

Documento:

Qp-4

UNIDAD CONSTRUCTIVA

**JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
Y DILATACIÓN EN LAS
CUBIERTAS PLANAS**

DESCRIPCIÓN

Condiciones de diseño y ejecución en la realización de los elementos singulares que conforman las juntas estructurales de dilatación, juntas de dilatación de cubiertas, juntas del acabado de protección y juntas de movimiento de los pretilas.

DAÑO

HUMEDADES POR FILTRACIÓN

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

Cubierta plana, forjado, revestimientos del techo

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Es común que en muchas ocasiones se resuelvan las discontinuidades y las juntas de las impermeabilizaciones de forma que no se tomen las necesarias precauciones de diseño y ejecución específicas para cada caso, sin considerar la ubicación más recomendable, concebirlas con un insuficiente grado de seguridad ante la filtración, etc. En este sentido, más allá de las condiciones generales que están expuestas en estos documentos de orientación técnica, será necesario entender siempre que no deberemos confiar nunca la estanqueidad de un punto/encuentro singular a un solo sellado, por muy buenas características que pueda poseer éste; por lo tanto, será preciso diseñar los diferentes tipos y formatos de juntas adoptando las configuraciones y solapes que hubiera lugar.

Las problemáticas más habituales que se dan son las siguientes:

- La propia omisión en la realización de juntas, tanto a nivel de proyecto como de puesta en obra.
- Cuando es considerada la realización de juntas, es más factible que solo se adopten medidas para las que tengan carácter estructural, siendo mucho menos frecuente el adoptarlas en las restantes tipologías de juntas.
- No siempre se toman medidas para que los fuelles o liras que se prevén para las láminas sean efectivos, mantengan su función a lo largo del tiempo y que no queden obturados o coartados.
- La interrupción y la no continuidad de los materiales no siempre se respeta a ambos lados de las juntas en todo el grosor de las capas que forman el paquete de cubierta.
- Los sellados no suelen tener una vida útil demasiado prolongada, ya sea porque el ancho de la junta es inadecuado, el material de sellado es incorrecto, etc. Estos aspectos podrían ser minimizados en caso de llevar una sistemática de mantenimiento periódica y continua.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

Con el paso del tiempo, las tensiones que se producen en los materiales constitutivos de las cubiertas por no tener las necesarias juntas, por tenerlas a distancias excesivas o por no estar bien concebidas, hacen que aparezcan elongaciones excesivas, dilataciones no previstas en zonas no adecuadas, y finalmente, roturas de la membrana impermeabilizante y del resto de capas de la cubierta (morteros, solados, etc...). Todo ello conlleva la pérdida de la estanqueidad de los paños afectados, a filtraciones más o menos importantes y, en caso de deficiencias generalizadas y de carácter grave, a la merma de las condiciones de habitabilidad de las estancias situadas bajo dicha cubierta.



Fig. 1: Junta de dilatación resuelta en forma resaltada, con los desagües de cada paño preparados para situar



Fig. 2: Junta del acabado de protección en un solado fijo

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Como condición general de los puntos singulares, deberán respetarse siempre las condiciones constructivas de aplicación de bandas de refuerzo y de terminación, según el tipo de lámina impermeabiliz.

❖ Tipos de juntas

Hay distintos tipos de juntas, según si afectan a todas las capas, a todas menos al soporte resistente, o si también deben de realizarse en el acabado de protección. En cualquiera de los casos, todos los tipos de juntas deben de estar previstas en el proyecto de ejecución (definición, distancias, medición, etc...).

➤ Juntas estructurales de dilatación (j.e.d.)

Deberán de realizarse según las distancias, procedimientos y premisas que se indiquen en el articulado del Código Técnico, la Instrucción de Hormigón Estructural y la Instrucción de Acero Estructural. Este tipo de junta es de suma importancia resolverla y tenerla en cuenta en el diseño y ejecución de las cubiertas, afectando a todas las capas constitutivas de la misma, incluyendo al soporte resistente. El diseño de los paños de evacuación de la azotea debe de concebirse de tal forma que las "j.e.d." queden siempre en las líneas de cumbrera de éstos, para lo cual la configuración de los paños de la formación de pendientes deberá adaptar su geometría en cada caso para cumplir esta premisa.

➤ Juntas de dilatación de cubiertas (j.d.c.)

Deben preverse juntas de dilatación en el proyecto y la ejecución de las cubiertas planas, siendo la distancia entre juntas de dilatación contiguas de 15m como máximo. Adicionalmente, siempre que exista una junta estructural de dilatación (j.e.d.) debe disponerse una "j.d.c." coincidiendo con ella. Estas juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor de 3cm, cumpliéndose también este diseño para las juntas estructurales de dilatación (j.e.d.). Por su parte, la configuración de los paños de evacuación debe de concebirse también de tal forma que estas juntas queden siempre sobre cumbreras o limatesas.

➤ Juntas del acabado de protección (j.a.p.)

Se trata de juntas de la capa de protección que son necesarias en ciertos materiales cuando dicha capa sea un solado fijo {consultar documento Qp-6} de tipo rígido-continuo. Para esta tipología de la capa de protección, la realización de 'juntas de dilatación de cubiertas' (j.d.c.) debe de venir acompañada por 'juntas del acabado de protección' (j.a.p.) en el material que se utilice para que éstas sean transitables; esto permitirá resolver el movimiento dilatacional, minimizar las fisuraciones y retracciones, así como resolver cortes de trabajo. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre o adhesivo utilizado y a la capa de asiento del solado, o al elemento en sí, en caso de materiales monolíticos.

Las principales alineaciones de las "j.a.p." deben hacerse coincidir siempre con las "j.d.c." y disponerlas en su misma vertical (éstas últimas a su vez estarán en ocasiones en superposición con las de carácter estructural). Habrá situaciones en las que no coincidirán las 'juntas del acabado de protección' con los otros dos tipos de juntas al ser en éstas más limitativas las distancias de corte¹. En cualquier caso, se dispondrán en forma de cuadrícula y situadas a ≤ 5 m en cubiertas no ventiladas y a $\leq 7,5$ m en cubiertas ventiladas (las dimensiones de los paños deben guardar como máximo la relación 1:1,5). Será preceptivo efectuar este tipo de juntas en el perímetro exterior e interior de la cubierta, en los encuentros con paramentos verticales (pretilos, petos...) y en el encuentro con los elementos pasantes (chimeneas, pérgolas...); también procederemos a su realización en los paños en los que exista un cambio brusco de su ancho debido a la geometría en planta del edificio. No obstante, habrá situaciones en las que no tendrán que existir las "j.a.p.", sería el caso de las cubiertas con protección de grava suelta o con protección de solado flotante sobre *p/ots*.

➤ Juntas de elementos concretos (j.e.c.)

Además de las juntas reseñadas en esta página y en la siguiente, habrá ocasiones en que ciertos elementos necesiten sus propias juntas; sería el caso de las albardillas, barandillas, etc...

➤ Juntas de movimiento de los pretilos (j.m.p.)

Tal como se ha indicado anteriormente, las cubiertas planas deben disponer de sus propias juntas de dilatación junto con aquellas que sean de dilatación de la estructura. Con relación a las juntas a efectuar en los pretilos, además de éstas deberá de respetarse también las restricciones existentes para las distancias entre 'juntas de fábricas sustentadas' recogidas en el documento DB/SE-F para diseñar la separación máxima de las mismas en los petos y pretilos, las cuales podrán adaptarse en función de la geometría en planta de las fábricas, la forma asimétrica o no de su alineación, la cercanía con esquinas y rincones, etc.

¹ Estas limitaciones variarán y dependerán de la naturaleza del material de acabado y la forma de trabajo de éste. Algún ejemplo de ello podría ser el caso de pavimentos continuos de hormigón y otros de carácter rígido o semirrígido.

La existencia de juntas de movimiento² en los pretilos y petos, permitirá absorber las dilataciones térmicas, por humedad, retracción, etc. sin que las fábricas sufran daños. Para aquellas constituidas por ladrillo cerámico las distancias variarán entre 8 y 30m, en función de la expansión final por humedad de la pieza cerámica utilizada y la retracción final de mortero.

Las "j.m.p." deberán de coincidir con las juntas de dilatación de las fachadas del edificio, y ésta últimas con las juntas estructurales de dilatación ("j.e.d."), si bien puede estudiarse la conveniencia de incorporar entremedio juntas a menor distancia que las existentes para las fachadas y la superestructura. De igual modo, es deseable que las juntas de dilatación de las cubiertas planas ("j.d.c.") y las juntas verticales de movimiento de los pretilos ("j.m.p.") puedan hacer coincidir sus alineaciones.

Ver punto 5 de Qp-7

❖ Formatos de juntas

Las juntas dispuestas en sentido horizontal (no serían de aplicación para las de los pretilos) deben de estar siempre en cumbreras y/o limatesas tal como se ha indicado anteriormente. Para resolver constructivamente las 'juntas estructurales de dilatación' y las 'juntas de dilatación de cubiertas' podemos recurrir a varios formatos de junta, independientemente del material de impermeabilización que coloquemos. A continuación, proponemos la siguiente clasificación:

• **Junta coplanar:** Es aquella que resuelve la impermeabilización de este punto singular en el mismo plano de cada uno de los labios laterales de la junta, como prolongación de los paños de pendiente.

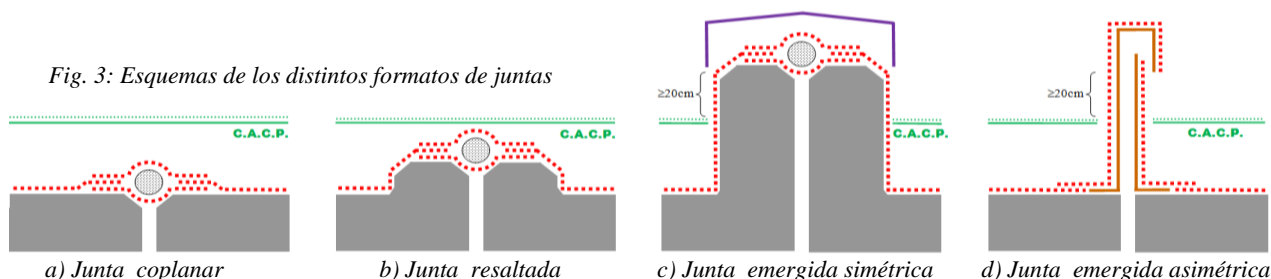
• **Junta resaltada:** Es aquella que resuelve la impermeabilización elevándola parcialmente cuando llega al borde de la junta, pero sin rebasar la 'cota de acabado de la capa de protección' (C.A.C.P.). Esta elevación o resalto se realizará colocando una pieza adicional (p. ej. un ladrillo) a ambos lados de la junta en cuestión, enfoscándola y adhiriendo sobre ella la membrana impermeabilizante. El mencionado resalto deberá tener al menos una altura de 5cm para poder ejecutar una escocia o una media caña sobre él.

Esta solución presenta la ventaja de que evitamos en mayor medida que el agua infiltrada hasta la impermeabilización llegue al borde de la junta, minimizando riesgos ante fallos debidos a errores en la realización de la propia junta, de evacuaciones lentas de la lluvia, de embalsamientos temporales, etc...

• **Junta emergida³:** Es aquella que resuelve la impermeabilización de este punto singular elevándola por encima de la 'cota de acabado del material que forma la capa de protección', de tal forma que sobresalga al menos 20cm por encima de ésta, lo que requiere membranas resistentes a la intemperie y a los rayos UV. Esta solución tiene las ventajas ya indicadas para las 'juntas resaltadas' pero incrementadas en que el control y mantenimiento de las mismas presenta mayor facilidad y seguridad, así como menor coste.

- Variantes
- 1)-Emergida simétrica (realizada con fábrica): Se resuelve de manera análoga a la 'junta resaltada' pero debe de ir acompañada de un elemento de protección que cubra linealmente esta junta, dado que queda vista (albardilla o similar). La impermeabilización debe de rematarse superiormente mediante alguno de los métodos indicados en el apartado "coronación de la entrega vertical de la impermeabilización" del documento Qp-3.
 - 2)-Emergida asimétrica (realiza con elementos metálicos): Está resuelta mediante la disposición de dos perfiles metálicos no oxidables (uno en forma de S y otro de L), los cuales poseen o se les dota de un tratamiento superficial compatible con la tipología de membrana a disponer en cada caso, consiguiendo así una adecuada adherencia entre ambas partes.

Fig. 3: Esquemas de los distintos formatos de juntas



La impermeabilización en cualquiera de estos formatos de junta deberá resolverse según los principios generales aplicables a los puntos singulares y adaptado a la tecnología específica del material impermeabilizante que utilicemos en cada caso (imprimaciones, forma de adherencia al soporte, elementos de refuerzo, sellados, etc...).

² Utilizaremos la expresión de 'juntas de movimiento' cuando nos refiramos a las juntas de dilatación a realizar en los paramentos verticales de las cubiertas (pretilos, petos...) para diferenciarlas más rápidamente de aquellas juntas de dilatación que están referidas al conjunto de capas horizontales que forman la cubierta en sí.

³ Esta junta se le denomina en otros ámbitos como 'junta sobre-elevada', pero en este documento para quedar marcado más claramente cuando se está en una situación con un nivel por encima de la cota de la capa de protección se ha denominado 'junta emergida', y cuando no, se clasifica como 'junta resaltada'.

❖ Construcción de juntas según el material de la membrana

Indicamos ahora las condiciones de disposición de las membranas según nuestra propuesta de resolución constructiva de las 'juntas estructurales de dilatación' y de las 'juntas de dilatación de cubierta'.

➤ Láminas bituminosas

• Para formatos de JUNTA COPLANAR, JUNTA RESALTADA o JUNTA EMERGIDA SIMÉTRICA:

- 1)- Aplicación sobre el soporte de una imprimación bituminosa y disposición de dos 'bandas de adherencia' de $\geq 25\text{cm}$ (aconsejable $\geq 30\text{cm}$). Se trata de unas láminas de refuerzo con armadura de poliéster tipo LBM-30-FP (*plegabilidad -15°C*) o superior, adheridas por calentamiento.
- 2)- Faja de refuerzo (tipo LBM-40-FP o superior), colocada en forma de lira o bucle, del mismo material impermeabilizante, de $\geq 45\text{cm}$ de anchura y adherida a cada banda lateral de adherencia.
- 3)- Colocación, en ambos lados, de la impermeabilización general hasta el borde de la junta.
- 4)- Disposición del cordón de relleno compresible (obturador cilíndrico compatible con membrana).
- 5)- Banda de terminación. Es un lámina de $\geq 30\text{cm}$ de anchura (aconsejable $\geq 45\text{cm}$) dispuesta también en forma de lira, fuelle o bucle, centrada en la junta y adherida por cada extremo a la impermeabilización general. Será de tipo LBM-40-FP (*plegabilidad -15°C*) o superior.

• Para formato de JUNTA EMERGIDA ASIMÉTRICA: según lo indicado en la pág. 3 de este documento técnico en el capítulo de 'formatos de juntas' para esta variante constructiva.

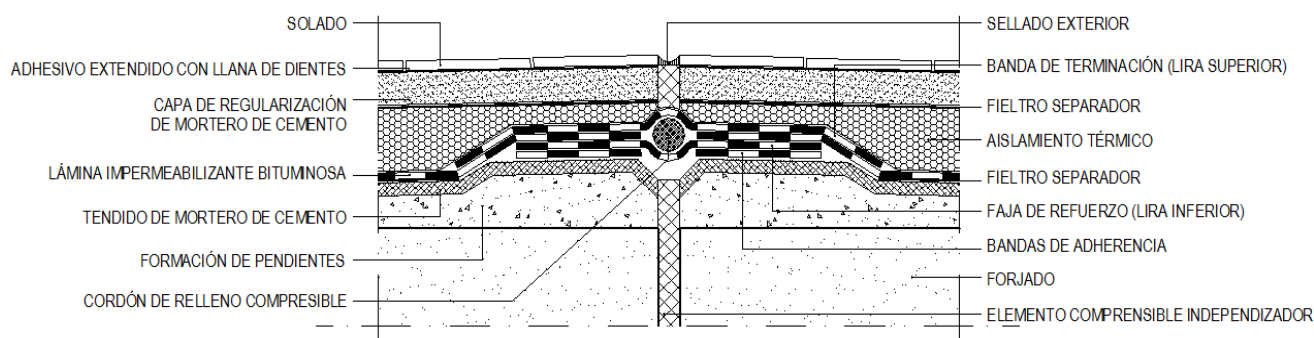


Fig. 4: Solución constructiva para un formato de junta resaltada en una lámina bituminosa

➤ Láminas de PVC-P y de TPO ⁴

A)- Se realizarán anclajes laterales a ambos lados de la junta con una pletina de chapa colaminada (o con perfiles metálicos), en la que la separación entre las citadas fijaciones sea $\leq 20\text{cm}$.

B)- A continuación, se soldará la lámina general a cada una de las pletinas y aplicaremos un cordón de sellado sobre el borde interior de la lámina.

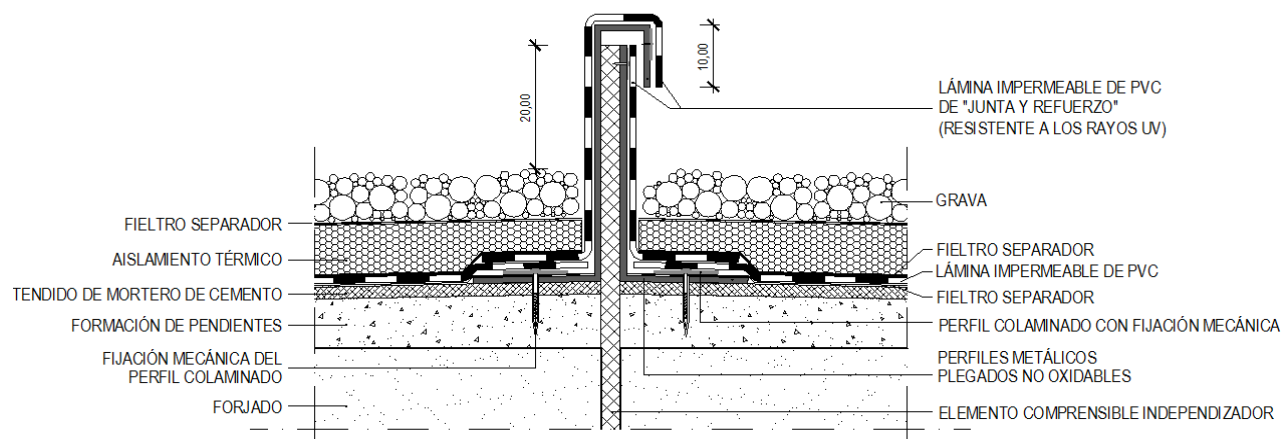


Fig. 5: Solución constructiva para un formato de junta emergente asimétrica en una lámina de PVC-P

⁴ En las láminas sintéticas cuando reúnan unos valores adecuados de capacidad de elongación y recuperación, en función de lo indicado en la F.C.T. y del D.I.T., podría valorarse no realizar diseños específicos de discontinuidad para la realización de las juntas, sopesando los pros y contras de esta decisión.

C1)-Para formatos de JUNTA COPLANAR, JUNTA RESALTADA O JUNTA EMERGIDA SIMÉTRICA: colocación de dos bandas en forma de fuelle (una superior y otra inferior) realizado con una lámina de $\geq 1,5\text{mm}$ de espesor y centradas sobre la vertical de la junta (previa disposición en el interior de un cordón de relleno realizado con material elástico y compatible con la impermeabilización). También, mediante una banda en forma de fuelle (superior) realizada según justificación del apdo. 12.2 de UNE104416.

C2)-Para formato de JUNTA EMERGIDA ASIMÉTRICA: según lo indicado en la pág. 3 de este documento técnico en el capítulo de 'formatos de juntas' para esta variante constructiva (acabado colaminado).

➤ Láminas de EPDM ⁵

• Para formatos de JUNTA COPLANAR, JUNTA RESALTADA O JUNTA EMERGIDA SIMÉTRICA:

1)-Extendido de lámina general de EPDM (*pueden venir en mantas de superficie hasta $\approx 900\text{m}^2$*), formando con la misma un fuelle o lira en coincidencia con la vertical de la junta.

2)-Colocación del 'perfil de junta' fijado mecánicamente⁶ sobre la lámina general (la separación entre los anclajes que la fijan será $\leq 25\text{cm}$ y colocados a $\leq 4\text{cm}$ del borde de la junta).

3)-Disposición del cordón de relleno compresible y aplicación de imprimación sobre la lámina general, en los laterales exteriores al 'perfil de junta'.

4)-Colocación de una banda longitudinal realizada con lámina de EPDM, dispuesta en forma de lira invertida y centrada sobre la vertical de la junta. Después, se realizará presión para que el reverso se adhiera a la lámina general, una vez se le hubiera aplicado también la imprimación.

• Para formato de JUNTA EMERGIDA ASIMÉTRICA: según lo indicado en la pág. 3 de este documento técnico en el capítulo de 'formatos de juntas' para esta variante constructiva.

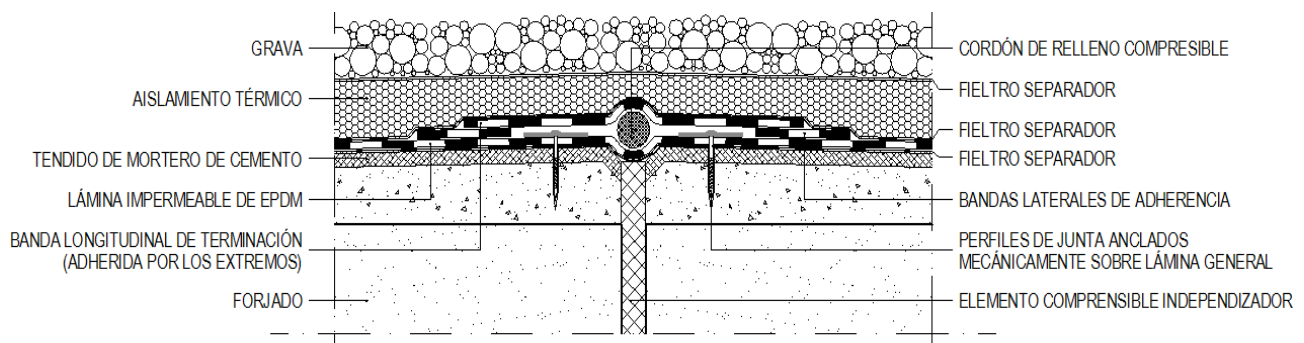


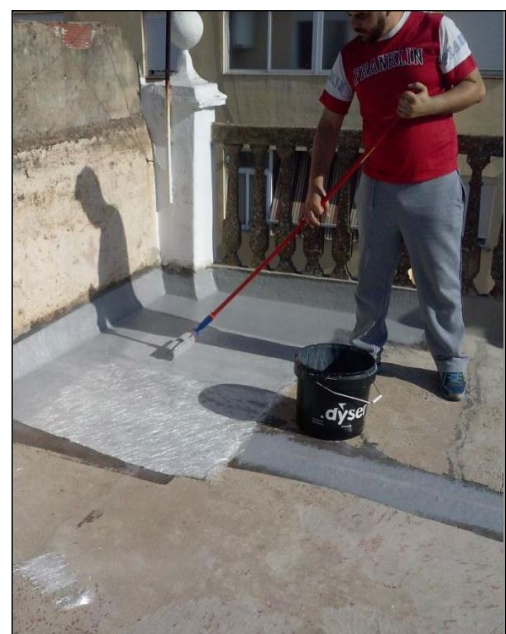
Fig. 6: Solución constructiva para un formato de junta coplanar en una lámina de EPDM

➤ Impermeabilizaciones in situ

Las soluciones constructivas con sistemas de impermeabilización in situ tienen una secuencia y configuración diferente a la indicada en apartados anteriores; en éstas, la resolución de las juntas son especialmente delicadas, por lo que es necesario acudir a bibliografía específica; no obstante, reseñamos que éstas deben de regirse por el concepto de puenteo y desolidarización, de forma que coloquemos un elemento bajo la membrana que haga posible este aspecto, allí donde exista la junta a resolver. Es también importante asegurarse que el sistema que vayamos a utilizar realmente es adecuado para tal fin, dado que no todos los productos líquidos son aptos para una impermeabilización fiable y duradera de las cubiertas.

En esta colección de documentos no se desarrollará esta tipología de sistemas de impermeabilización líquida (S.I.L.).

Fig. 7: Proceso de aplicación de una resina líquida de poliéster en la rehabilitación de una pequeña azotea antigua. Se incluye una armadura de tejido-no-tejido de fibra de vidrio.



⁵ En sistemas lastrados y flotantes no suele ser estrictamente preceptivo que la lámina general quede interrumpida en la junta y sea no pasante, dada su elasticidad.

⁶ La fijación mecánica de esta banda podría ser puntual (en lugar de lineal con la disposición del perfil de junta), realizándose directamente con tacos tirafondos y arandelas dispuestos cada $\leq 20\text{cm}$. Todos los materiales a utilizar en estas fijaciones serán no oxidables (zinc, acero inoxidable...).

❖ Sellados

Todas las juntas que deban de resolver la discontinuidad del plano exterior visto de un material o elemento, deberán de contar con un sellado adecuado, el cual estará dispuesto sobre una base de relleno introducido en su interior, estando solo adherido en los laterales y formando una geometría en diábolo. Dicho sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta (en el resto del espesor de la junta, es recomendable interponer un material aislante compresible). Indicar, que los materiales de sellado es preferible que tengan un carácter elástico a plástico, que posean una capacidad de deformabilidad-compresibilidad $\geq 25\%$ y que sean resistentes a los rayos UV y a la intemperie.

❖ Pruebas y mantenimiento de esta unidad constructiva

Una vez finalizada la puesta en obra de la impermeabilización es determinante la realización de una prueba de estanqueidad de la cubierta. Esta prueba de servicio se hará para comprobar si existen humedades o pérdidas de agua. Para realizarla, se procederá a la inundación total del área impermeabilizada hasta un nivel 1-2cm por encima de la limatesa más alta, y siempre que no se sobrepase el límite de resistencia del elemento estructural que sirve de soporte a la cubierta. Esta inundación debe de mantenerse durante 24 horas, o en su caso, mediante un procedimiento de riego continuo por aspersión de 48 horas de duración. En el caso de existencias de juntas elevadas o juntas emergidas, deberá preverse el procedimiento de comprobación pertinente para verificar también las soldaduras entre las láminas.

Hay que recordar que, como criterio general, es conveniente llevar a cabo una limpieza regular de las cubiertas planas: aconsejable cada 6 meses y preceptivo cada 12 meses. Este proceso consistirá en la eliminación de cualquier resto vegetal, de materiales acumulados por el viento, sedimentos ocasionales, etc. De especial interés es la verificación de los puntos donde existan sellados, juntas de movimiento, juntas de construcción o juntas de dilatación, de forma que se compruebe que el estado de éstos sea el óptimo para garantizar la estanqueidad del sistema.

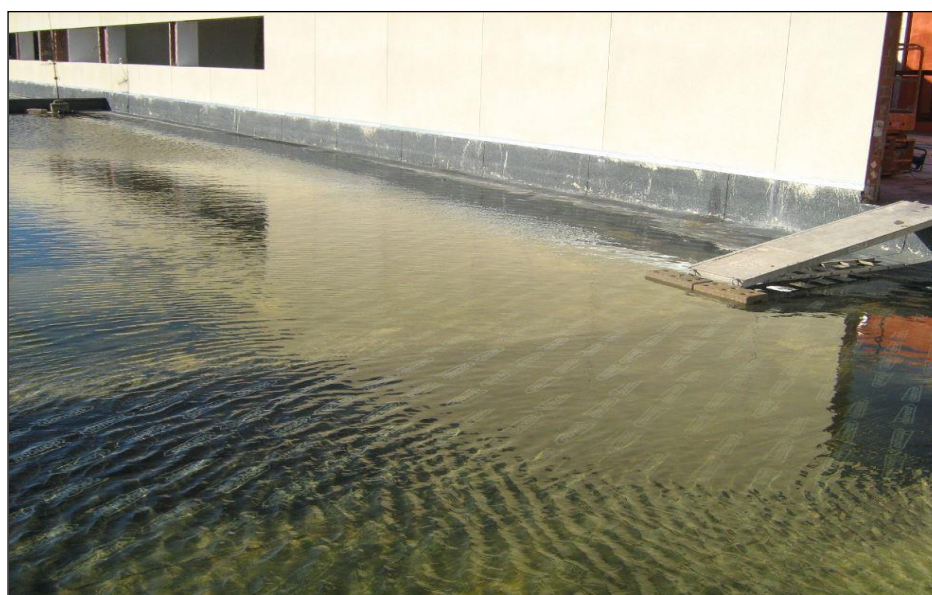


Fig. 8: Proceso de realización de una prueba de estanqueidad de una cubierta plana impermeabilizada con una lámina bituminosa.

▶ REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT	
AUTOR ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid
COLABORADOR ● Alberto Moreno Cansado	www.fundacionmusaat.musaat.es

IMÁGENES
● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA
● CTE/DB-HS-1 ; ● CTE/DB-SE-F ; ● UNE-104400 ; ● UNE-104416 ; ● PREVENCIÓN DE HUMEDADES I (Cuervo & Ferreres)

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 13/b4º Ord.: 3 Vol.: Q N°: Qp-4 Ver.: 3 Mod: 04/21
--

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Observación:

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente