

**ESTUDIO DE DAÑOS
en
CUBIERTAS
PLANAS**

-Resumen-

COLECCIÓN
ESD

ESTUDIO DE DAÑOS
en
**CUBIERTAS
PLANAS**

-Resumen-

Manuel Jesús Carretero Ayuso

FUNDACIÓN
musaat

1.ª edición: mayo 2025.

Fecha de redacción: diciembre de 2021.

Autor: Manuel Jesús Carretero Ayuso.

PROMUEVE Y EDITA: Fundación MUSAAT, Calle del Jazmín, 66 - 28033 MADRID.

IMPRIME: Gráficas Hispania Valladolid, S.L. - Tfno.: 983 292 074.

ISBN de la Colección ESD: 978-84-09-65693-6

ISBN del Cuaderno 1: 978-84-09-68615-5:

©de la edición, Fundación MUSAAT, todos los derechos reservados.

No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

CUADERNO

1

COLECCIÓN

ESTUDIO SECTORIZADO DE DAÑOS

CONSTRUCTIVOS EN ESPAÑA

Promotor:

Fundación MUSAAT

Autor y dirección técnica:

Manuel Jesús Carretero Ayuso

Coordinación:

Concepción Aguiló Femenías

Colaborador:

Alberto Moreno Cansado

Equipo técnico:

Kevin José Rojas Rayme

Rocío García Valbuena

Crysthel Alférez Mayer

Con la colaboración de

musaat

PRÓLOGO 9

SECCIÓN A. CONSIDERACIONES, METODOLOGÍA Y ÁMBITO 11

1. PRESENTACIÓN 13

1.1. INTRODUCCIÓN 13

1.2. OBJETIVOS. 13

2. METODOLOGÍA Y TRATAMIENTO DE DATOS 13

2.1. FUENTE DE INFORMACIÓN 14

2.2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS 14

2.3. CONCEPTOS BÁSICOS 15

2.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES 16

3. ÁMBITO DEL ESTUDIO Y DATOS RELACIONADOS 19

3.1. VOLUMEN DE DATOS Y PARÁMETROS ANALIZADOS 19

3.2. TIPO DE EDIFICACIÓN 19

4. ANEXOS 22

ANEXO A: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE VARIANTE 23

ANEXO B: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE ELEMENTO 24

ANEXO C: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍA. 25

ANEXO D: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE CAUSA 26

ANEXO E: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE MATERIAL 27

ANEXO F: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE EDIFICACIÓN 28

SECCIÓN B. ANÁLISIS GENERAL DE LOS PROCESOS PATOLÓGICOS . . 29

5. RESULTADOS BÁSICOS POR DESCRIPTORES 31

5.1. VARIANTE. 31

5.2. ELEMENTO. 32

5.3. PATOLOGÍA. 33

5.4. CAUSA 34

6. RESULTADOS SEGÚN LA VARIANTE.	35
6.1. TRANSITABLE	35
6.2. NO TRANSITABLE	41
6.3. AJARDINADA	45
6.4. RAMPAS Y ESCALERAS EXTERIORES	50
7. RESULTADOS SEGÚN EL ELEMENTO	55
7.1. ELEMENTO - VARIANTE	55
7.2. ELEMENTO - PATOLOGÍA	56
7.3. ELEMENTO - CAUSA	57
7.4. ELEMENTO - MATERIAL	59
8. RESULTADOS SEGÚN LA PATOLOGÍA	60
8.1. PATOLOGÍA - VARIANTE	60
8.2. PATOLOGÍA - ELEMENTO	61
8.3. PATOLOGÍA - CAUSA	62
9. RESULTADOS SEGÚN LA CAUSA.	64
9.1. CAUSA - VARIANTE	64
9.2. CAUSA - ELEMENTO	66
9.3. CAUSA - PATOLOGÍA	68
SECCIÓN C. CONCLUSIONES	71
AUTOR Y EQUIPO TÉCNICO.	75

PRÓLOGO

Hace ya bastantes años que la Fundación MUSAAT acordó la realización de una investigación de ámbito nacional sobre deficiencias constructivas, que abarcara todos los capítulos de obra y que tomara de fuente de datos una documentación administrativa, técnica y legal que fuera fiable, completa e irrefutable.

Una vez realizada dicha investigación, sin estudios precursores análogos conocidos, y en la que el abajo firmante fue uno de sus dos autores, se decidió dar a conocer los resultados obtenidos mediante la emisión del informe: *Estudio Estadístico Nacional sobre Patologías en la Edificación*.

Después de ello, en 2019 se propuso la elaboración de un conjunto de publicaciones segmentadas, basadas en los expedientes anteriormente analizados, pero releýéndolos para 'afinar y exprimir más' la extracción de los valores inicialmente obtenidos, al tiempo que conseguir la transformación de ciertos descriptores o la incorporación de otros nuevos (ya sean primarios o secundarios) que amplíen y refuercen el marco global técnico en donde nos movemos. De esta manera, después de casi dos años de trabajo preparando la metodología, la logística, la jerarquía actualizada de interrelaciones y el análisis de casi 5.000 procesos patológicos, se redacta este resumen de la labor realizada sobre las cubiertas planas.

Se han incorporado los nuevos descriptores de 'tipología' y 'variante', al tiempo que se han resignificado completamente los de 'elemento' y 'material'. Toda esta novedosa información y categorización, junto con la amplísima ya existente, hace que la colección "*Estudio sectorizado de daños constructivos en España*" que se inicia y presenta ahora, sea una oportunidad para que todos puedan conocer con mayor hondura las patologías de las diferentes unidades constructivas.

Puede ser de interés también que el lector acuda a la consulta de la monografía BTN-1 y a la sección de cubiertas planas de los Documentos de Orientación Técnica en Edificación que ha publicado la Fundación MUSAAT (están disponibles para su descarga en internet).

Badajoz, diciembre de 2021

Manuel Jesús Carretero Ayuso
Doctor Ingeniero de Edificación

Sección A

**CONSIDERACIONES,
METODOLOGÍA
Y ÁMBITO**

COLECCIÓN
ESD

SECCIÓN A. CONSIDERACIONES, METODOLOGÍA Y ÁMBITO

1. PRESENTACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La Fundación MUSAAT tiene, entre otros, los fines fundacionales que a continuación se relacionan:

- Promover la investigación en el ámbito de la edificación.
- La mejora de la sostenibilidad, la innovación y la calidad de la edificación.
- Apoyar la investigación, docencia y divulgación científica en el campo de la edificación.

El Patronato de la Fundación MUSAAT acordó dar continuidad a las investigaciones del *Análisis estadístico nacional sobre patologías de edificación*, publicadas en los años 2013 (Fase 1), 2016 (Fase 2) y 2019 (Fase 3), con la realización de una nueva etapa investigadora centrada en determinadas tipologías constructivas, sobre las cuáles se profundizaría en un mayor número de variables.

A este nuevo conjunto de publicaciones se le denominará *Estudio Sectorizado de Daños Constructivos en España*. En este caso, la nueva investigación que aquí se presenta, está centrada en el estudio de las patologías de las *cubiertas planas*, para lo cual se han verificado 4.981 procesos patológicos (PP) reclamados en 2.808 expedientes.

1.2. OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio de investigación son los siguientes:

- Obtener datos reales que nos indiquen cuales son los daños más habituales en las *cubiertas planas* de las edificaciones.
- Clasificar los datos en función de las áreas geográficas y tipo de edificación.
- Determinar las causas más recurrentes de los citados daños.
- Definir los elementos constructivos donde tienen su origen las patologías estudiadas, caracterizándolos más detalladamente.
- Desglosar y ahondar en el conocimiento más pormenorizado de los procesos patológicos, mediante la introducción de las nuevas variables '*tipología*', '*variante*' y '*material*' en nuestra clasificación de patologías.
- Posibilitar el diseño de acciones de información y formación que favorezcan una mayor calidad en edificación y la prevención de la aparición de patologías en las *cubiertas planas* de los edificios.

2. METODOLOGÍA Y TRATAMIENTO DE DATOS

Este capítulo tiene como finalidad indicar cuál ha sido el método de trabajo de esta investigación. Para ello, se procede a realizar un desglose de los datos recogidos, tratamiento de estos y clasificaciones consideradas.

2.1. FUENTE DE INFORMACIÓN

La fuente utilizada para la realización de este estudio son los expedientes de siniestro de responsabilidad civil profesional de aparejadores y arquitectos técnicos tramitados por Musaat.

Las características de esta base documental quedan determinadas por los siguientes aspectos:

Criterio de selección de expedientes: Se determinó que los expedientes objeto de esta investigación deberían cumplir la condición de contener una reclamación judicial interpuesta entre los años 2008 y 2017, referida a patologías con origen en *cubiertas planas* y con sentencia firme dictada con anterioridad a enero de 2018.

Obtención de datos: Datos conseguidos del estudio de la documentación obrante en los expedientes de siniestros de Musaat, especialmente en los informes periciales y las sentencias judiciales. Para el tratamiento de dicha información se actualizó nuestro sistema de gestión de expedientes, denominado SIGEX, el cual permite el volcado de los datos de los citados expedientes de Musaat y su posterior tratamiento analítico.

Tratamiento estadístico: Los datos obtenidos se han volcado en una base de datos que ha posibilitado interrelacionarlos obteniendo los resultados estadísticos que constituyen el fundamento de esta investigación.

2.2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para la obtención de los datos se utilizó el programa informático SSM que recoge la totalidad de documentos pertenecientes a los expedientes tratados por Musaat. Se necesitó un segundo software para la siguiente etapa de gestión de datos. Así, para el tratamiento analítico de dichos datos, se procedió a elaborar una aplicación informática (denominada SIGEX) que contempla todos los conceptos correspondientes a los expedientes de siniestro de responsabilidad civil profesional de aparejadores y arquitectos técnicos tramitados por Musaat.

The image shows the SIGEX application interface for searching expedients. The window title is "SIGEX - PRODUCCIÓN - [Busqueda Expedientes]". The interface includes a menu bar with "Mantenimiento" and "Ayuda", and a toolbar with buttons for "Importacion Expedientes" and "Busqueda Expedientes". Below the toolbar are several action buttons: "Buscar Exp.", "Buscar P. P.", "Limpiar", "Exportar Excel", "Validar Seleccionados", "Histórico Expedientes", and "Histórico P. Patológicos". The main area contains a search form with tabs for "Expediente", "P. Patológico", "Histórico Expedientes", and "Histórico PP". The search form includes a "Tipo Agrupación" dropdown and several filter fields: "Zona", "Tipología", "Variante", "Elemento", "Material", "Patología", "Causa", "Aparejador", "Arquitecto", "Constructor", "Promotor", "Subcontrata", and "Otros". At the bottom, a table header lists various data fields: "Nº Fundación", "Nº Serjuteca", "Nº MUSAAT", "CCAA", "COAT", "Obra", "Tipo Edificación", "F.Sentencia", "F. Reclamación", "F. CFO", "Result. Resp. ...", "Imp. Reclamac...", and "Imp. C".

Imagen 2.2-1.

2.3. CONCEPTOS BÁSICOS

El estudio se basa en el concepto general de **PROCESO PATOLÓGICO** que se constituye como la interrelación constructiva entre los descriptores utilizados, permitiendo una identificación completa del progreso de deterioro o del fallo en una unidad constructiva.

2.3.1. Descriptores

Los *descriptores* son las variables (indicadores técnicos) que forman parte de un *proceso patológico* y que de manera conjunta lo definen y describen. Son siete: *Zona, Tipología, Variante, Elemento, Material, Patología y Causa*.

Los descriptores, según su naturaleza, se pueden clasificar en dos grandes grupos: primarios y secundarios.

Descriptores primarios

Los descriptores primarios son las variables fundamentales que forman parte inherente del proceso patológico describiéndolo y definiéndolo.

Los descriptores primarios determinados en esta investigación son:

- **Zona:** Área de la edificación donde tiene su origen la *patología*, aunque los daños producidos pudieran manifestarse en otra parte. Es un concepto análogo a lo que conocemos como capítulo de obra. *En este caso, la zona es CUBIERTAS.*
- **Tipología:** Se trata de cada una de las sub-zonas existentes, que son clasificadas según sus propiedades y las afinidades morfológicas o funcionales que posean. Es también la agrupación en la que se pueden aunar los distintos elementos que pertenecen a una zona. *En este caso, la tipología es CUBIERTAS PLANAS.*
- **Elemento:** Es cada uno de los componentes de la unidad constructiva en donde está presente la *patología*, siendo también la parte concreta de una zona en donde se sitúa el daño, dentro de la agrupación establecida por una *tipología*.
- **Patología:** Según la norma UNE-41805 se define como la parte de la ciencia de la construcción que estudia los defectos y lesiones que sufren los materiales y elementos, o también, el conjunto de defectos y lesiones que sufre un elemento. Para este documento, su significado lo asociaremos al concepto de lesión, y por tanto, con el daño o pérdida de cualidades de un elemento que es síntoma de un determinado deterioro, indicando un perjuicio o detrimento constructivo.
- **Causa:** Agente, activo o pasivo, que actúa como origen del *proceso patológico* y que desemboca en una *patología*.

Descriptores secundarios

Entendemos como descriptores secundarios a las variables que, aun no siendo fundamentales para definir un proceso patológico, pueden incorporarse a él definiéndolo con mayor detalle y extensión.

Los descriptores secundarios son:

- **Variante:** Se trata de una sub-clasificación o formato constructivo relativo al descriptor primario *tipología*, con el cual está relacionado y vinculado. Especifica de manera detallada la característica o concreción aplicada a la *tipología*.
- **Material:** Denomina a la materia física principal de la que está compuesta el *elemento* donde se produce la *patología*. Por tanto, está relacionado y vinculado directamente con el descriptor primario *elemento* y es utilizado en los casos en que es necesario hacer una tipificación detallada del mismo.

2.3.2. Parámetros

La información de un *proceso patológico* se ve ampliada por los *parámetros*. Los *parámetros* son los conceptos adicionales que se utilizan para completar la caracterización y situación de los *procesos patológicos*, sin formar parte integrante de los mismos. Si bien son prescindibles a la hora de la clasificación constructiva, los *parámetros* son muy significativos estadísticamente pues permiten agrupaciones que facilitan obtener una visión extra, teniendo en cuenta conceptos que son ajenos al *proceso patológico*. Están agrupados en dos conjuntos: parámetros de ubicación y parámetros complementarios.

PARÁMETROS DE UBICACIÓN: Es el nombre que recibe el primer conjunto de parámetros. Permiten situar/localizar un *proceso patológico*.

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS: Es el nombre que recibe el segundo conjunto de parámetros. Se utilizan para conocer y datar aspectos administrativos o contractuales.

El *parámetro de ubicación* utilizado en este estudio es:

- **Tipo de edificación:** Es el formato edificatorio de la construcción en donde se da la *patología*, ya sea residencial, no residencial, de nueva planta o rehabilitación. Se desglosan en los 10 siguientes: edificación en altura, unifamiliar pareada/adosada, unifamiliar aislada, nueva planta dotacional, rehabilitación edificación en altura, industrial, rehabilitación unifamiliar aislada, rehabilitación unifamiliar aislada adosada, rehabilitación industrial y rehabilitación dotacional.

El *parámetro complementario* usado en este estudio es:

- **Tipo de obra:** Se refiere a si es una obra viva o una obra muerta (está activa o no).

2.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES

A continuación, se caracterizan y desarrollan los descriptores utilizados en esta investigación. Como se ha indicado, la misma se refiere a los *procesos patológicos* que tienen lugar en la zona constructiva de **CUBIERTAS** y en la tipología de **CUBIERTAS PLANAS**.

2.4.1. Variante

En la *tipología de cubiertas planas* se han clasificado 5 *variantes* según la siguiente tabla.

Variantes
Ajardinada
No transitable
Rampas y escaleras
Transitable
Sin indicar

Tabla 2.4-1.

2.4.2. Elemento

Los *elementos* establecidos para *cubiertas planas* son los que se citan en la siguiente tabla.

Elementos
Albardillas
Azoteas en general
Cazoletas y sumideros
Faldones de azoteas
Paramentos de cubiertas
Puntos singulares en cubiertas

Tabla 2.4-2.

2.4.3. Patología

Se relacionan a continuación las *patologías* definidas para las *cubiertas planas*.

Patologías
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura
Encharcamientos
Fisuras en paramentos verticales
Humedades por condensación
Humedades y/o filtraciones generales
Humedades y/o filtraciones puntuales

Tabla 2.4-3.

2.4.4. Causa

Las causas que dan lugar a las patologías detectadas en cubiertas planas han sido clasificadas dando lugar a los tipos relacionados en la siguiente tabla.

Causas
Ausencia de impermeabilización
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico
Ausencia/deficiencia de impermeabilización
Ausencia/deficiencia de pendiente
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura
Ausencia/deficiencia de puesta en obra
Ausencia/deficiencia de sellado
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación
Deficiencia de impermeabilización
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe
Falta de mantenimiento
Movimientos de dilatación
Otros/sin datos

Tabla 2.4-4.

2.4.5. Material

En la siguiente tabla se relacionan los materiales clasificados según el elemento al que corresponden.

Elemento	Material
Albardillas	Cerámico
	Metálico
	Pétreo
	Sintético
	Material no especificado
Azoteas en general	Material no asignado
Cazoletas y sumideros	Caucho
	Metálico
	PVC
	Material no especificado
Faldones de azoteas	Impermeabilización líquida
	Lámina impermeabilizante
	Material no especificado
Paramentos de cubiertas	Bloque
	Ladrillo
	Hormigón
	Material no especificado
Puntos singulares en cubiertas	Material no asignado

Tabla 2.4-5.

3. ÁMBITO DEL ESTUDIO Y DATOS RELACIONADOS

3.1. VOLUMEN DE DATOS Y PARÁMETROS ANALIZADOS

Se resume a continuación el volumen total de indicadores utilizados para realizar este estudio.

Indicadores	Valores	Indicadores	Valores
Indicadores administrativos		Indicadores de ubicación	
Nº de años del estudio	10	Nº de tipo de edificación	10
Nº de expedientes (Nº Exp.)	2.808	Nº de C.C.AA.	17
Nº de procesos patológicos (Nº PP)	4.981	Nº de COAAT	55
Nº de años de CFO	25		
Indicadores técnicos (descriptores)		Indicadores porcentuales	
Nº de zonas	1	Nº de datos analizados en el periodo de estudio	100,00 %
Nº de tipologías	1		
Nº de variantes	5	Nº de datos analizados territorialmente	100,00 %
Nº de elementos	6		
Nº de materiales	13	Nº de datos analizados del total de reclamaciones	100,00 %
Nº tipos de patologías	6		
Nº tipos de causas	12		

Tabla 3.1-1.

3.2. TIPO DE EDIFICACIÓN

A continuación, se muestran los datos de los expedientes estudiados, clasificados por tipo de edificación y asociados de diferente forma.

En la tabla 3.2-1 se agrupan los 10 tipos de edificación que se han evidenciado, para distinguir entre obra nueva o rehabilitación.

Tipo de edificación agrupado	Nº Exp.	Nº PP
Obra nueva	2.657	4.710
Rehabilitación	151	271
Total general	2.808	4.981

Tabla 3.2-1.

En la tabla 3.2-2 se desarrollan todos los tipos de edificación existentes.

Tipo de edificación	Nº Exp.	Nº PP
Edificación en altura	1.856	3.455
Unifamiliar pareada / adosada	388	641
Unifamiliar aislada	362	516
Rehabilitación edificación altura	106	190
Industrial	35	72
Rehabilitación unifamiliar aislada	18	28
Nueva planta dotacional	16	26
Rehabilitación unifamiliar adosada/pareada	15	29
Rehabilitación industrial	6	9
Rehabilitación dotacional	6	15
Total general	2.808	4.981

Tabla 3.2-2.

En los gráficos siguientes, 3.2-1 y 3.2-2, se ofrece el dato del porcentaje de expedientes y procesos patológicos que corresponden a cada tipo de edificación contemplada en el estudio. Uno de ellos se hace por porcentaje de expedientes y el otro por porcentaje de procesos patológicos.

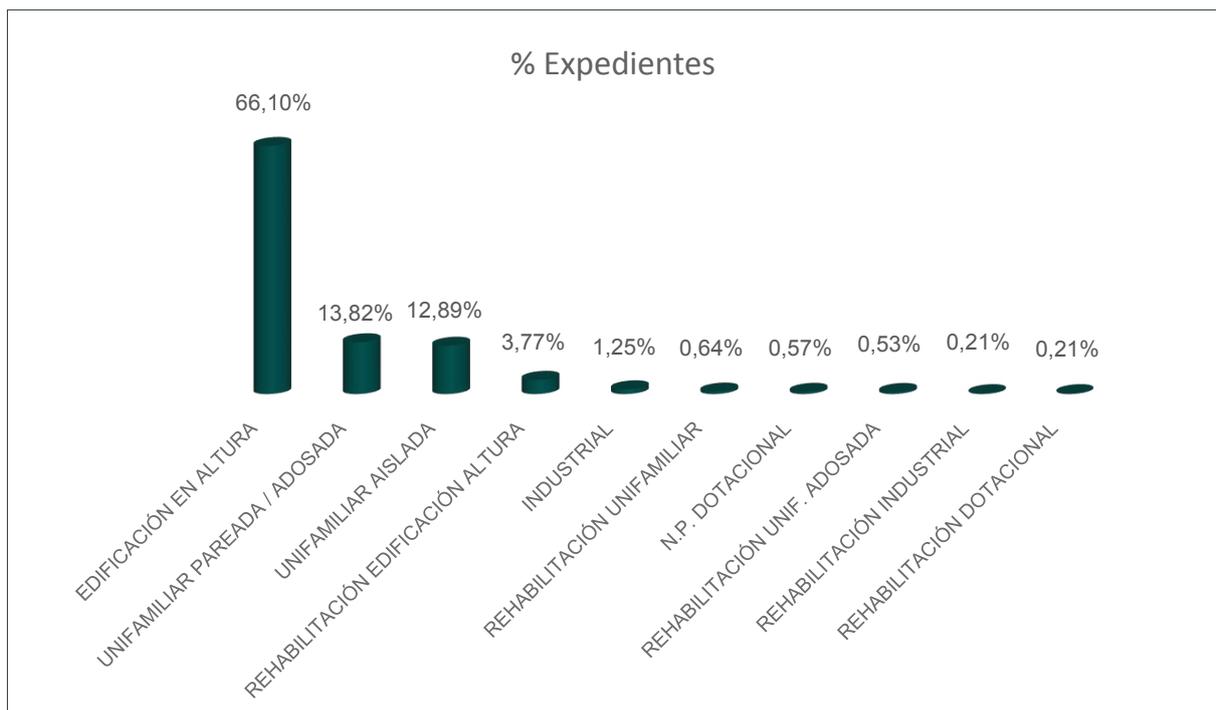


Gráfico 3.2-1.

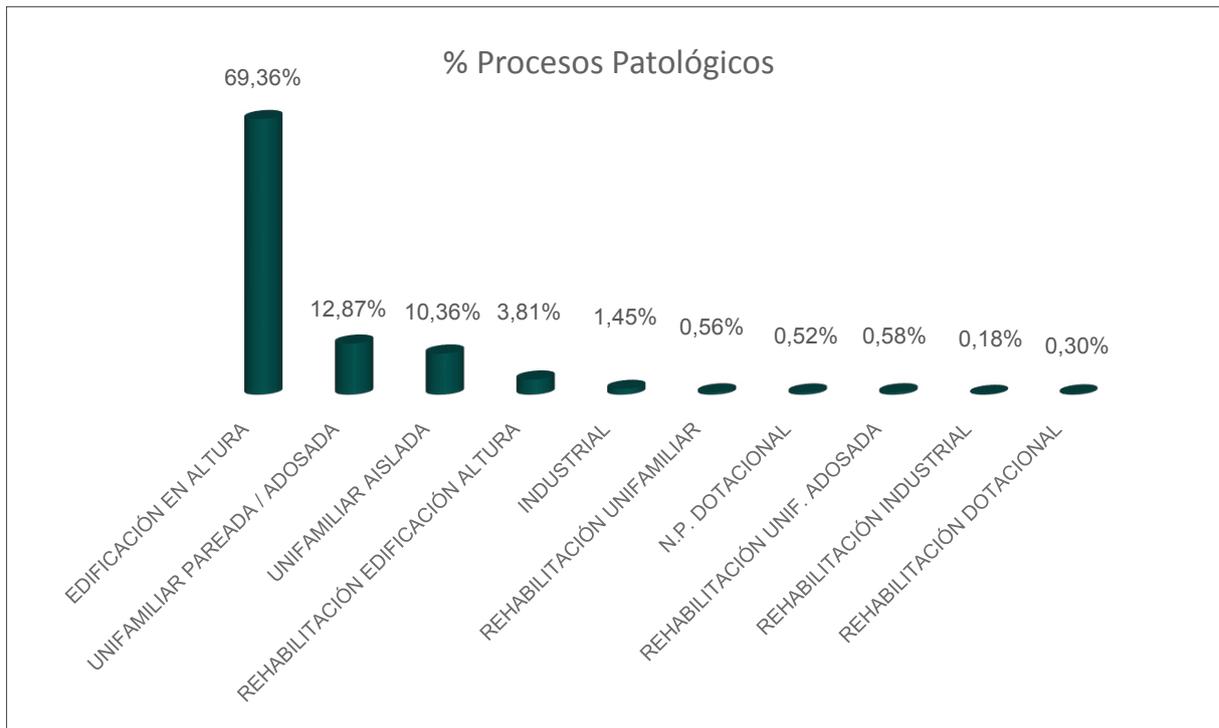


Gráfico 3.2-2.

Como se aprecia, más del 90% de los expedientes estudiados se corresponden a los tipos de edificación que aparecen en las tres primeras posiciones en los gráficos.

4. ANEXOS

La definición de los dos primeros descriptores que se tratan en esta investigación (zona y tipología) son las siguientes:

CUBIERTA: Es el primer descriptor de esta investigación (*zona*). Parte superior de la envolvente de un edificio que sirve para cubrirlo y protegerlo de las acciones medioambientales exteriores.

CUBIERTA PLANA: Es el segundo descriptor de esta investigación (*tipología*). Se trata de una cubierta sensiblemente horizontal y con una pendiente comprendida en el 1% y el 5%. Para los casos de cubiertas planas no transitables acabadas con lámina autoprottegida su pendiente puede llegar hasta un máximo del 15%. Hay que indicar, no obstante, que para las *rampas* y *escaleras* no existe limitación de pendiente máxima.

A continuación, se ofrecen las definiciones de los términos incluidos dentro de los descriptores: *variante, elemento, patología, causa, material* y *tipo de edificación*.

ANEXO A: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE VARIANTE

A continuación, se ofrecen las definiciones de cada una de los 4 tipos de variante que contempla el estudio:

1. **Ajardinada:** Cubierta plana no transitable cuya capa de protección es tierra vegetal.
2. **No transitable:** Cubierta plana sin tránsito habitual, cuya capa de protección suele ser grava, o en su caso, una lámina autoprottegida.
3. **Rampas y escaleras:** Tipos de construcciones exteriores con un amplio porcentaje de pendiente que permiten la conexión entre dos niveles o plantas. Las primeras disponen de un plano de acabado recto e inclinado, mientras que la segunda está conformada por una sucesión de escalones. Ambas están impermeabilizadas y permiten el tránsito por su parte superior.
4. **Transitable:** Cubierta plana que está diseñada para un uso peatonal o de tráfico rodado (en esta investigación el último caso es excepcional). Para el uso peatonal, su capa de protección suele ser solado fijo, y muy ocasionalmente, solado flotante. Para el uso al tráfico, el material de protección puede ser un adoquinado o una capa de rodadura. Se han considerado como cubiertas transitables todas aquellas que han sido proyectadas para permitir un tránsito no ocasional sobre ellas, incluyendo balcones y terrazas.
5. **Sin indicar:** Término utilizado para indicar que en el expediente (informes periciales y sentencia judicial) no se especifica la variante constructiva (alguna de las cuatro anteriores), ni se puede concretar/deducir mediante la visualización de las fotografías contenidas en él.

ANEXO B: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE ELEMENTO

A continuación, se ofrecen las definiciones de cada uno de los 6 *elementos* que contempla el estudio:

1. **Albardillas:** Pieza que remata superiormente el pretil o peto perimetral de una cubierta plana para protegerlo de las inclemencias meteorológicas.
2. **Azoteas en general:** Término que se ha decidido utilizar en esta investigación para designar la situación en donde intervienen o se ven afectadas varias partes importantes de la cubierta plana, o para designar las ocasiones en las que en el expediente no se ha especificado la ubicación concreta dentro de dicha cubierta. → Por tanto, se ha considerado como elemento a *azoteas en general*, cuando: las patologías se presentan de manera amplia o generalizada en una cubierta plana, o cuando ocurre que ni en la sentencia ni en los informes periciales se ha mencionado con claridad la ubicación de la patología (en este caso suele ocurrir que solo se dice “*la patología se encuentra en la cubierta*” sin más concreción).
3. **Cazoletas y sumideros:** Piezas prefabricadas que sirven para la recogida y la evacuación de las aguas pluviales.
4. **Faldones de azoteas:** Plano inclinado que conduce las aguas pluviales hasta los elementos de recogida. Es el elemento de mayor extensión de una cubierta plana. → Se ha considerado como tal cuando en la sentencia judicial se indica explícitamente que la patología se encuentra en un faldón de la cubierta plana, sin afectar a otros elementos.
5. **Paramentos de cubiertas:** Elementos verticales dispuestos en un extremo o lateral y que cierran la cubierta en su encuentro con los faldones. Están incluidos aquí todos los tipos de paredes que se puedan encontrar en una cubierta plana; es decir, pretilos, castilletes y fachadas.
6. **Puntos singulares en cubiertas:** Encuentros específicos de una cubierta plana que por sus características requieren un tratamiento especial en el proyecto y la puesta en obra. Se excluyen de aquí las *cazoletas* y *sumideros* que se clasifican como un elemento aparte e independiente.

ANEXO C: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍA

A continuación, se ofrecen las definiciones de cada una de las 6 patologías que contempla el estudio:

- 1. Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura:** Daño por el que se produce un abombamiento o despegue respecto al soporte, y en su caso, una fractura y/o caída de un material de la cubierta. Suele referirse a un elemento o a la parte vista de un componente que esté en mal estado.
- 2. Encharcamientos:** Acumulación y estancamiento del agua en un área de cubierta.
- 3. Fisuras en paramentos verticales:** Rotura o abertura no prevista en una pared construida en la planta de cubierta, ya sea en un pretil, una medianera o un cerramiento lateral.
- 4. Humedades por condensación:** Fenómeno físico por el cual la humedad ambiental se licúa en contacto con un elemento frío.
- 5. Humedades y/o filtraciones generales:** Presencia extendida de agua impregnando interna y superficialmente un elemento (pudiendo llegar a saturarlo) y/o penetración de este líquido a través de su cuerpo (por la masa, por puntos débiles, o por juntas y discontinuidades).
→Se ha considerado esta patología si las humedades y/o filtraciones se daban de manera amplia y simultánea en varios elementos de cubierta a la vez, o cuando ocurrían de manera extensa y generalizada para uno de ellos.
- 6. Humedades y/o filtraciones puntuales:** Presencia restringida de agua impregnando interna y superficialmente un elemento (pudiendo llegar a saturarlo) y/o penetración de este líquido a través de su cuerpo (por la masa, por puntos débiles, o por juntas y discontinuidades).
→Se ha considerado esta patología cuando en la sentencia o en los informes periciales se indicaba explícitamente que las humedades y/o filtraciones se daban de manera localizada en un elemento en concreto.

ANEXO D: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE CAUSA

A continuación, se ofrecen las definiciones de cada una de las 12 causas que contempla el estudio:

1. **Ausencia de impermeabilización:** Se ha realizado la cubierta plana sin haber dispuesto una capa de impermeabilización.
2. **Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte:** Falta de unión entre un elemento y su base de apoyo, producida por una mala calidad del material, una incorrecta aplicación o una deficiente preparación del soporte.
3. **Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico:** El material aislante no se ha dispuesto (se ha omitido), es insuficiente, incompleto o su puesta en obra es incorrecta.
4. **Ausencia/deficiencia de pendiente:** Los faldones no tienen inclinación, no poseen el porcentaje mínimo y necesario de caída, o el sentido de la corriente es inadecuado, lo que provoca la incorrecta evacuación de las aguas.
5. **Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura:** No se han colocado, o se han ejecutado de manera defectuosa, las piezas de acabado o de cobertura de las cubiertas, ya sea en los faldones o en otros puntos de la unidad constructiva.
6. **Ausencia/deficiencia de sellado:** No se ha realizado correctamente la tarea de cierre-unión entre materiales o componentes, por lo que no queda garantizada la estanqueidad del encuentro entre éstos.
7. **Ausencia/deficiencia de puesta en obra:** No se ha llevado a cabo un adecuado proceso de ejecución por el cual se confiere un correcto funcionamiento a la cubierta o a una de sus partes, o algunos de los componentes necesarios para ello no se han colocado.
8. **Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación:** El elemento carece o tiene incorrectamente dispuestas las juntas necesarias para absorber las dilataciones/contracciones que se produzcan. →Esta causa produce las patologías de humedades y/o filtraciones (ya sean generales o puntuales), fisuras en paramentos verticales y desprendimientos/levantamientos en cuatro de los seis elementos existentes: albardillas, faldones de azotea, paramentos de cubierta y puntos singulares en cubiertas.
9. **Deficiencia de impermeabilización:** El proceso de disposición y puesta en obra de la impermeabilización no ha sido correcto parcial o totalmente.
10. **Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe:** Alguno de los elementos de evacuación no se ha situado en un lugar idóneo, se coloca en un nivel que no es el más bajo entre faldones, o el tamaño de su sección no es correcta. En ciertas situaciones puede darse también que dicho elemento no ha llegado a colocarse, o el que se dispone no es adecuado.
11. **Falta de mantenimiento:** Ausencia de conservación o de realización de las tareas de entretenimiento en un elemento constructivo para que éste lleve a cabo correctamente las funciones para las que ha sido concebido. →Se incluye en esta causa la no realización periódica de la limpieza en *cazoletas* y *sumideros*.
12. **Movimientos de dilatación:** Conjunto de tensiones que se dan en los componentes o elementos intervinientes, debidos a distintas razones (térmicas, reológicas, etc.), que pueden originar el desplazamiento de éstos, por lo que han de estar previstos y ejecutados adecuadamente para evitar lesiones en ellos mismos o en puntos aledaños. →Esta causa produce las patologías de 'fisuras en paramentos verticales' y 'desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura' y se da en dos elementos: 'paramentos de cubierta' y 'faldones de azotea'.

ANEXO E: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE MATERIAL

Existen 13 diferentes opciones para identificar un material en este estudio de investigación (ver la Tabla 2.4-5). De ellos, hay 11 que son unos materiales específicos y concretos, los cuales no hace falta describir porque su sola denominación es suficiente para entender su significado o naturaleza:

- Bloque
- Caucho
- Cerámico
- Hormigón
- Impermeabilización líquida
- Ladrillo
- Lámina impermeabilizante
- Metálico
- Pétreo
- PVC
- Sintético

Además de ellos, se contemplan en el estudio otras 2 opciones que pasan a definirse:

- **Material no asignado:** Se asigna en aquellos elementos en los que, por su complejidad o concurrencia de varios materiales en ellos, no se ha establecido un listado propio de opciones para adjudicar uno. →Se implementa en 'azoteas en general' y en 'puntos singulares de cubierta', siendo la única opción para estos casos.
- **Material no especificado:** Se asigna cuando en el estudio se ha previsto el poder escoger entre varios materiales (alguno de los 11 antes indicados), pero en los informes periciales no se da la información concreta de éste.

ANEXO F: RELACIÓN Y DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE EDIFICACIÓN

1. **Edificio en altura:** Aquella construcción en la que predomina la altura sobre la superficie, de dos o más alturas sobre rasante e indeterminadas bajo rasante, cuyo uso principal será el residencial plurifamiliar, lo que exceptúa la vivienda unifamiliar de cualquier tipo.
2. **Industrial:** Comprende las actividades transformadoras, de elaboración, reparación, almacenaje y distribución de productos, así como las de venta al por mayor, distinguiéndose los siguientes subtipos de usos: 'Industria y Almacenes' (actividad de transformación, reparación y almacenaje en establecimientos o locales especialmente preparados para tal fin, ocupando todo o parte del edificio) y 'Garaje-Aparcamiento y Servicio del Automóvil' (estacionamiento habitual de vehículos, así como de su mantenimiento).
3. **Nueva planta dotacional:** Los edificios de nueva planta dotacional son los que sirven para proveer a los ciudadanos del equipamiento que facilite y posibilite su educación, enriquecimiento cultural, relación social, salud, bienestar y para proporcionar los servicios propios de la vida urbana, tanto de carácter administrativo como de abastecimiento o de infraestructuras en general. Se distinguen los siguientes subtipos de usos dotacionales: Docente, Sanitario, Asistencial, Sociocultural, Religioso, Deportivo, Recreativo, Servicios Urbanos¹, Administración Pública².
4. **Unifamiliar aislada:** Es aquel edificio habitado por una única familia que no está en contacto físico con otras edificaciones. Normalmente están rodeadas por todos sus lados por un terreno perteneciente a la vivienda, en el que se suele instalar un jardín privado. En este aspecto hay variantes; así, la vivienda puede tener uno, varios o todos sus lados alineados con la vía pública.
5. **Unifamiliar adosada/pareada:** Vivienda construida para una única unidad familiar, en contacto lateral exterior con otra vivienda (pareada) o con varias formando una hilera (adosada). En cualquier caso, las mismas son completamente independientes entre sí (respecto a sus accesos desde la vía pública y respecto a su utilización interior).
6. **Rehabilitación dotacional:** Consiste en el mantenimiento, conservación o reparación del tipo de obra cuyo servicio es proveer a los ciudadanos del equipamiento que facilite y posibilite su educación, enriquecimiento cultural, relación social, salud, bienestar y para proporcionar los servicios propios de la vida urbana, tanto de carácter administrativo como de abastecimiento o de infraestructuras en general.
7. **Rehabilitación edificación altura:** Consiste en el mantenimiento, conservación o reparación de aquella construcción en la que predomina la altura sobre la superficie.
8. **Rehabilitación industrial:** Consiste en el mantenimiento, conservación o reparación del tipo de obra que comprende las actividades transformadoras, de elaboración, reparación, almacenaje y distribución de productos.
9. **Rehabilitación unifamiliar adosada/pareada:** Consiste en el mantenimiento, conservación o reparación de una vivienda construida para una única unidad familiar, en contacto lateral exterior con otra vivienda (pareada) o con varias formando una hilera (adosada).
10. **Rehabilitación unifamiliar aislada:** Consiste en el mantenimiento, conservación o reparación del tipo de edificio habitado por una única familia que no está en contacto físico con otras edificaciones.

1 **Uso de 'servicios urbanos':** comprende aquellas dotaciones destinadas a la provisión de servicios públicos de carácter específico, desarrolladas por organismos públicos o por entidades privadas de carácter subsidiario, tales como mercados de abasto, centro de comercio básico, mataderos, instalaciones y redes de transportes y comunicaciones, instalaciones para el suministro de servicios urbanísticos.

2 **Uso de 'administración pública':** comprende las dotaciones terciarias destinadas al ejercicio y explotación de la Administración Pública.

Sección B

**ANÁLISIS GENERAL
DE LOS PROCESOS
PATOLÓGICOS**

COLECCIÓN
ESD

SECCIÓN B. ANÁLISIS GENERAL DE LOS PROCESOS PATOLÓGICOS

5. RESULTADOS BÁSICOS POR DESCRIPTORES

5.1. VARIANTE

Variante	N° PP	% PP
Transitable	4.200	84,32%
No transitable	316	6,34%
Ajardinada	173	3,47%
Rampas y escaleras exteriores	159	3,19%
Sin indicar	133	2,67%
Total	4.981	100,00%

Tabla 5.1-1.

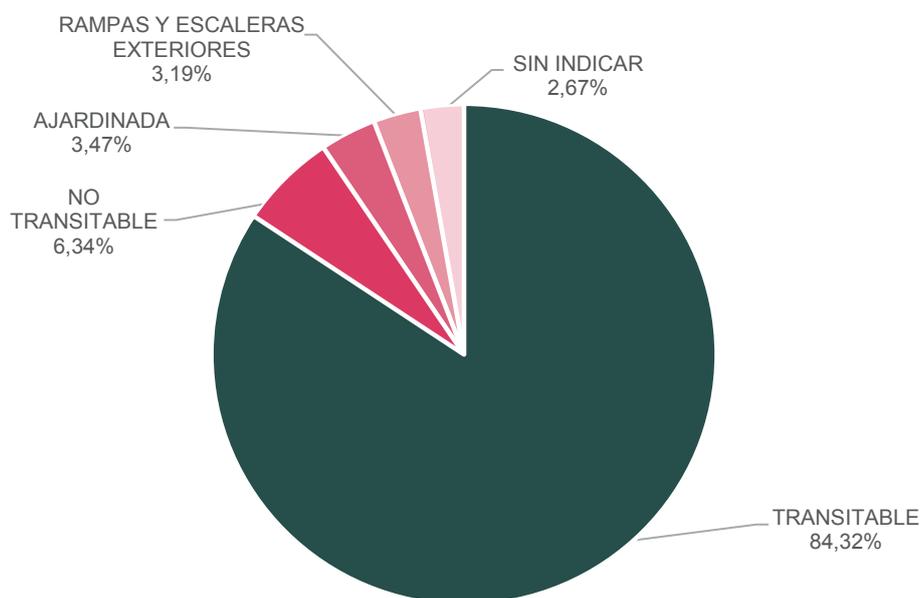


Gráfico 5.1-1.

La tabla y el gráfico anterior evidencian el abrumador porcentaje que obtiene la variante “transitable” (más de 8 de cada 10 casos), dado que las otras 4 variantes juntas obtienen un valor inferior al 20%.

5.2. ELEMENTO

Elemento	Nº PP	% PP
Faldones de azoteas	1.456	29,24%
Paramentos de cubiertas	1.372	27,54%
Azoteas en general	1.006	20,20%
Cazoletas y sumideros	686	13,77%
Puntos singulares en cubiertas	419	8,41%
Albardillas	42	0,84%
Total	4.981	100,00%

Tabla 5.2-1.

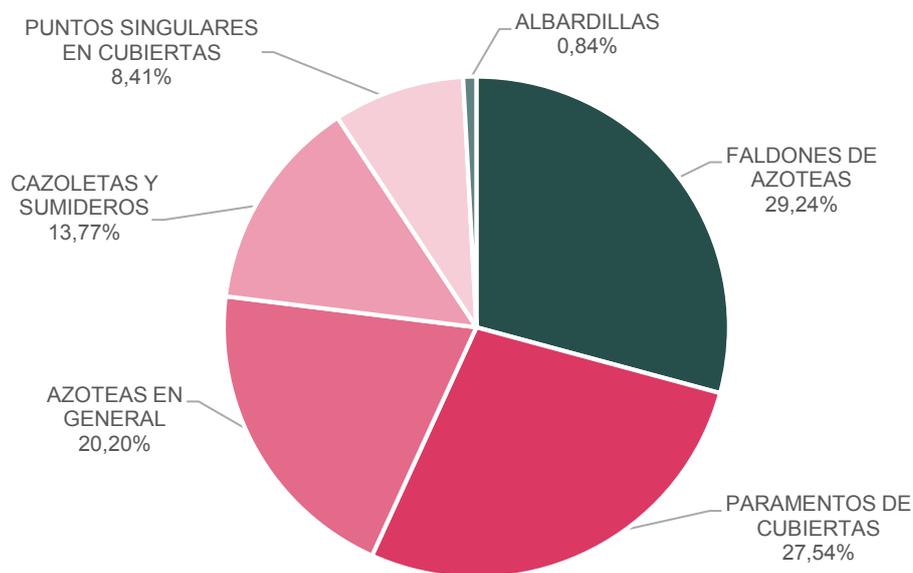


Gráfico 5.2-1.

Se aprecia que los tres primeros elementos: “faldones de azoteas”, “paramentos de cubiertas” y “azoteas en general” suman más del 75% de los casos de todo el estudio. Cada uno de ellos tiene un porcentaje mayor al 20%, estando los dos primeros con cifras bastante semejantes. Por el contrario, el elemento “albardilla” tiene un valor menor al 1%.

5.3. PATOLOGÍA

Patología	Nº PP	% PP
Humedades y/o filtraciones generales	3.211	64,46%
Humedades y/o filtraciones puntuales	606	12,17%
Encharcamientos	479	9,62%
Fisuras en paramentos verticales	452	9,07%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	176	3,54%
Humedades por condensación	57	1,14%
Total	4.981	100,00%

Tabla 5.3-1.

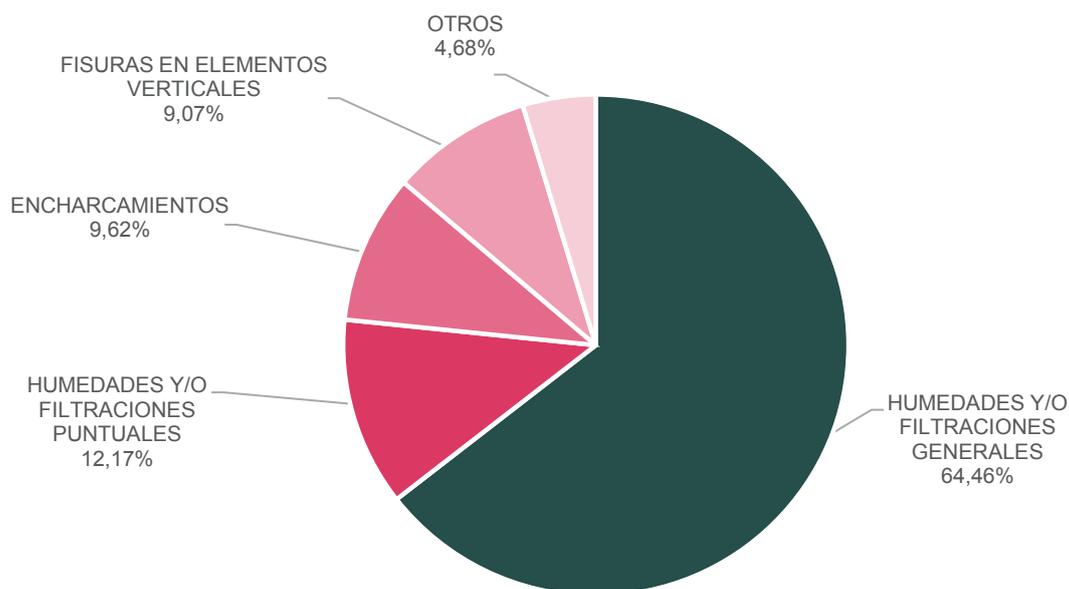


Gráfico 5.3-1.

La patología “humedades y/o filtraciones generales” representa la gran parte del listado (6 de cada 10 casos), seguida por las “humedades y/o filtraciones puntuales”. Ambas alcanzan conjuntamente más del 75% del total. Sin embargo, el otro tipo de humedad (la de condensación) apenas representa algo más del 1%.

5.4. CAUSA

Causa	Nº PP	% PP
Deficiencia de impermeabilización	2.461	49,41%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra	673	13,51%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	619	12,43%
Ausencia/deficiencia de pendiente	608	12,21%
Movimientos de dilatación	183	3,67%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	114	2,29%
Ausencia/deficiencia de sellado	75	1,51%
Ausencia de impermeabilización	72	1,45%
Falta de mantenimiento	62	1,24%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	57	1,14%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	47	0,94%
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	10	0,20%
Total	4.981	100,00%

Tabla 5.4-1.

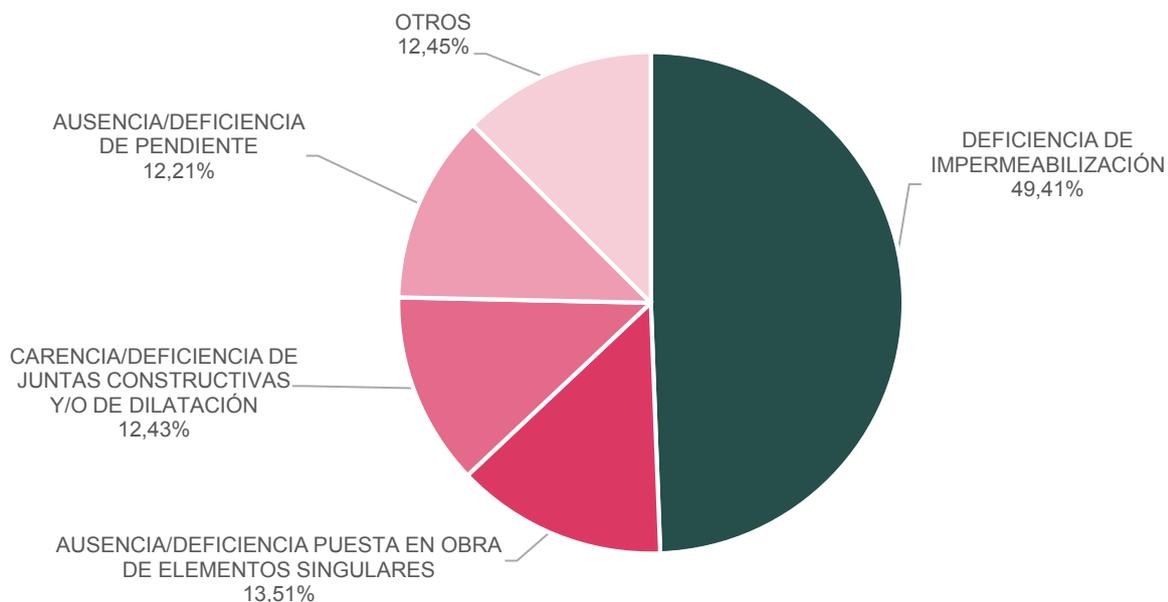


Gráfico 5.4-1.

La tabla y el gráfico de este apartado demuestran una clara recurrencia de la causa “deficiencia de impermeabilización”, alcanzando casi el 50% de casos, lo cual evidencia una relación directa con los dos tipos de patologías preponderantes de este estudio (las humedades y/o filtraciones). Los tres tipos de causas siguientes están entre el 12% y 14%.

6. RESULTADOS SEGÚN LA VARIANTE

En este capítulo se analizarán los resultados del estudio para cada una de las *Variantes* contempladas en el mismo (*transitable, no transitable, ajardinada, rampas y escaleras exteriores*). Se estudiará el número de *procesos patológicos* que correspondan a cada una de las *Variantes* y su relación con *Elementos, Patologías y Causas*. Se finalizará ofreciendo información sobre cada una de las *Variantes* en relación con: *Elementos y Materiales* que los constituyen, *Elementos y Patologías, Elementos y Causas*, y los *procesos patológicos* más representativos.

6.1. TRANSITABLE

6.1.1. Transitable – Elemento

Elemento	Nº PP	% PP
Faldones de azoteas	1.284	30,57%
Paramentos de cubiertas	1.164	27,71%
Azoteas en general	786	18,71%
Cazoletas y sumideros	591	14,07%
Puntos singulares en cubiertas	337	8,03%
Albardillas	38	0,91%
Total	4.200	100,00%

Tabla 6.1-1.

6.1.2. Transitable – Patología

Patología	Nº PP	% PP
Humedades y/o filtraciones generales	2.637	62,79%
Humedades y/o filtraciones puntuales	507	12,07%
Encharcamientos	441	10,50%
Fisuras en paramentos verticales	403	9,60%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	164	3,90%
Humedades por condensación	48	1,14%
Total	4.200	100,00%

Tabla 6.1-2.

6.1.3. Transitable – Causa

Causa	Nº PP	% PP
Deficiencia de impermeabilización	1.997	47,55%
Ausencia/deficiencia de pendiente	569	13,55%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra	565	13,45%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	545	12,98%
Movimientos de dilatación	163	3,88%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	102	2,43%
Ausencia/deficiencia de sellado	62	1,48%
Falta de mantenimiento	51	1,21%
Ausencia de impermeabilización	49	1,17%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	48	1,14%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	40	0,95%
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	9	0,21%
Total	4.200	100,00%

Tabla 6.1-3.

6.1.4. Transitable – Elemento – Material

Tipo de elemento	Material	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1284	30,57%	100,00%
	Lámina impermeabilizante	1140	27,14%	88,79%
	Material no especificado	110	2,62%	8,57%
	Impermeabilización líquida	34	0,81%	2,65%
Paramentos de cubiertas		1164	27,71%	100,00%
	Ladrillo	662	15,76%	56,87%
	Material no especificado	436	10,38%	37,46%
	Hormigón	40	0,95%	3,44%
	Bloque	26	0,62%	2,23%
Azoteas en general		786	18,71%	100,00%
	Material no asignado	786	18,71%	100,00%
Cazoletas y sumideros		591	14,07%	100,00%
	Material no especificado	432	10,29%	73,10%
	PVC	127	3,02%	21,49%
	Caucho	22	0,52%	3,72%
	Metálico	10	0,24%	1,69%
Puntos singulares en cubiertas		337	8,02%	100,00%
	Material no asignado	337	8,02%	100,00%
Albardillas		38	0,90%	100,00%
	Material no especificado	24	0,57%	63,16%
	Pétreo	9	0,21%	23,68%
	Metálico	4	0,10%	10,53%
	Cerámico	1	0,02%	2,63%
Total general		4200	100,00%	

Tabla 6.1-4.

6.1.5. Transitable – Elemento – Patología

Tipo de elemento	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1.284	30,57%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	591	14,07%	46,03%
	Encharcamientos	320	7,62%	24,92%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	202	4,81%	15,73%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	128	3,05%	9,97%
	Humedades por condensación	43	1,02%	3,35%
Paramentos de cubiertas		1.164	27,71%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	631	15,02%	54,21%
	Fisuras en paramentos verticales	403	9,60%	34,62%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	104	2,48%	8,93%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	23	0,55%	1,98%
	Humedades por condensación	3	0,07%	0,26%
Azoteas en general		786	18,71%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	759	18,07%	96,56%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	25	0,60%	3,18%
	Humedades por condensación	2	0,05%	0,25%
Cazoletas y sumideros		591	14,07%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	379	9,02%	64,13%
	Encharcamientos	117	2,79%	19,80%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	95	2,26%	16,07%
Puntos singulares en cubiertas		337	8,02%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	254	6,05%	75,37%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	76	1,81%	22,55%
	Encharcamientos	4	0,10%	1,19%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	3	0,07%	0,89%
Albardillas		38	0,90%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	23	0,55%	60,53%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	10	0,24%	26,32%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	5	0,12%	13,16%
Total general		4.200	100,00%	

Tabla 6.1-5.

6.1.6. Transitable – Elemento – Causa

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1.284	30,57%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	565	13,45%	44,00%
	Deficiencia de impermeabilización	285	6,79%	22,20%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	257	6,12%	20,02%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	51	1,21%	3,97%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	43	1,02%	3,35%
	Ausencia de impermeabilización	33	0,79%	2,57%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	24	0,57%	1,87%
	Movimientos de dilatación	23	0,55%	1,79%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	2	0,05%	0,16%
	Falta de mantenimiento	1	0,02%	0,08%
Paramentos de cubiertas		1.164	27,71%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	588	14,00%	50,52%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	277	6,60%	23,80%
	Movimientos de dilatación	140	3,33%	12,03%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	114	2,71%	9,79%
	Ausencia/deficiencia de sellado	32	0,76%	2,75%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	8	0,19%	0,69%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	3	0,07%	0,26%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	2	0,05%	0,17%
Azoteas en general		786	18,71%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	773	18,40%	98,35%
	Ausencia de impermeabilización	11	0,26%	1,40%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	2	0,05%	0,25%
Cazoletas y sumideros		591	14,07%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	247	5,88%	41,79%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	170	4,05%	28,76%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	102	2,43%	17,26%
	Falta de mantenimiento	49	1,17%	8,29%
	Ausencia/deficiencia de sellado	19	0,45%	3,21%
	Ausencia de impermeabilización	4	0,10%	0,68%

Tabla 6.1-6 (parte 1).

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Puntos singulares en cubiertas		337	8,02%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	212	5,05%	62,91%
	Deficiencia de impermeabilización	104	2,48%	30,86%
	Ausencia/deficiencia de sellado	9	0,21%	2,67%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	5	0,12%	1,48%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	3	0,07%	0,89%
	Falta de mantenimiento	1	0,02%	0,30%
	Ausencia de impermeabilización	1	0,02%	0,30%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	1	0,02%	0,30%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	1	0,02%	0,30%
Albardillas		38	0,90%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	18	0,43%	47,37%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	7	0,17%	18,42%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	6	0,14%	15,79%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	4	0,10%	10,53%
	Ausencia/deficiencia de sellado	2	0,05%	5,26%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	1	0,02%	2,63%
Total general		4.200	100,00%	

Tabla 6.1-6 (parte 2).

6.1.7. Transitable – Elemento – Patología – Causa

En la siguiente tabla que insertamos a continuación, se expresan los 5 procesos patológicos más significativos de las cubiertas transitables. El porcentaje de la tabla está expresado respecto a la suma de esta variante.

Variante	Elemento	Patología	Causa	Nº PP	% PP
Transitable	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	749	17,83%
	Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	511	12,17%
	Faldones de azoteas	Encharcamientos	Ausencia/deficiencia de pendiente	303	7,21%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Ausencia/deficiencia de pendiente	251	5,98%
	Paramentos de cubiertas	Fisuras en paramentos verticales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	243	5,79%

Tabla 6.1-7.

6.2. NO TRANSITABLE

6.2.1. No transitable – Elemento

Elemento	Nº PP	% PP
Azoteas en general	88	27,85%
Paramentos de cubiertas	87	27,53%
Faldones de azoteas	68	21,52%
Puntos singulares en cubiertas	37	11,71%
Cazoletas y sumideros	34	10,76%
Albardillas	2	0,63%
Total	316	100,00%

Tabla 6.2-1.

6.2.2. No transitable – Patología

Patología	Nº PP	% PP
Humedades y/o filtraciones generales	228	72,15%
Humedades y/o filtraciones puntuales	40	12,67%
Fisuras en paramentos verticales	24	7,59%
Encharcamientos	16	5,06%
Humedades por condensación	5	1,58%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	3	0,95%
Total	316	100,00%

Tabla 6.2-2

6.2.3. No transitable – Causa

Causa	Nº PP	% PP
Deficiencia de impermeabilización	185	58,54%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra	45	14,24%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	29	9,18%
Ausencia/deficiencia de pendiente	20	6,32%
Movimientos de dilatación	7	2,22%
Ausencia/deficiencia de sellado	7	2,22%
Ausencia de impermeabilización	6	1,90%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	5	1,57%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	4	1,27%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	4	1,27%
Falta de mantenimiento	3	0,95%
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	1	0,32%
Total	316	100,00%

Tabla 6.2-3.

6.2.4. No transitable – Elemento – Material

En la siguiente tabla se hace un desglose por tres tipos de descriptores (variante: no transitable), elemento y material.

Tipo de elemento	Material	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Azoteas en general		88	27,85%	100,00%
	Material no asignado	88	27,85%	100,00%
Paramentos de cubiertas		87	27,53%	100,00%
	Ladrillo	59	18,67%	67,82%
	Material no especificado	24	7,59%	27,59%
	Hormigón	4	1,27%	4,60%
Faldones de azoteas		68	21,52%	100,00%
	Lámina impermeabilizante	60	18,99%	88,24%
	Material no especificado	6	1,90%	8,82%
	Impermeabilización líquida	2	0,63%	2,94%
Puntos singulares en cubiertas		37	11,71%	100,00%
	Material no asignado	37	11,71%	100,00%
Cazoletas y sumideros		34	10,76%	100,00%
	Material no especificado	26	8,23%	76,47%
	PVC	7	2,22%	20,59%
	Metálico	1	0,32%	2,94%
Albardillas		2	0,63%	100,00%
	Pétreo	2	0,63%	100,00%
Total general		316	100,00%	

Tabla 6.2-4.

6.2.5. No transitable – Elemento – Patología

Tipo de elemento	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Azoteas en general		88	27,85%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	86	27,22%	97,73%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	2	0,63%	2,27%
Paramentos de cubiertas		87	27,53%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	60	18,99%	68,97%
	Fisuras en paramentos verticales	24	7,59%	27,59%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	3	0,95%	3,45%
Faldones de azoteas		68	21,52%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	34	10,76%	50,00%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	17	5,38%	25,00%
	Encharcamientos	10	3,16%	14,71%
	Humedades por condensación	5	1,58%	7,35%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	2	0,63%	2,94%
Puntos singulares en cubiertas		37	11,71%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	26	8,23%	70,27%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	10	3,16%	27,03%
	Encharcamientos	1	0,32%	2,70%
Cazoletas y sumideros		34	10,76%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	21	6,65%	61,76%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	8	2,53%	23,53%
	Encharcamientos	5	1,58%	14,71%
Albardillas		2	0,63%	100,00%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	1	0,32%	50,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	1	0,32%	50,00%
Total general		316	100,00%	

Tabla 6.2-5.

6.2.6. No transitable – Elemento – Causa

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Azoteas en general		88	27,85%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	87	27,53%	98,86%
	Ausencia de impermeabilización	1	0,32%	1,14%
Paramentos de cubiertas		87	27,53%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	53	16,77%	60,92%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	17	5,38%	19,54%
	Movimientos de dilatación	7	2,22%	8,05%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	5	1,58%	5,75%
	Ausencia/deficiencia de sellado	4	1,27%	4,60%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	1	0,32%	1,15%
Faldones de azoteas		68	21,52%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	24	7,59%	35,29%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	20	6,33%	29,41%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	12	3,80%	17,65%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	5	1,58%	7,35%
	Ausencia de impermeabilización	5	1,58%	7,35%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	1	0,32%	1,47%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	1	0,32%	1,47%
Puntos singulares en cubiertas		37	11,71%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	28	8,86%	75,68%
	Deficiencia de impermeabilización	8	2,53%	21,62%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	1	0,32%	2,70%
Cazoletas y sumideros		34	10,76%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	13	4,11%	38,24%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	11	3,48%	32,35%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	4	1,27%	11,76%
	Falta de mantenimiento	3	0,95%	8,82%
	Ausencia/deficiencia de sellado	3	0,95%	8,82%
Albardillas		2	0,63%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	1	0,32%	50,00%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	1	0,32%	50,00%
Total general		316	100,00%	

Tabla 6.2-6.

6.2.7. No transitable – Elemento – Patología – Causa

En la siguiente tabla se expresan los 5 procesos patológicos más significativos en las cubiertas no transitables. El porcentaje de la tabla está expresado respecto a la suma de esta variante.

Variante	Elemento	Patología	Causa	Nº PP	% PP
No transitable	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	85	26,90%
	Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	50	15,82%
	Puntos singulares en cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	20	6,33%
	Paramentos de cubiertas	Fisuras en paramentos verticales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	16	5,06%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones puntuales	Deficiencia de impermeabilización	16	5,06%

Tabla 6.2-7.

6.3. AJARDINADA

6.3.1. Ajardinada – Elemento

Elemento	Nº PP	% PP
Azoteas en general	66	38,15%
Paramentos de cubiertas	36	20,81%
Faldones de azoteas	32	18,50%
Cazoletas y sumideros	21	12,14%
Puntos singulares en cubiertas	17	9,82%
Albardillas	1	0,58%
Total	173	100,00%

Tabla 6.3-1.

Como ocurre en la variante transitable y en la variante no transitable, aquí también los elementos más representativos son los de “azoteas en general” y “paramentos de cubiertas”, alcanzando conjuntamente más del 55% de las ocasiones. El siguiente elemento importante es “faldones de azoteas” con 18,50%.

6.3.2. Ajardinada – Patología

Patología	Nº PP	% PP
Humedades y/o filtraciones generales	136	78,61%
Humedades y/o filtraciones puntuales	23	13,29%
Fisuras en paramentos verticales	6	3,47%
Encharcamientos	6	3,47%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	1	0,58%
Humedades por condensación	1	0,58%
Total	173	100,00%

Tabla 6.3-2.

6.3.3. Ajardinada – Causa

Causa	Nº PP	% PP
Deficiencia de impermeabilización	119	68,78%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra	22	12,72%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	14	8,09%
Ausencia/deficiencia de pendiente	5	2,89%
Ausencia de impermeabilización	3	1,73%
Ausencia/deficiencia de sellado	3	1,73%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	2	1,16%
Movimientos de dilatación	2	1,16%
Falta de mantenimiento	2	1,16%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	1	0,58%
Total	173	100,00%

Tabla 6.3-3.

6.3.4. Ajardinada – Elemento – Material

Tipo de elemento	Material	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Azoteas en general		66	38,15%	100,00%
	Material no asignado	66	38,15%	100,00%
Paramentos de cubiertas		36	20,81%	100,00%
	Ladrillo	21	12,14%	58,33%
	Material no especificado	12	6,94%	33,33%
	Bloque	2	1,16%	5,56%
	Hormigón	1	0,58%	2,78%
Faldones de azoteas		32	18,50%	100,00%
	Lámina impermeabilizante	30	17,34%	93,75%
	Material no especificado	1	0,58%	3,13%
	Impermeabilización líquida	1	0,58%	3,13%
Cazoletas y sumideros		21	12,14%	100,00%
	Material no especificado	14	8,09%	66,67%
	PVC	5	2,89%	23,81%
	Caucho	1	0,58%	4,76%
	Metálico	1	0,58%	4,76%
Puntos singulares en cubiertas		17	9,83%	100,00%
	Material no asignado	17	9,83%	100,00%
Albardillas		1	0,58%	100,00%
	Material no especificado	1	0,58%	100,00%
Total general		173	100,00%	

Tabla 6.3-4.

6.3.5. Ajardinada – Elemento – Patología

Tipo de elemento	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Azoteas en general		66	38,15%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	64	36,99%	96,97%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	2	1,16%	3,03%
Paramentos de cubiertas		36	20,81%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	26	15,03%	72,22%
	Fisuras en paramentos verticales	6	3,47%	16,67%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	4	2,31%	11,11%
Faldones de azoteas		32	18,50%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	20	11,56%	62,50%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	8	4,62%	25,00%
	Encharcamientos	2	1,16%	6,25%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	1	0,58%	3,13%
	Humedades por condensación	1	0,58%	3,13%
Cazoletas y sumideros		21	12,14%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	13	7,51%	61,90%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	4	2,31%	19,05%
	Encharcamientos	4	2,31%	19,05%
Puntos singulares en cubiertas		17	9,83%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	12	6,94%	70,59%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	5	2,89%	29,41%
Albardillas		1	0,58%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	1	0,58%	100,00%
Total general		173	100,00%	

Tabla 6.3-5.

6.3.6. Ajardinada – Elemento – Causa

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Azoteas en general		66	38,15%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	65	37,57%	98,48%
	Ausencia de impermeabilización	1	0,58%	1,52%
Paramentos de cubiertas		36	20,81%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	26	15,03%	72,22%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	6	3,47%	16,67%
	Movimientos de dilatación	2	1,16%	5,56%
	Ausencia/deficiencia de sellado	1	0,58%	2,78%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	1	0,58%	2,78%
Faldones de azoteas		32	18,50%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	16	9,25%	50,00%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	8	4,62%	25,00%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	4	2,31%	12,50%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	2	1,16%	6,25%
	Ausencia de impermeabilización	1	0,58%	3,13%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	1	0,58%	3,13%
Cazoletas y sumideros		21	12,14%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	9	5,20%	42,86%
	Deficiencia de impermeabilización	5	2,89%	23,81%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	2	1,16%	9,52%
	Falta de mantenimiento	2	1,16%	9,52%
	Ausencia/deficiencia de sellado	2	1,16%	9,52%
	Ausencia de impermeabilización	1	0,58%	4,76%
Puntos singulares en cubiertas		17	9,83%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	10	5,78%	58,82%
	Deficiencia de impermeabilización	7	4,05%	41,18%
Albardillas		1	0,58%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	1	0,58%	100,00%
Total general		173	100,00%	

Tabla 6.3-6.

6.3.7. Ajardinada – Elemento – Patología – Causa

En la siguiente tabla se expresan los 5 procesos patológicos más significativos en las cubiertas ajardinadas. El porcentaje de la tabla está expresado respecto a la suma de esta variante.

Variante	Elemento	Patología	Causa	Nº PP	% PP
Ajardinadas	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	63	36,42%
	Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	22	12,72%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	8	4,62%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones puntuales	Deficiencia de impermeabilización	8	4,62%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	7	4,05%

Tabla 6.3-7.

6.4. RAMPAS Y ESCALERAS EXTERIORES

6.4.1. Rampas y escaleras exteriores – Elemento

Elemento	Nº PP	% PP
Paramentos de cubiertas	49	30,82%
Faldones de azoteas	43	27,04%
Azoteas en general	34	21,38%
Cazoletas y sumideros	24	15,09%
Puntos singulares en cubiertas	8	5,04%
Albardillas	1	0,63%
Total	159	100,00%

Tabla 6.4-1.

6.4.2. Rampas y escaleras exteriores – Patología

Patología	Nº PP	% PP
Humedades y/o filtraciones generales	125	78,62%
Encharcamientos	13	8,18%
Humedades y/o filtraciones puntuales	13	8,18%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	5	3,13%
Fisuras en paramentos verticales	3	1,89%
Total	159	100,00%

Tabla 6.4-2.

6.4.3. Rampas y escaleras exteriores – Causa

Causa	Nº PP	% PP
Deficiencia de impermeabilización	91	57,23%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra	18	11,32%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	16	10,06%
Ausencia de impermeabilización	12	7,55%
Ausencia/deficiencia de pendiente	9	5,66%
Falta de mantenimiento	4	2,52%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	3	1,88%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	2	1,26%
Ausencia/deficiencia de sellado	2	1,26%
Movimientos de dilatación	2	1,26%
Total	159	100,00%

Tabla 6.4-3.

6.4.4. Rampas y escaleras exteriores – Elemento – Material

Tipo de elemento	Material	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Paramentos de cubiertas		49	30,82%	100,00%
	Material no especificado	27	16,98%	55,10%
	Ladrillo	13	8,18%	26,53%
	Hormigón	9	5,66%	18,37%
Faldones de azoteas		43	27,04%	100,00%
	Lámina impermeabilizante	40	25,16%	93,02%
	Material no especificado	2	1,26%	4,65%
	Impermeabilización líquida	1	0,63%	2,33%
Azoteas en general		34	21,38%	100,00%
	Material no asignado	34	21,38%	100,00%
Cazoletas y sumideros		24	15,09%	100,00%
	Material no especificado	13	8,18%	54,17%
	PVC	9	5,66%	37,50%
	Caucho	1	0,63%	4,17%
	Metálico	1	0,63%	4,17%



Tipo de elemento	Material	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Puntos singulares en cubiertas		8	5,03%	100,00%
	Material no asignado	8	5,03%	100,00%
Albardillas		1	0,63%	100,00%
	Material no especificado	1	0,63%	100,00%
Total general		159	100,00%	

Tabla 6.4-4.

6.4.5. Rampas y escaleras exteriores – Elemento – Patología

Tipo de elemento	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Paramentos de cubiertas		49	30,82%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	43	27,04%	87,76%
	Fisuras en paramentos verticales	3	1,89%	6,12%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	3	1,89%	6,12%
Faldones de azoteas		43	27,04%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	27	16,98%	62,79%
	Encharcamientos	6	3,77%	13,95%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	5	3,14%	11,63%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	5	3,14%	11,63%
Azoteas en general		34	21,38%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	32	20,13%	94,12%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	2	1,26%	5,88%
Cazoletas y sumideros		24	15,09%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	16	10,06%	66,67%
	Encharcamientos	7	4,40%	29,17%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	1	0,63%	4,17%
Puntos singulares en cubiertas		8	5,03%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	6	3,77%	75,00%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	2	1,26%	25,00%
Albardillas		1	0,63%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	1	0,63%	100,00%
Total general		159	100,00%	

Tabla 6.4-5.

6.4.6. Rampas y escaleras exteriores – Elemento – Causa

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Paramentos de cubiertas		49	30,82%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	35	22,01%	71,43%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	7	4,40%	14,29%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	4	2,52%	8,16%
	Ausencia/deficiencia de sellado	2	1,26%	4,08%
	Movimientos de dilatación	1	0,63%	2,04%
Faldones de azoteas		43	27,04%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	10	6,29%	23,26%
	Ausencia de impermeabilización	9	5,66%	20,93%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	9	5,66%	20,93%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	9	5,66%	20,93%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	3	1,89%	6,98%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	2	1,26%	4,65%
	Movimientos de dilatación	1	0,63%	2,33%
Azoteas en general		34	21,38%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	31	19,50%	91,18%
	Ausencia de impermeabilización	3	1,89%	8,82%
Cazoletas y sumideros		24	15,09%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	10	6,29%	41,67%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	7	4,40%	29,17%
	Falta de mantenimiento	4	2,52%	16,67%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	3	1,89%	12,50%
Puntos singulares en cubiertas		8	5,03%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	5	3,14%	62,50%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	3	1,89%	37,50%
Albardillas		1	0,63%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	1	0,63%	100,00%
Total general		159	100,00%	

Tabla 6.4-6.

6.4.7. Rampas y escaleras exteriores – Elemento – Patología – Causa

En la siguiente tabla se expresan los 5 procesos patológicos más significativos en rampas y escaleras exteriores. El porcentaje de la tabla está expresado respecto a la suma de esta variante.

Variante	Elemento	Patología	Causa	Nº PP	% PP
Rampas y escaleras exteriores	Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	32	20,13%
	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	29	18,24%
	Cazoletas y sumideros	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	10	6,29%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	9	5,66%
	Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Ausencia de impermeabilización	9	5,66%

Tabla 6.4-7.

Dentro de los procesos patológicos, en los paramentos de cubiertas es donde están los casos más recurrentes debidos a la patología de humedades y/o filtraciones generales cuando están causadas por una deficiencia de impermeabilización.

7. RESULTADOS SEGÚN EL ELEMENTO

7.1. ELEMENTO – VARIANTE

Tipo de elemento	Variante	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1.456	29,23%	100,00%
	Transitable	1.284	25,78%	88,19%
	No transitable	68	1,37%	4,67%
	Rampas y escaleras exteriores	43	0,86%	2,95%
	Ajardinada	32	0,64%	2,20%
	Sin indicar	29	0,58%	1,99%
Paramentos de cubiertas		1.372	27,54%	100,00%
	Transitable	1.164	23,37%	84,84%
	No transitable	87	1,75%	6,34%
	Rampas y escaleras exteriores	49	0,98%	3,57%
	Ajardinada	36	0,72%	2,62%
	Sin indicar	36	0,72%	2,62%
Azoteas en general		1.006	20,20%	100,00%
	Transitable	786	15,78%	78,13%
	No transitable	88	1,77%	8,75%
	Ajardinada	66	1,33%	6,56%
	Rampas y escaleras exteriores	34	0,68%	3,38%
	Sin indicar	32	0,64%	3,18%
Cazoletas y sumideros		686	13,77%	100,00%
	Transitable	591	11,87%	86,15%
	No transitable	34	0,68%	4,96%
	Rampas y escaleras exteriores	24	0,48%	3,50%
	Ajardinada	21	0,42%	3,06%
	Sin indicar	16	0,32%	2,33%
Puntos singulares en cubiertas		419	8,41%	100,00%
	Transitable	337	6,77%	80,43%
	No transitable	37	0,74%	8,83%
	Sin indicar	20	0,40%	4,77%
	Ajardinada	17	0,34%	4,06%
	Rampas y escaleras exteriores	8	0,16%	1,91%
Albardillas		42	0,84%	100,00%
	Transitable	38	0,76%	90,48%
	No transitable	2	0,04%	4,76%
	Ajardinada	1	0,02%	2,38%
	Rampas y escaleras exteriores	1	0,02%	2,38%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 71-1.

7.2. ELEMENTO – PATOLOGÍA

Tipo de elemento	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1456	29,23%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	686	13,77%	4,712%
	Encharcamientos	339	6,81%	23,28%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	240	4,82%	16,48%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	139	2,79%	9,55%
	Humedades por condensación	52	1,04%	3,57%
Paramentos de cubiertas		1.372	27,54%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	774	15,54%	56,41%
	Fisuras en paramentos verticales	452	9,07%	32,94%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	120	2,41%	8,75%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	23	0,46%	1,68%
	Humedades por condensación	3	0,06%	0,22%
Azoteas en general		1.006	20,20%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	973	19,53%	96,72%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	31	0,62%	3,08%
	Humedades por condensación	2	0,04%	0,20%
Cazoletas y sumideros		686	13,77%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	439	8,81%	63,99%
	Encharcamientos	135	2,71%	19,68%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	112	2,25%	16,33%
Puntos singulares en cubiertas		419	8,41%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	313	6,28%	74,70%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	98	1,97%	23,39%
	Encharcamientos	5	0,10%	1,19%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	3	0,06%	0,72%
Albardillas		42	0,84%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	26	0,52%	61,90%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	11	0,22%	26,19%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	5	0,10%	11,90%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 7.2-1.

7.3. ELEMENTO – CAUSA

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1456	29,23%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	603	12,11%	41,41%
	Deficiencia de impermeabilización	346	6,95%	23,76%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	292	5,86%	20,05%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	57	1,14%	3,91%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	52	1,04%	3,57%
	Ausencia de impermeabilización	49	0,98%	3,37%
	Movimientos de dilatación	27	0,54%	1,85%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	27	0,54%	1,85%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	2	0,04%	0,14%
	Falta de mantenimiento	1	0,02%	0,07%
Paramentos de cubiertas		1.372	27,54%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	719	14,43%	52,41%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	316	6,34%	23,03%
	Movimientos de dilatación	156	3,13%	11,37%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	127	2,55%	9,26%
	Ausencia/deficiencia de sellado	40	0,80%	2,92%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	9	0,18%	0,66%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	3	0,06%	0,22%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	2	0,04%	0,15%
Azoteas en general		1.006	20,20%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	987	19,82%	98,11%
	Ausencia de impermeabilización	17	0,34%	1,69%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	2	0,04%	0,20%
Cazoletas y sumideros		686	13,77%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	281	5,64%	40,96%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	202	4,06%	29,45%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	114	2,29%	16,62%
	Falta de mantenimiento	60	1,20%	8,75%
	Ausencia/deficiencia de sellado	24	0,48%	3,50%
	Ausencia de impermeabilización	5	0,10%	0,73%

Tabla 7.3-1 (parte 1).

Tipo de elemento	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Puntos singulares en cubiertas		419	8,41%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	268	5,38%	63,96%
	Deficiencia de impermeabilización	128	2,57%	30,55%
	Ausencia/deficiencia de sellado	9	0,18%	2,15%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	5	0,10%	1,19%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	3	0,06%	0,72%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	3	0,06%	0,72%
	Ausencia de impermeabilización	1	0,02%	0,24%
	Falta de mantenimiento	1	0,02%	0,24%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	1	0,02%	0,24%
Albardillas		42	0,84%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	19	0,38%	45,24%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	8	0,16%	19,05%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	6	0,12%	14,29%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	5	0,10%	11,90%
	Ausencia/deficiencia de sellado	2	0,04%	4,76%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	2	0,04%	4,76%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 7.3-1 (parte 2).

7.4. ELEMENTO – MATERIAL

Tipo de elemento	Material	N° PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de elemento
Faldones de azoteas		1.456	29,23%	100,00%
	Lámina impermeabilizante	1.285	25,80%	88,26%
	Material no especificado	130	2,61%	8,93%
	Impermeabilización líquida	41	0,82%	2,82%
Paramentos de cubiertas		1.372	27,54%	100,00%
	Ladrillo	772	15,50%	56,27%
	Material no especificado	515	10,34%	37,54%
	Hormigón	57	1,14%	4,15%
	Bloque	28	0,56%	2,04%
Azoteas en general		1.006	20,20%	100,00%
	Material no asignado	1.006	20,20%	100,00%
Cazoletas y sumideros		686	13,77%	100,00%
	Material no especificado	499	10,02%	72,74%
	PVC	150	3,01%	21,87%
	Caucho	24	0,48%	3,50%
	Metálico	13	0,26%	1,90%
Puntos singulares en cubiertas		419	8,41%	100,00%
	Material no asignado	419	8,41%	100,00%
Albardillas		42	0,84%	100,00%
	Material no especificado	26	0,52%	61,90%
	Pétreo	11	0,22%	26,19%
	Metálico	4	0,08%	9,52%
	Cerámico	1	0,02%	2,38%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 7.4-1.

8. RESULTADOS SEGÚN LA PATOLOGÍA

A continuación, presentamos los resultados por procesos patológicos en función de las *Patologías*, combinando este descriptor con *Variante*, *Elemento* y *Causa*.

8.1. PATOLOGÍA - VARIANTE

Tipo de patología	Variante	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de patología
Humedades y/o filtraciones generales		3.211	64,46%	100,00%
	Transitable	2.637	52,94%	82,12%
	No transitable	228	4,58%	7,10%
	Ajardinada	136	2,73%	4,24%
	Rampas y escaleras exteriores	125	2,51%	3,89%
	Sin indicar	85	1,71%	2,65%
Humedades y/o filtraciones puntuales		606	12,17%	100,00%
	Transitable	507	10,18%	83,66%
	No transitable	40	0,80%	6,60%
	Sin indicar	23	0,46%	3,80%
	Ajardinada	23	0,46%	3,80%
	Rampas y escaleras exteriores	13	0,26%	2,15%
Encharcamientos		479	9,62%	100,00%
	Transitable	441	8,85%	92,07%
	No transitable	16	0,32%	3,34%
	Rampas y escaleras exteriores	13	0,26%	2,71%
	Ajardinada	6	0,12%	1,25%
	Sin indicar	3	0,06%	0,63%
Fisuras en paramentos verticales		452	9,07%	100,00%
	Transitable	403	8,09%	89,16%
	No transitable	24	0,48%	5,31%
	Sin indicar	16	0,32%	3,54%
	Ajardinada	6	0,12%	1,33%
	Rampas y escaleras exteriores	3	0,06%	0,66%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura		176	3,53%	100,00%
	Transitable	164	3,29%	93,18%
	Rampas y escaleras exteriores	5	0,10%	2,84%
	No transitable	3	0,06%	1,70%
	Sin indicar	3	0,06%	1,70%
	Ajardinada	1	0,02%	0,57%
Humedades por condensación		57	1,14%	100,00%
	Transitable	48	0,96%	84,21%
	No transitable	5	0,10%	8,77%
	Sin indicar	3	0,06%	5,26%
	Ajardinada	1	0,02%	1,75%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 8.1-1.

8.2. PATOLOGÍA – ELEMENTO

Tipo de patología	Elemento	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de patología
Humedades y/o filtraciones generales		3.211	64,46%	100,00%
	Azoteas en general	973	19,53%	30,30%
	Paramentos de cubiertas	774	15,54%	24,10%
	Faldones de azoteas	686	13,77%	21,36%
	Cazoletas y sumideros	439	8,81%	13,67%
	Puntos singulares en cubiertas	313	6,28%	9,75%
	Albardillas	26	0,52%	0,81%
Humedades y/o filtraciones puntuales		606	12,17%	100,00%
	Faldones de azoteas	240	4,82%	39,60%
	Paramentos de cubiertas	120	2,41%	19,80%
	Cazoletas y sumideros	112	2,25%	18,48%
	Puntos singulares en cubiertas	98	1,97%	16,17%
	Azoteas en general	31	0,62%	5,12%
	Albardillas	5	0,10%	0,83%
Encharcamientos		479	9,62%	100,00%
	Faldones de azoteas	339	6,81%	70,77%
	Cazoletas y sumideros	135	2,71%	28,18%
	Puntos singulares en cubiertas	5	0,10%	1,04%
Fisuras en paramentos verticales		452	9,07%	100,00%
	Paramentos de cubiertas	452	9,07%	100,00%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura		176	3,53%	100,00%
	Faldones de azoteas	139	2,79%	78,98%
	Paramentos de cubiertas	23	0,46%	13,07%
	Albardillas	11	0,22%	6,25%
	Puntos singulares en cubiertas	3	0,06%	1,70%
Humedades por condensación		57	1,14%	100,00%
	Faldones de azoteas	52	1,04%	91,23%
	Paramentos de cubiertas	3	0,06%	5,26%
	Azoteas en general	2	0,04%	3,51%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 8.2-1.

8.3. PATOLOGÍA - CAUSA

Tipo de patología	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de patología
Humedades y/o filtraciones generales		3.211	64,46%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	2.030	40,75%	63,22%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	481	9,66%	14,98%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	273	5,48%	8,50%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	232	4,66%	7,23%
	Ausencia de impermeabilización	66	1,33%	2,06%
	Ausencia/deficiencia de sellado	64	1,28%	1,99%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	56	1,12%	1,74%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	5	0,10%	0,16%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	3	0,06%	0,09%
	Falta de mantenimiento	1	0,02%	0,03%
Humedades y/o filtraciones puntuales		606	12,17%	100,00%
	Deficiencia de impermeabilización	417	8,37%	68,81%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	110	2,21%	18,15%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	22	0,44%	3,63%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	21	0,42%	3,47%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	12	0,24%	1,98%
	Ausencia/deficiencia de sellado	11	0,22%	1,82%
	Ausencia de impermeabilización	6	0,12%	0,99%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	5	0,10%	0,83%
	Falta de mantenimiento	1	0,02%	0,17%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	1	0,02%	0,17%
Encharcamientos		479	9,62%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de pendiente	323	6,48%	67,43%
	Falta de mantenimiento	60	1,20%	12,53%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	45	0,90%	9,39%
	Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe	37	0,74%	7,72%
	Deficiencia de impermeabilización	14	0,28%	2,92%

Tabla 8.3-1 (parte 1).

Tipo de patología	Causa	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de patología
Fisuras en paramentos verticales		452	9,07%	100,00%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	274	5,50%	60,62%
	Movimientos de dilatación	154	3,09%	34,07%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	24	0,48%	5,31%
Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura		176	3,53%	100,00%
	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	91	1,83%	51,70%
	Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte	41	0,82%	23,30%
	Movimientos de dilatación	29	0,58%	16,48%
	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	13	0,26%	7,39%
	Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura	2	0,04%	1,14%
Humedades por condensación		57	1,14%	100,00%
	Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico	57	1,14%	100,00%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 8.3-1 (parte 2).

9. RESULTADOS SEGÚN LA CAUSA

Finalmente presentamos los resultados de este estudio en función de las *Causas*, combinando este descriptor con *Variante*, *Elemento* y *Patología*.

9.1. CAUSA – VARIANTE

Tipo de causa	Variante	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de causa
Deficiencia de impermeabilización		2461	49,41%	100,00%
	Transitable	1.997	40,09%	81,15%
	No transitable	185	3,71%	7,52%
	Ajardinada	119	2,39%	4,84%
	Rampas y escaleras exteriores	91	1,83%	3,70%
	Sin indicar	69	1,39%	2,80%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra		673	13,51%	100,00%
	Transitable	565	11,34%	83,95%
	No transitable	45	0,90%	6,69%
	Sin indicar	23	0,46%	3,42%
	Ajardinada	22	0,44%	3,27%
	Rampas y escaleras exteriores	18	0,36%	2,67%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación		619	12,43%	100,00%
	Transitable	545	10,94%	88,05%
	No transitable	29	0,58%	4,68%
	Rampas y escaleras exteriores	16	0,32%	2,58%
	Sin indicar	15	0,30%	2,42%
	Ajardinada	14	0,28%	2,26%
Ausencia/deficiencia de pendiente		608	12,21%	100,00%
	Transitable	569	11,42%	93,59%
	No transitable	20	0,40%	3,29%
	Rampas y escaleras exteriores	9	0,18%	1,48%
	Ajardinada	5	0,10%	0,82%
	Sin indicar	5	0,10%	0,82%
Movimientos de dilatación		183	3,67%	100,00%
	Transitable	163	3,27%	89,07%
	Sin indicar	9	0,18%	4,92%
	No transitable	7	0,14%	3,83%
	Ajardinada	2	0,04%	1,09%
	Rampas y escaleras exteriores	2	0,04%	1,09%

Tabla 9.1-1 (parte 1).

Tipo de causa	Variante	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de causa
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe		114	2,29%	100,00%
	Transitable	102	2,05%	89,47%
	No transitable	4	0,08%	3,51%
	Sin indicar	3	0,06%	2,63%
	Rampas y escaleras exteriores	3	0,06%	2,63%
	Ajardinada	2	0,04%	1,75%
Ausencia/deficiencia de sellado		75	1,51%	100,00%
	Transitable	62	1,24%	82,67%
	No transitable	7	0,14%	9,33%
	Ajardinada	3	0,06%	4,00%
	Rampas y escaleras exteriores	2	0,04%	2,67%
	Sin indicar	1	0,02%	1,33%
Ausencia de impermeabilización		72	1,45%	100,00%
	Transitable	49	0,98%	68,06%
	Rampas y escaleras exteriores	12	0,24%	16,67%
	No transitable	6	0,12%	8,33%
	Ajardinada	3	0,06%	4,17%
	Sin indicar	2	0,04%	2,78%
Falta de mantenimiento		62	1,24%	100,00%
	Transitable	51	1,02%	82,26%
	Rampas y escaleras exteriores	4	0,08%	6,45%
	No transitable	3	0,06%	4,84%
	Ajardinada	2	0,04%	3,23%
	Sin indicar	2	0,04%	3,23%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico		57	1,14%	100,00%
	Transitable	48	0,96%	84,21%
	No transitable	5	0,10%	8,77%
	Sin indicar	3	0,06%	5,26%
	Ajardinada	1	0,02%	1,75%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte		47	0,94%	100,00%
	Transitable	40	0,80%	85,11%
	No transitable	4	0,08%	8,51%
	Rampas y escaleras exteriores	2	0,04%	4,26%
	Sin indicar	1	0,02%	2,13%
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura		10	0,20%	100,00%
	Transitable	9	0,18%	90,00%
	No transitable	1	0,02%	10,00%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 9.1-1 (parte 2).

9.2. CAUSA – ELEMENTO

En la siguiente tabla se clasifican los procesos patológicos según el tipo de *Causa* y los *Elementos* contemplados en *cubiertas planas*.

Tipo de causa	Elemento	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de causa
Deficiencia de impermeabilización		2461	49,41%	100,00%
	Azoteas en general	987	19,82%	40,11%
	Paramentos de cubiertas	719	14,43%	29,22%
	Faldones de azoteas	346	6,95%	14,06%
	Cazoletas y sumideros	281	5,64%	11,42%
	Puntos singulares en cubiertas	128	2,57%	5,20%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra		673	13,51%	100,00%
	Puntos singulares en cubiertas	268	5,38%	39,82%
	Cazoletas y sumideros	202	4,06%	30,01%
	Paramentos de cubiertas	127	2,55%	18,87%
	Faldones de azoteas	57	1,14%	8,47%
	Albardillas	19	0,38%	2,82%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación		619	12,43%	100,00%
	Paramentos de cubiertas	316	6,34%	51,05%
	Faldones de azoteas	292	5,86%	47,17%
	Albardillas	6	0,12%	0,97%
	Puntos singulares en cubiertas	5	0,10%	0,81%
Ausencia/deficiencia de pendiente		608	12,21%	100,00%
	Faldones de azoteas	603	12,11%	99,18%
	Puntos singulares en cubiertas	3	0,06%	0,49%
	Albardillas	2	0,04%	0,33%
Movimientos de dilatación		183	3,67%	100,00%
	Paramentos de cubiertas	156	3,13%	85,25%
	Faldones de azoteas	27	0,54%	14,75%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe		114	2,29%	100,00%
	Cazoletas y sumideros	114	2,29%	100,00%

Tabla 9.2-1 (parte 1).

Tipo de causa	Elemento	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de causa
Ausencia/deficiencia de sellado		75	1,51%	100,00%
	Paramentos de cubiertas	40	0,80%	53,33%
	Cazoletas y sumideros	24	0,48%	32,00%
	Puntos singulares en cubiertas	9	0,18%	12,00%
	Albardillas	2	0,04%	2,67%
Ausencia de impermeabilización		72	1,45%	100,00%
	Faldones de azoteas	49	0,98%	68,06%
	Azoteas en general	17	0,34%	23,61%
	Cazoletas y sumideros	5	0,10%	6,94%
	Puntos singulares en cubiertas	1	0,02%	1,39%
Falta de mantenimiento		62	1,24%	100,00%
	Cazoletas y sumideros	60	1,20%	96,77%
	Puntos singulares en cubiertas	1	0,02%	1,61%
	Faldones de azoteas	1	0,02%	1,61%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico		57	1,14%	100,00%
	Faldones de azoteas	52	1,04%	91,23%
	Paramentos de cubiertas	3	0,06%	5,26%
	Azoteas en general	2	0,04%	3,51%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte		47	0,94%	100,00%
	Faldones de azoteas	27	0,54%	57,45%
	Paramentos de cubiertas	9	0,18%	19,15%
	Albardillas	8	0,16%	17,02%
	Puntos singulares en cubiertas	3	0,06%	6,38%
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura		10	0,20%	100,00%
	Albardillas	5	0,10%	50,00%
	Paramentos de cubiertas	2	0,04%	20,00%
	Faldones de azoteas	2	0,04%	20,00%
	Puntos singulares en cubiertas	1	0,02%	10,00%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 9.2-1 (parte 2).

9.3. CAUSA – PATOLOGÍA

En la tabla siguiente se ofrecen los datos del número y porcentaje de *Patologías* que corresponde a cada tipo de *Causa* contemplado en esta investigación.

Tipo de causa	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de causa
Deficiencia de impermeabilización		2.461	49,41%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	2.030	40,75%	82,49%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	417	8,37%	16,94%
	Encharcamientos	14	0,28%	0,57%
Ausencia/deficiencia de puesta en obra		673	13,51%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	481	9,66%	71,47%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	110	2,21%	16,34%
	Encharcamientos	45	0,90%	6,69%
	Fisuras en paramentos verticales	24	0,48%	3,57%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	13	0,26%	1,93%
Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación		619	12,43%	100,00%
	Fisuras en paramentos verticales	274	5,50%	44,26%
	Humedades y/o filtraciones generales	232	4,66%	37,48%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	91	1,83%	14,70%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	22	0,44%	3,55%
Ausencia/deficiencia de pendiente		608	12,21%	100,00%
	Encharcamientos	323	6,48%	53,13%
	Humedades y/o filtraciones generales	273	5,48%	44,90%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	12	0,24%	1,97%
Movimientos de dilatación		183	3,67%	100,00%
	Fisuras en paramentos verticales	154	3,09%	84,15%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	29	0,58%	15,85%
Deficiente ubicación y/o dimensionamiento de puntos de desagüe		114	2,29%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	56	1,12%	49,12%
	Encharcamientos	37	0,74%	32,46%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	21	0,42%	18,42%

Tabla 9.2-1 (parte 1).



Tipo de causa	Patología	Nº PP	% PP sobre total general	% PP sobre tipo de causa
Ausencia/deficiencia de sellado		75	1,51%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	64	1,28%	85,33%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	11	0,22%	14,67%
Ausencia de impermeabilización		72	1,45%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	66	1,33%	91,67%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	6	0,12%	8,33%
Falta de mantenimiento		62	1,24%	100,00%
	Encharcamientos	60	1,20%	96,77%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	1	0,02%	1,61%
	Humedades y/o filtraciones generales	1	0,02%	1,61%
Ausencia/deficiencia de aislamiento térmico		57	1,14%	100,00%
	Humedades por condensación	57	1,14%	100,00%
Ausencia/deficiencia de adherencia al soporte		47	0,94%	100,00%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	41	0,82%	87,23%
	Humedades y/o filtraciones generales	5	0,10%	10,64%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	1	0,02%	2,13%
Ausencia/deficiencia de piezas de cobertura		10	0,20%	100,00%
	Humedades y/o filtraciones puntuales	5	0,10%	50,00%
	Humedades y/o filtraciones generales	3	0,06%	30,00%
	Desprendimiento/levantamiento y/o rotura de piezas de cobertura	2	0,04%	20,00%
Total general		4.981	100,00%	

Tabla 9.3-1 (parte 2).

Sección C

CONCLUSIONES

SECCIÓN C. CONCLUSIONES

El resultado más evidente después de realizar este estudio es que naturalmente, el mayor y más frecuente problema de las cubiertas planas es la presencia no deseada de agua; esto es, la existencia de patologías relacionadas con las humedades y filtraciones. Tal es así, que las mismas se dan en el 76,63% de las ocasiones (ya sean en su versión generalizada o puntual). Este porcentaje tan abrumador, debe hacernos pensar en que algo se está haciendo mal en los proyectos y en las obras para que tan reiteradamente existan los mismos tipos de problemas. Todos los participantes en el sector de la construcción (proyectistas, direcciones facultativas, promotores, constructores, instaladoras y operarios) deben de ser conocedores de estos resultados, y después de una reflexión respecto a las tareas y cometidos particulares de cada uno dentro del proceso edificatorio, ver en qué medida pueden aportar una mejora para que los usuarios no deban recurrir al sistema judicial.

Por su parte, las patologías relativas a encharcamientos y a fisuras en los paramentos verticales tienen una presencia bastante reducida (menos del 10% cada una), mientras que las patologías por desprendimientos o roturas de piezas de cobertura, así como las relativas a humedades de condensación, tienen una presencia que podríamos denominar residual (la suma de ambas es menor al 5%).

De los 12 tipos de causas que originan los 6 tipos de patologías que fueron objeto de una demanda ante los tribunales, solo las 4 causas que tienen la mayor recurrencia consiguen aglutinar prácticamente 8 de cada 10 casos analizados. Por tanto, si pudiéramos controlar esas 4 causas, el volumen de reclamaciones en las cubiertas planas se minimizaría drásticamente. La primera de ellas –relativa a deficiencias en la impermeabilización– tiene una frecuencia altísima (casi 1 de cada 2 casos), dándose en 2.461 procesos patológicos. La 2ª, 3ª y 4ª causas más importantes (ausencia/deficiencia de puesta en obra; carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación; ausencia/deficiencia de pendiente) tienen unos porcentajes individuales que están entre el 12% y 14%.

La variante constructiva donde más ocurren estas problemáticas es el de las cubiertas transitables (84,32%).

El elemento de las cubiertas planas donde se concentran más procesos patológicos es el faldón (29,23%). Es decir, en la parte más extensa de éstas es donde hay más problemas que son objeto de demandas. En segunda posición se encuentran los paramentos de cubiertas, que obtienen 1.372 procesos patológicos y el 27,54% de los casos.

Dentro del sistema de impermeabilización utilizado, cerca del 90% del total está ejecutado con láminas impermeabilizantes, mientras que algo menos del 3% se llevaron a cabo con sistemas de impermeabilización líquida. El porcentaje restante está formado por los expedientes en los que no estaba detallado la modalidad de la capa de impermeabilización que se había llevado a cabo.

Los 5 procesos patológicos más significativos –por cada tipo de variante– que se han obtenido en esta investigación se expresan en la tabla siguiente (en este caso, no se ha incluido el descriptor ‘material’). El porcentaje de procesos patológicos está expresado respecto al total de casos de la investigación.

ZONA	TIPOLOGÍA	VARIANTE	ELEMENTO	PATOLOGÍA	CAUSA	Nº PP	% PP
Cubiertas	Cubiertas planas	Transitable	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	749	15,04%
			Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	511	10,26%
			Faldones de azoteas	Encharcamientos	Ausencia/deficiencia de pendiente	303	6,08%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Ausencia/deficiencia de pendiente	251	5,04%
			Paramentos de cubiertas	Fisuras en paramentos verticales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	243	4,88%
		No transitable	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	85	1,71%
			Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	50	1,00%
			Puntos singulares en cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Ausencia/deficiencia de puesta en obra	20	0,40%
			Paramentos de cubiertas	Fisuras en paramentos verticales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	16	0,32%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones puntuales	Deficiencia de impermeabilización	16	0,32%
		Ajardinada	Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	63	1,26%
			Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	22	0,44%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	8	0,16%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones puntuales	Deficiencia de impermeabilización	8	0,16%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	7	0,14%
		Rampas y escaleras exteriores	Paramentos de cubiertas	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	32	0,64%
			Azoteas en general	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	29	0,58%
			Cazoletas y sumideros	Humedades y/o filtraciones generales	Deficiencia de impermeabilización	10	0,20%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Carencia/deficiencia de juntas constructivas y/o de dilatación	9	0,18%
			Faldones de azoteas	Humedades y/o filtraciones generales	Ausencia de impermeabilización	9	0,18%

Tabla C-1.

El primer proceso patológico descrito en la tabla, con 749 casos, supone el 15% de los 4.481 procesos patológicos totales que se han analizado. Por su parte, el segundo proceso patológico supone el 10% del total.

Finalmente, hay que decir que el enfoque y resultados de la investigación que aquí se presenta, no tiene precedentes dentro de la literatura profesional y científica consultada por este autor. La aportación al campo del conocimiento en ingeniería y arquitectura que ofrece este estudio, es sin duda un valor añadido que se espera pueda ser considerado por el lector de este resumen sobre los daños en cubiertas planas en España.

Manuel Jesús Carretero Ayuso

–Autor–

**AUTOR
Y
EQUIPO TÉCNICO**

COLECCIÓN
ESD

AUTOR Y EQUIPO TÉCNICO

AUTOR

MANUEL JESÚS CARRETERO AYUSO

Arquitecto Técnico.

Doctor Ingeniero de Edificación.

Máster en Facility BIM Manager.

Máster en Energética de la Edificación.

Máster de Investigación en Ingeniería y Arquitectura.

Profesor de la Universidad de Extremadura.



EQUIPO TÉCNICO

KEVIN JOSÉ ROJAS RAYME

Ingeniero Civil.

Máster en Gestión de Edificaciones.

ROCÍO GARCÍA VALBUENA

Graduada en Edificación.

Doble Máster en Innovación Tecnológica en Edificación y en Ejecución de Obras de Rehabilitación y Restauración.

CRYSTHEL ALFÉREZ MAYER

Arquitecta.

FUNDACIÓN Musaat

GRUPO

Musaat

COLECCIÓN
ESD

ISBN: 978-84-09-65693-6



C. del Jazmín, 66. 28033 Madrid
T. (+34) 913 84 11 27
fundacionmusaat.musaat.es

ISBN: 978-84-09-68615-5



CUADERNO

1