

ORGANIZA / ORGANISED BY



28 SEP
1 OCT
2010



CONSTRUYENDO OPORTUNIDADES
BUILDING OPPORTUNITIES

COINCIDE CON/COINCIDING WITH



28 SEP
1 OCT
2010

www.construtec.ifema.es

COMERCIALIZA:
COMERCIALISED BY

I.S.G International Services Group S.R.L.
Tel.: (34) 91 292 01 91
Fax: (34) 91 292 00 81
e-mail: comercial@isgconstrutec.es

LINEA IFEMA / IFEMA CALL CENTRE

LLAMADAS DESDE ESPAÑA / CALLS FROM SPAIN
INFOIFEMA 902 22 15 15
EXPOSITORES / EXHIBITORS 902 22 16 16
LLAMADAS INTERNACIONALES (34) 91 722 30 00
INTERNATIONAL CALLS

FAX (34) 91 722 58 07

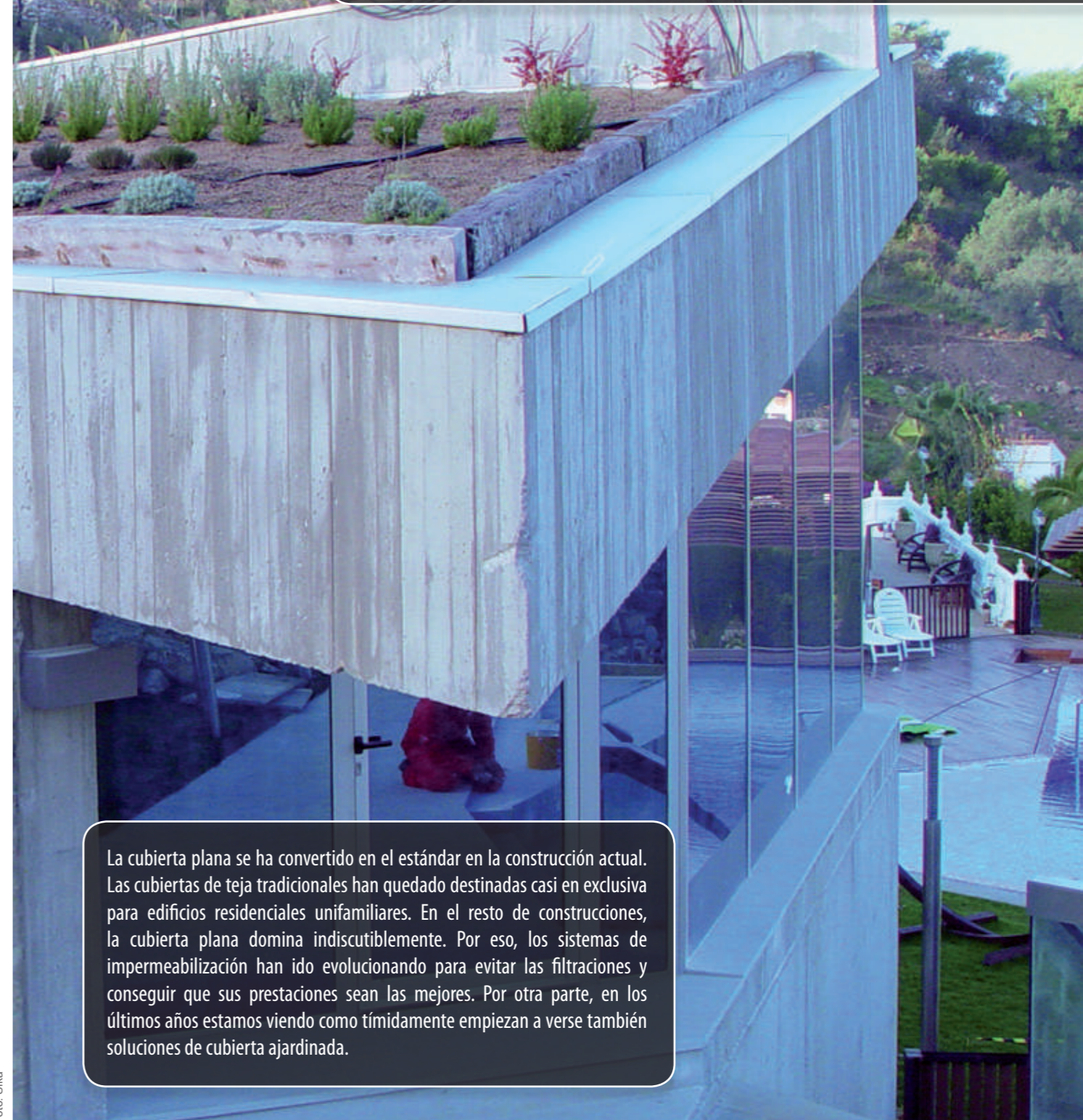
IFEMA Feria de Madrid
28042 Madrid
España / Spain

construtec@ifema.es

reportaje

Cubiertas Planas: Impermeabilización y Cubierta Ecológica

Soluciones a la altura de cada necesidad



La cubierta plana se ha convertido en el estándar en la construcción actual. Las cubiertas de teja tradicionales han quedado destinadas casi en exclusiva para edificios residenciales unifamiliares. En el resto de construcciones, la cubierta plana domina indiscutiblemente. Por eso, los sistemas de impermeabilización han ido evolucionando para evitar las filtraciones y conseguir que sus prestaciones sean las mejores. Por otra parte, en los últimos años estamos viendo como tímidamente empiezan a verse también soluciones de cubierta ajardinada.

Foto: Sika

Antes de nada, conviene definir qué es exactamente una cubierta plana. Como explica Nuria Lacaci, Gerente de la Asociación Española de Fabricantes de Impermeabilizantes Asfálticos (ANFI), éstas se caracterizan porque “su pendiente está comprendida entre el 1% y el 5%. Partiendo de esto, lo que marca la elección de un tipo u otro de cubierta plana es el uso final para el que vaya a estar destinada, en función del cual las cubiertas planas se pueden agrupar en cubiertas transitables y no transitables”. A partir de esta especificación, dentro de estas dos categorías hay que hacer la siguiente clasificación.

Cubiertas transitables. Se trata de aquellas sobre las que es posible el paso de personas o vehículos. “Si la cubierta es transitable, la protección siempre es pesada”, especifica Mikel Miramón, de la Oficina Técnica de Sánchez Pando. Dependiendo de su uso, podemos distinguir tres tipos:

Para peatones en uso privado. Lacaci señala que son las “destinadas a ser usadas para tránsito normal de peatones, exceptuando las que se destinen a grandes solicitaciones, como espacios públicos o zonas deportivas. El acabado de la cubierta, que además es la protección pesada de la membrana, podrá ser solado fijo –baldosas recibidas con mortero o capa de mortero/hormigón–, aislante –baldosas con aislamiento térmico incorporado– o flotante –baldosas o entarimado de madera apoyados sobre soportes–”.

Para espacios públicos y zonas deportivas. Son aquéllas “destinadas al tránsito masivo de personas, al desarrollo de actividades deportivas y, esporádicamente, al tránsito de vehículos. Los acabados de las cubiertas, diseñados a su vez para cada uso específico, podrán ser piedra natural recibidos con mortero, hormigón, baldosa hidráulica recibida con mortero, adoquín sobre lecho de arena, morteros filtrantes, aglomerado asfáltico, madera o pavimentos deportivos”, indica la Gerente de ANFI.

Para vehículos. “Son cubiertas con acabado de capa de rodadura, diseñadas para la circulación de vehículos. El acabado de la cubierta, que además constituye la capa de rodadura, podrá ser aglomerado asfáltico, hormigón, adoquín sobre lecho de arena o piedra amorterada”, especifica Lacaci.

Cubiertas no transitables. “Son aquellas cubiertas visitables únicamente a efectos de su mantenimiento o reparación, o

del mantenimiento de las instalaciones ubicadas en ella, siendo necesario tomar las precauciones adecuadas para evitar el daño a la membrana”, anota la responsable de ANFI. “Si la cubierta es no transitable, la protección puede ser ligera o pesada”, apunta Miramón. Encontramos varios tipos:

Con protección pesada. Se trata de las cubiertas “en las que la protección de la membrana se realiza con una protección pesada, que habitualmente suele ser grava de canto rodado”, explica Lacaci. El representante de Sánchez Pando recuerda que la protección pesada puede ser, además de grava de canto rodado, de “mortero, hormigón, baldosas, losetas de hormigón, losetas de caucho, etc.”.

Con membranas autoprotegidas. La representante de ANFI precisa que “son aquellas cubiertas con forjado de hormigón o chapa metálica –cubierta deck– en las cuales las membranas utilizadas tienen un acabado resistente a la intemperie –autoprotección– y, por tanto, no necesitan una protección adicional. La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1% y el 15%”. Como indica Miramón, encontramos soluciones “acabadas en su cara superior en escamas de pizarra, gránulos cerámicos coloreados, aluminio, cobre... que son elementos que protegen al asfalto de la luz”.



Foto: Danosa

Cubiertas ajardinadas. “Son cubiertas destinadas a ser utilizadas como áreas de plantación con fines recreativos, estéticos o medioambientales”, apunta Lacaci.

Sistema de fijación

Por otro lado, Lluís Caula, Director Técnico de Texsa, señala que, además de atendiendo al uso de la cubierta o si será transitable, no transitable o ajardinada, se pueden clasificar las distintas soluciones “según su colocación, ya sea mediante sistemas de adherido, semiadherido, flotante o de fijación mecánica”.

Adherido. “Se utiliza un mástico como imprimación previa a la adherencia de la membrana. Se recomienda en soportes estructurales estables donde se prevean movimientos de contracción-retracción bajos. Su mayor ventaja reside en la facilidad de reconocimiento ante un problema de estanqueidad, ya que se hace más visible el origen de la filtración”, apunta el responsable de Texsa.

Semiadherido. En este caso, Caula señala que “la adherencia de la membrana es parcial, aunque homogénea”.

No adherido o flotante. Se usa para “cubiertas calientes con grandes movimientos de contracción-expansión”, explica el Director Técnico de Texsa.

APOYOS REGULABLES PARA PAVIMENTO FLOTANTE



Columnas gran altura regulables

Resistencia 1.000 kg

Alturas ilimitadas



(MODELOS PATENTADOS)



GRAPAS OCULTAS varios modelos
PARA ENSAMBLAJE DE TARIMAS NATURALES Y SINTÉTICAS



- Separación entre lamas: sólo 3 m/m
- Cabeza del tornillo: no visible



Binéfar, 37, local 26-28
Tel. 93 305 63 61
Fax 93 305 63 61
08020 Barcelona
e-mail: lizabar@lizabar.com

Visita nuestro catálogo técnico
PRESTO www.lizabar.com

LIZABAR
PLASTICS S.I.

www.lizabar.com

Las ventajas de la cubierta ecológica

Este tipo de cubierta aporta una serie de ventajas frente a las soluciones tradicionales de cubierta plana.

Mejora del clima. Como indica Nuria Lacaci (ANFI), “mejora el clima local a través de la absorción de polución, reducción de la temperatura e incremento de la humedad ambiente”. Igualmente, Álvaro González-Posada (Danosa) incide en su influencia “sobre el microclima urbano, reteniendo la humedad y soltándola al ambiente de forma gradual”.

Absorción de CO₂. Javier Teso (Sika) hace hincapié en que “la principal ventaja es la absorción de CO₂ atmosférico”. En este sentido, el representante de Danosa señala que “filtran el aire, al depositarse los materiales pesados en las plantas y en el sustrato”. Además, Lluís Caula (Texsa) recuerda que este CO₂ se transforma en oxígeno.

Mejora del aislamiento térmico. “Ofrece protección frente a la radiación solar y minimiza los flujos energéticos entre el ambiente exterior e interior, contribuyendo de esta manera a una mejora en las condiciones de confort en el interior del edificio”, apunta la Gerente de ANFI.

Incremento de la vida útil de la cubierta. Lacaci señala que “la diferencia de temperatura que sufren los materiales que conforman la cubierta, queda minimizada por el empleo de un cerramiento vegetal. A esto contribuye la vegetación y la baja conductividad térmica de la capa de sustrato, funcionando en conjunto como una capa aislante que disminuye el intercambio térmico entre la cubierta y el exterior”. En este sentido, Guillermo Bellido (Sánchez Pando) incide en que se aumenta la vida útil de la membrana impermeabilizante al protegerla de las radiaciones UV, de los agentes atmosféricos y de los cambios bruscos de temperatura”.

Absorción acústica. La cubierta ecológica “mejora significativamente el confort acústico mediante el filtrado del ruido de impacto y por atenuación del elevado nivel de ruido ambiente”, anota la representante de la asociación.

Menos agua al drenaje urbano. Lacaci también reseña que “reduce la carga de agua en el sistema de drenaje urbano, pues con la instalación de una cubierta vegetal se obtiene una elevada capacidad de retención de agua, evitando que buena parte del volumen se revierta a la red de drenaje. En su lugar, se restaura a la atmósfera a través de la acción de transpiración de las plantas”. Asimismo, Caula anota que “en caso de fuertes lluvias, la cubierta verde actúa como una esponja que absorbe el agua de la lluvia y después la revierte de nuevo poco a poco a la canalización. Incluso en instalaciones de poca altura, la canalización soporta una carga hasta un 40% menor. Si se piensa en las lluvias de finales del verano en la cuenca mediterránea, el incremento de la instalación de estas cubiertas sería muy deseable”.

Estética y zonas verdes. González-Posada también apunta que con éstas “se mejora el aspecto estético de la cubierta”. Por su parte, el representante de Texsa apunta que “las aves disponen de un hábitat adicional en las ciudades. Para las personas que viven en pisos altos y pueden ver estas cubiertas, representa un agradable oasis de naturaleza”.

explica que “dentro de las asfálticas, están las de oxiasfalto –betún oxidado– y las de betún modificado. Éstas últimas presentan mayores prestaciones, especialmente en cuanto a durabilidad”.

Sintéticos. Son aquellos sistemas en los que se emplea un material sintético, esencialmente PVC plastificado. “La ventaja de usar estos sistemas es su rapidez de ejecución. Como contrapartida, cuentan con bajo

espesor –de 1,2 a 1,5 mm.– y tiene mayor dificultad de aplicación”, anota el responsable de Danosa. De Gibert señala que sus ventajas se encuentran en que precisan “menor manipulación en obra, son estéticamente más bonitas y más técnicas”, mientras que en su contra tienen que “no pueden ir adheridas y precisan personal más cualificado” para su instalación. Asimismo, puntualiza que, además de las de PVC, también hay cubiertas de TPO y de EPDM.

Finalmente, el Director Técnico de Flag Soprema añade otra manera más de clasificar las cubiertas, distinguiendo entre “cubierta convencional –o tradicional–, con el aislamiento térmico por debajo de la impermeabilización, o cubierta invertida, con el aislamiento térmico por encima de la impermeabilización”.

Los elementos de la cubierta

Para que una cubierta quede suficientemente protegida, tiene que comprender una serie de componentes y seguir un proceso de ejecución. Los elementos de la cubierta son los siguientes:

Forjado. Es la base sobre la que se asienta todo el sistema.

Formación de pendiente. “Sobre el soporte base se construye la formación de pendientes para conseguir una buena evacuación del agua hacia los sumideros. Se suele hacer con morteros aligerados”, anota Miramón. Por otra parte, el Jefe del Departamento de Impermeabilización de Danosa, precisa que “la normativa española –CTE– establece la necesidad de disponer pendiente de al menos 1% en toda cubierta. La posibilidad de no disponer pendientes tiene que estar avalada por algún Documento de Idoneidad Técnico”.

Aislante térmico. Como veíamos anteriormente, en la cubierta convencional va por debajo de la impermeabilización, mientras que en la invertida se situará sobre ésta. Aunque la inclusión de aislamiento térmico es opcional, su utilización está cada vez más difundida.

Impermeabilización. Como explica la Gerente de ANFI, “podrá ser monocapa o bicapa e ir adherida al soporte, en función del tipo de cubierta plana elegido y del resto de integrantes de la misma”.

Láminas auxiliares. No serán necesarias en todos los casos. Lacaci recuerda que “el sistema puede incluir capas separadoras con distintas funciones, como separación entre elementos químicamente incompatibles, antipunzonamiento, drenaje, etc.; así como barrera de vapor, en el caso de que haya riesgo de condensación, según lo dispuesto en el DB HE-1”. Y el responsable de Danosa señala que hay láminas separadoras –para separar distintas capas–, drenantes –para evacuar agua–, filtrantes –permitir el paso de agua pero no de otros elementos– y antipunzonantes –para proteger la impermeabilización–. Por ejemplo, el representante de la oficina técnica de Sánchez Pando indica que “cuando se utiliza protección pesada, hay que poner una capa separadora entre ésta y la impermeabilización, utilizándose habitualmente geotextiles, fieltros de poliéster de diferentes gramajes, etc.”.

Protección. “La protección tiene por objeto proteger la impermeabilización de los agentes atmosféricos, excepto en el caso de impermeabilización autoprottegida, donde no es necesario, y permitir la utilización de la cubierta para el uso al que esté diseñada –transitable, no transitable, ajardinada–. Esta protección puede ser un pavimento, una capa de grava, tierra vegetal, etc.”, indica el representante de Danosa.

La cubierta ecológica

Este tipo de cubiertas es una solución que va ganando peso poco a poco. Como afirma la Gerente de ANFI, “para entender la cubierta ecológica, hemos de partir de la tradicional cubierta ajardinada, cubierta vegetal o cubierta verde, que se caracteriza porque incorpora como acabado un sustrato y una masa vegetal”. De este modo, Lacaci explica que “la cubierta

Nuestro Compromiso con el Medio Ambiente

MAGDAN, les ofrece un servicio integral, basado en sus 40 años de experiencia y la colaboración con la empresa noruega Platon, inventora de las láminas drenantes retenedoras de agua con 1.200.000 m² instalados; como fabricante-instalador de sistemas impermeabilizantes, **garantiza el sistema de impermeabilización y drenaje más adecuado.**

Nuestro servicio se complementa con un estudio previo realizado por un **despacho de arquitectura del paisaje, con experiencia en gestión de proyectos y medio ambiente.**

Y con una firma de reconocido prestigio y experiencia, referente en el sector de la **jardinería sostenible, que aporta la parte vegetativa y el sustrato**, con invernaderos, campos experimentales y laboratorio propio.

Las cubiertas ajardinadas “verdes” tienen un gran futuro por las altas prestaciones que suponen, y por las ventajas medioambientales, económicas y estéticas que aportan:

- Ahorro de agua y energía.
- Mejora el aislamiento térmico y acústico.
- Mejora medioambiental (libera CO₂ y fija O₂).
- Reduce el riesgo de grandes lluvias.
- Aumenta la durabilidad de las cubiertas.
- Mejora estética.

Otra ventaja es la variación de las vegetaciones con diferentes aspectos “verdes”:

- **Intensiva:** jardín / arbustos y árboles.
- **Extensiva:** mediterránea / autóctonas.
- **Ecológica:** cubierta seca / sedum y césped.

Esquema Básico de Elementos



- 1.- Vegetación
- 2.- Sustrato
- 3.- Geotextil filtrante
- 4.- Drenaje Platon
- 5.- Geotextil protector
- 6.- Impermeabilización Magdan
- 7.- Geotextil protector
- 8.- Soporte



Terminal T4 - Barajas

MAGDAN
IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTO

Travessia Industrial, 113
08907 L'Hospitalet de Llobregat
Tel. 93 335 11 10*
Fax 93 335 74 86
magdan@magdan.com
www.magdan.com

isola

Foto: Flag Soprema



¿Dónde se puede instalar una cubierta ecológica?

Según explica Nuria Lacaci (ANFI), “la cubierta ecológica, debido al escaso aporte adicional de carga, se puede instalar en cualquier tipo de edificio cuya estructura de cubierta esté calculada para la incorporación de una protección pesada –grava, baldosas, losas, etc.–. Además, está recomendada para cubierta plana o cubierta con baja pendiente”. En esta línea, Álvaro González-Posada (Danosa) declara que “no existe limitación en cuanto a su uso, pues se puede utilizar en cubiertas de viviendas, oficinas, aeropuertos, museos, centros comerciales, hospitales, etc.”. Las ventajas de la cubierta ecológica (ver cuadro ‘Las ventajas de la cubierta ecológica’) son importantes y el argumento de la sobrecarga a la hora de explicar su aún escasa implantación queda descartado en gran medida. Sin embargo, hay un impedimento en su camino. “El obstáculo que encontramos es el coste económico de la solución técnica. Realmente este coste no es tan elevado como se piensa, puesto que la cubierta ecológica lleva aparejado un ahorro indirecto como consecuencia de su comportamiento térmico –disminución de gastos en calefacción y aire acondicionado, ahorro de agua y durabilidad”, apunta Lacaci.

La Gerente de ANFI afirma que “en la actualidad, la demanda de este tipo de cubiertas viene fundamentalmente de edificios singulares”. Así, Lluís Caula (Texsa) indica que “en edificios singulares representa una imagen de respeto y colaboración con el medio ambiente, además de ser una herramienta estética y funcional”. Además, Guillermo Bellido (Sánchez Pando) reconoce que “donde está teniendo una mayor acogida es en edificaciones oficiales, como las destinadas a administraciones o servicios públicos”. Y Lluís de Gibert (Flag Soprema) señala que “tiene mejor acogida en edificios de promoción pública, como escuelas, hospitales o edificios administrativos. Aunque también en edificios representativos, como sedes de grandes empresas, hoteles, etc. Lo más valorado es su simbología ecológica y sostenible”. En este sentido, Javier Teso (Sika) considera que “es importante diseñar este tipo de cubiertas en edificios públicos, para dar ejemplo y demostrar que es posible plagar las ciudades de jardines y colaborar con el medio ambiente”.

Entre los ejemplos más recientes que podemos encontrar de instalaciones de cubierta ajardinada se pueden destacar el aparcamiento de la T4 del aeropuerto de Madrid-Barajas, la Ciudad Financiera del Banco Santander (Boadilla del Monte, Madrid) o la nueva sede de Telefónica en el barrio de Sanchinarro (Madrid).

ajardinada puede clasificarse en dos tipologías, según el espesor del sustrato, el tipo de vegetación y su mantenimiento: cubierta intensiva –cubierta jardín– y cubierta extensiva –cubierta ecológica–. Éstas son las diferencias:

Ajardinada intensiva o cubierta jardín. “Tiene un sustrato de mayor espesor –mayor de 20 cm.–, plantas, árboles y arbustos de mayor altura y mantenimiento intensivo, típico de cualquier jardín –riego, poda, abono, etc.–”, indica la Gerente de la asociación. Así, el responsable de Danosa especifica que “las plantas que se pueden utilizar en este tipo de cubiertas son desde plantas herbáceas y plantas arbustivas hasta árboles, aunque con precauciones en este último caso. Son plantas que pueden tener unas altas exigencias de riego y mantenimiento y que, además, pueden disponer de un tejido radicular –raíces– de cierta magnitud que puede provocar daños en el sistema constructivo, como en el caso de árboles de gran porte”.

Ecológica o extensiva. “Incluye una capa vegetal de pocos centímetros de espesor –normalmente menor de 10 cm.–, con plantas de bajo porte –generalmente autóctonas–, con abastecimiento de agua y sustancias nutritivas por procesos naturales, es decir, con unos requisitos de mantenimiento bajos o nulos”, puntualiza Lacaci.

Por otro parte, el Director Técnico de Flag Soprema indica que también se puede distinguir el tipo de cubierta en función del método de retención de agua empleado para la nutrición de las plantas.

Cubierta aljibe. “Crea un espacio libre elevando el soporte del sustrato mediante unas losas de hormigón poroso soportadas sobre unos pivotes, de manera que se puede acumular el agua que se conduce por capilaridad a través de un geotextil hasta el sustrato”, explica De Gibert.

Realmente el coste de la cubierta ecológica no es tan elevado como se piensa, puesto que ésta lleva aparejado un ahorro indirecto como consecuencia de su comportamiento térmico

Capa drenante tipo “huevera”. El responsable de Flag Soprema señala que “utiliza una lámina de polietileno de alta densidad con unos alveolos que permiten la acumulación de agua”.

Capa drenante mineral. Se trata de usar “como capa drenante una mezcla de minerales que, por su composición y granulometría, permiten una retención elevada de agua, a la vez que facilitan el drenaje del agua sobrante”, especifica De Gibert.

Ecológica frente a ajardinada

Una vez hechas estas precisiones, hemos de referirnos a las ventajas que ofrece la cubierta ecológica frente a las soluciones de cubierta ajardinada intensiva.

Menor carga sobre la estructura. Lacaci precisa que “una cubierta ecológica aporta una carga de aproximadamente 100 Kg/m². Las cubiertas jardín suponen un sobrecoste estructural por soportar la carga extra de un sustrato orgánico de mayor espesor. La carga de una



Foto: Sánchez Pando

cubierta jardín puede alcanzar entre 700 y 1.200 Kg/m²”. Así, explica que “en el caso de querer instalar cubiertas vegetales en edificios ya construidos, hay que estudiar por separado la cubierta ajardinada intensiva y la ecológica, puesto que la intensiva va ligada a un sobredimensionamiento estructural que ya no es posible en edificios a rehabilitar y, por tanto, la elección se decantará por la ecológica”.

Bajo mantenimiento. “Las especies recomendadas para las cubiertas ecológicas deben cumplir un conjunto de requisitos que hace minimizar las necesidades de mantenimiento”, aclara la Gerente de ANFI.

Ahorro en costes. “La cubierta ecológica, tanto por el sustrato como por la vegetación, supone un ahorro en el coste inicial de ejecución de la cubierta. Además, los bajos requisitos de mantenimiento suponen un ahorro económico y en recursos naturales –agua– durante toda la vida útil de la cubierta”, apunta Lacaci.

La realización de una cubierta intensiva va ligada a un sobredimensionamiento estructural que no es posible en edificios a rehabilitar



Más de diez años protegiendo tu entorno

Cuando busques las soluciones de calidad más innovadoras en Impermeabilización y Aislamiento Acústico, confía tu proyecto a un equipo de auténticos especialistas.



ATARTEC Impermeabilización de Cubiertas



SILENFOIL Aislamiento Acústico

Las capas de la cubierta ecológica

Ésta suele ser la configuración de capas habitual en este sistema de cubierta:

Forjado.

Soporte base.

Aislamiento térmico. Esta capa será opcional y dependerá especialmente del punto geográfico en el que se instale la cubierta.

Membrana impermeabilizante. "Podrá ser monocapa o bicapa e irá colocada siempre en sistema adherido. La lámina superior que compone la membrana deberá ser resistente a las raíces -antipunzonamiento-", anota la Gerente de ANFI.

Capa de separación. No es indispensable, pero sí que es recomendable la colocación de una capa de separación y protección entre la capa de drenaje y la membrana impermeabilizante.

Capa prefabricada de drenaje y retención de agua. Lacaci señala que "en determinados casos, puede actuar también como capa separadora. Esta capa contribuye a la retención del agua aportada por las precipitaciones para regular las necesidades hídricas de la vegetación. En cubierta convencional se dispondrá la capa drenante entre la membrana y la capa de sustrato vegetal, mientras que en cubierta invertida se sitúa entre la capa de aislamiento térmico y la de sustrato vegetal". No

es una capa imprescindible, pero el responsable de Danosa señala que "en función de la zona donde se ubique la cubierta -pluviometría, temperaturas en invierno y verano...- puede ser necesario disponer un aislamiento térmico y una capa drenante".

Capa filtrante y/o retenedora de humedad. "Evita que se colmate la capa de drenaje con partículas de sustrato", señala la representante de la asociación.

Capa de sustrato. Debe tener un espesor comprendido entre 4 y 15 cm. y, como indica la Gerente de ANFI, "proporciona a la planta el soporte para su enraizamiento, así como el aporte de los nutrientes necesarios".

Vegetación extensiva. "Se trata fundamentalmente de vegetación autóctona -por su mejor adaptabilidad a las condiciones ambientales y climatológicas-. Deben ser plantas tapizantes de poco porte, bajo mantenimiento y crecimiento fácil aún en condiciones de estrés", explica Lacaci. Igualmente, Javier Teso, Gestor de Grandes Cuentas de Sika, recuerda que "hay que elegir la vegetación más adecuada, teniendo en cuenta que siempre se elegirán especies muy resistentes a la sequía y al calor, para que consuman la cantidad mínima de agua posible y soporten la radiación extrema de los meses de verano". En este sentido, el Director Técnico de Texsa indica que "la vegetación que se utiliza comprende musgo, plantas suculentas y aromáticas, así como césped".

Sistema de riego. Las cubiertas ecológicas tienen un mantenimiento mínimo e incluso se pueden autoabastecer de agua, por lo que este sistema es opcional. Respecto a sus cuidados, se limitan a un mantenimiento básicos de 3 a 6 veces al año, que consiste, como reseña el representante de Flag Soprema, en la "limpieza de evacuaciones pluviales, programación del riego -si lo hubiera-, evacuación de malas hierbas y eventual abono y sustitución de plantas en mal estado -si fuera preciso-".

Menos que nuestro vecinos

Pese a tratarse de un sistema cuya implantación no sea excesivamente compleja y que presente un buen número de ventajas respecto a la cubierta plana tradicional, lo cierto es que nuestro país aún no se trata de una solución muy extendida. Pero no es así en otros países de nuestro entorno. "Los primeros países que empezaron a desarrollar este tipo de cubiertas fueron los países del Norte y Centro de Europa", indica el responsable de Danosa. Así, la Gerente de ANFI precisa que "mientras que en Alemania, país pionero en este tipo de cubiertas, surgieron a comienzos del siglo XX, en España su desarrollo comenzó con un proyecto de investigación iniciado en 1994 por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Desde entonces, mientras que en España la demanda ha sido casi marginal, en otros países -México, Canadá- y en numerosos ayuntamientos de todo el mundo se ha dado un rápido desarrollo, ligado al establecimiento de ayudas públicas".

Por su parte, el Director Comercial de Sánchez Pando reseña que "los países escandinavos han usado techos de pasto por muchos siglos. El sistema de cubiertas ecológicas y ajardinadas comenzó cuando Alemania desarrolló las primeras en la década de los 60, y ahora se han difundido a muchos países. Se calcula que alrededor del 10% de los techos en Alemania son verdes. Se están volviendo populares en Europa y, en menor grado, en Estados Unidos. Algunos países europeos, incluyendo Alemania, Suiza, Holanda, Hungría, Suecia o el Reino Unido, tienen asociaciones que fomentan los techos verdes. Incluso la ciudad de Linz (Austria) paga a los constructores para que instalen techos verdes". Esto lleva al representante de Sika a afirmar que "estamos muy por detrás de países como Alemania, Suiza o Austria, si bien es cierto que la climatología de estos países no es como la nuestra en cuanto a precipitaciones". Y es que, para el Director Técnico de Texsa, "respecto a los países del Centro y Norte de Europa,

todavía estamos en una fase inicial, y se considera como un complemento de lujo sobre el edificio. No se asumen los auténticos valores ecológicos del sistema".

En cualquier caso, en nuestro país también parece que se están dando pasos hacia una mayor difusión. Así, González-Posada señala que "actualmente España se puede considerar como un país con grandes iniciativas a este respecto y con proyectos interesantes ejecutados y en ejecución".

La situación del mercado

La actual situación económica está lastrando muy particularmente al ámbito de la construcción por lo que, tanto el sector de la impermeabilización como el segmento particular de la cubierta ecológica, están sufriendo sus consecuencias. "El actual proceso de estancamiento de la construcción de vivienda en España arroja una contracción del sector de la impermeabilización cercana al 30%. Como además viene ligado a una profunda crisis económica, el sobre coste de una cubierta ecológica la convierte en una alternativa difícil de considerar", explica Lacaci.

En este entorno, uno de los mercados a los que todavía es posible aferrarse es la rehabilitación, aunque ofrezca posibilidades limitadas. "La rehabilitación de cubiertas no suele responder a un deseo de mejora estética o funcional de un edificio, sino más bien a la necesidad de solucionar patologías, que son consecuencia de la entrada de agua a través del cerramiento superior del edificio. Por este motivo, no se da un equilibrio entre obra nueva y rehabilitación, sino que son las necesidades del usuario las que marcan el inicio del proceso de reforma", precisa la Gerente de ANFI.

No obstante, dada la precaria situación del mercado de obra nueva, parece que se esté provocando que la relación de fuerzas bascule hacia la reforma. Así lo afirma Guillermo Bellido, Director Comercial de Sánchez Pando, quien indica que "actualmente, la balanza está decantada a favor de la rehabilitación, pues la nueva construcción, exceptuando la de VPO, está estancada". Igualmente, el Director Técnico de Texsa anota que "en estos tiempo de crisis, se ve reflejado el incremento en la tendencia a rehabilitar frente a la construcción de obra nueva, pasando del 4% de obras de rehabilitación de vivienda en el año 2006 al 22% en el año 2009, según los datos publicados por el Ministerio de Fomento".

En cuanto a la utilización de cubiertas ecológicas, el Jefe del Departamento de Impermeabilización de Danosa considera que "es evidente que la situación económica actual se está transmitiendo al mercado. Indudablemente, la rehabilitación y reforma es un campo en el que hay que incidir en los próximos años. Un aspecto a considerar es la viabilidad de esta solución en función del tipo de edificio en el que estemos actuando. No es lo mismo que se haga sobre un edificio de viviendas que en un edificio de uso público. Estamos hablando de soluciones que afectan a elementos estructurales o constructivos.

No obstante, al tener poco peso y poco espesor, es una solución que puede sustituir a cubiertas existentes sin que este cambio suponga grandes dificultades constructivas". Quizá por eso, una opción de valor añadido como la cubierta ecológica pueda ser una opción interesante. Así, el Director Técnico de Flag Soprema declara que, "a pesar del hundimiento del mercado de la construcción en general, la proporción de cubiertas ecológicas respecto al total está subiendo". Sin embargo, añade que "la utilización de cubiertas ecológicas en rehabilitaciones y reformas todavía puede considerarse esporádica, y sólo supone una mínima parte".

Tecnología verde y de altura**El jardín que desea, donde lo necesita**

Desde hace más de treinta años ajardinamos todo tipo de cubiertas. Disponemos de la tecnología y la experiencia necesarias para construir jardines en superficies planas, con pendiente o escarpadas. Nuestras técnicas y materiales permiten convertir, por ejemplo, la cubierta de un garaje subterráneo en un espacio ajardinado polivalente en el que convive el tránsito de vehículos pesados con zonas de acceso peatonal, de juegos, de ocio o de reposo. Ofrecemos soluciones individualizadas a necesidades específicas.

Confíe en nosotros. Sabemos hacerlo.



ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.,
C/ París 45-47 Entlo. 3º
08029 Barcelona - España -
Tel. +34 93 355 62 08 , Fax. +34 93 410 23 03
E-Mail: contacto@zinco-iberica.es, www.zinco-iberica.es



Las indicaciones de la norma

Éstos son las principales normativas que regulan las instalaciones de cubierta plana.

CTE. Código Técnico de la Edificación. Habrá que contemplar todos los Documentos Básicos que lo completan y se refieren a aspectos que afectan a las cubiertas: DB HS. Higiene y Salud; DB HS1. Protección frente a la humedad; DB 2. Eliminación de residuos; DB 3. Calidad del aire interior; DB 4. Suministro de agua; DB 5. Evacuación de aguas residuales; DB HE. Ahorro de Energía. Publicados por el Ministerio de Vivienda.

CTE-DR/VIV-002/09. Catálogo de elementos constructivos. Publicado por el Ministerio de Vivienda.

DB HS1. Documento Básico del CTE. Salubridad. Protección frente a la humedad. Publicado por el Ministerio de Vivienda.

PrCTE-DR/INST-036/09. Impermeabilización en la edificación en obras sobre y bajo rasante con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra. Redactado por ANFI.

UNE-EN 13956. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas de plástico y elastómeros para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y Características. Publicado por AENOR.

NTE-QAA. Norma Tecnológica Cubiertas. Azoteas. A Jardinadas. Publicado por el Ministerio de la Vivienda. No es de obligado cumplimiento.

Catálogo de Elementos Constructivos. Redactado por el Instituto Eduardo Torroja para la Construcción. No es de obligado cumplimiento.

En el caso de las cubiertas ajardinadas, habrá que contemplar además estos documentos específicos:

NTJ 11 E. Cubiertas ecológicas extensivas. Publicado por el Colegio Técnico Oficial de Ingenieros Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña. No es de obligado cumplimiento.

NTJ 11 I. Cubiertas ecológicas intensivas. Publicado por el citado Colegio. No es de obligado cumplimiento.

A estos textos hay que añadir los métodos de ensayo precisos para conseguir el requisito indispensable de resistencia a las raíces de las láminas impermeabilizantes incorporadas en los sistemas de cubierta ajardinada:

UNE-53420. Membranas impermeabilizantes. Determinación de la resistencia a la perforación por raíces. Redactado por AENOR.

UNE-EN 13948. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas bituminosas, plásticas y de caucho para la impermeabilización de cubiertas. Determinación de la resistencia a la penetración de raíces. Publicado por CEN/AENOR.

Por otro lado, el representante de Sika afirma que otra respuesta que está ofreciendo el mercado para desafiar a la actual crisis consiste en el "diseño de cubiertas más económicas".

Escaso apoyo de las instituciones

En una tesitura como la actual cabría esperar el apoyo de las Administraciones para reforzar al sector. Sin embargo, no se han dado demasiados pasos

en este sentido. Como explica Lacaci, "lamentablemente, no han existido ni existen apoyos para la impermeabilización ni para la instalación de cubiertas ecológicas. Las ayudas que actualmente provienen del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) se destinan a la adecuación de la envolvente térmica del edificio según los requisitos del CTE y, hasta la fecha, se han centrado en planes de renovación de ventanas. Precisamente, y considerando

el intercambio energético que se produce a través de la cubierta, debe ser ésta una línea prioritaria de ayudas que mitiguen la situación del sector y fomenten la mejora de la eficiencia energética del edificio. En cuanto a las cubiertas ecológicas, el coste ligeramente superior supone un freno a su desarrollo, por lo que las Administraciones deben apoyar la reconversión de las ciudades en lugares más habitables y, en definitiva, más humanos. Además, en el ámbito social, la administración debería estimular la demanda con campañas de mentalización y formación del usuario, para que éste valore y acepte los efectos positivos de este tipo de cubiertas. Y en el ámbito económico, es imprescindible el establecimiento de unos incentivos, bien a través de subvenciones directas o indirectas, exenciones fiscales u otras modalidades. Existen ya numerosos precedentes de una amplia gama de apoyos, concedidos en países como Alemania para la construcción de cubiertas ecológicas. Los organismos públicos deben también tomar la iniciativa al implantar las cubiertas ecológicas en sus propios edificios, bien de nueva construcción o cuando proceda su rehabilitación, sirviendo de ejemplo para la iniciativa privada".

Por su parte, el Director Técnico de Texsa destaca que "desde el Gobierno se están movilizando ayudas y subvenciones bajo el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación, de reconocimiento por las comunidades autónomas, donde se ponderan las actuaciones en eficiencia energética, especialmente entre todas las actuaciones que mejoren la habitabilidad de las viviendas. Es un comienzo para empezar a dinamizar el mercado y la actividad de la construcción, aunque se requieren más medidas de divulgación, formación y motivación".

Y por lo que respecta a la cubierta ecológica, el Director Técnico de Flag Soprema indica que "en España no existe ningún tipo de subvención ni ayuda para la promoción de las cubiertas ecológicas. Como se hace con todo lo que supone una mejora de la sostenibilidad, debería apoyarse desde los ayuntamientos y desde la Administración Central, ya que facilitan la gestión de las aguas pluviales y mejoran la estética de la ciudad". Igualmente, el representante de Danosa considera que "las distintas Administraciones deberían incidir y apoyar este tipo de actuaciones. Indudablemente, cualquier actuación que favorezca el desarrollo de este tipo de cubiertas es interesante. En este sentido, cualquier acción por parte de las Administraciones facilitaría el desarrollo de este tipo de cubierta".



Foto: ANDIMAT

Una colocación perfecta

Para conseguir que la impermeabilización de la cubierta responda a las expectativas, hay que atender a una serie de aspectos y evitar errores:

Preparación del soporte. "El soporte base deberá estar sano, ser resistente, regular, seco y limpio", señala Mikel Miramón (Sánchez Pando). Y Lluís Caula (Texsa) indica que "en general, a una cubierta cuyo soporte estructural está formado por un forjado unidireccional de 25+5 cm., la pendiente se dará con hormigón celular a partir de la zona de desagüe, formada con mortero y respetando los parámetros indicados por el CTE –depresión de aproximadamente 3 cm. en una superficie de 50x50 cm.–. El espesor mínimo del hormigón celular será de 3 cm. y se terminará con una capa de mortero de al menos 3 cm. de espesor. Los faldones de cubierta serán rectangulares o triangulares, con pendiente del 1% mínimo. Además, dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20% del espesor de la membrana. A nivel práctico se considera aceptable para una membrana bituminosa un fratasado. Por otra parte, no podrá haber aristas punzantes, excepto en aquellos casos que se requiera una determinada rugosidad. Y cuando el soporte base sea mortero con áridos ligeros u hormigón celular, además de ser estable, y con una resistencia mínima a la compresión de 0,2 Mpa –2,04 Kg/cm²–, presentará un grado de humedad no superior al 4–6% en cubiertas transitables, y de un 11% en cubiertas no transitables. De precisar capa de compresión, será de mortero de cemento portland, de dosificación 1:6, y tendrá un espesor mínimo de 2 cm. Esta capa también se requerirá cuando la impermeabilización vaya adherida. Por último, habrá que limpiar adecuadamente la superficie con medios mecánicos o manuales, evitando cualquier tipo de suciedad, grasa e impurezas".

Puntos singulares. "Precisamente por su singularidad, es en la ejecución de los puntos singulares donde más cuidado hay que poner. Se consideran puntos singulares, entre otros, juntas de dilatación; encuentros de la cubierta con paramentos, bordes laterales y elementos pasantes; sumideros, canalones y rebosaderos; rincones y esquinas; o accesos y aberturas. El tratamiento de estos puntos pasa por el corte y colocación de piezas o bandas de refuerzo y terminación, adaptadas al elemento como un traje a medida", explica Nuria Lacaci (ANFI). Miramón recuerda que "su forma de ejecución está descrita en la norma de instalación UNE 104-402/3".

Elegir la mejor solución. "La armadura con la que se fabrican las láminas asfálticas –fibras de vidrio, poliéster de diferentes gramajes, tejidos de vidrio...– confieren diferentes propiedades físicas a la lámina. Por lo tanto, a la hora de proponer una impermeabilización, hay que tener en cuenta las resistencias que debe tener la lámina asfáltica, para que aguante las sollicitaciones requeridas por la cubierta: resistencia a tracción, a punzonamiento, a tránsito de vehículos, a las raíces en cubiertas ajardinadas...", apunta Miramón.

Forma de instalación y capas. Como recuerda el representante de Sánchez Pando, "la forma de instalación y el número de láminas que se ponen –monocapas, bicapas, multicapas– también influyen en el resultado de la impermeabilización. Estos puntos están descritos en la norma de puesta en obra UNE 104-400/3".

Atención al clima. "Las láminas no se deben colocar por debajo de –5 °C, en el caso de las láminas modificadas con elastómeros, y por debajo de +5 °C cuando se colocan láminas de oxiasfalto", señala Miramón. Igualmente, Álvaro González-Posada (Danosa) indica que "no se deben realizar trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular si está nevando o hay nieve o hielo sobre la cubierta, o cuando llueva o la cubierta esté mojada". Y José Luis Navarro, Director Gerente de Balgorza, recuerda que "no es recomendable aplicar el asfalto fundido lloviendo o con temperaturas inferiores a 2 o 3 °C, partiendo siempre de una solera completamente seca".

Cuidado con las incompatibilidades. Javier Teso, de Sika, incide en que hay que tener precaución para "no colocar juntos materiales incompatibles, como PVC con extrusionado".

Solapes de láminas. El responsable de Danosa incide en que "los solapes de las láminas se han de soldar y tendrán una dimensión determinada, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, en función del tipo de material utilizado".

Emplear piezas de refuerzo. El representante de Sika hace hincapié en el "uso de piezas de refuerzo, como esquinas, rinconeras, sumideros, etc."