

EXPOSICIÓN DE LAS PATOLOGÍAS MÁS HABITUALES EN LOS EDIFICIOS

Autor: D. Francisco Poves Ferrer

Arquitecto Técnico

Col. N° 582 – Colegio de la Arquitectura Técnica de Cantabria

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

- ESQUEMA ORGANIZATIVO DEL PROCESO EDIFICATORIO..... 2
- AGENTES DE LA EDIFICACIÓN 3
- NOTAS SOBRE LA PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN (PATOLOGÍAS MÁS HABITUALES)..... 4
- PANTALLAS DE LA PRESENTACIÓN 13

AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

•**PROMOTOR**: decide, impulsa, programa y financia las obras. Facilita información previa al proyectista.

•**PROYECTISTA**: redacta el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente.

•**CONSTRUCTOR**: asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar las obras con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones de la dirección facultativa. (Tendrá la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor).

•**DIRECTOR DE OBRA**: dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto. Realiza la comprobación del primer replanteo de la obra (encaje en el terreno).

•**DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**: dirige la ejecución material y controla cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. (Verifica la recepción de los productos; ordena la realización de ensayos y pruebas; comprueba los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y las instrucciones del director de obra*).

•**OCTs y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD**: prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

•**SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS**: fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

•**PROPIETARIOS Y USUARIOS**: destinatarios finales de la edificación, que deben conservar en buen estado lo edificado mediante un adecuado uso y mantenimiento.

** El proyecto es un documento vivo que puede sufrir variaciones, tanto cualitativas como cuantitativas, durante la ejecución de la obra, siempre que no vayan en menoscabo de la calidad indicada en proyecto, pudiendo al final de la misma existir modificados de dicho proyecto. Estas modificaciones son ordenadas por el arquitecto director de la obra y el promotor.*

PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN

PATOLOGÍA

Es el estudio de los problemas constructivos que derivan en lesiones de los edificios.

A / ESTUDIO PATOLÓGICO (Diagnóstico).

Análisis exhaustivo del proceso patológico recorriéndolo en sentido inverso, hasta llegar a su origen y causa:

- Observación.
- Toma de datos (fotografías, muestras, etc.).
- Análisis del proceso.
- Conclusiones (Diagnóstico).
- Propuestas de reparación.

LESIÓN: Es la manifestación visible de un proceso patológico que tiene:

- una CAUSA inicial
- un DESARROLLO evolutivo
- un RESULTADO final

Concluyendo en un Diagnóstico, esto es la determinación de la trascendencia de la lesión.

B/ CAUSA:

Directas: Mecánicas (cargas, empujes, impactos, rozamientos).
 Físicas (lluvia, viento, heladas, cambios térmicos).
 Químicas (humedad, contaminación, organismos).

Indirectas: Errores del proyecto.
 Errores de ejecución.
 Defecto en los materiales.
 Errores de uso y mantenimiento.

Estas últimas necesitan de una causa directa que evidencie o inicie un proceso patológico.

C/ TOPOLOGÍA DE LAS LESIONES:

- *Mecánicas:*
 - Grietas.
 - Fisuras.
 - Desprendimiento.
 - Erosión mecánica.

- *Físicas:*
 - Humedades.
 - Suciedad.
 - Erosión atmosférica.

- *Químicas:*
 - Eflorescencias.
 - Oxidación y corrosión.
 - Organismos.
 - Erosión química.

PROCESOS PATOLÓGICOS

Que puedan acarrear la ruina del edificio comprometiendo directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio:

- Cimentación.
- Soportes.
- Vigas.
- Forjados.
- Muros de carga.

El comportamiento anómalo de la cimentación y estructura en un edificio se manifiestan en:

- **Grietas.**
- **Fisuras.**

Manifestándose principalmente en:

- Tabiquerías.
- Muros de cerramiento.
- Revestimientos.

Antes que en los elementos estructurales.

GRIETAS: Aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo.

FISURAS: Aberturas incontroladas que sólo afectan a la superficie del elemento constructivo(son de menor espesor que las grietas).

Todas ellas tienen una forma característica de manifestarse según sea la causa o tipo de esfuerzo que las producen.

GRIETAS Y FISURAS:

- **Intrínsecas:** inherentes al proceso constructivo, son inevitables (microfisuras).
- **Extrínsecas:** impuestas por acciones externas y que necesitan más atención. Pueden ser debidas a:
 - Asientos.
 - Expansión suelo.
 - Sobrecargas.

ORIGEN DE GRIETAS Y FISURAS: Fallos de los cimientos y fallos de la estructura

FALLOS DE LOS CIMIENTOS

CIMIENTO

* Es aquella parte del edificio encargado de recibir los esfuerzos de la estructura y transmitirlos al terreno.

* Las cargas transmitidas deben ser inferiores a la capacidad portante del suelo; para que las deformaciones impuestas a éste sean compatibles con la deformabilidad de la estructura y de los sistemas de cerramiento, distribución o revestimientos.

* El desequilibrio de la interacción suelo-cimiento suele ser causa de daños graves en los edificios.

* En general los suelos son muy Heterogéneos lo que crean un grado de incertidumbre respecto a su comportamiento.

* Se deben hacer sondeos y pruebas en laboratorio para conocer estas características esenciales del terreno sobre el que se va a cimentar.

* El recorrido vertical que sufre el suelo bajo la carga se conocen como **Asiento**.

Asiento, puede ser:

- *Uniforme*: El descenso de todos los elementos es igual.
- *Diferencial*: Cuando unos elementos descienden mas que otros.
- *Instantáneo*: Asientos casi inmediatos.
- *Diferido*: Durante el transcurso de meses o años.

Asientos admisibles: son los asientos (totales y diferenciales) máximos que tolera la estructura incluyendo forjado y tabiques sin que se produzcan lesiones.

FALLOS DE LA ESTRUCTURA

* La estructura de un edificio es el conjunto de elementos constructivos cuya misión principal es sustentar el peso propio de su construcción y el de sus contenidos, así como soportar los empujes laterales producidos por la acción del viento y sismos. Es el esqueleto del edificio.

Debe ser:

- *Estable*: no debe caer por la acción de las cargas.
- *Resistente*: no debe romperse por la acción de las cargas.
- *Poco Deformable*: no causar daños en otros elementos por la acción de las cargas.

* La manifestación típica o sintomatología de una anomalía estructural es la aparición de fisuras.

* La estadísticas indican:

- Errores en fase de proyecto 40-50%.
- Errores en fase de ejecución 25-35%.
- Errores debidos a los materiales 10-15%.
- Errores de uso y mantenimiento 5-10%.

* Problemas en el diseño:

- Normas urbanísticas municipales (permitir altura libre entre forjados mínima de 2,80).
- El diseño de la estructura esté supeditado al diseño arquitectónico.
- Abuso vigas planas, incompatibles con las deformaciones.

* La mayoría de grietas y fisuras de la tabiquería son debidas a problemas de deformabilidad estructural inevitables y necesarias pero incompatibles con la indeformabilidad que se le exige a las obras de fábrica.

* Las fisuraciones de las tabiquerías también son debidas a la flexibilidad excesiva de los forjados. Las limitaciones de flechas dan buen resultado con luces de hasta 5 ó 6 mts pero no son suficiente para luces mayores, hoy muy comunes.

* Los elementos estructurales padecen dos tipos de fisura:

- *Las Intrínsecas*, inevitables en su mayoría, debido al proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

Asentamiento plástico (subida agua a la superficie).
Retracción plástica (afogado) desecación superficial.
Retracción hidráulica (perdida de agua).

- *Las Extrínsecas*, intervienen acciones ajenas: cargas, empujes del terreno, viento, sismos, dilataciones térmicas. Pueden ser producidas por:

Esfuerzos de compresión.
Por momento flector.
Por esfuerzo cortante.
Por esfuerzo torsor.
Por punzonamiento.
Por mala disposición de las armaduras.
Por corrosión.
Por exceso de deformación.
Por asiento diferenciales.
Por desagregación (ataque químico).
Por disgregación.
Por segregación.

PRIMERAS MANIFESTACIONES DE LAS PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES (CERRAMIENTOS, TABIQUERÍAS, REVESTIMIENTOS)

* Una buena parte de los procesos patológicos que afectan a los cerramientos se deben a fallos de la cimentación o a la deformabilidad de las estructuras.

* Para minimizar los fallos por estas causas, recomiendan construir la albañilería en general y los cerramientos en particular de arriba abajo (propuesta difícilmente asumible).

* Otros tipos de acciones a los que están sometidos los cerramientos y que no son debido a las estructuras:

- Retracciones del mortero.
- Variaciones higrotérmicas
- Viento y seísmos.

* Situación particularmente problemática. Cerramientos en pared exterior de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo cara vista (solución más común). Entiendo que se refiere a edificios altos (Torre) .

EXPLICACIÓN: Una estructura perfectamente ejecutada puede tener un desplome de 40 mm en un sentido y una pared de ladrillo de 11,5 cm perfectamente ejecutada puede tener un desplome, en sentido contrario al de la estructura en otros 40 mm y que se necesitan otros 40 mm para el paso del forjado. Resulta: que habrá alguna parte en la que el ladrillo no apoye en absoluto sobre la estructura.

HUMEDADES

Patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio.

Humedades, pueden ser:

- *Por penetración directa del agua:*
 - Capilaridad.
 - Filtración.
 - Rotura instalaciones.
- *Por condensación (vapor de agua sobre parámetros interiores):*
 - Proviene del ambiente.
 - Por humedad añadida a la obra durante la ejecución y no se ha secado.

Por humedad capilar (succión). Se producen:

- En paredes porosas.
- En suelos en contacto con el terreno.

Por humedad de filtración: penetración masiva de agua del exterior al interior del edificio, se producen en:

- Cubiertas.
- Sótanos.
- Fachadas (escorrentía).

Humedad de obra: Es consecuencia del agua añadida a los materiales durante el proceso constructivo y de la recibida por las inclemencias del tiempo durante en tanto el edificio no esté protegido (proceso de secado 2 años).

Por lo que este tipo de humedades tiene gran influencia en la aparición de estas en los primeros años de uso del edificio.

Humedad de condensación interior: es consecuencia de la licuación del vapor de agua sobre los paramentos interiores de la edificación.

Factores que intervienen: Temperaturas y humedades relativas exterior e interior:

- Las temperaturas y humedades relativas exterior e interior.
- La aportación de vapor de agua al ambiente interior (uso).
- La velocidad de evacuación del exceso de vapor (ventilación).

Explicación: El aire ambiental tiene la capacidad de absorber tanto más vapor de agua cuanto mayor sea su temperatura.

La diferencia entre la cantidad real de agua que contiene (gr. Agua/Kg de aire) y la que podría contener (saturación) a una temperatura dada se denomina **HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE**.

Cuando el contenido real rebasa la capacidad absorbente del aire para la temperatura considerada el exceso de vapor precipita (se condensa) y lo hace sobre las zonas más frías de los parámetros, de ahí la importancia del aislamiento térmico de las fachadas y la corrección de los puentes térmicos.

La humedad relativa del ambiente confinado se puede variar modificando la temperatura del aire o modificando el contenido de vapor, o ambas cosas. El aire a 0° saturado contiene 3,78 gr. Agua/Kg aire, mientras que a 20° contiene casi 4 veces más. Esto explica por qué es tan importante, mejor dicho fundamental la ventilación en el control de las condensaciones.

Ejemplo:

La cifra media real para una familia de 5 personas ronda los 15 Kgr/día.

En Cantabria en las condiciones de los días fríos (3°) se necesitan 5 renovaciones totales del aire al día para la vivienda del ejemplo. Si la temperatura exterior de partida fuese superior y en la misma humedad relativa se necesitarían más renovaciones, y hoy día, con la hermeticidad de los cerramientos, es imposible conseguir estas renovaciones si no se abren las ventanas varias veces al día durante periodos de 20 a 30 minutos.

La Norma dice: En climas fríos o incluso templados no se puede garantizar la ausencia de condensaciones superficiales interiores, especialmente en viviendas, en tanto en cuanto ésta no dispongan de un sistema de calefacción uniforme, y de una correcta ventilación.

Humedad accidental: son producidas por causas naturales (inundaciones) o por rotura o avería de instalaciones propias o ajenas, públicas o privadas.

EPILOGO

- Los edificios pueden sufrir lesiones debidas a errores de planeamiento, de proyecto, de ejecución o en uso y mantenimiento.

El estudio patológico dará un diagnostico que determine la causa de la lesión y un pronóstico sobre su posible evolución.

- Todos los suelos de cimentación son compresibles y por tanto asientan. A mayor cimientamiento mayor asiento y mayor posibilidad de daño, en la estructura, fábricas y revestimientos.
- La tendencia es proyectar estructuras cada vez más esbeltas, y por tanto más flexible. La excesiva deformabilidad debe controlarse desde el Proyecto.
- Retacar la albañilería contra la estructura estabiliza las paredes al vuelco o empuje pero es perjudicial tanto para la estructura como para la pared de fábrica (se debe retacar con material más flexible, yeso).

- Las fábricas de ladrillo al exterior sufren una mayor dilatación por absorción de humedad que por causas térmicas, por tanto se debería de prever las juntas necesarias.
- La fachada de ladrillo de $\frac{1}{2}$ pie de espesor (11,5 cm) la más usual, es incompatible con las tolerancias de ejecución de la estructura y del propio cerramiento.
- Las fachadas se mojan menos por la lluvia directa batiente que por la escorrentía; desde la parte alta de la fachada. Los aleros protegen las fachadas de la lluvia.
- La humedad por condensación interior en viviendas depende en gran medida de factores ajenos a la técnica. Un buen aislamiento es ineficaz si se genera mucho vapor y no se evacua por ventilación. El cumplimiento en la norma no garantiza la ausencia en condensaciones.

**PANTALLAS
DE
LA
PRESENTACIÓN**

PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN:

“Ciencia que estudia los problemas constructivos que derivan en lesiones de los edificios”

**PATOLOGÍA: de “*pathos*” = enfermedad y “*logos*” = estudio
“Estudio de las enfermedades”**

LESIÓN

Es la manifestación visible de un proceso patológico, que tiene:

- Una causa (inicial)**
- Un desarrollo (evolutivo)**
- Un resultado (final)**

Concluyendo en un diagnóstico (determinación de la trascendencia de la lesión)

CAUSAS DE LAS LESIONES

DIRECTAS

- FÍSICAS (Lluvias, viento, heladas, etc.)
- MECÁNICAS (Cargas, empujes, impactos, etc.)
- QUÍMICAS (Humedad, contaminación, organismos, etc.)

INDIRECTAS

- ERRORES DE PROYECTO
- ERRORES DE EJECUCIÓN
- DEFECTO DE MATERIALES
- ERRORES DE USO Y MANTENIMIENTO

CONSECUENCIAS DE LAS LESIONES SEGÚN SU TIPOLOGÍA

FÍSICAS

- HUMEDADES
- MANCHAS

MECÁNICAS

- GRIETAS
- FISURAS
- DESPRENDIMIENTOS
- ROTURAS

QUÍMICAS

- EFLORESCENCIAS
- OXIDACIÓN Y CORROSIÓN
- ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS

PATOLOGÍAS MÁS HABITUALES

- **GRIETAS Y FISURAS**
- **HUMEDADES**

GRIETAS Y FISURAS

GRIETAS : ABERTURAS INCONTROLADAS QUE AFECTAN AL ESPESOR DE UN ELEMENTO CONSTRUCTIVO, MÁS ANCHAS QUE LAS FISURAS.

FISURAS: ABERTURAS INCONTROLADAS QUE SÓLO AFECTAN A LA SUPERFICIE DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO(SON DE MENOR ESPESOR QUE LAS GRIETAS).

ORIGEN: CONSECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO ANÓMALO, PRINCIPALMENTE DE LA **CIMENTACIÓN** Y **ESTRUCTURA** DE UN EDIFICIO, ASÍ COMO DE LAS **ALTERACIONES FÍSICO-QUÍMICAS** PRODUCIDAS EN CIERTOS MATERIALES

CAUSAS MÁS HABITUALES:

- ASIENTOS EN LA CIMENTACIÓN
- DEFORMACIONES DE LA ESTRUCTURA
- ALTERACIONES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS MATERIALES

OTRAS CAUSAS:

- Variaciones debidas a la humedad
- Vientos
- Sismos, etc.

ASIENTOS EN LA CIMENTACIÓN

CIMIENTO: Elemento constructivo encargado de recibir los esfuerzos de la estructura y transmitirlos al suelo

ASIENTO: Es el desplazamiento vertical que sufre el suelo al soportar una determinada carga, pudiendo manifestarse de forma uniforme o diferencial y de manera instantánea o diferida. El más habitual, y que es objeto de mayor atención en esta ponencia, es el **asiento diferencial**.

**ELEMENTOS DONDE SE MANIFIESTAN
PRINCIPALMENTE:**

- TABIQUERÍA
- MUROS DE CERRAMIENTO
- REVESTIMIENTOS
- FALSOS TECHOS (ESCAYOLAS)

Y POR ÚLTIMO

- ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**TERRENOS QUE
FAVORECEN LA PRESENCIA
DE ASIENTOS
DIFERENCIALES:
SUELOS HETEROGÉNEOS**

ASIENTOS DIFERENCIALES
SUELOS HETEROGÉNEOS



ASIENTOS DIFERENCIALES
SUELOS HETEROGÉNEOS



ASIENTOS DIFERENCIALES
SUELOS HETEROGÉNEOS

El suelo apto para la cimentación se encuentra a cinco metros por debajo del nivel de calle, donde se sitúa también el nivel freático. El solar está, además, cruzado por una serie de canalizaciones y cimientos de una antigua construcción.

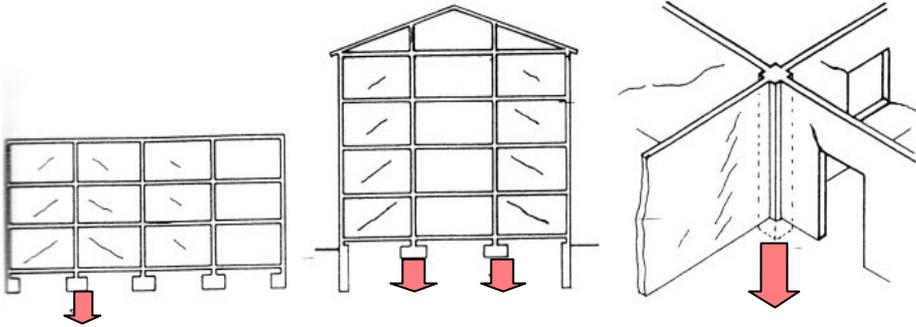
ASIENTOS DIFERENCIALES
SUELOS HETEROGÉNEOS



Arcillas y
margas bajo
una capa de
roca caliza con
estratos
inclinados.

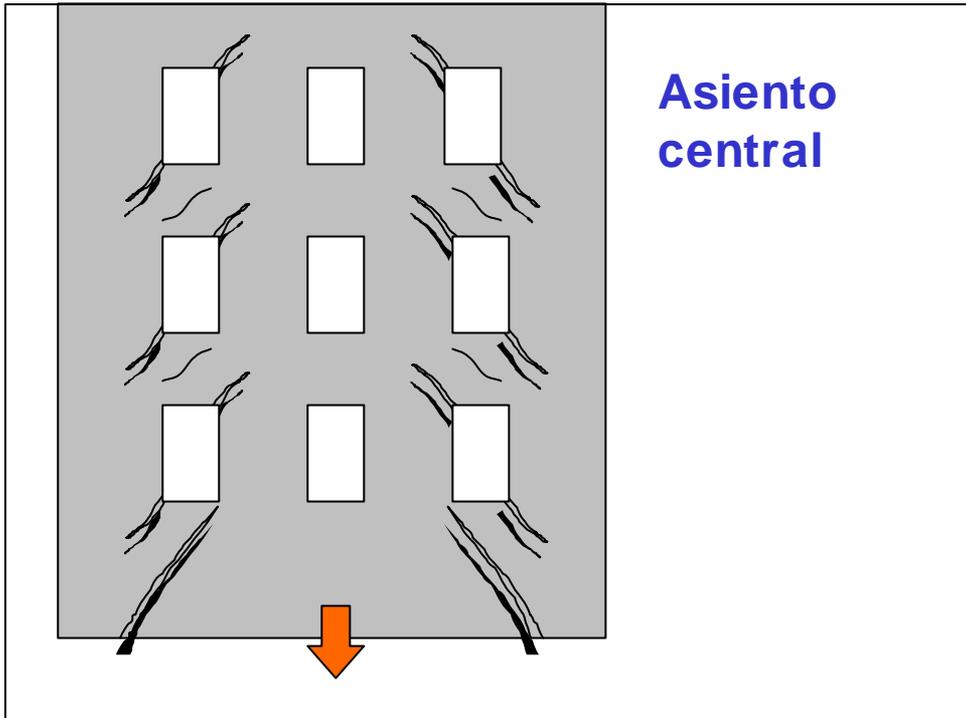
ASIENTOS DIFERENCIALES

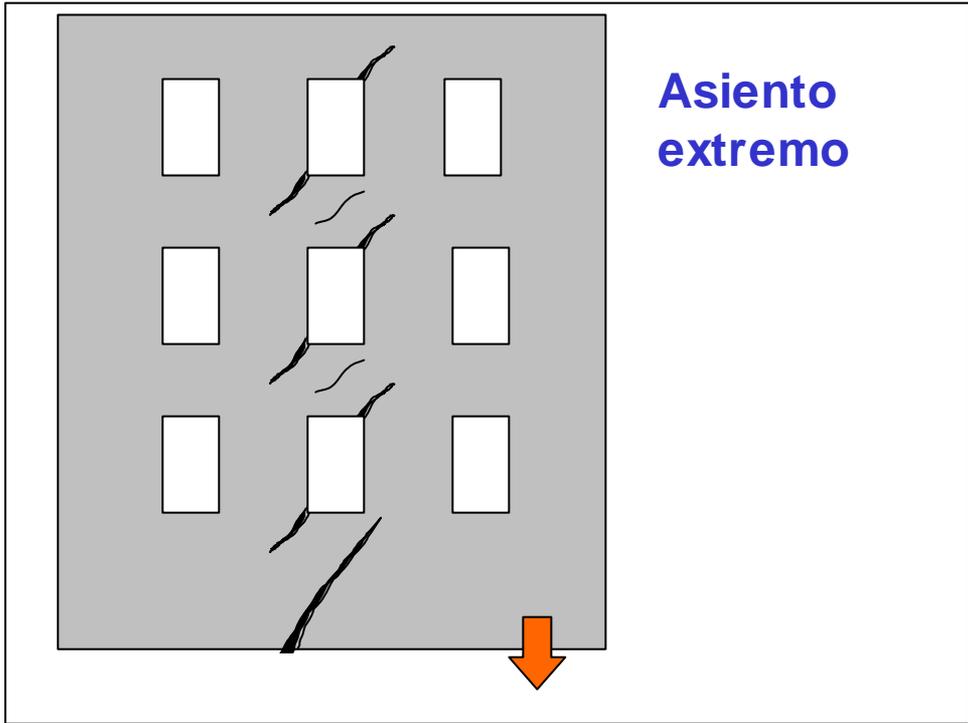
ASIENTOS DIFERENCIALES



Asiento de pilares.

LESIONES TÍPICAS EN TABIQUES POR ASIENTO DE PILARES

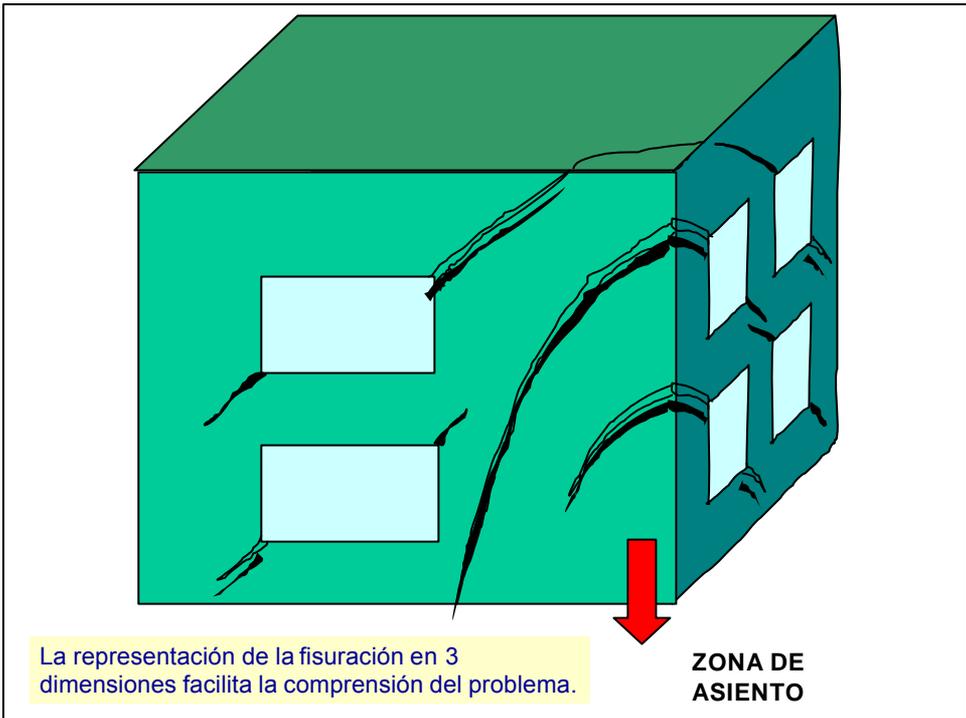






ASIENTOS DIFERENCIALES

La familia de grietas parabólicas que surcan la fachada de este edificio indican que sufrió un asiento en su extremo derecho.



La representación de la fisuración en 3 dimensiones facilita la comprensión del problema.

**ZONA DE
ASIENTO**



ASIENTO EXTREMO LARGO

Este edificio, de reciente construcción, sufrió un asiento manifestado en sus fachadas. El ángulo que forman las parábolas de las grietas nos indica que el asiento más acusado se produjo en el extremo derecho de la fachada.

ASIENTOS
DIFERENCIALES



ASIENTOS
DIFERENCIALES





DEFORMACIONES DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA: Entramado compuesto de elementos verticales y horizontales que transmiten las cargas a la cimentación, y a través de ésta al terreno

Deformaciones: Alteración que se producen en cualquier punto del entramado estructural al entrar el mismo en carga

EJEMPLOS DE GRIETAS POR DEFORMACIONES ESTRUCTURALES



FLECHA DEL VOLADIZO



CORROSIÓN DE ARMADURA





RETRACCIÓN TÉRMICA EN
UNA VIGA(POCO ARMADO
EN CUANTO A GEOMETRÍA)



RETRACCIÓN TÉRMICA POR POCA ARMADURA DE PIEL



EJEMPLOS DE GRIETAS POR ALTERACIONES FÍSICAS



GRIETAS POR RETRACCIÓN



RETRACCIÓN
HIDRÁULICA



RETRACCIÓN HIDRÁULICA

MANCHAS
BLANCAS:
ADICIÓN DE
AGUA AL
HORMIGÓN

RETRACCIÓN DEL MORTERO

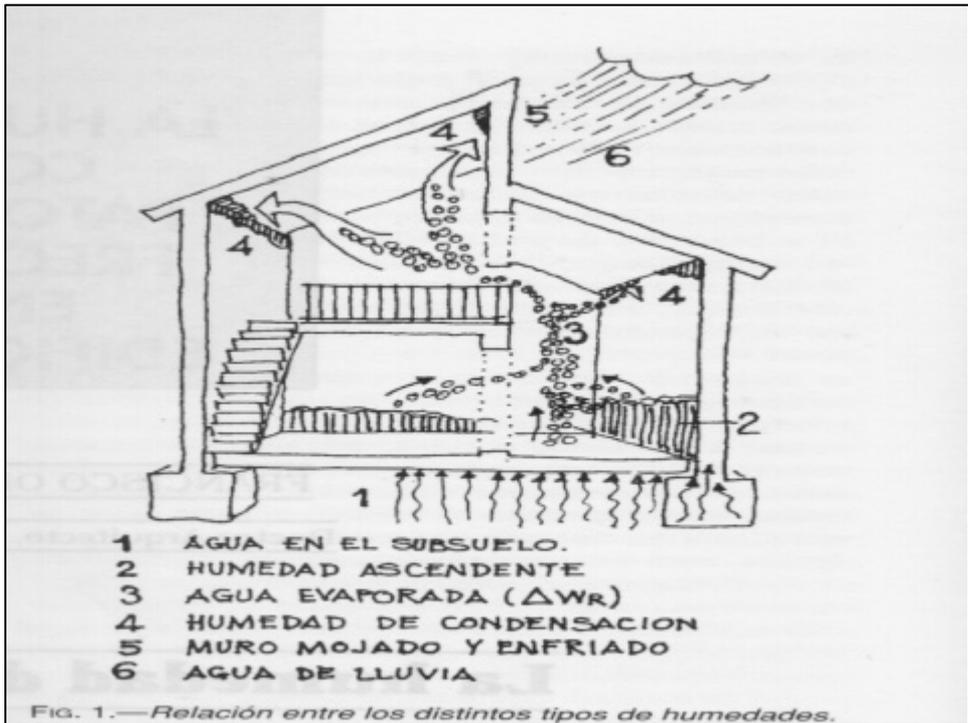


HUMEDADES

CAUSAS:

- POR PENETRACIÓN DIRECTA DEL AGUA:
 - CAPILARIDAD
 - FILTRACIÓN
 - ROTURA INSTALACIONES

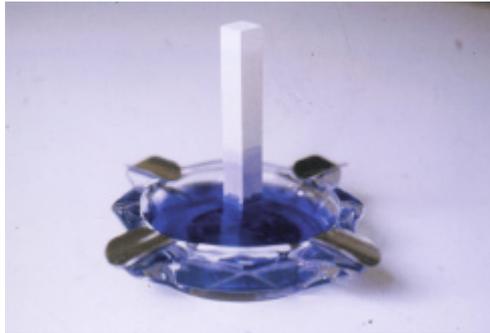
- POR CONDENSACIÓN (VAPOR DE AGUA SOBRE PARAMENTOS INTERIORES)



HUMEDAD POR CAPILARIDAD



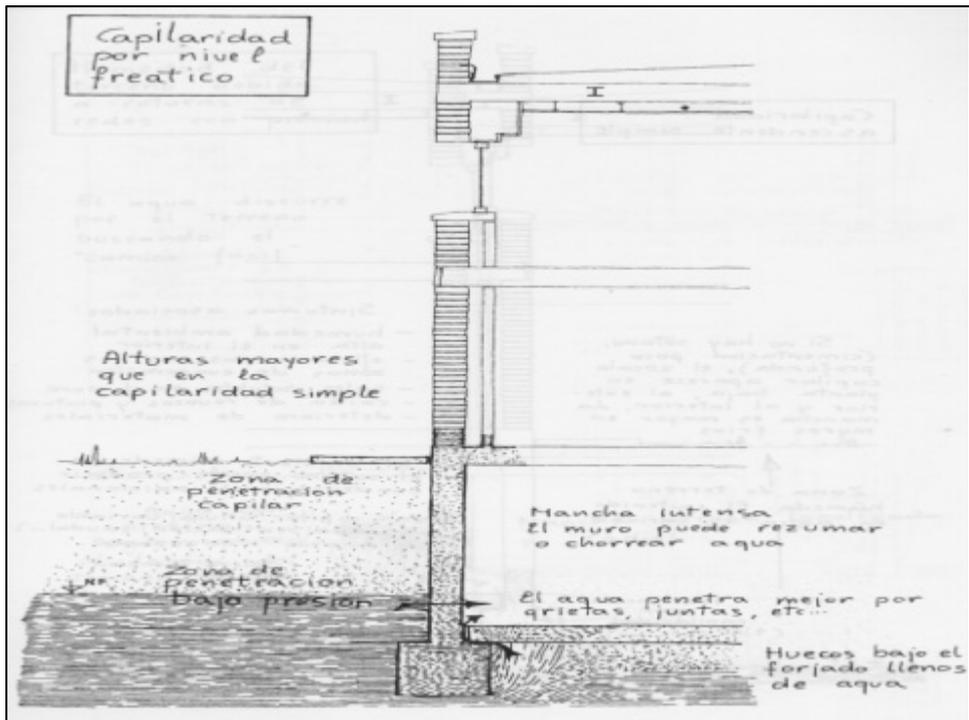
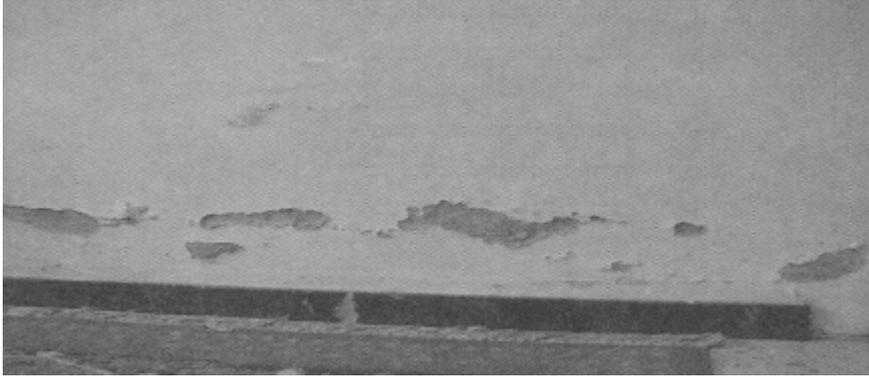
El agua procedente del terreno asciende por los poros de los materiales dando lugar al zócalo capilar.

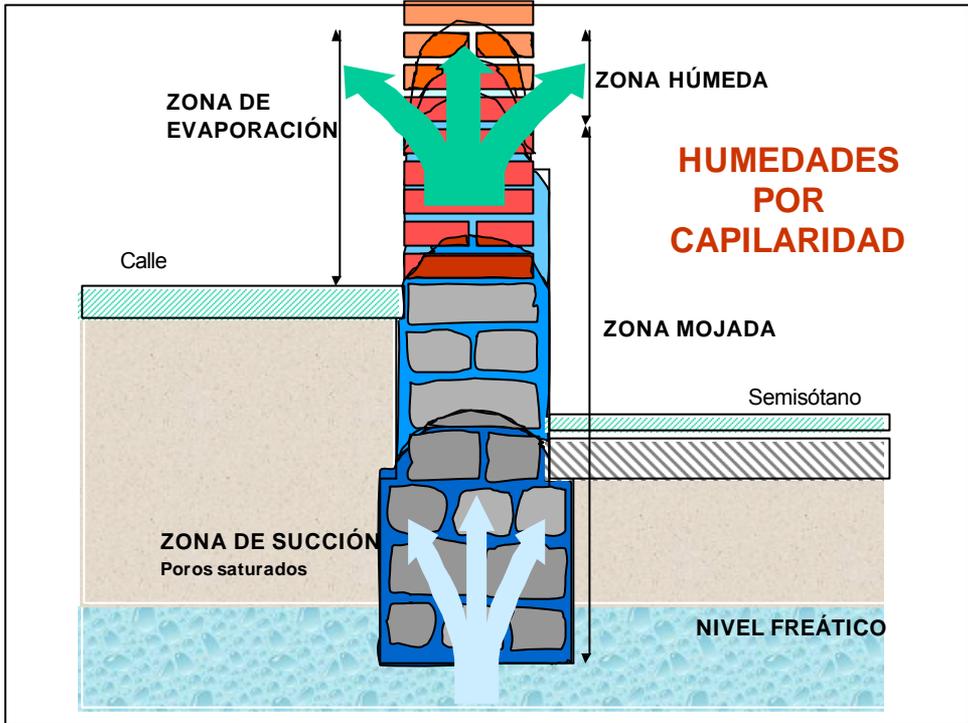


HUMEDAD POR CAPILARIDAD



HUMEDAD POR CAPILARIDAD





HUMEDAD POR FILTRACIÓN

Penetración por juntas, grietas en fachadas, fallos en cubiertas, etc., a veces con ayuda de la presión del viento.

Las manchas tienen bordes definidos, dejando **cercos concéntricos** según los avances de la humedad o las distintas veces que se produce la penetración por el mismo lugar.



NOTA: SE MANIFIESTA MEDIANTE CERCOS

HUMEDAD POR FILTRACIÓN



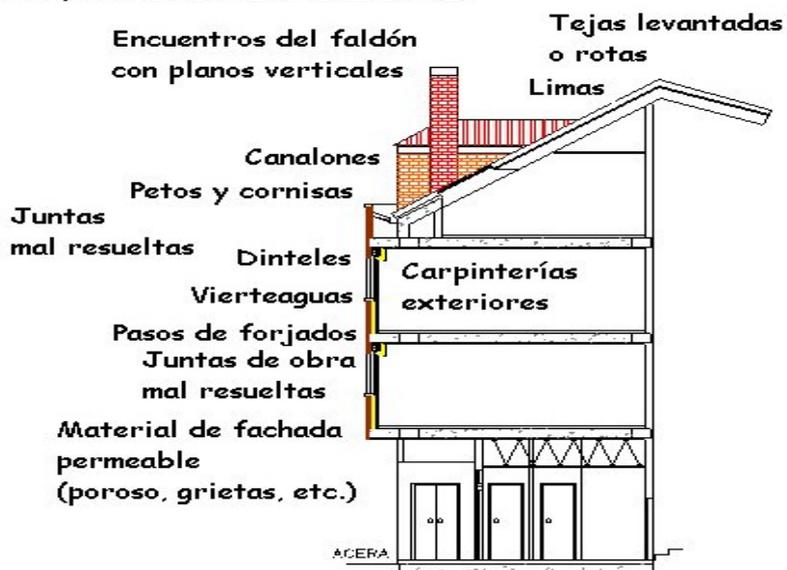
HUMEDAD POR FILTRACIÓN

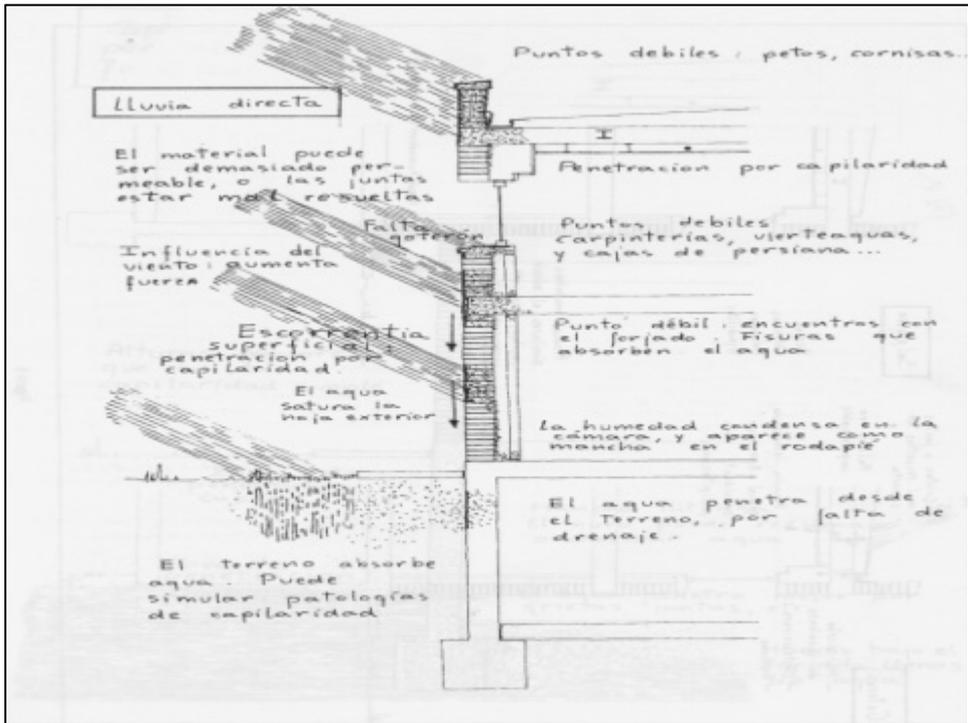


HUMEDAD POR FILTRACIÓN

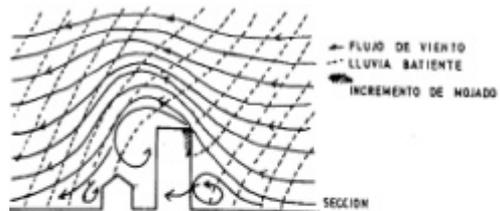


LLUVIA DIRECTA PUNTOS DÉBILES





CÓMO SE MOJA UN EDIFICIO POR LA LLUVIA BATIENTE



Según dibujo de F. J. LEON VALLEJO. E.T.S.A. de Valladolid.

La lluvia golpea especialmente la parte superior de las fachadas.

La cantidad de lluvia que alcanza la fachada es un pequeño porcentaje de la que alcanza a la cubierta.

La dirección de caída de la lluvia en la parte inferior es paralela a la fachada.

CÓMO SE MOJA UN EDIFICIO POR LA LLUVIA BATIENTE

El diseño y organización de la fachada tiene relevancia en su forma de mojado por la lluvia.



CÓMO SE MOJA UN EDIFICIO POR LA LLUVIA BATIENTE

Además del efecto de la escorrentía desde la coronación de un edificio sin alero, se observan errores de ejecución en el sellado de algunos vertebrales compuestos por dos piezas que pueden ocasionar penetración hacia el interior del edificio.







HUMEDAD POR ROTURA DE INSTALACIONES

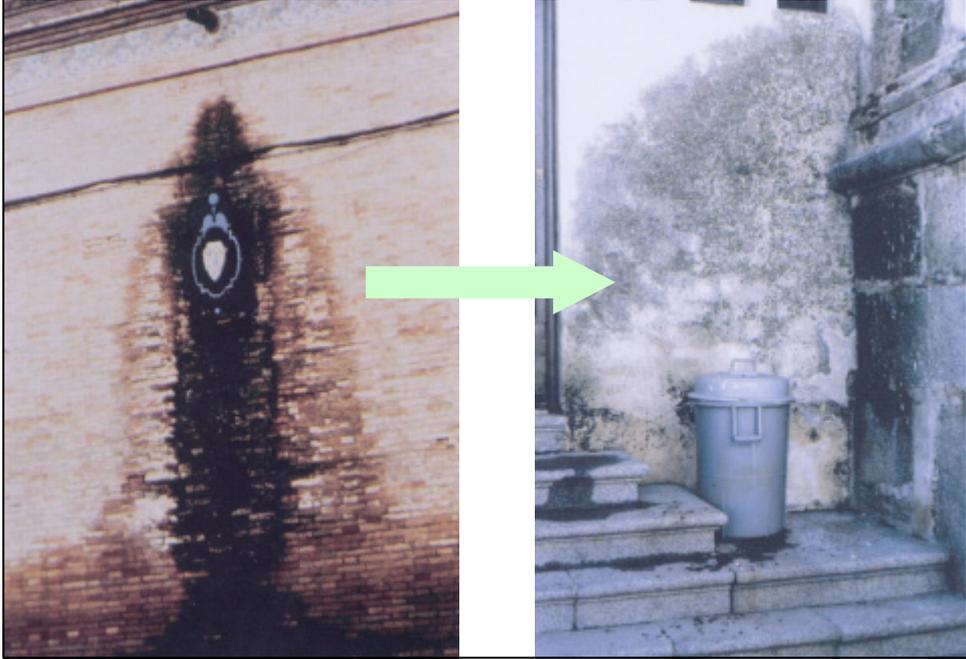


HUMEDAD POR ROTURA DE INSTALACIONES



PÉRDIDAS DE BAJANTES

HUMEDAD POR ROTURA DE INSTALACIONES



HUMEDAD POR ROTURA DE INSTALACIONES



HUMEDAD POR ROTURA DE INSTALACIONES



HUMEDAD POR CONDENSACIÓN



NOTA: SE MANIFIESTA MEDIANTE PUNTOS

HUMEDADES DE CONDENSACIÓN

ORIGEN

El punto de rocío es el momento en que, a cierta temperatura, el vapor de agua existente en el ambiente, se transforma en líquido.

Cuando este fenómeno se origina en un ambiente interior, se produce la condensación.



FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS HUMEDADES DE CONDENSACIÓN

- **Exceso de vapor de agua en el ambiente**, o lo que es igual de “grado higrométrico”, que es la medida de la humedad contenida en el aire.
- **Temperatura de los paramentos (techos y paredes)**

Estos dos factores influyen en las humedades de condensación de forma inversamente proporcional, es decir, a mayor grado higrométrico y menor temperatura de los paramentos, mayor facilidad de producción de humedades de condensación. Por tanto, la producción de vapor de agua en exceso y/o el enfriamiento de los paramentos favorecen el fenómeno de la condensación.



Las humedades de condensación se presentan en los paramentos que menor temperatura tienen, es decir en los correspondientes a los tabiques interiores de los muros de fachadas orientadas al Norte y al Oeste, manifestándose por puntos de humedad que se aprecian visualmente cuando sobre los mismos nace el “**moho**” e iniciándose normalmente por la esquina que forman ambas orientaciones salvo que exista en algún “**punto térmico**” en el interior de dichos muros. En el caso de viviendas situadas en la última planta, es habitual que la presencia del “**moho**” se inicie por los techos, debido a ser el paramento normalmente más frío.

Se entiende por “**punto térmico**”, la unión directa de un punto del paramento exterior de un muro con otro del interior por medio de un elemento sólido, favoreciendo la transmisión de la temperatura del exterior hacia el interior.

CONDENSACIÓN. HUMEDAD POR PUNTE TÉRMICO



CONDENSACIÓN. HUMEDAD POR PUENTE TÉRMICO EN PILAR



PREVENCIONES PARA EVITAR LAS HUMEDADES DE CONDENSACIÓN

Como norma general, debe tratarse de controlar y en su defecto eliminar mediante la aireación, el exceso del vapor de agua y utilizar la calefacción de forma adecuada para evitar el enfriamiento de los paramentos.

Siempre que se produzca la presencia del “*moho*” deben realizarse las tareas precisas para su eliminación, consiguiendo con este proceso acabar con su reproducción, y, por tanto, evitar su extensión por el resto de los paramentos.

El proceso de eliminación provisional del “*moho*” se puede llevar a cabo mediante una sencilla tarea doméstica, consistente en el lavado de la zona afectada con una disolución de agua y lejía (fungicida).

CAUSAS

En el ambiente existe **vapor de agua** el cual se puede ver aumentado por los **agentes meteorológicos**, lo cual no es achacable a las personas, salvo las tareas propias de ventilación.

Existen otras causas inherentes a los usos y costumbres de las personas que inciden inevitablemente en la producción de vapor de agua, exigiendo mayores tareas de ventilación. Por ejemplo:

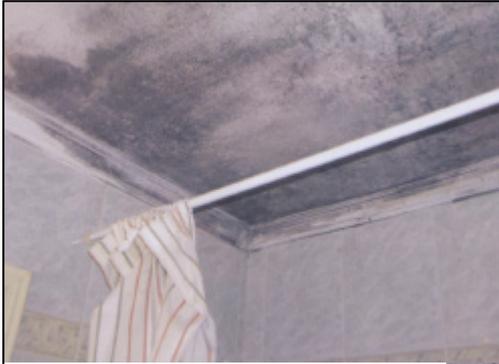
- La convivencia de un número elevado de personas en una misma vivienda, no acorde con la superficie de la misma.
- La presencia de niños pequeños y personas mayores que impiden en muchos casos la ventilación deseada de la vivienda.
- La presencia de animales domésticos produce un mayor volumen de vapor de agua.
- El sistema de calefacción por medio de estufas de gas butano incide de forma negativa al producir vapor de agua en la combustión.
- El secado de la ropa en el interior de la vivienda produce mayor volumen de vapor de agua.
- Los dormitorios con acceso directo al cuarto de baño reciben mayor aporte de vapor de agua.
- La ausencia de sistema de calefacción, o un uso inadecuado del mismo, incide negativamente en el calentamiento de los paramentos y por tanto favorece la presencia del fenómeno de la condensación.
- La falta de aireación.
- La falta de un adecuado aislamiento térmico
- La lógica producción de vapor de agua en la cocción de los alimentos



PROCESOS Y AGENTES AFECTADOS POR EL CONTROL DE LAS CONDESACIONES

- El calculo y diseño del aislamiento térmico y sistema de calefacción adecuado depende del **proyecto**
- La realización de dichos trabajos depende de la **ejecución**
- La producción de un exceso de vapor de agua es achacable, aunque de manera en muchos casos inevitable, a los **usuarios** de las viviendas.
- Las tareas de aireación y del uso adecuado de la calefacción dependen directamente de los **usuarios**.

**CONDENSACIÓN
EN TECHO DE
CUARTO DE
BAÑO**



LAVADERO DE VIVIENDA



CONCLUSIONES SOBRE HUMEDADES DE CONDENSACIÓN

La humedad por condensación interior en viviendas depende, en cierta medida, de factores ajenos a la técnica. Un buen aislamiento es ineficaz si se genera mucho vapor y no se evacúa por ventilación. El cumplimiento de la norma no garantiza por sí sola la ausencia de condensaciones.