

Prevención de humedades II

**Prevención de humedades en fachadas.
Protección frente a la humedad de condensación
en los edificios**

LINO CUERVO MENÉNDEZ
TOMÁS FERRERES GÓMEZ

D. L.: T-973-2009
ISBN: 978-84-92465-38-5

© de la edició, COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE TARRAGONA

© del texto, Lino Cuervo Menéndez y Tomás Ferreres Gómez

Revisión lingüística: XXXXXXXXXXXXXXX

Edició: Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Tarragona
Rambla del President Francesc Macià, 6, • 43005 Tarragona
Tel. 977 21 27 99 • Fax: 977 22 41 52
e-mail: info@apatgn.org

Producció editorial: Nou Silva Equips SL
nse@telefonica.net
www.silvaequips.es

ÍNDICE

PREVENCIÓN DE HUMEDADES EN FACHADAS

1. LA ACCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA SOBRE LAS FACHADAS.	11
1.1. Acción combinada lluvia viento.	11
1.2. Mojado directo por la lluvia batiente.	12
1.3. Mojado por el agua de escorrentía.	13
1.4. Influencia de la temperatura ambiente.	15
1.5. La geometría del cerramiento.	15
2. PUNTOS CONFLICTIVOS	18
2.0. Introducción.	18
2.1. Los petos y remates superiores.	19
2.2. Aleros y cornisas.	20
2.2.1. Cornisas.	20
2.2.2. Terrazas.	22
2.3. Huecos de ventana.	22
2.4. Vierteaguas.	24
2.5. Encuentros de las fábricas con la estructura.	26
2.5.1. Posibles soluciones.	26
2.6. Anclajes (barandillas, carteles, luminarias, antenas, etc)	27
2.6.1. Fijación mecánica.	28
2.7. Juntas de movimiento en fachadas.	28
2.7.1. Fachadas de fábrica cara vista.	30
2.7.2. Fachadas de fábrica revestida.	30
2.7.3. Juntas en muros medianeros.	31
2.8. Canalones y bajantes.	32
2.9. Zócalos. Salpicaduras.	33
3. LAS FACHADAS EN EL DB HS1 DEL CTE. EL GRADO DE IMPERMEABILIDAD.	34
3.1. Grado de impermeabilidad.	34
4. TIPOS DE HUMEDADES	36
4.1. Tipos de humedades.	36
4.2. Humedades de infiltración.	36
4.3. Humedades de penetración.	38
4.4. Humedades de condensación.	38

4.5.	Humedades de capilaridad.	38
4.5.1.	El fenómeno físico de la capilaridad.	38
4.5.2.	Formas de presentación.	38
4.5.3.	El secado. La evaporación.	39
4.5.4.	Tratamientos de humedades de capilaridad.	39
4.6.	Humedad de obra.	41
4.6.1.	Riesgos de puesta en servicio aceleradamente.	42
4.6.2.	Factores de los que depende. Gerónimo Lozano.	42
4.6.3.	Tiempos de secado natural	43
4.6.4.	El secado artificial (en obra nueva).	43
4.6.5.	Recomendaciones para el control de la humedad de obra	43
5.	FACHADAS DE ALBAÑILERÍA. APLACADOS DE PIEDRA	44
5.1.	Fallos más frecuentes en las fachadas de piedra.	44
5.1.1.	Deterioro de la piedra	44
5.1.2.	Deterioro de los elementos de sujeción.	45
5.2.	Tipologías de fachadas chapadas en piedra.	47
5.2.1.	Fachadas no ventiladas	47
5.2.2.	Fachadas ventiladas	50
5.2.3.	Sistemas con subestructura portante.	51
5.2.4.	Patologías más frecuentes de los aplacados trasventilados	52
5.2.5.	Recomendaciones generales preventivas sobre protección frente al agua para aplacados de piedra	52
6.	FACHADAS DE ALBAÑILERÍA. LADRILLO CERÁMICO.	53
6.0.	Introducción	53
6.1.	Deterioros del material por el agua.	55
6.1.1.	Succión del agua por capilaridad	55
6.1.2.	Agua de lluvia (acción combinada lluvia-viento)	56
6.1.3.	Efectos del hielo	56
6.1.4.	Efectos de la expansión por humedad.	57
6.1.5.	Cristalización de sales solubles.	57
6.2.	Riesgos de humedades en fábricas de ladrillo visto	61
6.2.1.	Según la relación mortero / ladrillo	61
6.2.2.	Según la constitución del muro	62
6.3.	Bloque cerámico de termoarcilla.	67
6.3.1.	Características técnicas	67
6.3.2.	Características y recomendaciones constructivas.	67
6.4.	Puntos críticos frente al agua en fachadas de ladrillo visto	68
6.4.1.	Encuentros con forjados	68
6.4.2.	Encuentros con pilares.	69
6.4.3.	Juntas estructurales en petos de cubierta	70
7.	FACHADAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN.	71
7.0.	Introducción. Bloques de hormigón (convencionales)	71
7.1.1.	Clasificación	72
7.1.2.	Designación.	73
7.1.3.	Características físicas	73

7.1.4. Características mecánicas	74
7.2. La impermeabilidad de la fachada depende.	74
7.3. Tipos de juntas	74
7.4. Recomendaciones desde el punto de vista de la estanquidad al agua en muros de bloques de hormigón normal	75
7.5. Puntos críticos respecto a la entrada del agua.	77
7.6. Bloques de hormigón celular curado en autoclave	77
7.6.1. Particularidades derivadas de las características del material.	77
7.7. Recomendaciones desde el punto de vista de la estanquidad al agua en muros de bloques de hormigón celular curado en autoclave.	78
8. MUROS DE FÁBRICA ALICATADOS	79
8.0. Introducción	79
8.1. Colocación tradicional.	80
8.2. Recomendaciones generales	81
9. FACHADAS LIGERAS	82
9.0. Introducción	82
9.1. Tipologías de fachadas ligeras.	83
9.1.1. Empanelados.	83
9.1.2. Muros cortina. Estructura aparente	84
9.1.3. Fachadas acristaladas de estructura oculta: acristalamientos estructurales encolados (AEE)	84
9.1.4. Fachadas acristaladas de vidrio anclado o abotonado.	85
10. REVESTIMIENTOS CONTINUOS: ENFOSCADOS, REVOCOS, ESTUCOS Y PINTURAS.	86
10.1. Introducción	86
10.2. Tipos de revestimientos	86
10.3. Condiciones generales	87
10.4. Patologías más frecuentes	88
10.4.1. Efectos aparentes	88
10.4.2. Causas más frecuentes	90
10.5. Efectos de la humedad en revocos	90
10.5.1. Humedades del terreno	90
10.5.2. Degradaciones más frecuentes debidas a la humedad	91
10.6. Pinturas.	91
10.6.1. Recomendaciones generales.	92

PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD DE CONDENSACIÓN EN LOS EDIFICIOS

1. CONDENSACIONES Y PUENTES TÉRMICOS	95
1.1. El fenómeno físico de la condensación del vapor de agua.	95
1.1.1. Comportamiento del sistema agua-vapor	95
1.1.2. Comportamiento del sistema aire-vapor (abaco sicrometrico)	97
1.1.3. Transmisión de vapor	99
1.2. Condensaciones en la edificación	99
1.2.1. Condensaciones superficiales	100
1.2.2. Condensaciones en el interior del cerramiento (intersticiales)	101
1.3. Condensaciones en el CTE	103
1.4. Puentes térmicos	105
1.4.1. Puentes térmicos en las actuales edificaciones.	105
1.4.2. Puentes térmicos en el CTE	106
2. MANIFESTACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS HUMEDADES DE CONDENSACIÓN	108
2.1. Cerramientos y separaciones expuestos a la condensación.	108
2.2. Humedades de condensación y otras humedades	109
2.3. Condensación y mohos	109
2.4. Características propias de las humedades de condensación	109
2.5. Manifestación de las humedades de condensación	110
2.5.1. Manifestaciones puntuales	110
2.5.2. Manifestaciones generalizadas	111
2.5.3. Manifestación sobre elementos de separación.	112
2.5.4. Manifestaciones sobre muebles y enseres	112
2.6. Compañeras de viaje.	113
2.7. Humedades de condensación con origen en defectos del sistema de aislamiento térmico	114
2.8. Humedades de condensación con origen en defectos en el sistema de renovación del aire	115
2.9. Otros factores que favorecen la condensación del vapor de agua.	116
2.10. Condiciones de uso de las viviendas que contribuyen al fenómeno de la condensación del vapor de agua	117
3. DEFINICIONES Y CRITERIOS EN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.	119
3.1. El riesgo de condensación en una norma de ahorro energético	119
3.2. Definiciones	119
3.3. Cálculo de comprobación de la limitación de condensaciones	121
3.3.1. Condensaciones superficiales	121
3.3.2. Condensaciones intersticiales	123
3.4. Crítica al “Apéndice G Condensaciones” de la sección HE1	123
3.5. Control del producto y de su recepción en obra	124
3.6. Control de ejecución de obra	126
3.7. Lo que no se contempla en el control de ejecución de obra	127
3.8. Primeras conclusiones	127