

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
Razón de ser de las guías de rehabilitación estructural	11
Antecedentes y estructura de las guías de rehabilitación estructural	11
Ámbito y objetivos de las guías	12
Estructura y contenido	12
LA INSPECCIÓN Y LA EVALUACIÓN PRELIMINAR	15
1 GENERALIDADES	17
1.1 Ámbito	17
1.2 Puntualizaciones	17
1.3 Etapas de la Inspección y Evaluación Preliminar	18
2 OBTENCIÓN DE DATOS PREVIOS	21
2.1 Información e identificación	21
2.2 Descripción del edificio	21
3 RECONOCIMIENTO VISUAL DEL EDIFICIO	23
3.1 Generalidades	23
3.2 Designación de partes del edificio	23
3.3 División en unidades de inspección	23
3.4 Criterios para la agrupación en zonas	24
3.5 La realización del reconocimiento visual	25
4 REALIZACIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS	27
4.1 Generalidades	27
4.2 Muestreo en forjados	27
4.3 Pruebas y Ensayos. Análisis de resultados	27
5 ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE DAÑO Y RIESGO POR CORROSIÓN EN FORJADOS	31
5.1 Elaboración de resultados de las pruebas o ensayos	31
5.2 Estimación del Índice de Daño y Riesgo por Corrosión IC	35
6 PROPUESTA DE ACTUACIONES EN ZONAS	37
7 REDACCIÓN DEL INFORME DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR	39
7.1 Contenido y documentación	39
7.2 Conclusiones y recomendaciones de mantenimiento	40

ANEJOS	43
A.1. LAS LESIONES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS SÍNTOMAS	45
A.1-1 Tablas de Identificación y Calificación de lesiones en estructuras de hormigón armado	47
A.1-2 Lesiones y sus síntomas en el hormigón de origen mecánico	50
A.1-3 Lesiones y sus síntomas en el hormigón de origen higrótérmico	57
A.1-4 Lesiones y sus síntomas en el hormigón de origen químico	63
A.1-5 Lesiones y sus síntomas en la armadura de origen electroquímico	64
A.2. FACTORES DE DETERIORO EN HORMIGÓN ARMADO Y SUS MATERIALES COMPONENTES	69
A.2-1 Naturaleza del proceso de corrosión	69
A.2-2 Corrosión inducida por carbonatación del hormigón	73
A.2-3 Corrosión inducida por cloruros	77
A.2-4 Clases de exposición	79
A.2-5 La utilización del cemento aluminoso	82
A.3. RECOMENDACIONES PARA LA ACTUACIÓN “IN SITU”	87
A.3-1 Inspección visual de elementos constructivos	87
A.3-2 Toma de muestras. Pruebas “in situ”	87
A.3-3 Ensayo para medir la profundidad del frente carbonatado	90
A.4. INFORME Y FICHAS DE TOMA DE DATOS, CORRESPONDIENTES AL CONVENIO ESTABLECIDO ENTRE EL COACV Y LA GENERALITAT VALENCIANA, PARA LA INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE EDIFICIOS Y DETECCIÓN DE CEMENTO ALUMINOSO	93
A.5. EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA	99
A.5-1 Obtención de datos previos	99
A.5-2 Reconocimiento visual del edificio	99
A.5-3 Realización de pruebas y ensayos	103
A.5-4 Complimentación de fichas	104
A.6. BIBLIOGRAFÍA	111

INTRODUCCIÓN

Razón de ser de las guías de rehabilitación estructural

Diversas son las causas por las que un sistema estructural, realizado en un material ya tradicional y conocido como el hormigón armado, necesita de unas guías para su inspección e intervención. Entre estas causas pueden apuntarse:

- a** La existencia de un parque construido en España en la segunda mitad del siglo pasado, especialmente entre 1950 y 1980, realizado con un ritmo acelerado de edificación que ha producido un envejecimiento prematuro, debido tanto a la falta de calidad inicial como a la ausencia prácticamente total de inspección y de mantenimiento.
- b** La normativa existente solo está orientada a edificación de nueva planta, por lo que no puede aplicarse en rehabilitación. Los técnicos que han de intervenir se encuentran con dificultades para enfrentarse a la rehabilitación estructural, dado que la experiencia adquirida es escasa y no compartida. La actuación de éstos debe contrastarse no sólo con su experiencia personal sino también con documentos o sistemas que, con la aportación de conocimientos y de experiencias, les guíen y orienten objetivamente.
- c** Las necesidades del usuario y sus posibilidades financieras, a las que debe adecuarse la evaluación estructural y las intervenciones consecuentes. La aparición de patología hace crítica la decisión, por su necesaria especialización y por el elevado coste de la intervención, es un factor determinante en el ejercicio de los profesionales.
- d** La necesidad de una referencia técnica en apoyo a la política de rehabilitación de edificios que llevan a cabo las distintas Administraciones. La inexistencia de tal referencia provoca que sobre el mismo edificio se propongan evaluaciones e intervenciones tan dispares que provocan la desconfianza del promotor público y privado. Un procedimiento de referencia posibilita que la experiencia de su aplicación facilite la mejora continua, su simplificación y su mayor eficacia.

Por todo lo anterior, la necesidad de unas guías o referencia especializada aumenta, como instrumento para enfrentarse a la demanda de rehabilitación actual y prevista. Estas guías pretenden ser una respuesta a esta necesidad.

Antecedentes y estructura de las guías de rehabilitación estructural

Las guías tienen como origen diversos documentos generados y aplicados desde los años 90 hasta la actualidad. Entre otros los siguientes:

- Los documentos realizados en diversas Comunidades Autónomas para las inspecciones de edificios y de la presencia de cemento aluminoso. En especial se ha tenido en cuenta la Instrucción Técnica del Convenio entre la Generalitat Valenciana y el Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana; el procedimiento para actuaciones e intervención diseñado con el Instituto Valenciano de la Vivienda "IVVSA". (1991-2000), así como las Recomendaciones para el reconocimiento sistemático y la diagnosis rápida de forjados de la Generalitat de Cataluña.
- Los trabajos para una guía de actuaciones en forjados realizados en el seno de la Subcomisión SC3, Comisión Técnica de Calidad de Edificación, y encargados por el Ministerio de Fomento al Instituto Eduardo Torroja y al Instituto de Tecnología de Cataluña. Colaboraron en el seguimiento las siguientes Administraciones: Generalitat de Cataluña, Generalitat Valenciana, Gobierno Balear, Diputación General de Aragón, Comunidad Autónoma de Madrid, Comunidad Autónoma de Murcia, Comunidad Autónoma de Castilla y León. (1993-1995).
- Los trabajos desarrollados en los Talleres del Plan de Calidad de la Comunidad Valenciana, en especial la Guía de inspección visual y la Guía de intervención. Algunos de ellos, en colaboración con otras Comunidades Autónomas. (1994-1998).
- Los trabajos del proyecto europeo EN 309020 denominado CONTECVET como validación del Manual BRITE 4062, orientado a evaluar la vida de servicio residual de las estructuras de hormigón armado. Participan diversas entidades británicas, suecas y españolas, centros de investigación, empresas, universidades y administraciones. El grupo español estuvo formado por IETCC, GEOCISA, Iberdrola, Enresa y la Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Generalitat Valenciana. (1998-2000).

- Los trabajos del programa SESEE, (2000-2002), realizado dentro de los proyectos PROFIT del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y concluido en le último trimestre de 2002.
- La experiencia obtenida en aplicación de estas instrucciones, guías y documentos técnicos, que ha podido permitir las continuas mejoras realizadas en las sucesivas ediciones de esta guía. Los resultados y conclusiones de esta experiencia se han publicado en el documento “Experiencia en la inspección de estructuras en la edificación. Comunidad Valenciana 1991-2005”.

Tomando como base todo este esfuerzo, tanto de estudio como de aplicación, se redactan estas guías poniendo al alcance de los actuales y futuros inspectores o proyectistas el conjunto de la información antes referida de manera estructurada y completa, de modo que sirva de instrumento de apoyo a futuras actuaciones.

Ámbito y objetivos de las guías

Las guías tienen como ámbito aquellas estructuras de hormigón armado ubicadas en edificios, tanto de vivienda como de otros usos. Las guías se proponen, como objetivos:

- Facilitar la información y la actualización de conocimientos profesionales. Las tecnologías de evaluación estructural avanzan rápidamente, de modo que los conocimientos quedan anticuados con cierta rapidez.
- Facilitar la aplicación de los conocimientos mediante una metodología de la inspección, evaluación e intervención. La metodología propuesta es fruto de la experiencia de expertos y entidades de autoridad indudable en este ámbito.

Pretende conseguirse, mediante el proceso propuesto, una caracterización cualitativa y lo más eficaz posible de los procesos patológicos reconocibles en el edificio dejando constancia de su estado actual, contemplando las posibles actuaciones posteriores a realizar, la intervención en el edificio y por último, su uso y mantenimiento.

Las guías recorren tres etapas:

- La inspección y evaluación preliminar, primer acercamiento a un edificio existente, propone un reconocimiento visual y la realización de pruebas y ensayos sobre un muestreo mínimo en el edificio. El objeto es realizar una estimación de daños y un informe que posibilite la decisión sobre actuaciones posteriores.
- La inspección y evaluación complementaria es consecutiva a la aplicación de la anterior. Es el acercamiento más completo a la estructura, con la realización de inspecciones, pruebas y ensayos complementarios. El objeto es realizar la mejor estimación de daños, tanto con criterio de durabilidad de materiales como estructural, que determine con la mejor precisión posible las intervenciones a realizar sobre el edificio.
- La planificación de la intervención, en la que una vez efectuadas las inspecciones anteriores, se deciden los distintos modos de intervención, ya sea el parcheo, el refuerzo, la sustitución física o funcional u otros, de modo que sean los más adecuados para la rehabilitación del edificio.

En cada una de estas tres etapas han de preverse instrucciones sobre actuaciones de uso y mantenimiento del edificio, encaminadas a garantizar una adecuada durabilidad de la estructura. El éxito del proceso de rehabilitación depende, en última instancia, de la realización de las actividades de uso y mantenimiento.

Estructura y contenido

El presente documento se estructura en dos partes:

- a Parte 1. La Inspección y Evaluación Preliminar. Procedimiento operativo para llevarlas a cabo.
- b Parte 2. La información, que amplía el contenido de las partes referidas y se sitúa en Anejos de modo que pueda consultarse sin interrumpir la lectura del procedimiento.
 - Anejo A.1 LAS LESIONES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS SÍNTOMAS
 - Anejo A.2 FACTORES DE DETERIORO EN HORMIGÓN ARMADO Y SUS MATERIALES COMPONENTES

- Anejo A.3 RECOMENDACIONES PARA LA ACTUACIÓN “IN SITU”
- Anejo A.4 INFORME Y FICHAS DE TOMA DE DATOS, CORRESPONDIENTES AL CONVENIO ESTABLECIDO ENTRE EL COACV Y LA GENERALITAT VALENCIANA, PARA LA INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE EDIFICIOS Y DETECCIÓN DE CEMENTO ALUMINOSO.
- Anejo A.5 EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA
- Anejo A.6 BIBLIOGRAFÍA