

Ing. Tony Valdés

Laboratorio de Estructuras
Centro Experimental de Ingeniería
Universidad Tecnológica de Panamá

Importancia de la correcta identificación de daños en estructuras de concreto

El uso de fuentes alternas de energía para su funcionamiento es ahora, nuestro principal objetivo de estudio.



La revolución de los materiales y la metodología de construcción que se conocía entonces se inició desde que los seres humanos comenzaron a utilizar la caliza como material de construcción la cual era pasada por hornos de calcinación, pulverizada y mezclada con agua, permitiendo producir lo conocido como mortero. Luego que el jardinero francés Joseph Monier construyera macetas y baldes con una mezcla de concreto y malla de acero, que se dio a conocer como concreto reforzado, se da inicio a la implementación de nuevas técnicas constructivas, que permitirían la construcción de estructuras cada vez más audaces; entre ellas podemos mencionar: la construcción del Canal de

Panamá, cuya construcción necesitó ocho millones de la capacidad de la industria cementera en su época.

El principal interés, por identificar las posibles causas de las patologías más comunes, responde al crecimiento que experimenta la industria de la construcción a nivel nacional, constatando un gran número de defectos de construcción y otros tipos de daños, así como a la antigüedad de algunas estructuras en la República de Panamá que llegan al límite de sus vidas útiles de servicio, de igual forma al cambio de uso de estructuras, circunstancias que producen la aparición de alteraciones que pueden perjudicar, desde la apariencia e incluso hasta la estabilidad de las estructuras.

Actualmente se ha trabajado, en el Centro Experimental de Ingeniería, en la elaboración de una guía especializada para los profesionales de la construcción sobre la identificación de los daños más comunes; en dicha guía se identifican el origen y las causas más probables de daños, en las construcciones de concreto reforzado. Se describen, en detalle, las características físicas de los daños más comunes encontrados en las estructuras de concreto reforzado, tales como:

La fisuración

En las estructuras de hormigón, las fisuras pueden indicar importantes problemas estructurales y deslucir el aspecto de las construcciones monolíticas. La fisuración juega un papel

importante en la respuesta del hormigón a las cargas, tanto en tracción como en compresión.

Las fisuras estructurales son la consecuencia de esfuerzos que actúan en la sección neta resistente de los elementos estructurales, por aplicación de cargas directas. Sin embargo, la fisuración y el agrietamiento también pueden deberse al hecho de que el hormigón esté sometido, localmente, a tensiones excesivas.

De igual forma, otro tipo de fisura a tomar en consideración son las que se presentan antes del fraguado y se conocen como fisuras por retracción hidráulica, el trazado de estas fisuras es perpendicular al eje del elemento y son de una anchura pequeña y constante.

La fragmentación del concreto.

La fragmentación es una violenta o no violenta ruptura del concreto en capas o pedazos de la superficie de elementos estructurales cuando son expuestos a diversas acciones como por ejemplo: un alto y rápido aumento de la temperatura.

Entre los tipos de fracturas que podemos encontrar en las superficies las podemos clasificar en: pequeños fragmentos, grandes fragmentos; a su vez, los pequeños fragmentos tienen otra división que sería: fragmentos menores de 20 mm. de espesor y menores a 150 mm. de ancho.

La Corrosión del acero de refuerzo.

La corrosión de un metal es un proceso electroquímico que requiere un agente oxidante, hume-



dad y flujo de electrones dentro del metal; se producen una serie de reacciones químicas en la superficie del metal y cerca de la misma. El acero se puede corroer si la alcalinidad del hormigón se reduce por carbonatación o si la pasividad de este acero es destruida por iones agresivos (generalmente cloruros). La corrosión del acero produce óxidos e hidróxidos de hierro, cuyo volumen es mucho mayor que el del hierro metálico original.

Este aumento de volumen provoca tensiones radiales de estallido alrededor de las barras. Estas fisuras radiales se pueden propagar a lo largo de la barra, provocando la formación de fisuras longitudinales (es decir, paralelas a la barra) o provocando el descascaramiento del hormigón.

Errores de construcción o diseño.

Las consecuencias de un diseño y/o detallado incorrecto van desde estructuras no satisfactorias, al punto de vista estético, hasta la falta de serviciabilidad o fallas catastróficas. Estos problemas sólo se pueden minimizar por medio de una profunda comprensión del comportamiento

estructural (en su sentido más amplio). Los errores de diseño y el detallado en los planos pueden provocar fisuración inaceptable, que incluye el uso de ángulos reentrantes mal detallados en las esquinas de muros, elementos y losas pre-moldeadas, la incorrecta selección y/o detallado de las armaduras, la restricción de elementos sujetos a cambios de volumen provocados por variaciones de temperatura y humedad, la falta de juntas de contracción adecuadas y el incorrecto diseño de las fundaciones que provocan movimientos diferenciales dentro de la estructura.

En algunas ocasiones, es necesario realizar ensayos para determinar con certeza la causa de los daños y para esto se presentan los ensayos que pueden realizarse en el Centro Experimental de Ingeniería; y con éstos llegar a un dictamen final de las posibles repercusiones que pudiese tener determinado daño que afecte una estructura de concreto. La metodología para desarrollar la investigación consistió en documentar un registro fotográfico y una descripción detallada de los daños más frecuentes, en las estructuras de concreto reforzado.