

# Planificación en la rehabilitación y reforzamiento de estructuras existentes: consideraciones para mejorar los resultados

## Rehabilitation and reinforcement of existing structures

María Esther Sánchez Llatas<sup>1</sup>

### Resumen

*La construcción en nuestro país en los últimos años ha alcanzado un gran desarrollo, pero no siempre se construyen nuevas edificaciones. En muchos casos se adaptan estructuras existentes a nuevas necesidades y se requiere su rehabilitación y reforzamiento de manera adecuada. Para ello se debe hacer una adecuada planificación del procedimiento a seguir, que por supuesto varía según la estructura que va a ser objeto de rehabilitación. De acuerdo al presente enfoque se pretende dar algunas consideraciones que pueden tomarse en cuenta desde la concepción de un proyecto, para poder prolongar su vida útil con un adecuado mantenimiento y dar pautas de procedimientos de rehabilitación posteriores a fin de contemplar todos los aspectos y no encontrar situaciones nuevas durante el mismo proceso de rehabilitación.*

### Palabras claves

*Evaluación estructural, mecanismos de deterioro, estrategia de rehabilitación, mantenimiento.*

### Abstract

*The construction in our country in recent years has achieved great development, but not always built new buildings. In many cases existing structures are adapted to new needs and require rehabilitation and strengthening properly. This should make a proper planning procedure to follow, which of course varies with the structure that will be subject to rehabilitation. According to this approach is designed to give some considerations to be taken into account since the inception of a project to extend its life with proper maintenance procedures and provide guidelines for rehabilitation subsequent to cover all aspects and situations found again during the rehabilitation process.*

### Key words

*Structural evaluation, mechanisms of deterioration, rehabilitation strategy, maintenance*

<sup>1</sup> Ingeniera Civil. Docente URP

## **Introducción:**

No podemos hablar de la eficacia de los procesos de rehabilitación sin un panorama claramente definido. Existen muchos factores que causan deterioro a las estructuras, por lo cual al hablar de rehabilitación no se puede dar un único procedimiento. Existen gran diversidad de materiales y técnicas para rehabilitación y reforzamiento, además del aporte que da la experiencia del constructor en muchos de los casos. Pero no se puede llegar de ninguna manera al resultado deseado sino se hace un procedimiento ordenado para evaluar las condiciones reales de la estructura a rehabilitar o reforzar. Es decir se debe partir de un diagnóstico acertado y completo a partir de una evaluación inicial detallada que permita conocer el mecanismo del problema a solucionar. Desde las etapas de planeamiento y diseño del proyecto, se originan en muchos casos problemas, aún antes de la ejecución durante la cual podrían originarse otro tipo de fallas relacionadas con la calidad de los materiales empleados o los mismos procesos constructivos. Un adecuado mantenimiento durante su uso y operación como acción preventiva podría traducirse en un gran ahorro frente a medidas correctivas posteriores. Es importante la oportunidad en la intervención sobre la estructura durante las diferentes etapas del proyecto, así como será importante también un mantenimiento permanente posterior a la rehabilitación y reforzamiento.

### **1. Etapas de un proyecto: consideraciones para un mantenimiento de carácter preventivo**

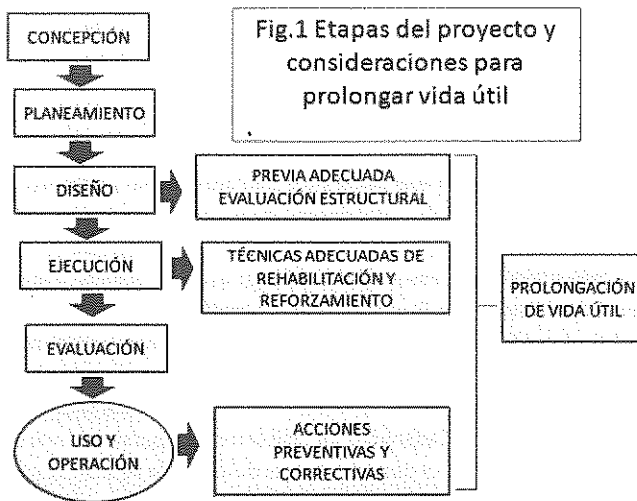
Las estructuras se ven afectadas por diversas acciones a lo largo de su vida útil. Las acciones de las que se habla pueden ser consideradas en el diseño de las mismas, pero hay procesos y cambios (internos o externos) que afectan su comportamiento, influyendo en su durabilidad o resistencia.

Para lograr que la vida útil de una estructura de concreto se ajuste al tiempo previsto o se extienda, debemos enfocar el panorama de manera integral, habiendo realizado una adecuada coordinación en las diferentes etapas del proceso constructivo.

Como en todo proyecto se contemplan las siguientes etapas:

- Concepción
- Planeamiento
- Diseño
- Ejecución
- Evaluación
- Uso y operación.

En esta última etapa debemos inspeccionar la estructura para tomar acciones de carácter preventivo y correctivo, haciendo un adecuado mantenimiento a lo largo del tiempo.



Si durante la concepción, planeamiento y diseño del proyecto se toman medidas de carácter previsor, indicando en las especificaciones técnicas procedimientos tales como uso de aditivos y detalles de construcción definidos, el costo y la dificultad que implican es considerablemente mayor que si se tomaran medidas durante la ejecución del proyecto. De igual manera, si durante el periodo de uso de la estructura se invierte anticipadamente en acciones preventivas se ahorrará mucho más que ante una posterior medida correctiva.

## 2. Procedimiento de rehabilitación estructural

Las estructuras sufren deterioro por acción de diversos mecanismos. Con más frecuencia podemos mencionar:

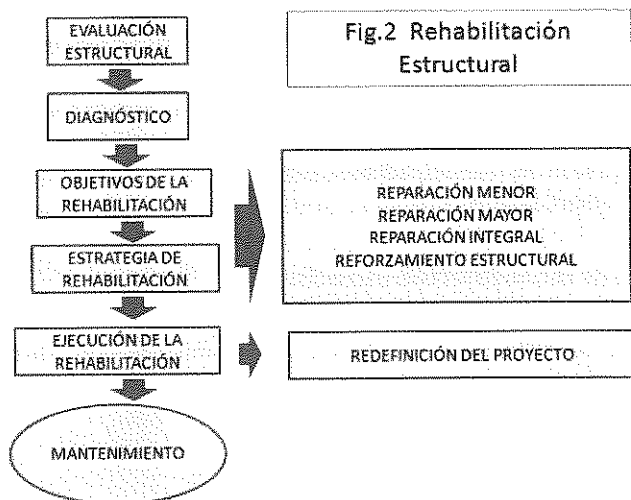
- Mecanismos de deterioro propios del concreto.
- Mecanismos de deterioro propios del acero.
- Mecanismos de deterioro de la propia estructura.
- Agresividad del medio ambiente, agentes físicos y químicos.

Si se detallaran cada una de las causas del deterioro de una estructura nos extenderíamos en demasía. Pero identificada la causa del deterioro se procede a la rehabilitación con el procedimiento y materiales adecuados para el caso.

Se puede hablar de un procedimiento general destinado a la rehabilitación y reforzamiento de una estructura existente.

El primer paso es realizar una **evaluación estructural**, la cual debe estar a cargo de profesionales capacitados y con la debida experiencia. Dicha evaluación debe partir de los planos originales existentes, pero siempre debe procurarse hacer un chequeo de la construcción para cerciorarse que se ha cumplido con lo estipulado en los planos. Con mayor razón si es que no se cuenta con los planos originales. Se debe relevar información de campo referente a distribución del acero de refuerzo (cuantía y espaciamiento), así como la calidad del concreto y además se debe verificar las condiciones en que se encuentra la estructura: cómo ha sido su comportamiento en el transcurso del tiempo y ante las agresiones del medio ambiente y los mecanismos de deterioro a los que se ha visto expuesto.

Con la realización de este proceso previo podemos llegar a un adecuado **diagnóstico**, el cual nos debe conducir a identificar cuáles es la **finalidad o objetivo de la rehabilitación** y posterior reforzamiento y cuál es la **estrategia o sistema de rehabilitación** a seguir. Las estrategias de rehabilitación dependen del estado de la estructura, pues si el deterioro es leve prácticamente se trataría de una reparación mínima y si el daño es mayor hablaríamos de una reparación proporcional al mismo o un refuerzo. Definidos los objetivos que perseguimos con la rehabilitación y cuál es la estrategia que usaremos procedemos a la **ejecución de la rehabilitación misma**. Siempre debemos planificar el **mantenimiento** posterior para evitar que la estructura se deteriore y prolongue su vida útil.



De ser una estructura de cierta antigüedad se debe verificar además si cumple lo estipulado en el código estructural vigente, en nuestro caso con la Norma Técnica **E.030** de diseño sismo resistente para, además de realizar la rehabilitación de la estructura, realizar también una actualización estructural.

Un aspecto importante a considerar es que en casi la totalidad de obras de reforzamiento surgen problemas que no se han contemplado en el proyecto. Esto obedece a que en muchos casos no se ha realizado una adecuada evaluación. Pero también puede ocurrir que en el caso que se pretenda

hacer una actualización estructural de acuerdo a la norma estructural vigente, se plantee un proyecto de reforzamiento estructural sin haber verificado de manera adecuada el estado de la estructura, por lo cual el presupuesto original se ve afectado de manera importante.

## CONCLUSIÓN

La efectiva acción en cada etapa de un proyecto, las adecuadas estrategias para un buen mantenimiento de la estructura, el adecuado diagnóstico del problema al lado de conocimientos y experiencia constituyen recomendaciones a tener en cuenta para lograr cumplir con el objetivo de una rehabilitación estructural y para lograr un planeamiento adecuado y completo de los procedimientos a seguir. Un diagnóstico acertado es producto de una evaluación adecuada y es la garantía de la calidad deseada en la rehabilitación y reforzamiento de una estructura existente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SILVA GONZÁLEZ, A.(2006). Metodología para la rehabilitación de estructuras metálicas con edades superiores a los 70 años. XVII Forum de Ciencia y Técnica
- KIDDER (1957). Manual del arquitecto y del constructor. Editor, U.T.H.A.
- HELENE, P. Y PEREIRA F. (2007) Manual de rehabilitación de estructuras hormigón. Sao Paulo: Helene y Pereira Editores.
- BAYKOV, V. NY STRONGIN S. G. (1982). Estructuras de construcción. Moscú: Editorial Mir