

CAPÍTULO 4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Como ya hemos dicho antes en el apartado 1.5., según el CTE en lo relativo a **cerramientos en contacto con el aire exterior (fachadas)**, dentro de la sección **HS.1. Protección frente a la humedad**, se debe cumplir lo siguiente:

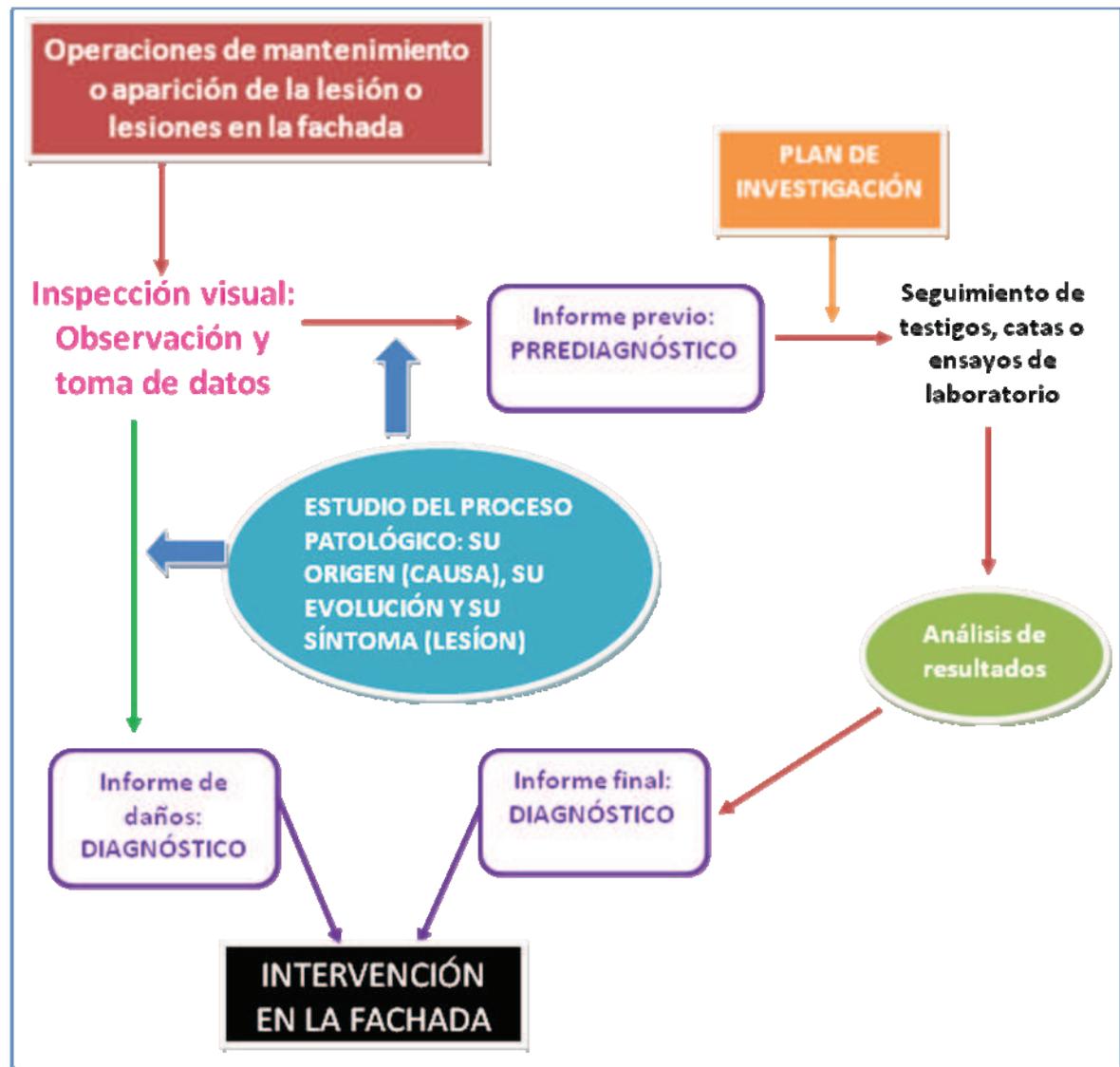
- Cumplimiento de las **condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6 (CTE)**.

Por lo tanto si hacemos un resumen del CTE, de esta parte que nos interesa:

Deben realizarse las **operaciones de mantenimiento**, que se indicarán en el cuadro siguiente, y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	AÑOS
COMPROBACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Inspección revestimiento exterior : Posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas .	Cada 3 años
Inspección de los puntos singulares .	Cada 3 años
Inspección de la posible existencia de grietas y fisuras, desplomes u otras deformaciones en la hoja principal .	Cada 5 años
Inspección del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara .	Cada 10 años

Podemos establecer entonces el siguiente ciclo de inspección:



CAPÍTULO 5. PATOLOGÍA, CAUSAS Y PREVENCIÓN

Muy a nuestro pesar, la edificación no es tan perfecta como nos gustaría, y ya sea por causas extrínsecas o intrínsecas a la misma, los edificios a lo largo de su vida útil pueden sufrir lesiones en su total o en alguna de sus unidades. La *Patología Constructiva de la Edificación* es la ciencia que estudia estos problemas constructivos que pueden aparecer en el edificio (o en alguna de sus unidades) después de su ejecución. Por lo que, para atacar un problema constructivo deberemos diagnosticarlo, es decir, conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado actual. Este conjunto de aspectos del problema, es lo que llamaremos el *proceso patológico*, y su diagnóstico es lo que nos permitirá establecer, tanto la estrategia de reparación como las hipótesis de la prevención.

Por lo que, conociendo profundamente los daños que aparecen y las causas que producen fallos en la estanqueidad de las fachadas podremos llevar a cabo lo que llamamos patología preventiva en las futuras obras de ejecución y así prevenir los mismos. Por lo que de ahí la importancia de este manual básico de “**prevención de fallos de estanqueidad en fachadas**”, ya que conociendo bien las causas indirectas que afectan a la estanqueidad de las fachadas podremos prevenirlas en el diseño y la ejecución de edificaciones futuras.

5.1. Patología de cerramientos

- **La Patología y los estudios patológicos**

Vamos a conocer algunas definiciones relacionadas con la patología y los estudios patológicos antes de meternos de lleno en el estudio de los daños producidos por fallos en la estanqueidad de las fachadas de los edificios.

Patología

Si analizamos la palabra patología, desde el punto de vista etimológico, nos encontramos con las raíces griegas pathos (enfermedad) y logos (estudio). De ello deducimos que la patología trata del **estudio de las enfermedades**.

Si nos vamos a la definición según el diccionario de la Real Academia Española (RAE) de la Lengua, dice que Patología: Proviene de pato- y -logía y tiene estas dos definiciones:

1. f. Parte de la medicina que estudia las enfermedades.
2. f. Conjunto de síntomas de una enfermedad.

Si aplicamos esta definición a la edificación obtenemos esta definición que:

Patología constructiva de la edificación: Ciencia que **estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades después de su ejecución** “Patología de un edificio o de una vivienda”. Un error muy común que encontramos hoy en día tanto escrito en libros técnicos, como dicho verbalmente en cursos y charlas sería el uso de la palabra PATOLOGÍAS, que no existe en el diccionario de la Real Academia Española (RAE) de la lengua y que se utiliza para nombrar a los problemas, lesiones o daños constructivos. Decimos entonces, que Patología es la ciencia que los estudia y no los daños en sí mismos.

Por lo tanto en este caso el **enfermo sería la unidad constructiva** (ver **figura 62**) o el **edificio en su conjunto** (ver **figura 63**) y patología la ciencia que estudia su enfermedad es decir sus problemas constructivos.



Figura 62. Fachada edificio en Ronda Norte. Murcia

Figura 63. Vivienda unifamiliar en Beniaján. Murcia

Proceso patológico

Para referirnos a los daños o lesiones, por tanto, no hablaremos de patologías, sino de **procesos patológicos**. Para poder enfocar correctamente y solucionar un daño o lesión, hemos de conocer perfectamente su origen o causa, así como su evolución y su efecto final.

Para entender correctamente el **Proceso Patológico** (ver **figura 64**) deberemos de analizar el estado final de la lesión y, desde allí, ir recorriendo el camino de evolución de la lesión en sentido inverso; ya que nosotros sólo conocemos con precisión los efectos que se manifiestan y alertan del proceso patológico.

Sólo desde esta forma, conociendo **bien la causa que provoca el daño**, podremos establecer correctamente el modo de actuación y la forma de prevención.

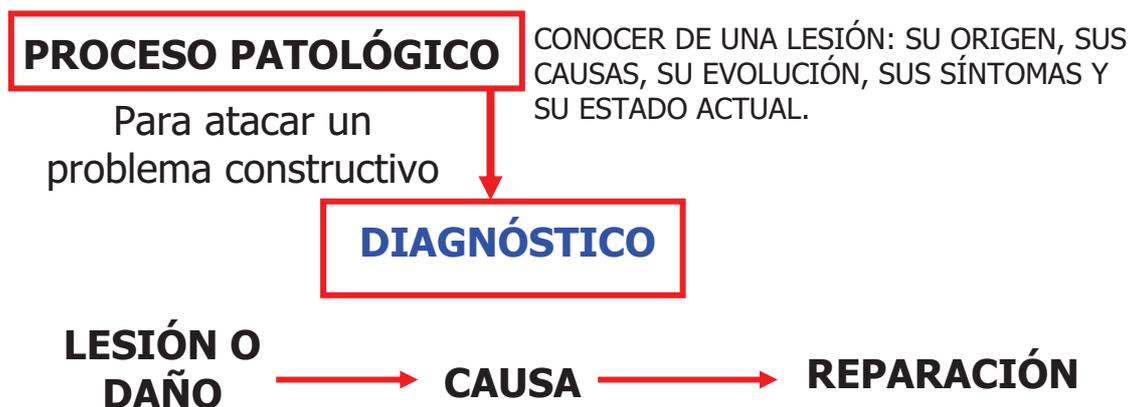


Figura 64. Esquema del proceso patológico.

- **Daños**

La lesión es la manifestación del problema, el síntoma final del proceso patológico. Es imprescindible una correcta identificación de la tipología de las lesiones (ver **figuras 65 y 66**), pues éstas serán nuestro punto de partida a la hora de estudiar el proceso patológico y un error en su identificación nos llevará a la elección errónea de su tratamiento.



Figura 65. Lesión física: Suciedad en fachada por lavado diferencial. Vivienda unifamiliar Llano de Brujas.



Figura 66. Lesión química: Manchas de humedad con eflorescencias en fachada. Vivienda unifamiliar en Las Torres de Cotillas.

En muchos casos las lesiones no aparecen de forma individual, sino que están confundidas entre sí dando lugar a errores de diagnóstico. En la mayoría de los casos se dan dos tipos de lesiones:

- Lesiones primarias: son las que surgen en primer lugar.
- Lesiones secundarias: son las que tienen su origen en las lesiones primarias.

Por ello es de suma importancia la correcta identificación y clasificación de las lesiones.

Podemos clasificarlas, como coinciden **varios autores**, en tres grupos:

1. **Lesiones físicas**
2. **Lesiones mecánicas**
3. **Lesiones químicas**

La diferencia entre ellas, y de ahí su nombre, radica en el origen y/o desarrollo del proceso patológico, si es de carácter físico, mecánico o químico. Ver cuadro siguiente la clasificación de lesiones (**figura 67**).

TIPO	LESIÓN	
LESIONES FÍSICAS	HUMEDADES	
	SUCIEDAD	
	EROSIÓN	
LESIONES MECÁNICAS	DEFORMACIONES	
	GRIETAS	
	FISURAS	
	DESPRENDIMIENTOS	
	EROSIONES	
LESIONES QUÍMICAS	EFLORESCENCIAS	
	OXIDACIONES CORROSIONES	Y
	ORGANISMOS	
	EROSIONES	

Figura 67. Esquema del proceso patológico.

- **Causa de la lesión**

La causa es el verdadero origen de las lesiones, por lo que si queremos resolver un proceso patológico tendremos que actuar sobre la causa que lo provoca, eliminándola.

Por el contrario, si actuamos sobre la lesión omitiendo la causa, dicha lesión volverá a aparecer.

Como podemos ver en la **figura 68** contigua se ha reparado la lesión sin buscar y actuar sobre la causa. En un cerramiento con humedades, se han tapado estos daños con alicatado de azulejo, por lo que la humedad asciende y estas manchas vuelven a aparecer encima de este. Luego han utilizado una mala solución actuando sobre la lesión sin haber eliminado previamente la causa.



Figura 68. Lesión física: Manchas de humedad con eflorescencias y desprendimientos del revestimiento en fachada exterior. Vivienda unifamiliar en la pedanía de El Raal (Murcia)

Al igual que ocurría con las lesiones, hay varios tipos de causas, por lo que es imprescindible su identificación. Las causas se dividen en dos grupos:

- **Causas directas:** son el origen inmediato del proceso patológico. Acción concreta sobre la unidad constructiva o sus materiales (esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación, etc.)
- **Causas indirectas:** Son factores inherentes a la unidad constructiva, al aunarse con la acción de la causa directa, posibilitan la aparición del proceso. Por lo tanto, se trata de errores y defectos de diseño o ejecución, materiales defectuosos o mantenimiento incorrecto o ausencia de este.

Estas **causas indirectas** se han de tener muy en cuenta **para prevenirlas**, ya que nosotros no podemos luchar contra la naturaleza, por ejemplo que llueva, pero sí podemos conseguir que nuestro edificio sea lo suficientemente estanco para que no le afecte esta agua.

En las fotos siguientes (**figuras 69 y 70**) explicamos cuál es la causa directa e indirecta, para de esta forma entender la diferencia:

- **Figura 69:** La causa directa sería el agua de lluvia como agente atmosférico y la causa indirecta es una mala ejecución al no juntar adecuadamente las albardillas del peto de cubierta ya que se produce como daño manchas de suciedad en la fachada por lavado diferencial.
- **Figura 70:** La causa directa sería el salpiqueo de agua de lluvia en la acera y a su vez manchando la fachada y la causa indirecta sería un error de diseño por elegir como revestimiento del zócalo un material excesivamente poroso no impermeabilizado.



Figura 69. Lesión física: Manchas de humedad en fachada interior. Vivienda unifamiliar en Llano de Brujas.



Figura 70. Lesión física: Manchas de humedad en fachada interior. Vivienda unifamiliar en Llano de Brujas.

5.2. Daños y causas más comunes de fallos en la estanqueidad

Ahora que ya conocemos la definición general de lesión y causas de dicha lesión, nos vamos a centrar en los daños originados cuando la causa es un fallo **en la estanqueidad de la fachada.**

Vamos a estudiar los siguientes daños:

A) Humedades

- Humedades de obra
- Humedades capilares
- Humedades de filtración
- Humedades de condensación
- Humedades accidentales

B) Suciedad

- Ensuciamiento por lavado diferencial

C) Eflorescencias

A) Humedades

Es una lesión física que consiste en la aparición incontrolada de un porcentaje de humedad superior al deseado en un material o elemento constructivo cualquiera. Lesión importante y muy frecuente, si no se soluciona podemos pasar de daños constructivos a daños estructurales más graves.

Es una lesión primaria, que puede originar lesiones secundarias, si no se subsana.

Síntoma:

- Mancha permanente: Por agua contenida en la masa del cerramiento de la fachada o en su acabado. Ya que si aparecen en la fachada exterior en momentos de lluvia y se secan no llegan a ser una lesión.
- Goteo de agua: Agua en superficies no previstas para ello en forma de gotas de o agua o láminas

Tipología de humedades en función de su procedencia:

- **Humedades de obra**
- **Humedades capilares**
- **Humedades de filtración**
- **Humedades de condensación**
- **Humedades accidentales**

▪ Humedades de obra

Origen: Humedad aportada durante el proceso de ejecución (ver **figuras 1 y 2**).

Causa de la lesión:

- El material no se deja secar para que alcance su humedad de equilibrio (entre material y ambiente, que depende, sobre todo, de la estructura porosa del propio material). Aparece cuando se está acabando el edificio y se aplican los revestimientos de acabado.
- Se le aplica un acabado superficial que actuando de barrera, dificulta su evaporación. Entonces es cuando aparece la lesión. En las **figuras 71 y 72** siguientes si se deja evaporar antes de aplicar el acabado no llegaría a ser un problema. De lo contrario se producirá desprendimiento del material de revestimiento.



Figura 71. Cerramiento interior con humedad de obra. Edificio en Murcia



Figura 72. Cerramiento exterior con humedad de obra. Edificio en Llano de Brujas

▪ **Humedades capilares**

Origen: En la **figura 73** podemos ver los orígenes de la humedad capilar.

1) Humedad que proviene del suelo (en arranque de muros, y cimentaciones directamente desde el terreno). Ascende por la estructura porosa de los elementos verticales por el fenómeno de la capilaridad.

2) Procedente de una plataforma horizontal cualquiera, normalmente impermeables (suelos de terraza, aceras, molduras horizontales, vierteaguas y albardillas). El agua de lluvia se acumula en estas plataformas en tiempos de lluvia y asciende por microcapilaridad por el cerramiento.

3) Procedente del terreno y aparece en pavimentos de sótano o planta baja en contacto directo con el terreno sin interponer capas de drenaje o barreras impermeables.



Figura 73. Detalle de los orígenes de la humedad capilar.

La ascensión capilar puede aparecer en cualquier cerramiento vertical u horizontal que este constituido por materiales porosos de estructura capilar/tubular y en contacto con el agua. Depende del material la fuerza de ascensión capilar. La ascensión capilar se puede producir por el interior del espesor del cerramiento o por el exterior por su cara externa o, incluso en el acabado exterior.

Síntoma:

- Manchas de humedad en cerramientos interiores (**figura 74**) y exteriores.
- Puede producir como lesión secundaria:
 - Desprendimientos de material (**figura 75**).
 - Eflorescencias (**figura 76**).
 - Manchas de humedad en pavimentos (**figura 77**) incluso con levantamiento de baldosas con desprendimientos y eflorescencias.



Figura 74. Manchas de humedad interiores por ascensión capilar. Vivienda en Llano de Brujas

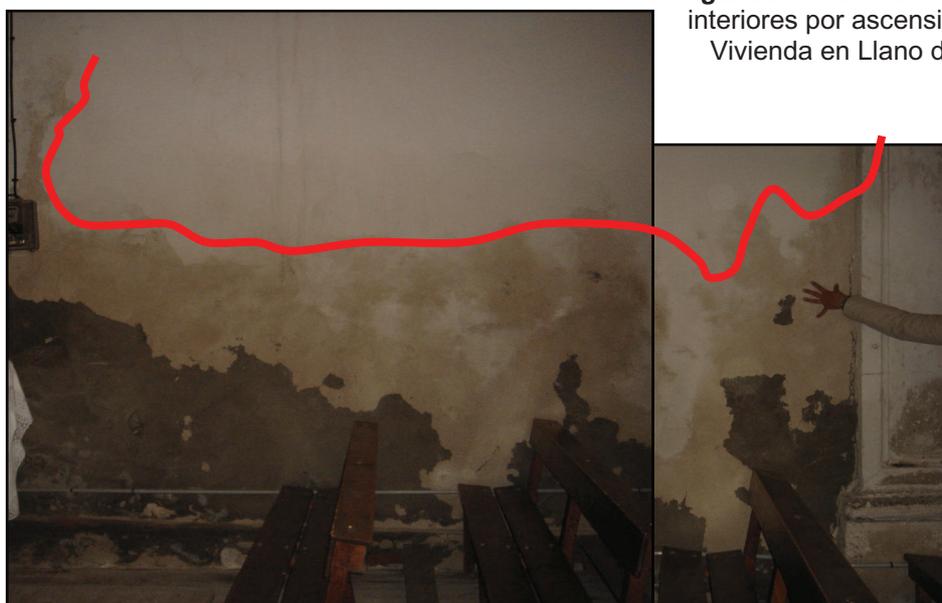


Figura 75. Manchas de humedad por ascensión capilar en cerramiento interior. Iglesia Valbuena del Duero. Valladolid.



Figura 76. Manchas de humedad eflorescencias en cerramiento exterior. Vivienda unif. Las Torres de Cotillas



Figura 77. Rotura de pavimento con eflorescencias por humedad de ascensión capilar. Vivienda unifamiliar. Zarandona (Murcia).

▪ Humedades de filtración

Origen: Humedad que llega desde el exterior.

Penetra al interior del edificio a través de su cerramiento de fachada o llena solo los poros superficiales sin profundizar en el espesor del cerramiento. Favorece la penetración el agua con viento.

Síntoma:

- Manchas de humedad exteriores e interiores.
- Pueden llegar a rezumar, incluso a gotear.
- Desprendimientos de material (como lesión secundaria).
- Eflorescencias (como lesión secundaria).

Formas de penetración: En la **figura 78** podemos ver los orígenes de la humedad de filtración.

- 1) Por el cerramiento: a través de su estructura porosa (ver **figura 78**).
- 2) Los detalles constructivos deben estar adecuadamente proyectados y ejecutados en obra, ya que su mal diseño y ejecución puede producir fallos en la estanqueidad de fachadas. Se tendrá especial cuidado con la ejecución de: Encuentros de la fachada con los forjados, encuentros de la fachada con los pilares (ver **figura 79**), encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, encuentro de la fachada con la carpintería, antepechos (ver **figura 78**) y remates superiores de las fachadas, anclajes a la fachada, aleros y cornisas. Pero ha este tema ya he dedicado el **apartado 2.3**), estableciendo las pautas a seguir que establece el CTE: Condiciones de los puntos singulares. El agua aprovecha estos puntos conflictivos para filtrarse en el cerramiento.

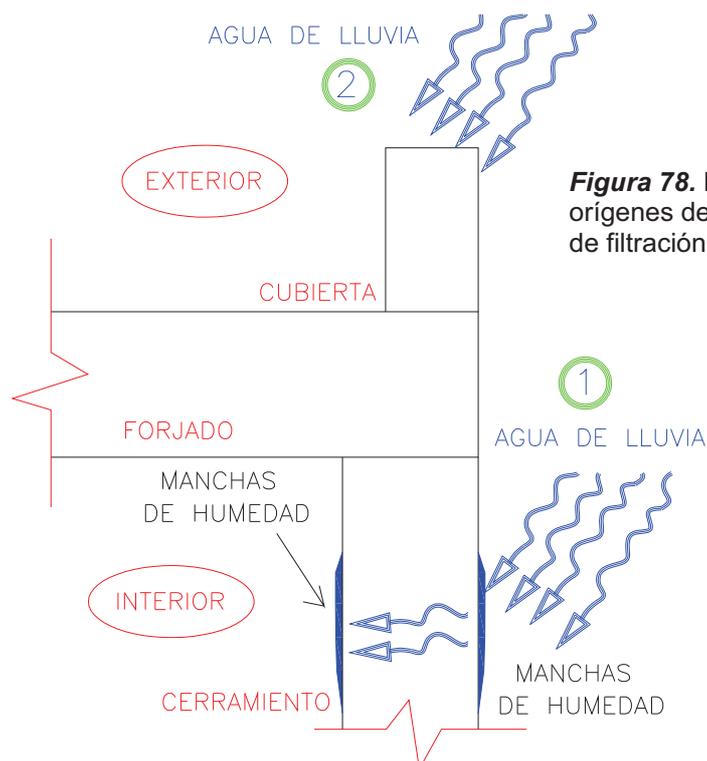


Figura 78. Detalle de los orígenes de la humedad de filtración.

En la fotografía (**figura 80**) siguiente podemos ver un antepecho con su remate muy deteriorado, luego cuando llueve es un punto conflictivo por donde puede entrar el agua de lluvia.



Figura 80. Antepecho de fachada en edificio plurifamiliar en Santo Ángel (Murcia).

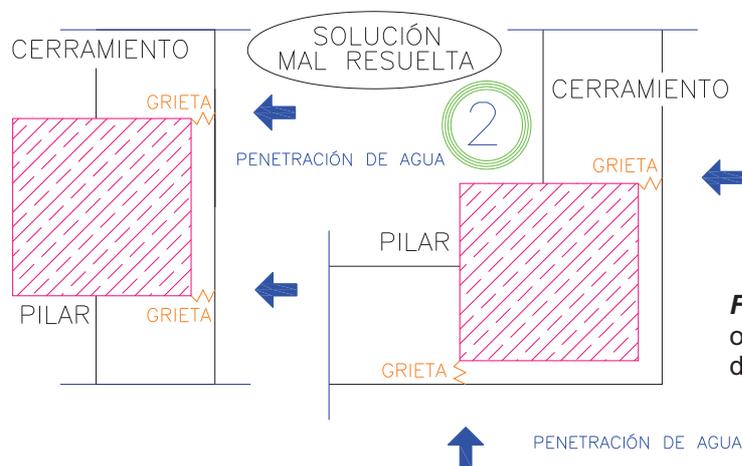


Figura 79. Detalle de los orígenes de la humedad de filtración.

3) Aprovechando aberturas: Grietas y fisuras mecánicas, juntas constructivas o de dilatación (ver figura 81), etc...

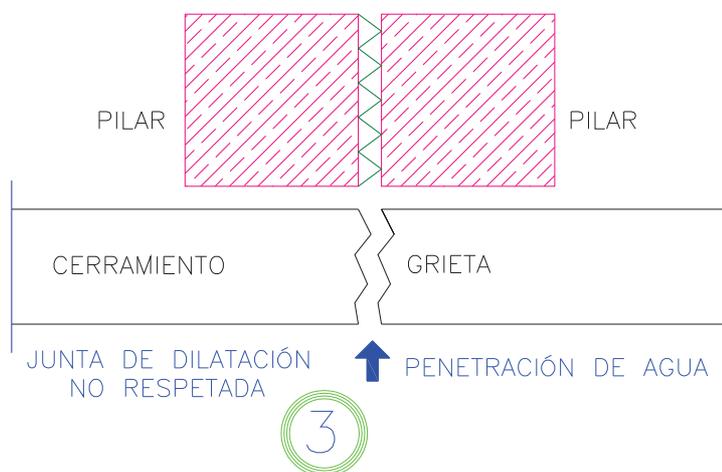


Figura 81. Detalle de los orígenes de la humedad de filtración.

En la **figura 82** siguiente, vemos que con el paso del tiempo se ha desprendido el sellado de la junta de dilatación que si no se repara rápido, será un foco fácil de entrada de agua de lluvia.



Figura 82. Junta de dilatación en fachada con material de sellado en mal estado. Edificio plurifamiliar en La Flota (Murcia)

- 4) Salpiqueo de lluvia en aceras, balcones, etc..., que mancha el cerramiento (ver **figuras 83 y 84**).

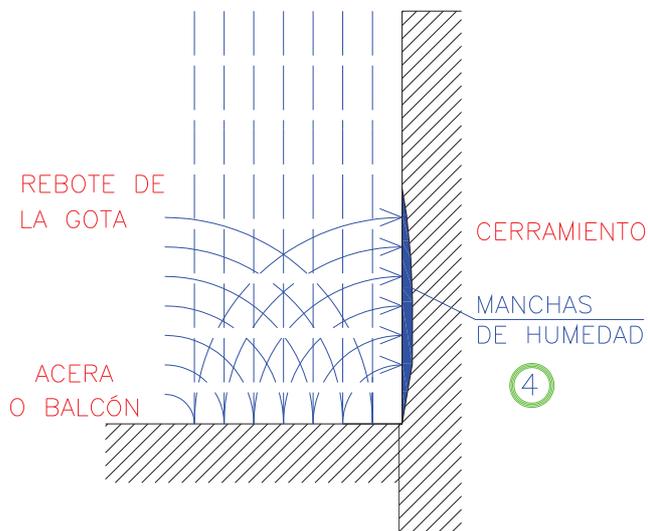


Figura 83. Detalle de los orígenes de la humedad de filtración.



Figura 84. Manchas de humedad en fachada exterior por salpiqueo del agua de lluvia. Vivienda unifamiliar en Llano de Brujas.

▪ **Humedades de condensación**

Su origen:

En forma de vapor.

Tanto del aire como de otras fuentes artificiales que lo producen en el interior: Producción humana, cocinas, baños, humidificadores, evaporación desde el terreno.

Causa:

Ambientes húmedos

- Ausencia de ventilación o es insuficiente.
- Ausencia de aislamiento térmico o es insuficiente.

Síntoma:

- Primero: Manchas de humedad. Puede haber goteo.
- Después: Manchas oscuras-negras. Colonias de mohos.
- Desprendimientos (Lesión secundaria).

Hay tres tipos de humedades de condensación: Dependiendo de donde alcance la temperatura de saturación o rocío.

- *Condensación superficial interior:* El fenómeno físico se produce en el interior del edificio (ver **figura 85**).



Figura 85. Manchas de humedad por condensación superficial interior. Dormitorio. Vivienda unif. Llano de Brujas.

- *Condensación intersticial:* El fenómeno físico se produce en el interior del cerramiento.
- *Condensación higroscópica:* La causa fundamental es la presencia de sales higroscópicas en el interior de los poros del material. Producen acumulación de vapor de agua y condensación. La mayoría a arrastre de sales por anteriores humedades de capilaridad o filtración.

Los materiales que contiene sales higroscópicas, al aumentar la humedad relativa absorben el vapor de agua y se producen condensaciones en los poros saturándose el materia, se produce incluso el goteo (ver **figuras 86 y 87**).

Un ejemplo de esto son las casas antiguas, en sus muros de fachada, que aunque no halla aporte de agua siempre están húmedos.



Figura 86. Cerramiento de de fachada con goteo de agua por condensación higroscópica. Iglesia de Valbuena del Duero. Valladolid



Figura 87. Escalón con acumulación de agua por condensación higroscópica. Iglesia de Valbuena del Duero. Valladolid

▪ Humedades accidentales

Su origen: Roturas de conducciones de agua o desagües de instalaciones que provocan focos puntuales de humedad (aparecen cerca de su origen).

Síntoma muy claro:

- Mancha localizada en forma de nube circular alrededor del punto de rotura o desagüe (ver **figura 88**).
- Ó forma de nube alargada siguiendo el recorrido del conducto afectado.

Figura 88. Mancha de humedad en la salida del desagüe del aire acondicionado. Vivienda unifamiliar en Los Garres (Murcia).



B) Suciedad

Las condiciones de los puntos singulares y conflictivos de las fachadas, son de gran importancia, ya que si una fachada no esta bien diseñada o ejecutada en cuanto a sus detalles constructivos, se pueden producir además de los daños de manchas de humedad y desprendimientos, la lesión muy generalizada en fachadas, llamada suciedad. Que no afecta tanto a la estética si es gradual y uniforme pero si cuando se produce el fenómeno de ensuciamiento por lavado diferencial.

▪ Ensuciamiento por lavado diferencial

Su origen: Es el producido por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más característica los churretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

La causa suele ser, la ausencia de goterotes en los elementos de la fachada que lo necesitan como goterones en remates de balcones (**figura 89**), albardillas en antepechos de terrazas, alfeizares de ventanas sin goterones. O que los tengas y estén mal ejecutados. El CTE establece muy bien las pautas a seguir para que no se produzcan estos tipos de daños.



Figura 89. Remate de balcón con manchas de suciedad por lavado diferencial. Vivienda unifamiliar en Los Garres (Murcia).

Síntoma muy claro:

- Manchas de humedad con churretones más oscuros que el tono de la fachada (ver **figuras 90 y 91** siguientes).



Figura 90. Fachada de ladrillo con manchas de suciedad por lavado diferencial. Colegio en Murcia.



Figura 91. Antepecho de terraza de ladrillo con manchas de suciedad por lavado diferencial. Vivienda unifamiliar en Llano de Brujas (Murcia).

C) Eflorescencias

Es una de las llamadas lesiones secundarias, cuando hay una lesión primaria como la humedad, que puede desencadenar en este daño.

Llamamos eflorescencia al depósito de sales por cristalización en la superficie exterior de los cerramientos cuando dichas sales provienen de los materiales constituyentes del mismo por disolución en agua que los atraviesa y posterior evaporación al llegar a la superficie.

Para que existan las eflorescencias se tienen que producir 3 fenómenos fisicoquímicos:

- Presencia de humedad, por alguno de los 5 tipos que hemos visto anteriormente. Esta humedad sale al exterior por simple diferencia de presión de vapor.
- Existencia de sales solubles en alguno de los materiales que forman el cerramiento de fachada.
- Se produce la disolución y transporte de las sales hacia la superficie exterior del cerramiento. Cuando sale se evapora el agua al entrar en contacto con una atmósfera con menor presión de vapor.

Las **fábricas de ladrillo** al ser materiales porosos son susceptibles de contener sales solubles. Muchas veces conduce a error que en los materiales de acabado aparezcan eflorescencias (**figura 92**), porque estas pueden ser debidas a sales contenidas en los materiales constitutivos del cerramiento que hay bajo este acabado.



Figura 92. Peto de fachada con manchas de humedad y desprendimientos de material en el material de acabado. Vivienda unifamiliar. Carretera de Santa Catalina (Murcia).

Aquí vemos algunas fotografías (**figuras 93, 94 y 95**) donde aparecen eflorescencias en las fachadas de ladrillo.



Figura 93. Fachada de ladrillo con manchas de humedad y eflorescencias. Iglesia del Padre Joseico (Murcia).

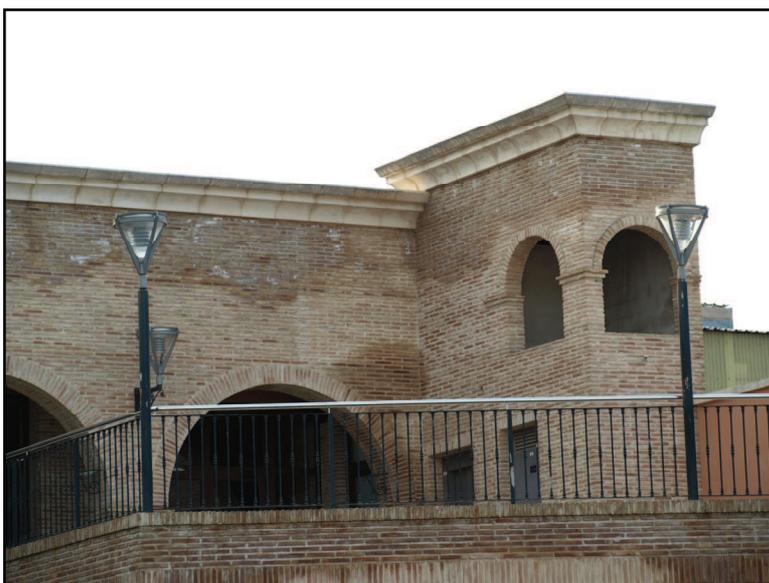


Figura 94. Fachada de ladrillo con manchas de humedad, y eflorescencias. Restaurante Ranga II. Carretera de Fortuna (Murcia).



Figura 95. Fachada de ladrillo con manchas de humedad y eflorescencias. Vivienda unif. en Llano de Brujas (Murcia).

Cuando se produce la cristalización de sales en el interior del cerramiento al aumentar de volumen se produce la rotura del material. A esto se le llama **criptoflorescencia**. En nuestro caso en la **figura 96** siguiente se puede ver la rotura de los ladrillos.



Figura 96. Fachada de ladrillo con manchas de humedad, eflorescencias y rotura del ladrillo. Iglesia del Padre Joseico (Murcia).

5.3. Patología preventiva

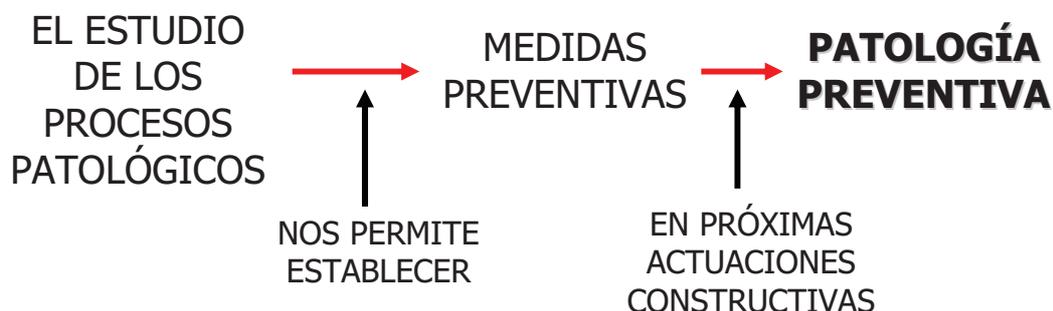
Todos los capítulos de este manual son muy importantes ya que conocerlos nos proporciona la capacidad necesaria para poder dirigir fachadas sin fallos que puedan producir daños que afecten a la estanqueidad de fachadas.

Para poder prevenir daños en fachadas, hay que conocer: la reglamentación actual, el adecuado uso de los materiales, la adecuada ejecución y control y la patología de fachadas.

Ya que de esta forma en futuras ejecuciones de fachadas se tendrá especial cuidado para prevenir daños futuros.

Un refrán muy conocido nos apoya: “**Más vale prevenir que curar**”. Ya que arreglar daños en fachadas es más costoso y problemático que ejecutarlo bien desde el principio.

El estudio de los procesos patológicos y, sobre todo de sus causas, nos permiten establecer un conjunto de medidas preventivas destinadas a evitar la aparición de nuevos procesos. Esto es lo que conocemos como **Patología Preventiva**.



ELIMINACIÓN DE CAUSAS INDIRECTAS EN FASE DE PROYECTO Y EJECUCIÓN

Es muy importante, sobre todo, la eliminación de las **causas indirectas** que afectan a la fase previa del proyecto y ejecución, así como al mantenimiento de lo ya ejecutado. **Ya que nosotros no podemos luchar contra la causa directa del agua de lluvia pero si preparar el edificio de tal forma que sea estanco y que esta agua no penetre.**

BIBLIOGRAFÍA

- **Asociación española de fabricantes de fachadas ligeras y ventanas (ASEFAVE).** *Manual de producto - Fachadas ligeras.* AENOR. Madrid, 2006.
- **Asociación española de fabricantes de fachadas ligeras y ventanas (ASEFAVE).** *Manual de producto - Ventanas.* AENOR. Madrid, 2009.
- **Código Técnico de la Edificación.** Madrid, 2006.
- **Diccionario de la lengua española.** Real academia española.
- **Fernández Ruíz, Enrique.** *Revestimientos de fachadas. Manual práctico.* Sevilla, 1997.
- **Ferreres Gómez, T y Cuervo Menéndez, L.** *Curso Impermeabilización de fachadas.* Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia, Murcia, 1998.
- **HISPALYT.** *Manual ejecución de fachadas con ladrillo cara vista.* Madrid, 1998.
- **Jalvo, J., Jordán Urries, J, Luzón, J.M^a y Muñoz, A.** *Puntos críticos en la estanqueidad al agua de fachadas y cubiertas.* Monografía Nº 2. INTEMAC. 1999.
- **Lozano Apolo, G., Lozano Martínez-Luengas, A y Santolaria Morros, Carlos.** *Curso de tipología, patología y terapéutica de las humedades.* CONSULTORES TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN, s.l., Gijón, 1993.
- **Lozano Apolo, G., Lozano Martínez-Luengas, A y Santolaria Morros, Carlos.** *Curso de técnicas de intervención en el patrimonio arquitectónico. Reestructuración de edificios de muros de fábrica.* Lozano y Asociados. CONSULTORES TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN, s.l., Gijón, 1995.
- **Martínez Ibáñez, María.** *Trabajo final de carrera "Redacción de informes de daños en edificación".* Arquitectura Técnica, UCAM, Murcia, 2008.
- **Monjo Carrió, J. y demás autores.** *Tratado de Rehabilitación.* Tomos 1, 2, 3, 4 y 5, Máster de Restauración Arquitectónica, Universidad Politécnica de

Madrid, Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.

- **Monjo Carrió, J.** *Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos*. Editorial Munilla-Lería, Madrid, 2000.
- **Montero Fernández de Bobadilla, Eduardo.** *Manual básico: Fachadas ventiladas y aplacados. Requisitos constructivos y estanqueidad*. Consejería de obras públicas, vivienda y transportes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Abril, 2007.
- **Muñoz Hidalgo, Manuel.** *Conceptos y patología en la edificación*. Manuel Muñoz Hidalgo, Sevilla, 1988.
- **Normas Tecnológicas de la Edificación.** *Fachadas y particiones. Diseño, cálculo, valoración, construcción, control y mantenimiento*. Ministerio de fomento, Madrid, 1998.
- **Paricio, I.** *La fachada de ladrillo*. Bisagra, Zaragoza, 1998.
- **Pérez Navarro, Julián, Campillo Domínguez, Laura y Rosa Roca, Nuria.** *Documentación del control de la obra en cumplimiento del CTE*. Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia, Murcia, 2008.
- **Rodríguez-Mora, Oscar.** *Morteros para fábricas*. AFAN (Asociación nacional de fabricantes de mortero), Madrid, 2004.
- **Rodríguez-Mora, Oscar.** *Manual de fachadas*. AFAN (Asociación nacional de fabricantes de mortero), Madrid, 2007.
- **Rosa Roca, Nuria.** *Apuntes del seminario "Aspectos generales de patología y técnicas de intervención en edificación"*. Arquitectura Técnica, UCAM, Murcia, cursos 2006/2009.
- **Varios autores.** *Intervención y técnicas*. Área 3. Máster de restauración del patrimonio histórico, Colegio de Arquitectos de Murcia y Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia, Murcia, 2004.
- **Rosa Roca, Rocío.** *Trabajo final de carrera "Estanqueidad en fachadas convencionales"*. Arquitectura Técnica, UCAM, Murcia, 2010