5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REPARACIÓN ESTRUCTURAL EN LA INTERVENCIÓN DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES EN LA ESTACIÓN BOMBEROS BOCAGRANDE - CARTAGENA

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. NORMAS TÉCNICAS	4
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS A INTERVENIR	5
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS A INTERVENIR	5
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN	7

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad describir las especificaciones técnicas de construcción que se deben tener en cuenta para la ejecución de las obras de "Reparación estructural de las edificaciones existentes en la Estación de Bomberos Bocagrande - Cartagena", y las mismas tienen aplicación antes de que se realice el proyecto de construcción de la nueva Estación de Bomberos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los trabajos consisten en modificar las secciones de los elementos estructurales para su rehabilitación estructural, y en recuperar los concretos y los aceros de refuerzo de las zonas afectadas en la edificación E. Bomberos, mediante procesos de retiros de materiales afectados y reemplazarlos por productos mejorados y protegidos, con la finalidad de brindar seguridad a la estabilidad de las estructuras.

3. NORMAS TÉCNICAS

Todo el desarrollo de las actividades deberá efectuarse de acuerdo con las últimas ediciones de los códigos y normas aplicables establecidas, así como con los demás códigos, normas y estándares indicados a continuación y los no mencionados aquí:

[1]. ACI 546.R-96 (Reapproved 2002): Concrete Repair Guide.

[2]. ACI 201.2R-01: Guide to durable concrete.

[3]. ACI 224.1R-93 R (Reapproved 1998): Causes, evaluation and repair of cracks in concrete structures.

[4]. ACI 515.1R-79: A guide to the use of waterproofing, dampproofing, protective and decorative barrier systems for concrete.

[5]. ACI 222R-01: Protection of metals in concrete against corrosion.

[6]. International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03732: Selecting and specifying concrete surface preparation for sealers, coatings, and polymer overlays.

[7]. International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03733: Guide for selecting and specifying materials for repair of concrete surfaces.

[8]. International Concrete Repair Institute (ICRI). Guideline No. 03730: Guide for surface preparation for the repair of deteriorated concrete resulting from reinforcing steel corrosion.

[9]. Structural Steel Painting Council (SSPC)

[10]. International Code Council (ICC) AC 308 Acceptance criteria for post-installed adhesive anchors in concrete elements.

[11]. American Society for Testing and Materials (ASTM) International. 4258, 4259, 4260, 4262

[12]. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS A INTERVENIR

La estructura a intervenir es todo el sistema de resistencia estructural de la edificación de acuerdo con lo indicado en el informe "1. Informe visita de patología - Edificación E Bomberos" y en sus estudios complementarios.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS A INTERVENIR

Los puntos para intervenir en cuanto a la reparación estructural están identificados en los informes "1. Informe visita de patología - Edificación E Bomberos" y "4.1 Fichas de calificación (particular) - Edificación E Bomberos"; y para la rehabilitación de humedades, desprendimientos y fisuras en recubrimientos y pañetes de muros ver "4.2 Plano visita patología (general) - Edificación E Bomberos", cabe resaltar que la intervención final de estas afectaciones obedecerá a la inspección minuciosa en obra de toda la estructura, los puntos señalados en este informe corresponden a la identificación visual de afectaciones en la edificación, por lo cual deben ser tomados como referencia y no com

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

a. Demolición de concretos, limpieza del sustrato y preparación de superficie.

La identificación y la delimitación de las zonas a intervenir es parte fundamental en el proceso y permitirá que las reparaciones que se realicen desarrollen los esfuerzos propios derivados de las condiciones de la rehabilitación, transmitiendo sus fuerzas por adherencia. Esta adherencia es muy sensible a contaminación del área, por lo tanto, se debe retirar el concreto comprometido y/o a reemplazar, hasta encontrar el acero en buen estado y concreto sano a la vista.

En las zonas donde se requiera retirar la capa superficial de recubrimiento del concreto reforzado, se debe retirar hasta encontrar concreto sano. Para la reparación parcial, se tiene estimado que para la demolición parcial el espesor a demoler será de 5 cm aproximadamente. Se realizarán demarcaciones en las áreas para establecer antes de iniciar la actividad el alcance de los cortes por realizar.

- Conformar un perímetro de forma regular en la superficie a reparar mediante corte o picado según secciones de vanos.
- Eliminar todo el concreto deteriorado, mal adherido, contaminado mediante picado (demolición con martillos neumáticos) hasta llegar a concreto sano y firme.
- La resistencia de adherencia a tensión directa del sustrato preparado debe ser mínimo de 1.5 MPa (con falla del sustrato) según ASTM C-1583.

Luego de la demolición parcial, se deberá realizar la preparación de la superficie, la cual deberá incluir la remoción del material que quede incrustado en las barras de acero, las microfisuras generadas por la demolición parcial ó escarificación se retirarán con el sistema de limpieza de alta presión que se use para la limpieza del acero de refuerzo, ya sea WetBlasting ó HidroBlasting. El perfil de anclaje requerido debe ser tipo ICRI-CSP-5 conforme a la guía N° 03732 de International Concrete Repair Institute.

La limpieza deberá realizarse según el tipo de superficie, para lo cual, se podrá usar una combinación de métodos para que el sustrato quede en condiciones tal, que la adherencia de los productos de la rehabilitación, usados según la recomendación del fabricante, quede garantizada.

b. Limpieza y tratamiento del acero de refuerzo.

Después de descubierto el acero de refuerzo, se deberá realizar una limpieza mecánica, ya sea WetBlasting ó HidroBlasting hasta lograr una limpieza grado SSPC-SP6.

Todo acero que se encuentre con pérdidas de sección significativas mayor o igual 10% de su sección y/o con presencia de corrosión severa, será valorado, para definir y/o acordar que aceros serán remplazados, basados en un análisis de capacidad de resistencia del refuerzo.

Los aceros que se encuentren expuestos, descubiertos por remoción de concretos y los aceros reemplazados por pérdida de sección, deben ser protegidos de manera directa por un inhibidor de corrosión que

proporcione un recubrimiento de protección a la corrosión, cementoso con contenido de resina epóxica más inhibidor de corrosión y puente de adherencia, que además debe garantizar lo siguiente:

- Excelente adherencia al concreto y al acero.
- Que actúe como una excelente barrera de protección contra la penetración de agua y cloruros.
- No sea afectado por la humedad.
- No forma barrera de vapor
- Libre de solventes
- No inflamable
- Excelente puente de adherencia para morteros cementosos o con base en resinas poliméricas

La superficie del concreto también debe estar limpia, sana, rugosa y exenta de grasa, aceite o agentes curadores y partes sueltas.

c. Acero de refuerzo (De ser necesario por pérdidas de sección).

Se evaluarán y definirá los sitios donde se requiera adicionar, suplementar o reemplazar acero de refuerzo con el fin de cumplir con las cuantías mínimas requeridas del elemento estructural que está reparando. Esta definición incluirá las longitudes, diámetros, calidades y forma de empleo de los aceros de refuerzo adicionales necesarios.

Las barras afectadas (a reemplazar) serán descubiertas en toda su longitud afectada más la longitud de traslapo mínimo exigido por la NSR-10 y a una profundidad de al menos 2.0 cm por debajo de la(s) barra(s).

Las barras corrugadas para refuerzo a adicionar deben cumplir además de los indicado en las tablas C-3-1 y C-3-2 con la norma NTC 2289 (ASTM A 706).

Traslapos y uniones: Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor.

d. Reparación de concretos (parcial).

Consiste en la recuperación de la sección de los elementos tales como vigas, placas y columnas, con espesores de 5 mm hasta 5.0 cm; a través mortero de reparación.

Las áreas donde encuentren concretos en estado de deterioro, por causas de daños o por defectos del concreto por derivaciones Mecánicas (impacto, vibración, abrasión, sobrecarga). Además, las superficies del concreto débil deben eliminarse.

Los defectos tales como hormigueros, nidos o coqueras deben descubrirse completamente hasta encontrar concreto sano no mayor a los 5.0 cm de espesor, limpio y libre de material suelto o deteriorado, y de cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia.

Debe prepararse la superficie de acuerdo al punto "a. Demolición de concretos, Incluye limpieza del sustrato", la resistencia de adherencia a tensión directa del sustrato preparado debe ser mínimo de 1.5 MPa y con falla del sustrato (ASTM C-1583).

Aplicación del Mortero de Reparación: El área de aplicación del mortero de reparación, debe ser imprimada previamente con el mismo producto cuando es auto-adherente o en su defecto utilizar un puente de

adherencia epóxico. La aplicación del mortero de reparación debe hacerse cuando el puente de adherencia este todavía fresco.

El Mortero a utilizar como reparación debe ser un material cementoso modificado con polímeros, el mortero debe cumplir la especificación ASTM C 387 y ASTM C 928 tipo R1 y R2.

Curado del Mortero: El curado debe realizarse de acuerdo con lo indicado en el manual de aplicación del producto utilizado. También se puede emplear un compuesto curador conforme ASTM C 309.

Precauciones: Deben respetarse todos los procedimientos, limitaciones y precauciones para los productos utilizados de acuerdo con los folletos, publicaciones y manual de uso del fabricante.

e. Reparación de concretos (Parcial-Total).

Si el saneado implica espesores mayores a 5cm o todo el espesor de la estructura, se procederá a colocar un concreto listo predosificado.

Si en la superficie de concreto hay partes sueltas estas deben ser removidas por medios mecánicos de impacto como con bujarda. Posteriormente se debe preparar la superficie hasta encontrar concreto sano y para eliminar además concreto que pudo quedar microfisurado luego de la remoción de partes sueltas. Para efectuar dicha operación de preparación se recomienda lavar la superficie con chorro de agua a presión (mínimo 35 MPa, 5000 psi), hasta lograr un perfil ICRI CSP-5 conforme a la guía N° 03732 de International Concrete Repair Institute.

Aplicación del concreto: El área de aplicación del concreto como reparación, debe ser imprimada previamente con un puente de adherencia epóxico. La aplicación del concreto como reparación debe hacerse cuando el puente de adherencia este todavía fresco.

El concreto a utilizar como reparación puede ser un concreto listo predosificado y debe cumplir la especificación ASTM C 387 y ASTM C 928 tipo R1 y R2, o un concreto fabricado con un mortero de muy rápida ganancia de resistencia o endurecimiento de consistencia fluida más la adición del agregado el concreto debe cumplir con la especificación del ASTM C 928 tipo R3.

El concreto puede ser modificado en la obra con polímeros y debe cumplir con las especificaciones ASTM C 1438 tipo II.

Cuando se fabrique concreto con el mortero, el agregado debe ser no reactivo (ASTM C1260, 227, 289), limpio, bien gradado, saturado superficialmente seco, tener baja absorción, alta densidad y cumplir la ASTM C 33, no agregar agregado calizo.

Precauciones: Deben respetarse todos los procedimientos, limitaciones y precauciones para los productos utilizados de acuerdo con los folletos, publicaciones y manual de uso del fabricante.

f. Protección de superficies

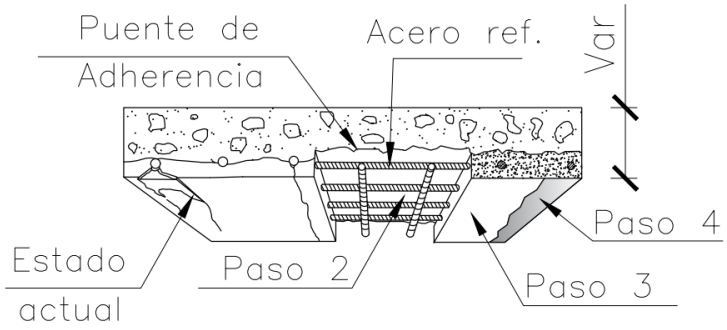
Cuando todos los elementos estén recuperados y/o reforzados, se debe realizar un lavado a toda la estructura con hidrolavadora a una presión de 2000 psi y dejar secar. Después de secar, se debe pasivar el acero de refuerzo (en las zonas no pasivadas) de toda la estructura con un inhibidor de corrosión que actúa por impregnación, que migre a través de la capilaridad y porosidad del concreto hasta llegar al acero de refuerzo depositándose en éste, haciendo una protección catódica y anódica.

Después de aplicado el inhibidor de corrosión y después de 48 horas, se

lavará nuevamente la estructura para ayudar a que el producto migre hacia el acero de refuerzo.

Posteriormente, los elementos de concreto se deben proteger con un recubrimiento protector impermeable con alta resistencia a la carbonatación, elástico con base en resinas acrílicas que permita el puenteo de fisuras en el concreto y se debe aplicar en dos capas o manos con un espesor total de película mínimo de 22 mils.

ESQUEMA TÍPICO DE INTERVENCIÓN DE LOSAS AFECTADAS



Paso 1: APUNTALAMIENTO
Paso 2: RETIROS Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE
Paso 3: NUEVA SECCIÓN DEL ELEMENTO
Paso 4: APLICACIÓN DE PROTECCIÓN

Detalle típico de reparación de losas

Paso 1: Apuntalamiento: Se debe realizar un apuntalamiento idóneo alrededor del elemento que se vaya a intervenir. No se deben intervenir más de dos elementos contiguos, debido a que se puede crear una línea de falla de la estructura.

Paso 2: Retiros de recubrimientos y preparación del Sustrato (ver numeral "a." del presente documento): Desbastar y eliminar todo el hormigón dañado o a reemplazar. Escarificar o erosionar la superficie del hormigón viejo para mejorar la adherencia, aplicar producto para puente de adherencia. Instante antes de verter el mortero, limpiar con aire comprimido seco.

Paso 3: Aplicación (ver numerales "b.", "c.", "d." y "e." del presente documento): la armadura expuestas por la remoción deben ser protegidas y para las secciones a reemplazar se deben realizar las perforaciones y los anclajes de acuerdo con especificaciones de perforación y anclaje para cada caso.

Paso 4: Protección de Superficies (ver numeral "f." del presente documento) Realizar protección de estructura.

Paso 5: Colocar en carga solo después de 14 días o el tiempo especificado por los fabricantes.

--

PATEST S.A.S.
NIT: 900.843.311
JULIO L. PATERNINA N.
Ingeniero Civil (U de C)
Esp. En Análisis y Diseño de Estructuras (U del N)
Esp. En Patología de la Construcción (U Sto T)
Mat. Prof. No 13202101228 BLV.