

Influencias, daños y tratamientos de las humedades en la edificación

Manuel Muñoz Hidalgo

Depósito Legal: M-19.561-2004
I.S.B.N. 84-609-0944-1

MANUEL MUÑOZ HIDALGO
Técnico en Cálculo de Estructuras
Especialista en Patología de la Edificación

Edita:
MANUEL MUÑOZ HIDALGO
C/. Florencia, 4-1º A
41003 SEVILLA
Edición año 2004

Colaboradores:
Mª SIERRA CALLE
FCO JAVIER MUÑOZ
JESÚS MANUEL MUÑOZ
Mª ROSARIO MARCHENA
RAÚL GONZÁLEZ

Imprime:
MATEU CROMO
Pinto (Madrid)

ES PROPIEDAD
Derechos reservados

©Prohibida la reproducción
total o parcial de este libro.
El contenido de esta obra
está protegido por la ley,
serán responsables los que
la reprodujeran.

A mis hijos Jesús y Javi, por la culminación de
sus doctorados en Ciencias Químicas e
Ingeniería de Telecomunicación

AGRADECIMIENTO

El autor expresa su agradecimiento por la gran ayuda en su importante labor de revisión, crítica y mejora de este libro a los profesionales siguientes:

D. Alberto Ballesteros Rodríguez	Arquitecto
D. Jesús Barrio Sevilla	Dr. Ciencias Químicas
D. Miguel Ángel Callejas Gutiérrez	Arquitecto
D. Francisco Javier Caro Hidalgo	Ldo. Ciencias Químicas
D. Francisco Casteleiro Licetti	Arquitecto
D. Josep Castellano Costa	Arquitecto Técnico
D. Antonio Codón Duárez	Espta. impermeabilizaciones
Dña. Elena Corres Álvarez	Dra. Arquitecta
D. Alfredo Delgado Osuna	Arquitecto
D. Mario Falero Ramírez	Dr. Arquitecto
D. Manuel Ferrero Gómez	Arquitecto Técnico
Dña. Sonia Irún Delgado	Lda. Ciencias Químicas
D. Francisco Laguna Lizanco	Arquitecto Técnico
D. Eduardo Maestre García	Arquitecto Técnico
Dña. M ^a Rosario Marchena García	Lda. Ciencias Químicas
D. Fernando Medina Encina	Dr. Ingeniero de caminos
D. Francisco Montes de Oca Gaitán	Ingeniero Industrial
D. Emilio Montes de Oca Zapatero	Especialista de laboratorio
D. Antonio Moya Ayucc	Arquitecto Técnico
D. Fco. Javier Muñoz Calle	Dr. Ing. de Telecomunicación
D. Jesús Manuel Muñoz Calle	Dr. Ciencias Químicas
D. José María Plas Cuevas	Arquitecto Técnico
D. Fermín Redondo Martín	Arquitecto
D. Florentino Regalado Tesoro	Dr. Ingeniero de caminos
D. Carmelo Rodríguez Merchán	Arquitecto
D. Pascual Urbán Brotóns	Arquitecto Técnico

PRÓLOGO

La Estadística demuestra que el agua es responsable directo de una de cada tres reclamaciones que se plantean a las Aseguradoras, e indirecto de otra de cada tres. En resumen, que al agua se imputan dos tercios de las reclamaciones del Sector de la Edificación.

De aquí el interés de cualquier trabajo que pretenda colaborar en la reducción de tan elevada siniestralidad. Nosotros ya lo intentamos con la obra Tipología, patología y terapéutica de las humedades, y con la tesis doctoral Síndrome del edificio húmedo. Por este motivo aceptamos gustosos la invitación de presentar un nuevo libro sobre tan interesante cuestión.

Máxime tratándose del experto en edificación D. Manuel Muñoz Hidalgo cuyos conocimientos sobre las estructuras, suficientemente demostrados en publicaciones anteriores, aportarían un singular enfoque de la acción del agua sobre los elementos estructurales del edificio, sobre los de su infraestructura y también sobre el terreno encargado de restablecer las condiciones de equilibrio.

Y se cumplieron las predicciones; la obra **Influencias, daños y tratamientos de las humedades en la edificación** muestra en primer lugar el síndrome directo de los daños, nos adentra después en el estudio patológico a través de su influencia, y finaliza recomendando la terapéutica a aplicar en forma de tratamientos.

Para resolver didácticamente este planteamiento su autor, después de definir las humedades y sus manifestaciones, enseña los daños a través de una amplia información gráfica, analiza la influencia de los mismos y recomienda los tratamientos; en primer lugar en las diferentes soluciones de la infraestructura (cimentaciones corridas, zapatas, muros, pilotes y pantallas) y seguidamente con los diversos componentes estructurales (pilares, vigas, viguetas, forjados y muros).

Continúa con las dependencias más afectadas por la acción del agua como son los sótanos, para finalizar con los restantes elementos constructivos y materiales que tienen relación con el agua. Algunos por contenerla como las piscinas y los depósitos; y otros por el contacto directo como son las cubiertas, las fachadas y las aceras.

Para afianzar los conocimientos adquiridos, los aplica a los casos más frecuentes de humedades; en particular a las accidentales y a las ambientales.

Gerónimo Lozano Apolo
Dr. Ingeniero Arquitecto Técnico
Catedrático de las universidades de Oviedo
y de la UPM de Madrid

Alfonso Lozano Martínez-Luengas
Dr. Ingeniero Industrial
Profesor de la Universidad de Oviedo

INTRODUCCIÓN

Este libro ha sido enfocado sobre como afecta el agua a los terrenos y a los elementos estructurales y de construcción.

En este texto se analizan una gran variedad de tipos de humedades en dichos elementos, indicando las causas que las suelen ocasionar y posibles soluciones orientativas tanto para su eliminación como para la reparación de los elementos afectados.

El motivo que me ha inducido a escribir este libro ha sido las numerosas peticiones de los asistentes a los cursos de patología que he impartido en gran número de colegios profesionales y no encontrar libros específicos que aborden el problema de como afectan las humedades a las estructuras.

Confío, que éste pueda servir de orientación a los profesionales de la construcción y colabore a resolver los problemas de humedades que dañan a las edificaciones.

El autor

ÍNDICE

PRÓLOGO	I
INTRODUCCIÓN	II
ÍNDICE	III

1 DEFINICIONES

1.1 Generalidades sobre la humedad	1
1.1.1 Definición	1
1.1.2 Localización de los tipos de humedades más usuales	5
1.2 Eflorescencia	8
1.3 Criptoflorescencia	14
1.4 Corrosión	15
1.5 Terrenos	19
1.6 Nivel freático	29
1.7 Aguas	31

2 CIMENTACIONES

2.1 Cimentación sumergida	35
2.1.1 Humedad de capilaridad en muros con cimentación de zanja corrida sumergida	35
2.1.2 Eliminación de la humedad mediante arquetas de drenaje	52
2.2 Cimentación de zanja corrida en terreno húmedo ..	56
2.2.1 Eliminación de la humedad de capilaridad mediante ventilación forzada	56
2.2.2 Reducción de la humedad mediante huecos de ventilación	63
2.2.3 Reducción de la humedad mediante muretes de sacrificio	74
2.2.4 Reducción de la humedad mediante morteros porosos	79

2.2.5	Interrupción de la humedad de capilaridad mediante barrera química	80
2.2.6	Interrupción de la humedad por electroósmosis ..	83
2.2.7	Colocación de tabique para evitar el contacto con el muro húmedo	84
2.3	Zapatas	85
2.4	Muros de contención	90
2.4.1	Entrada de agua por fisuras de retracción hidráulica	90
2.4.2	Juntas de dilatación en muros de contención ..	93
2.4.3	Muros situados en contacto con el agua de mar ..	94
2.5	Pilotes	95
2.6	Pantallas	98
3	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
3.1	Pilares	105
3.1.1	Aspectos generales	105
3.1.2	Ataques por agresividad ambiental	107
3.1.3	Humedad de capilaridad	114
3.1.4	Daños en pilares por humedad ambiental	122
3.1.5	Asentamiento plástico en cabezas de pilares ..	127
3.1.6	Exceso de agua de amasado	129
3.1.7	Puente térmico en pilares	130
3.1.8	Desagregación del hormigón	131
3.1.9	Protección de la armadura contra la corrosión ..	134
3.1.10	Reparación de pilar afectado por corrosión	136
3.2	Vigas	138
3.2.1	Aspectos generales	138
3.2.2	Corrosión de la armadura	140
3.2.3	Reparación de la armadura corroída	152
3.2.4	Excesos de agua en el hormigón	157
3.2.5	Retracción plástica e hidráulica	158
3.2.6	Puente térmico en vigas	159
3.3	Viguetas	161
3.3.1	Nociones generales	161
3.3.2	Reparación de la armadura corroída	166
3.3.3	La humedad en viguetas con cemento aluminoso	169
3.3.4	Viguetas metálicas o de madera	171