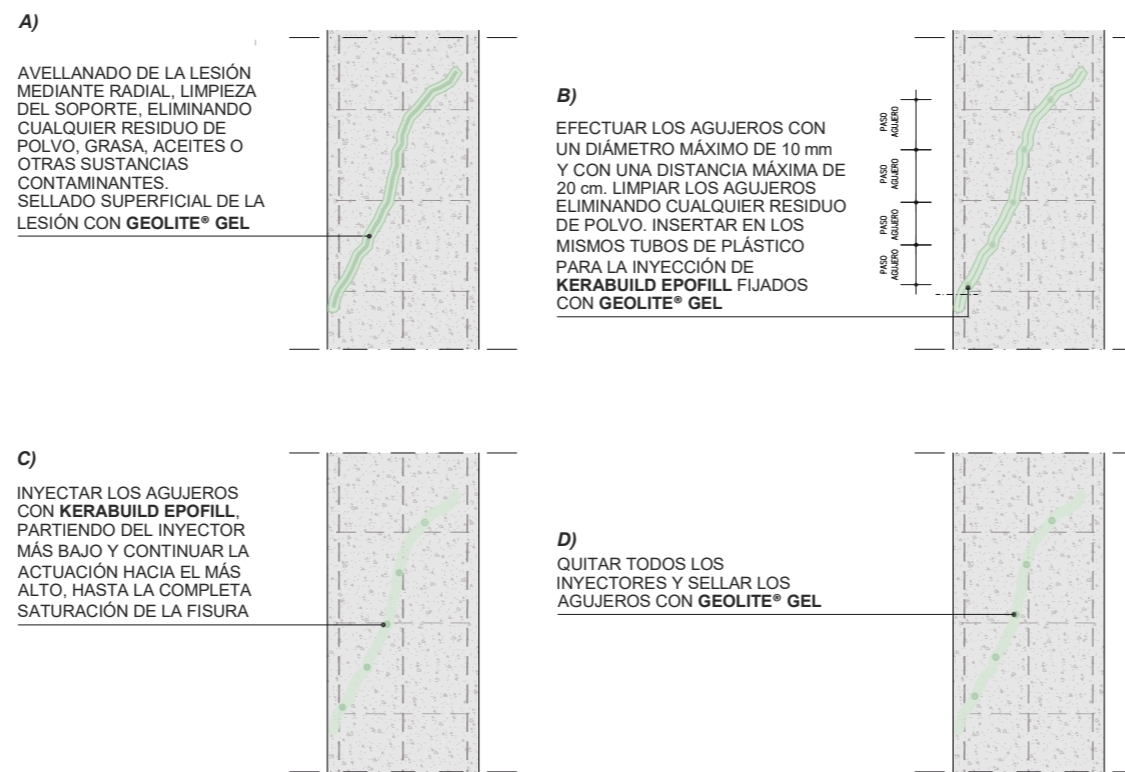
0 m 0.25 m 0.5 m 1 m



DETALLE
REPARACIÓN/COSIDO DE FISURAS MEDIANTE SELLADO CON RESINA

- 1 LIMPIAR EL SOPORTE PARA ELIMINAR CUALQUIER RESIDUO DE POLVO, GRASA O ACEITE
- 2 SELLADO PRELIMINAR DE LA SUPERFICIE DE LA LESIÓN CON **GEOLITE® GEL** Y POSTERIOR INYECCIÓN DE **KERABUILD EPOFILL**
- 3 RELLENO DE LA LESIÓN CON **GEOLITE® GEL** APLICADO CON ESPÁTULA
- 4 ALISADO CON **RASOBUILD® ECO TOP FINO** PREVIO ESPOLVOREO DE **QUARZO 5.12** O ARENA SECA DE LA GRANULOMETRÍA ADECUADA SOBRE EL SISTEMA EPOXIDICO AÚN FRESCO

FASES OPERATIVAS DE LA REPARACIÓN DE LA LESIÓN CON INYECCIÓN



0 m 0.25 m 0.5 m 1 m

REPARACIÓN DE LESIONES SOBRE SUPERFICIES HORIZONTALES

AVELLANADO EN V DE LA LESIÓN MEDIANTE RADIAL. LIMPIAR EL SOPORTE PARA ELIMINAR CUALQUIER RESIDUO DE POLVO, GRASA, ACEITE Y OTRAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES

EN EL CASO DE LESIONES SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL, SE PODRÁ PROCEDER VERTIENDO POR GRAVEDAD **KERABUILD EPOFILL**

Quando se deba enfoscar o revocar mediante **RASOBUILD® ECO TOP FINO** se recomienda el espolvoreo con **QUARZO 5.12** o arena seca de la granulometría adecuada, sobre el sistema epoxídico aún fresco, para generar la rugosidad suficiente en la superficie y colaborar en su anclaje.

0 m 0.25 m 0.5 m 1 m

CUADRO NORMATIVO

La reparación de las fisuras en elementos de hormigón armado debe realizarse con el objetivo de recuperar la continuidad estructural de cada elemento. Las técnicas de reparación prevén el uso de productos que, con espátula, inyectados o vertidos, tengan la capacidad de garantizar una adhesión monolítica entre las dos partes lesionadas en toda la profundidad de la lesión. Las técnicas de reparación deben prever el uso de productos que respondan a los principios definidos en la 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. Principios generales para el uso de productos y sistemas") y marcados con el marcado CE en conformidad, según su finalidad, a los requisitos prestacionales requeridos por la norma europea armonizada EN 1504-4 ("Adhesión estructural") y a los requisitos prestacionales requeridos de la norma europea armonizada EN 1504-5 ("Productos y sistemas para inyección del hormigón").
Linee Guida per la riparazione ed il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni - Dipartimento di Protezione Civile §3.1.2.2

2 Reconstrucción mediante reparación monolítica de secciones de H.A. con tratamiento de las armaduras con geomortero mineral estructural tixotrópico

PRESCRIPCIÓN

1. Preparación de los soportes. Crear rugosidad en el soporte de hormigón, con rugosidad mayor o igual a 5 mm, equivalente al grado 8 del "Kit de ensayo de preparación de soportes de hormigón armado y mampostería", mediante escarificación mecánica o hidrodemolición; proceder a la eliminación del hormigón dañado hasta la consecución de un soporte con buena resistencia y sin carbonatar. La eliminación de material degradado debe afectar a cualquier otro elemento que puede actuar como un falso agarre a los sucesivos tratamientos y/o vertidos. Posteriormente, eliminar el óxido de la armadura que debe limpiarse mediante cepillado (manual o mecánico) o chorro de arena. Limpiar el soporte, eliminando cualquier residuo de polvo, grasa, aceite y otras sustancias contaminantes con aire a presión o hidrolimpiadora. Para recrecidos de espesor en superficies extensas, se requiere la aplicación de un armado metálico complementario anclado oportunamente al soporte.
2. Posible armadura complementaria. Prever la armadura complementaria adecuada, tanto longitudinal como de contención transversal y de contraste, debidamente calculada y comprobada por el técnico competente, y fijada al soporte ya existente. Las armaduras deben distanciarse del soporte y se debe garantizar un recubrimiento adecuado en función de la clase de exposición del elemento estructural.
3. Reconstrucción/repación monolítica del recubrimiento y tratamiento de la armadura. Realizar la protección de la armadura, la reconstrucción volumétrica del hormigón y el posible alisado mediante el geomortero tixotrópico GEOLITE. Para acelerar y eventualmente modificar los tiempos de fraguado del geomortero es posible mezclar GEOLITE con GEOLITE 40 o GEOLITE 10. Una vez limpio el soporte, realizar la reconstrucción manualmente (con paleta) o mediante la idónea máquina revocadora, sobre soporte saturado exento de agua líquida en superficie, siguiendo las correctas técnicas aplicativas. La aplicación debe garantizar el llenado de todos los huecos y la integración de las armaduras en el geomortero de reparación. Terminada la aplicación proceder al alisado y acabado con fratás de esponja, teniendo la precaución de hacer un curado en húmedo de la superficie por al menos 24 horas.
4. Protección y decoración. Proteger y pintar las superficies con la geopintura GEOLITE MICROSILICATO (después de 4 horas en el caso de haber utilizado GEOLITE 40 o GEOLITE 10) o mediante la pintura elastomérica KERAKOVER ACRILEX FLEX. Si las obras están en contacto permanente u ocasional con sustancias líquidas, se recomienda contactar con el departamento técnico de Kerakoll para predisponer el sistema de protección más correcto.

ADVERTENCIAS

Antes de efectuar la intervención verificar la idoneidad de la clase de resistencia del hormigón de soporte.

ESPECIFICACIÓN DE PROYECTO

Reconstrucción mediante reparación monolítica del recubrimiento en secciones dañadas o degradadas, tratamiento de las armaduras y alisado superficial de estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado, con aplicación manual o mecánica, previa la correcta preparación del soporte y humectación hasta saturación, de geomortero mineral certificado, eco-compatible, tixotrópico, de fraguado normal, a base de Geoligante y zirconia de reacción cristalina, de bajísimo contenido en polímeros petroquímicos y exento de fibras orgánicas, específico para la pasivación, la reparación, el alisado y la protección monolítica de durabilidad garantizada de estructuras de hormigón, GreenBuilding Rating 3, provisto de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por la Norma EN 1504-7 para la pasivación de las barras de armadura, por la EN 1504-3, Clase R4 (maduración en CC y PCC) para la reconstrucción volumétrica y el alisado y por la EN 1504-2 para la protección de superficies, de acuerdo a los Principios, 2, 3, 4, 5, 7, 8 y 11 definidos por la EN 1504-9 - tipo GEOLITE de Kerakoll - características técnicas certificadas: ninguna corrosión de la barra metálica (EN 15183), resistencia a compresión a los 28 días > 50 MPa (EN 12190), adhesión a los 28 días > 2 MPa (EN 1542), modulo elástico E a los 28 días ≥ 20 GPa (EN 13412), resistente a la carbonatación (EN 13295), retracción lineal < 0,3% (EN 12617-1), resistencia a la abrasión con pérdida de peso de la probeta < 3000 mg (EN ISO 5470-1).

La actuación se desarrollará en las siguientes fases: preparación del soporte, generación de rugosidad en el hormigón, introducción eventual de armadura complementaria y humectación hasta saturación del soporte; aplicación de geomortero tixotrópico mineral para reconstruir y reparar el recubrimiento; protección y decoración final con geopintura mineral certificada, eco-compatible, a base de micropartículas geoactivas de silicato, específica para la decoración, la regeneración y la protección monolítica de durabilidad garantizada de hormigones - tipo GEOLITE MICROSILICATO de Kerakoll -, GreenBuilding Rating 3, provisto de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por la norma EN 1504-2 para la protección de superficies.

Incluido todo lo necesario para dejar el trabajo acabado, excluida la armadura metálica y los encofrados. Se excluyen: las pruebas de aceptación del material; las investigaciones previas y posteriores a la intervención; todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos.

El precio se expresa por metro cuadrado de sección reconstruida, considerando un espesor medio de 10 mm.

1

Preparación de los soportes.



2

Aplicación de GEOLITE.



3

Alisado de las superficies con GEOLITE.



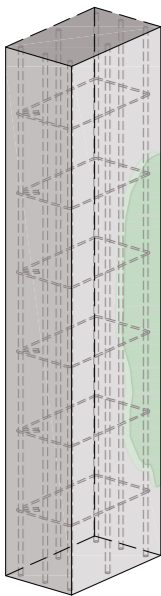
4

Protección con GEOLITE MICROSILICATO.

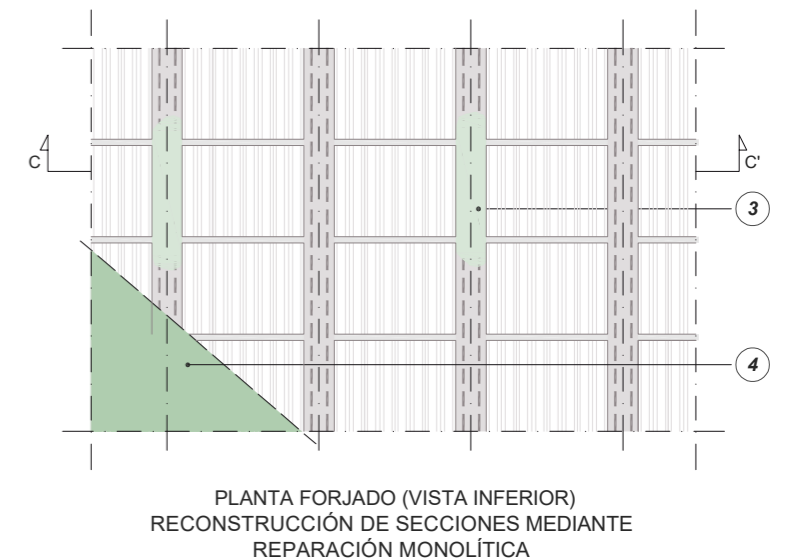
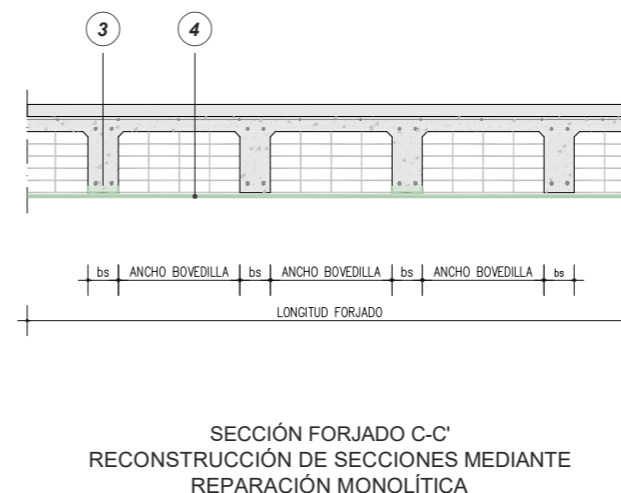
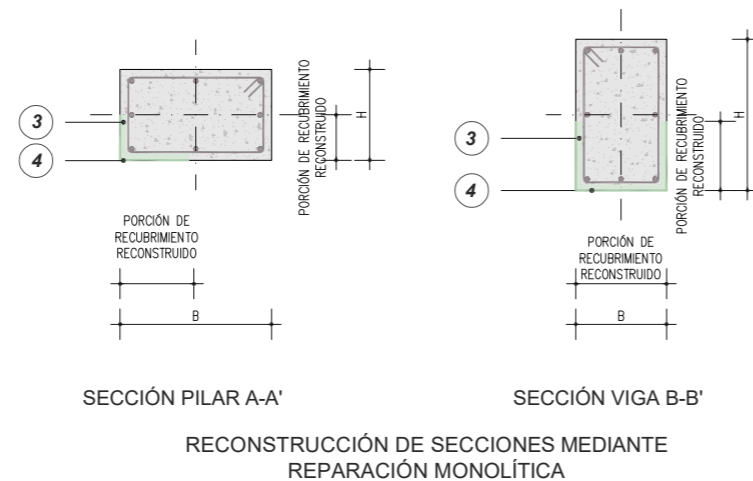
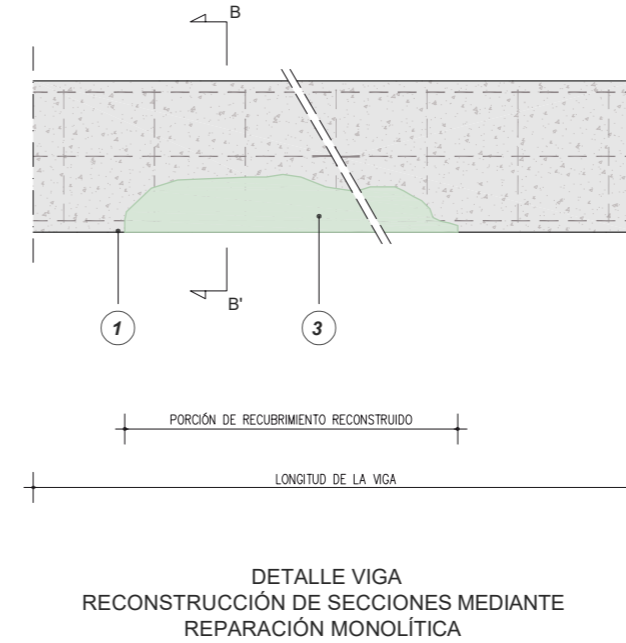
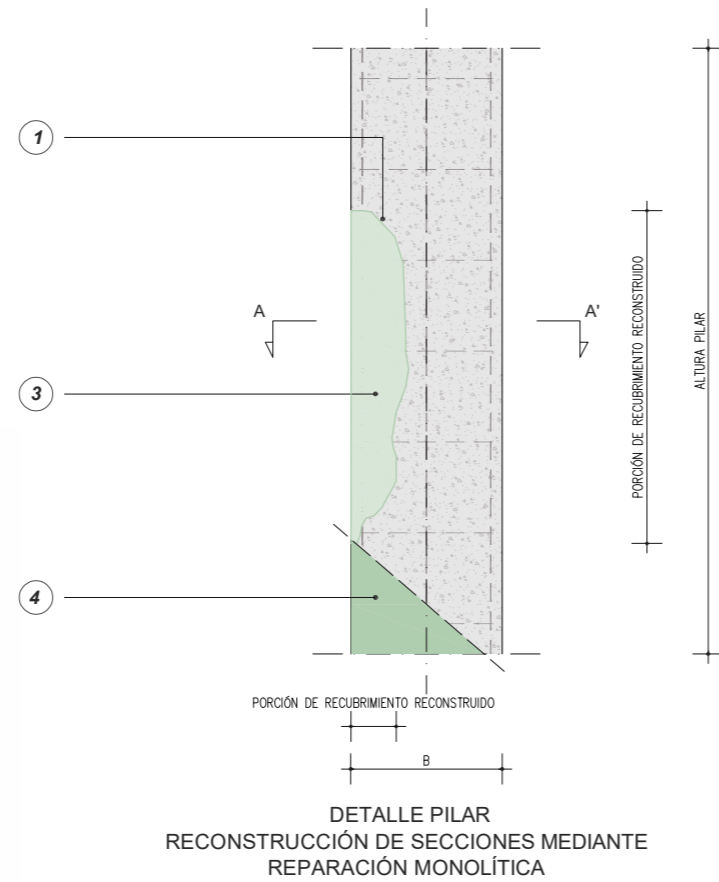


2

RECONSTRUCCIÓN MEDIANTE REPARACIÓN MONOLÍTICA DE SECCIONES DE H.A. TRATAMIENTO DE LAS ARMADURAS CON GEOMORTERO MINERAL ESTRUCTURAL TIXOTRÓPICO



VISTA AXONOMÉTRICA RECUPERACIÓN DEL RECUBRIMIENTO DEL PILAR



Para revestimientos de mayor espesor sobre superficies extensas se requiere la instalación de armadura (malla electrosoldada o varillas) anclada al soporte mediante su anclado. Poner atención para que el geomortero rellene todos los huecos y embeba perfectamente la armadura. Realizar el curado correcto de las superficies durante al menos 24 horas. Cuando sea necesario, prever la armadura longitudinal y transversal complementaria, adecuadamente calculada y verificada por el técnico proyectista. La armadura deberá distanciarse adecuadamente del soporte y se deberá garantizar un recubrimiento mínimo de 10 mm (TABLA 3 - Reconstrucción volumétrica monolítica) y dimensionado en función de la clase de exposición.

CUADRO NORMATIVO

El D.M. 17.01.2018 establece unívocamente los criterios generales de diseño, de ejecución y de verificación de las actuaciones de reparación que involucran a las construcciones existentes (Capítulo 8); en particular, requiere que las actuaciones sobre las construcciones existentes deben realizarse recurriendo al uso de "Materiales y productos para uso estructural" cuyas propiedades vienen establecidas por el Capítulo 11. De acuerdo con el contenido de este último capítulo, los materiales para la reparación de estructuras existentes de hormigón deben identificarse y calificarse según la serie de Normas EN 1504. Por tanto, la reconstrucción volumétrica para la recuperación de recubrimiento del hormigón armado se realizará mediante aplicación de mortero premezclado tixotrópico, estructural de Clase R4 de acuerdo a la EN 1504 - 3 ("Reparación estructural y no estructural"), para aplicaciones con revocadora o manual, en espesor máximo de 35-40 mm (espesores superiores deberán realizarse en más capas). El producto debe responder a los principios definidos en la EN 1504 - 9 ("Productos y sistemas para la protección y la reparación de las estructura de hormigón: definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Principios generales para el uso de productos y sistemas").

GENERAR RUGOSIDAD EN EL SOPORTE DE HORMIGÓN (RUGOSIDAD DE AL MENOS 5 mm) MEDIANTE ESCARIFICACIÓN MECÁNICA O HIDRODEMOLICIÓN. ELIMINACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL HORMIGÓN DAÑADO HASTA LLEGAR A UN SOPORTE CON BUENA RESISTENCIA Y SIN CARBONATAR. ELIMINAR EL ÓXIDO DE LA ARMADURA MEDIANTE CEPILLADO (MANUAL O MECÁNICO) O CHORRO DE ARENA. LIMPIAR EL SOPORTE PARA ELIMINAR CUALQUIER RESIDUO DE POLVO, GRASA, ACEITES Y OTRAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES CON AIRE A PRESIÓN O HIDROLIMPIADORA. HUMECTAR HASTA OBTENER UN SOPORTE SATURADO, PERO SIN AGUA LÍQUIDA EN SUPERFICIE

POSIBLE INSTALACIÓN DE LA ARMADURA COMPLEMENTARIA, TANTO LONGITUDINAL COMO DE CONTENCIÓN TRANSVERSAL, ADECUADAMENTE CALCULADA Y VERIFICADA POR EL TÉCNICO COMPETENTE. LA ARMADURA DEBERÁ ANCLARSE AL SOPORTE EXISTENTE, LO SUFICIENTEMENTE DISTANCIADA Y SE DEBERÁ GARANTIZAR UN RECUBRIMIENTO ADECUADO EN FUNCIÓN DE LA CLASE DE EXPOSICIÓN

APLICACIÓN DEL GEOMORTERO TIXOTRÓPICO **GEOLITE®**, UTILIZADO TANTO PARA LA PROTECCIÓN DEL ARMADO, COMO PARA LA RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA DEL HORMIGÓN ELIMINADO, QUE PARA EL ACABADO FINAL, PARA AJUSTAR LA VELOCIDAD Y EL TIEMPO DE FRAGUADO ES POSIBLE MEZCLAR **GEOLITE®** CON **GEOLITE® 40** O **GEOLITE® 10**. LA RECONSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN PUEDE REALIZARSE MANUALMENTE (CON PALETA) O MECÁNICAMENTE CON LA REVOCADORA CORRECTA, SOBRE SOPORTE SATURADO SIN AGUA LÍQUIDA EN SUPERFICIE, RESPETANDO LAS CORRECTAS TÉCNICAS APLICATIVAS

PROTECCIÓN Y DECORACIÓN DE LAS SUPERFICIES CON LA GEOPINTURA **GEOLITE® MICROSILICATO** O CON LA PINTURA ELASTOMÉRICA **KERAKOVER ACRILEX FLEX**.

3A Refuerzo mediante reconstrucción volumétrica monolítica con aumento de sección y armadura complementaria, con vertido colaborante de geomortero mineral estructural fluido

PRESCRIPCIÓN

1. Preparación de los soportes. Crear rugosidad en el soporte de hormigón, con rugosidad mayor o igual a 5 mm, equivalente al grado 9 del "Kit de ensayo de preparación de soportes de hormigón armado y mampostería", mediante escarificación mecánica o hidrodemolición; proceder a la eliminación del hormigón dañado hasta la consecución de un soporte con buena resistencia y sin carbonatar. La eliminación de material degradado debe afectar a cualquier otro elemento que puede actuar como un falso agarre a los sucesivos tratamientos y/o vertidos. Posteriormente, es necesario eliminar cuidadosamente el óxido de las armaduras, que se deben limpiar mediante cepillado (manual o mecánico) o chorro de arena. Limpiar el soporte, eliminando cualquier residuo de polvo, grasa, aceite y otras sustancias contaminantes con aire a presión o hidrolimpiadora, y humectar hasta obtener un soporte saturado, aunque exento de agua líquida en superficie. Para recrecidos de espesor en superficies extensas, se requiere la aplicación de un armado metálico complementario anclado oportunamente al soporte.
2. Armadura complementaria. Prever la armadura complementaria adecuada, tanto longitudinal como de contención transversal y de contraste, debidamente calculada y comprobada por el técnico competente, y fijada al soporte ya existente. Las armaduras deben distanciarse del soporte y se debe garantizar un recubrimiento adecuado en función de la clase de exposición.
3. Reconstrucción volumétrica monolítica con vertido colaborante y tratamiento de la armadura. Realizar la reconstrucción volumétrica con el consecuente aumento de sección resistente del elemento estructural en cuestión con el geomortero fluido GEOLITE MAGMA. Después de preparar el soporte y colocar el correcto armado metálico, aplicar GEOLITE MAGMA por vertido (a mano o mediante bomba), sobre soporte saturado exento de agua líquida en superficie, en encofrados sellados y tratados con desencofrante, favoreciendo la salida del aire, en espesores no inferiores a 10 mm, respetando las correctas técnicas aplicativas. Para espesores superiores a 60 mm, realizar un micro-hormigón añadiendo KERABUILD GHIAIA (gravilla lavada y seleccionada con curva granulométrica 6 - 10 mm, conforme a la EN 12620) en proporción del 25-30% del peso de GEOLITE MAGMA. Vigilar el curado del producto al menos durante las primeras 24 horas.
4. Protección y decoración. Proteger y decorar las superficies mediante la geopintura GEOLITE MICROSILICATO o mediante la pintura elastomérica KERAKOVER ACRILEX FLEX.

ADVERTENCIAS

Antes de efectuar la intervención verificar la idoneidad de la clase de resistencia del hormigón de soporte.

ESPECIFICACIÓN DE PROYECTO

Actuación de refuerzo estructural mediante reconstrucción volumétrica monolítica y coyuntural tratamiento de las armaduras, con aumento de la sección mediante vertido en encofrado, previa la adecuada preparación del soporte, armado adicional (a contabilizar aparte) y humectación a saturación del soporte, de geomortero mineral certificado, eco-compatible, fluido, de fraguado normal, a base de Geoligante de reacción cristalina, con bajísimo contenido de polímeros petroquímicos y exento de fibras orgánicas, específico para la pasivación, la reparación y la consolidación monolítica de durabilidad garantizada de estructuras de hormigón y el anclaje de elementos metálicos - tipo GEOLITE MAGMA de Kerakoll - GreenBuilding Rating 4, provista de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por la Norma EN 1504-7 para la pasivación de las barras de armadura, EN 1504-3, Clase R4 (maduración en CC y PCC) para la reconstrucción volumétrica y la consolidación y EN 1504-6 de efecto expansivo para el anclaje de acuerdo a los Principios 3, 4, 7 y 11 definidos por la EN 1504-9, características técnicas certificadas: ninguna corrosión de la barra metálica (EN 15183), resistencia a compresión a los 28 días > 75 MPa (EN 12190), resistencia a la tracción por flexión a los 8 días > 9 MPa (EN 196-1), adhesión a los 28 días > 2 MPa (EN 1542), modulo elástico E a los 28 días \geq 20 GPa (EN 13412), resistente a la carbonatación (EN 13295). Para espesores de recrecido importantes, prever la mezcla con una relación del 30% en peso de gravilla lavada y seleccionada de curva granulométrica 6 - 10 mm, conforme a la EN 12620 - tipo KERABUILD GHIAIA 6-10 de Kerakoll.

La actuación se desarrollará en las siguientes fases: preparación del soporte, generación de rugosidad en el hormigón, introducción eventual de armadura complementaria, construcción de encofrado hermético y humectación hasta saturación del soporte; aplicación de geomortero fluido mineral para la reconstrucción volumétrica; protección y decoración final con geopintura mineral certificada, eco-compatible, a base de micropartículas geoactivas de silicato, específica para la decoración, la regeneración y la protección monolítica de durabilidad garantizada de hormigones - tipo GEOLITE MICROSILICATO de Kerakoll -, GreenBuilding Rating 3, provisto de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por la norma EN 1504-2 para la protección de superficies.

Incluido todo aquello necesario para dejar el trabajo acabado, excluyendo el armado adicional, los encofrados. Se excluyen: las pruebas de aceptación del material; las investigaciones previas y posteriores a la intervención; todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras.

El precio es por metro cuadrado de recrecido realizado, considerando un espesor medio de n* cm.

*según el espesor aplicado

1

Preparación de los soportes.



2

Armadura complementaria.



3

Posicionamiento de los encofrados.



4

Vertido de GEOLITE MAGMA.



5

Desencofrado de los nuevos vertidos.



6

Protección con GEOLITE MICROSILICATO.



3B

Refuerzo mediante reconstrucción volumétrica monolítica y aumento de sección, con vertido colaborante de geomortero fluido fibrorreforzado de altísimas prestaciones



PRESCRIPCIÓN

1. Preparación de los soportes. Crear rugosidad en el soporte de hormigón, con rugosidad mayor o igual a 5 mm, equivalente al grado 9 del "Kit de ensayo de preparación de soportes de hormigón armado y mampostería", mediante escarificación mecánica o hidrodemolición; proceder a la eliminación del hormigón dañado hasta la consecución de un soporte con buena resistencia y sin carbonatar. La eliminación de material degradado debe afectar a cualquier otro elemento que puede actuar como un falso agarre a los sucesivos tratamientos y/o vertidos. Posteriormente, es necesario eliminar cuidadosamente el óxido de las armaduras, que se deben limpiar mediante cepillado (manual o mecánico) o chorro de arena. Limpiar el soporte, eliminando cualquier residuo de polvo, grasa, aceite y otras sustancias contaminantes con aire a presión o hidrolimpiadora, y humectar hasta obtener un soporte saturado, aunque exento de agua líquida en superficie. Para recrecidos de espesor en superficies extensas, se requiere la aplicación de una malla de armadura metálica anclada oportunamente al soporte.
2. Reconstrucción volumétrica monolítica con vertido colaborante y tratamiento de la armadura. Realizar la reconstrucción volumétrica con el consecuente aumento de sección resistente del elemento estructural en cuestión con el geomortero mineral fibrorreforzado de elevada ductilidad SISTEMA GEOLITE FRC - GEOLITE MAGMA XENON & STEEL FIBER (Fiber Reinforced Concrete). Previa preparación del soporte, el aumento de sección resistente se efectuará mediante vertido en encofrados sellados y tratados con desencofrante, permitiendo la salida del aire, en espesores no inferiores a 15 mm, respetando las correctas técnicas aplicativas. La preparación de la mezcla se puede realizar en hormigonera o, para reducir la cantidad, en capazo, usando un batidor a bajo número de revoluciones (manteniendo la proporción correcta de 6,5% en peso de fibras metálicas y polvo). Vigilar el curado del producto al menos durante las primeras 48 horas.
3. Protección y decoración. Proteger y decorar las superficies mediante la geopintura GEOLITE MICROSILICATO o mediante la pintura elastomérica KERAKOVER ACRILEX FLEX.

ADVERTENCIAS

Antes de efectuar la intervención verificar la idoneidad de la clase de resistencia del hormigón de soporte.

El proyectista puede elegir, en base a las exigencias de proyecto, como alternativa al geomortero GEOLITE MAGMA XENON, el geomortero GEOLITE MAGMA siempre en combinación con las fibras metálicas cortas STEEL FIBER, manteniendo invariada la relación del 6,5% en peso.

ESPECIFICACIÓN DE PROYECTO

Actuación de refuerzo estructural mediante reconstrucción volumétrica monolítica, con aumento de la sección mediante vertido en encofrado, previa la adecuada preparación del soporte, de geomortero fluido fibrorreforzado de elevada ductilidad y altísimas prestaciones, FRC (Fiber Reinforced Concrete), realizado con geomortero mineral certificado, eco-compatible, fluido, a base de Geoligante de reacción cristalina, con bajísimo contenido de polímeros petroquímicos y exento de fibras orgánicas, específico para la pasivación, la reparación y la consolidación monolítica de durabilidad garantizada de estructuras de hormigón y el anclaje de elementos metálicos - tipo GEOLITE MAGMA XENON de Kerakoll - GreenBuilding Rating 2, provista de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por la Norma EN 1504-7 para la pasivación de las barras de armadura, EN 1504-3, Clase R4 (maduración en CC y PCC) para la reconstrucción volumétrica y la consolidación y EN 1504-6 de efecto expansivo para el anclaje de acuerdo a los Principios 3, 4, 7 y 11 definidos por la EN 1504-9; mezclada con fibras de acero obtenidas mediante trefilado en frío de alambres de alta resistencia y alto contenido en carbono, provisto de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por Norma EN 14889-1 para el uso estructural - tipo STEEL FIBER de Kerakoll - características técnicas certificadas: longitud 13 mm; diámetro 0,20 mm; resistencia a tracción ≥ 3100 MPa; módulo elástico ≥ 200 GPa.

Características mecánicas certificadas de acuerdo con las directrices FRC del C.S.LL.PP.: resistencia a compresión a los 28 días (valor característico) $> 106,5$ MPa (EN12390-3); resistencia a tracción por flexión a los 28 días: 7,4 MPa (valor medio, CNR DT 204); módulo elástico a compresión a los 28 días $> 43,41$ GPa (NTC 2018); clase de tenacidad $f_{R,1k}=9,54$ MPa, $f_{R,2k}=8,83$ MPa, $f_{R,3k}=7,33$ MPa, $f_{R,4k}=6,10$ MPa y $f_{R,3k}/f_{R,1k}=0,768$ (valores característicos, EN14651).

La actuación se desarrollará en las siguientes fases: preparación del soporte, generación de rugosidad en el hormigón, construcción de encofrado hermético y humectación hasta saturación del soporte; aplicación de geomortero fluido fibrorreforzado de elevada ductilidad y altísimas prestaciones, FRC (Fiber Reinforced Concrete); protección y decoración final con geopintura mineral certificada, eco-compatible, a base de micropartículas geoactivas de silicato, específica para la decoración, la regeneración y la protección monolítica de durabilidad garantizada de hormigones - tipo GEOLITE MICROSILICATO de Kerakoll -, GreenBuilding Rating 3, provisto de marcado CE y conforme a los requisitos prestacionales requeridos por la norma EN 1504-2 para la protección de superficies.

Incluido todo aquello necesario para dejar el trabajo acabado, excluyendo los encofrados. Se excluyen: las pruebas de aceptación del material; las investigaciones previas y posteriores a la intervención; todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras.

1 Preparación de los soportes.



2 Posicionamiento de los encofrados.



3 Mezcla del SISTEMA GEOLITE FRC.



4 Vertido del SISTEMA GEOLITE FRC.



5 Desencofrado de los nuevos vertidos.

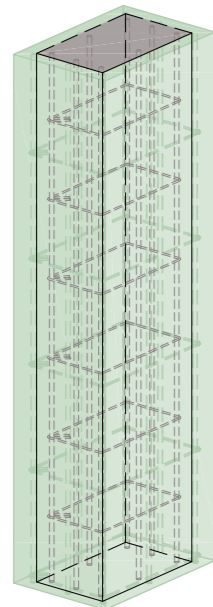


6 Protección con GEOLITE MICROSILICATO.

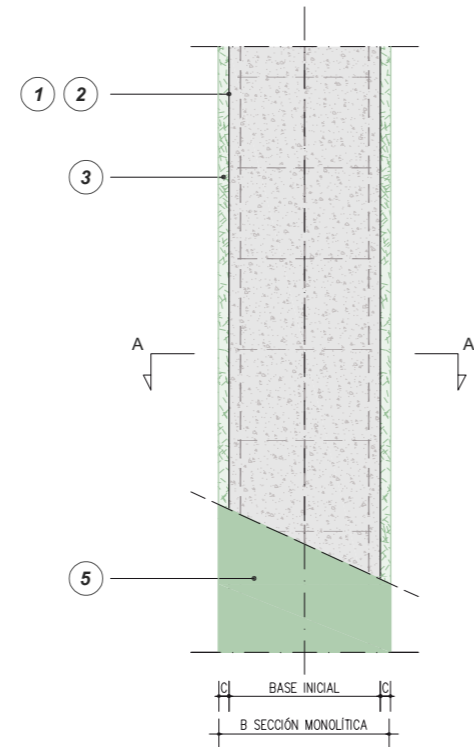


3B

REFUERZO MEDIANTE RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA MONOLÍTICA Y AUMENTO DE SECCIÓN, CON VERTIDO COLABORANTE DE GEOMORTERO MINERAL FLUIDO FIBRORREFORZADO DE ALTÍSIMAS PRESTACIONES



VISTA AXONOMÉTRICA AUMENTO DE SECCIÓN DE PILAR MEDIANTE SISTEMAS GEOLITE® FRC



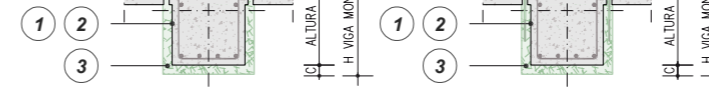
DETALLE PILAR REFUERZO MEDIANTE RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA MONOLÍTICA DE LA SECCIÓN CON SISTEMAS GEOLITE® FRC

0 m 0.25 m 0.5 m 1 m

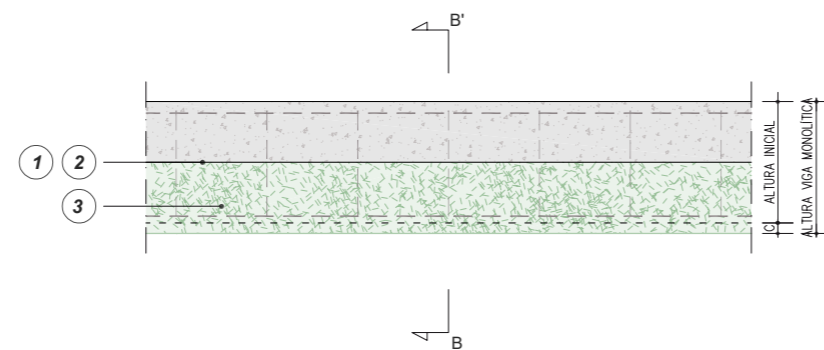


SECCIÓN A-A' REFUERZO MEDIANTE RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA MONOLÍTICA DE LA SECCIÓN DEL PILAR CON SISTEMAS GEOLITE® FRC

SECCIÓN B-B' REFUERZO MEDIANTE RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA MONOLÍTICA DE LA SECCIÓN DE LA VIGA CON SISTEMAS GEOLITE® FRC



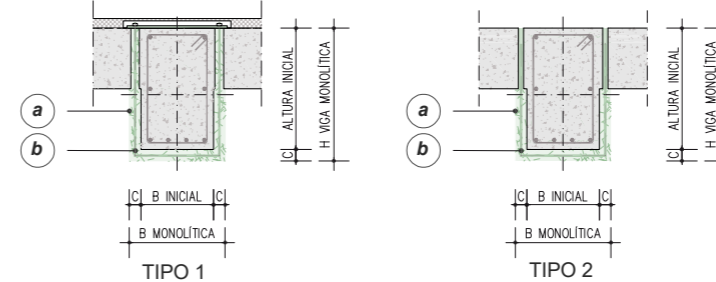
TIPO A TIPO B



DETALLE VIGA REFUERZO MEDIANTE RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA MONOLÍTICA DE LA SECCIÓN CON SISTEMAS GEOLITE® FRC

0 m 0.25 m 0.5 m 1 m

CONECTORES A CORTANTE



La actuación requiere el adecuado cálculo y verificación por el técnico competente habilitado, prestando atención en colocar los conectores adecuados para el cortante donde sea necesario. En presencia de vigas en T se recomienda el anclaje a la solera con barras pasantes o perdidas inyectadas con **GEOLITE® GEL**.

0 m 0.25 m 0.5 m 1 m

RECONSTRUCCIÓN VOLUMÉTRICA MONOLÍTICA CON RELLENO COLABORANTE Y TRATAMIENTO DE LA ARMADURA MEDIANTE SISTEMAS GEOLITE® FRC

DONDE SEA NECESARIO, INSTALAR LOS CONECTORES A CORTANTE ADECUADOS. EN LOS DETALLES ADJUNTOS SE ILUSTRAN LOS ANCLAJES EN VIGAS EN T CON BARRAS PASANTES (TIPO 1) O INYECTADAS EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE CON **GEOLITE® GEL** (TIPO 2). SE RECOMIENDA PREVER UN ESPESOR DEL RELLENO CAPAZ DE GARANTIZAR UN RECUBRIMIENTO ADECUADO

En el caso de que la actuación se realice con materiales compuestos, con el objetivo de verificar la seguridad de los elementos reforzados, se pueden utilizar documentos de validez comprobada. (Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018 § C8.7.4)

[...] de acuerdo con lo previsto en el Eurocódigo 2 (EC2), la evaluación del momento último para un esfuerzo normal concomitante resistente puede eventualmente efectuarse sobre la base de leyes constitutivas simplificadas (leyes correspondientes a la máxima tensión de compresión y a la tensión de post-fisuración a tracción [...]), verificando a posteriori que no se han superado las deformaciones últimas ϵ_{cu} , ϵ_{su} y ϵ_{Fu} de los materiales y, a su vez, la modalidad de rotura. (CNR - DT 204/2006 § 4.1.2)

CUADRO NORMATIVO

Encamisado de H.A.

A los pilares o muros se les puede aplicar encamisados de H.A. para conseguir todos o algunos de los siguientes objetivos:

- aumento de la capacidad portante vertical;
- aumento de la resistencia a flexión y/o cortante;
- aumento de la capacidad en términos de deformación;
- mejora de la eficiencia de las articulaciones por superposición.

El espesor de "los recrecidos" debe ser tal que permita el posicionamiento de armaduras longitudinales y transversales y la realización de un espesor de recubrimiento adecuado.

Con el objetivo de evaluar la resistencia y la deformación de elementos encamisados es aceptable realizar las siguientes hipótesis simplificativas:

- el elemento encamisado se comporta monolíticamente, con una adherencia completa entre el hormigón viejo y el nuevo;
- la carga axial se considera aplicada solamente en la sección preexistente del elemento para las cargas permanentes, y aplicada sobre la sección encamisada para las cargas variables y para las acciones sísmicas;
- las propiedades mecánicas del hormigón de la camisa se consideran las mismas para toda la sección si las diferencias entre los dos materiales no son excesivas. (Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018 § C8.7.4.2.1)

GENERAR RUGOSIDAD EN EL SOPORTE DE HORMIGÓN (RUGOSIDAD DE AL MENOS 5 mm) MEDIANTE ESCARIFICACIÓN MECÁNICA O HIDRODEMOLICIÓN. ELIMINACIÓN EN PROFUNDIDAD DEL HORMIGÓN DAÑADO HASTA LLEGAR A UN SOPORTE DE BUENA RESISTENCIA Y SIN CARBONATAR. ELIMINAR EL ÓXIDO DE LA ARMADURA MEDIANTE CEPILLADO (MANUAL O MECÁNICO) O CHORRO DE ARENA. LIMPIAR EL SOPORTE PARA ELIMINAR CUALQUIER RESIDUO DE POLVO, GRASA, ACEITES Y OTRAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES CON AIRE A PRESIÓN O HIDROLIMPIADORA.

HUMECTAR HASTA OBTENER UN SOPORTE SATURADO, PERO SIN AGUA LÍQUIDA EN SUPERFICIE.

APLICACIÓN DE SISTEMA **GEOLITE® FRC: GEOLITE® MAGMA XENON & STEEL FIBER** O **GEOLITE® MAGMA & STEEL FIBER**. EL RELLENO SE REALIZA POR VERTIDO EN ENCOFRADOS SELLADOS Y TRATADOS CON DESENCOFRANTE, FAVORECIENDO LA SALIDA DEL AIRE, EN ESPESORES COMPRENDIDOS ENTRE 15 mm Y 40 mm. RESPETANDO LAS TÉCNICAS CORRECTAS DE APLICACIÓN Y REALIZANDO EL CURADO EN HÚMEDO DE LAS SUPERFICIES EN LAS PRIMERAS 48 HORAS

La actuación debe calcularse y verificarse por el técnico competente habilitado. Donde sea necesario, se deben colocar los adecuados conectores a cortante, para los cuales se adjuntan algunos detalles con diferentes soluciones. Además, para espesores mayores de 40 mm se requiere la aplicación de un armado complementario adecuadamente anclado al soporte. Para mayor información se puede consultar la TABLA 3A.

BARRAS DE REFUERZO PARA LA CONEXIÓN ENTRE EL REFUERZO Y LA ESTRUCTURA EXISTENTE

PROTECCIÓN Y DECORACIÓN: PROTECCIÓN Y DECORACIÓN DE LAS SUPERFICIES MEDIANTE LA GEOPINTURA **GEOLITE® MICROSILICATO** O MEDIANTE LA PINTURA ELASTOMÉRICA **KERAKOVER ACRILEX FLEX**.

