



EJECUCIÓN DE CUBIERTAS Y TECHOS EN EDIFICIOS HABITACIONALES

RECOMENDACIONES EN ALTURA

- La correcta especificación, calidad de los productos y adecuada aplicación de ellos, son tres conceptos claves a la hora de asegurar una ejecución integral de cubiertas y techos. Una faena en altura.



PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT



A EJECUCIÓN de cubiertas y techos en una edificación, independiente del destino que esta tenga, es una de las faenas más sensibles y, al mismo tiempo, de gran precisión en una obra de construcción. Si en su ejecución quedan imperfecciones o se aplican de manera errónea ciertas materialidades, la postventa puede llegar a ser una verdadera complicación.

Cuando se trata de techumbres que tienen configuraciones complejas o con usos distintos, pasa a ser una faena de precisión, donde el equipo humano de-

berá resolver una serie de encuentros, muchas veces difíciles de construir; por otra parte, la estructura de techumbre quedará revestida por dentro y por fuera, quedando esta última capa en contacto directo con inclemencias climáticas durante todo el período de vida útil del proyecto.

Cualquier imperfección en este revestimiento de techumbre, generará filtraciones de aguas lluvias durante el período invernal, afectando la aislación térmica y el revestimiento de cielo, por tanto, será un ciclo en cadena que afectará de manera importante la habitabilidad del recinto.



Según los expertos consultados, una de las trabas más comunes al desarrollar techos verdes en cubiertas de edificios es la falta de conocimiento normativo o la poca claridad sobre estos sistemas.



CONSIDERACIONES INICIALES

La mayor patología en una cubierta es la penetración de agua hacia los elementos estructurales y la condensación que ocurre en entretechos por mala ventilación. Para evitar la penetración de agua, se debe contar con barreras de humedad que resistan una columna de agua y, que estas, estén respaldadas con ensayos de laboratorios competentes. A modo de ejemplo, en la norma para Barreras de Humedad que se está desarrollando en el INN se considera como requisito lo siguiente: Categoría 1(RA1): Soportar 200 mm columna de agua durante un tiempo de 2 h.

Las barreras de humedad deben ser instaladas en forma continua, comenzado desde la base de la techumbre y en el sentido contrario a la dirección del viento, dejando traslapes de al menos 15 cm y las distintas capas deben ser selladas con cintas anti-filtraciones.

Por lo tanto, en una techumbre, lo clave es definir correctamente dos elementos constructivos de muy bajo espesor y costo: la barrera de vapor y la barrera de humedad; los que bien posicionados dentro del sándwich constructivo, traerán beneficios asociados a la protección de las capas que componen la solución, en especial en torno a la disminución del fenómeno que llamamos “condensación intersticial” que afecta gravemente la duración de los distintos componentes, en especial al aislante termo acústico.

Otro aspecto, es contar con placas estructurales en la cubierta que estén con humedad de equilibrio, de acuerdo con la localidad donde se instale y también elegir una apropiada teja como elemento protector y estético.

IMPERMEABILIZACIÓN

Antes de ejecutar el proyecto, en la etapa de diseño, se debe hacer un estudio higrotérmico con la finalidad de tener la certeza de que no habrá condensación. Para ello, hay que conocer la caracterís-

TECHOS VERDES

De acuerdo a los expertos, los techos vegetales representan la estrategia más completa y eficiente de regeneración y resiliencia urbana, lo que los ha convertido en una de las principales iniciativas de adaptación al cambio climático en Europa, Estados Unidos, Canadá, Australia, China, Japón, Colombia, entre otros, dado los servicios ecosistémicos que generan y la ramificación multiescalar de sus beneficios, explican los expertos consultados. No obstante, con incentivos que no obligan a la construcción de techos vivos, verdes y activos, no se logra masificar su utilización. Solo los países con normativas y apoyo del Estado, han logrado tener más del 10% de sus techos con techos verdes, limitando así el aumento de la temperatura urbana y controlando la contaminación ambiental y la escorrentía, con una estrategia de financiamiento compartido.

Una de las trabas más comunes al desarrollar este tipo de proyectos es la falta de conocimiento normativo o la poca claridad sobre este. Por ejemplo, en relación a la incorporación de áreas verdes en el techo en proyectos nuevos, aún quedan interrogantes sobre la aplicación de la normativa que permite la utilización del 75% de la superficie de los techos por parte de la DOM, principalmente en cuanto a si esa área verde es considerada parte del área requerida por la OGUC y la normativa municipal, pudiendo ejecutar menos áreas verdes en el piso 1 o cómo afecta al espacio de uso común del edificio y su efecto en las contribuciones.

tica de permeancia al vapor de agua de cada uno de los elementos que son parte de la solución constructiva.

Cuando se determine la barrera de humedad, se debe tener claridad en cuál es su resistencia al paso de agua y si es impermeable, semi impermeable, semi permeable o permeable al paso del vapor de agua. Adicionalmente, se debe considerar una apropiada ventilación en el entretecho para minimizar los efectos de sobrecalentamiento. Esto implica un área para ventilación acorde al volumen del recinto, así como la correcta ubicación de tomas y salidas de aire del sistema.

En su mayoría, según los requerimientos del proyecto, se instalan las impermeabilizaciones en las losas, con las terminaciones y resistencias necesarias a abrasión, desgaste, UV, entre otros factores, lo que la hace resistente a tránsito directo, ya sea peatonal y/o vehicular dependiendo del sistema.

Efectivamente existe una serie de criterios que responden a las características del proyecto y del emplazamiento, donde la clave está asociada justamente al reconocimiento de dichas particularidades, las que además -eventualmente- irán modificándose con el paso de los años (en especial los aspectos asociados al contexto climático). Es por eso que, la especificación correcta de esos criterios, juega un rol trascendental para que durante el período de operación del proyecto (podemos estar hablando de un horizonte de 50 años), la edificación se conserve de manera óptima, prestan-

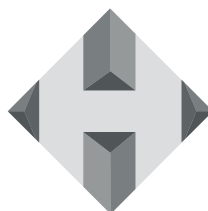
do un grado de servicialidad lo más similar posible al inicio del período de vida útil del proyecto.

Al no existir normativa de impermeabilización, en ocasiones el mandante espera obtener una impermeabilización duradera con sistemas de bajo costo, lo cual sería incompatible. La correcta impermeabilización debe ser trabajada desde la especificación, con mantenciones programadas, lo que estima una inversión que en general los clientes o mandantes no están dispuestos a costear, explican los expertos.

RECOMENDACIONES

En el tratamiento de techumbres y cubiertas, los principales errores dicen relación con una incorrecta especificación, definición de materiales y sistemas constructivos, los que muchas veces quedan disociados del emplazamiento y de las características del proyecto, en torno a utilizar soluciones genéricas y no desarrolladas por los distintos especialistas encargados de un proyecto. Por ello es que la sugerencia es realizar las indicaciones según ficha técnica de cada producto e instalar con personal especializado.

Uno de los problemas más frecuentes es que



Hormisur

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

ISO 9001:2015 Casa Matriz - Planta San Bernardo



Condominio Industrial Ventisquero
Rentas La Capilla Ltda.

Diseño, fabricación y montaje de estructuras prefabricadas.

☎ 22 235 9451 ✉ hormisur@hormisur.cl 🌐 www.hormisur.cl



Pasos Llay Llay - Nogales - Illapel
Arrigoni S.A.



Pasarelas Runge - Montenegro - Las Blancas - Acceso Sur La Calera - Nogales - Escuela Melón - Collahué
Brotec Construcciones SPA



NUEVOS USOS

En losas transitables como azoteas, o bien tras los nuevos usos que se le han dado a los techos habitacionales como azoteas panorámicas, jardines verdes, azoteas de entretenimiento, entre otros, los cuidados apuntan a tener siempre el monitoreo en búsqueda de grietas o daños, producto del paso del tiempo, movimientos telúricos o el uso propiamente tal que tenga dicha superficie.

Las señales son a veces difíciles de visualizar, debido a que aparecen simplemente como manchas o irregularidades en la superficie; sin embargo, en el interior del elemento constructivo pueden existir problemas de mayor envergadura.

El llamado por tanto es a aplicar criterios adecuados de mantención, que respondan a un diagnóstico de las distintas partes que componen el proyecto.



En su mayoría, según los requerimientos del proyecto, se instalan las impermeabilizaciones en las losas, con las terminaciones y resistencias necesarias a abrasión, desgaste, UV, entre otros factores, lo que la hace resistente a tránsito directo, ya sea peatonal y/o vehicular, dependiendo del sistema.

en la instalación se rompe la barrera de humedad y se pierde la continuidad de la protección. Asimismo, se generan problemas en el sello de las pasadas de ductos de chimeneas o ventilaciones. Se requiere una inspección exhaustiva en la implementación de los sistemas de impermeabilización, dado el impacto y el alto costo de reparación, en caso de una mala aplicación de estos.

También es importante la elección y forma de instalación de la terminación de la cubierta, siempre debe seguir indicaciones de manuales de instalación de los fabricantes. El elemento constructivo considerado como acabado final (teja u otro) determinará la pendiente mínima aceptable a considerar en la techumbre y también determina la capacidad de resistencia máxima al viento del producto utilizado.

Otro aspecto relevante a considerar es la resistencia al fuego de la techumbre, saber si los componentes son combustibles o no y cuál es su comportamiento en caso de incendio.

Se debe verificar que las cubiertas cuenten con un grado de pendiente que permita dirigir el agua hacia los sistemas de evacuación, y corregir las zonas de aposamiento de agua que se puedan producir. Asimismo, la adecuada mantención y limpieza de los sistemas de evacuación de aguas lluvias.

Es relevante informar a los ocupantes del edificio, acerca de las zonas que están diseñadas para tránsito en la cubierta, y delimitar el acceso a las áreas que no cuentan con protección adicional, para el uso de personas. Se debe realizar una revisión de estos sistemas, periódicamente y posterior a eventos que puedan generar fallas en estos elementos, por ejemplo, sismos de alta intensidad.



Uno de los problemas más frecuentes en la ejecución de techumbres y cubiertas, ocurre durante la instalación, donde se rompe la barrera de humedad y se pierde la continuidad de la protección.

TIPOS DE CUBIERTA

En la cubierta inclinada, el "techo frío" se refiere a una techumbre donde la aislación térmica se encuentra a nivel de cielorraso, mientras el entretecho es ventilado desde el exterior. El "techo caliente" en tanto, se refiere a los techos donde la aislación térmica sigue la pendiente de la cubierta, por ejemplo, encima de las cerchas o vigas, o entremedio o debajo de vigas, permitiendo usar el entretecho, ático o mansarda como bodega o recinto habitable. Puede o no incluir una o más cámaras de aire ventiladas, las que se ubican encima de la aislación térmica y debajo del cubrimiento. La ventilación tiene la función de evacuar pequeñas cantidades de humedad difundida desde el interior, humedad filtrada desde el exterior, así como humedad residual de obra. En ambos tipos de cubiertas se debe considerar una aislación mínima de acuerdo con la reglamentación térmica exigida en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

En la cubierta plana se diferencian tres tipologías básicas: "Techo frío" con cámara de aire ventilada (similar al "techo caliente con cámara(s) ventilada(s)" de la cubierta inclinada). "Techo caliente" o techo convencional, donde la aislación térmica se ubica debajo de la impermeabilización (similar al "techo caliente no ventilado" de la cubierta inclinada). "Techo invertido", dicha configuración se estableció para ciertos usos. Aquí la aislación térmica se ubica encima de la impermeabilización, por el lado "húmedo" de la cubierta

(Fuente: Manual de Impermeabilización CDT).

En el caso de cubiertas verdes, se debe considerar que la aislación puede ir antes o después del material utilizado para la cubierta, según especialidad. Las capas de construcción son:

- » Cubierta: losa hormigón, OSB, cubierta metálica u otro revestimiento.
- » Impermeabilización antiraíces.
- » Protección de la impermeabilización.
- » Sistema consistente en drenaje, sustrato certificado y plantas.



En losas transitables o tras los nuevos usos que se le han dado a los techos, como azoteas panorámicas, jardines verdes, entre otros, los cuidados apuntan al monitoreo constante en búsqueda de grietas o daños, producto del paso del tiempo, movimientos telúricos o el uso propiamente tal que tenga dicha superficie.

El proyecto sanitario debe considerar la evacuación de las aguas lluvias de las techumbres en su situación más desfavorable, es decir, sin techo vegetal. En base a diversos factores como clima de la zona y microclima local, precipitaciones, pendiente de la techumbre y aguas recibidas de pisos superiores, se debe realizar el proyecto de evacuación de aguas lluvias que permita conducir las aguas hacia los sumideros o bajadas de aguas lluvias.

El sistema de impermeabilización (o proyecto de impermeabilización) no considera el proyecto de evacuación de aguas lluvias, ya que son especialidades distintas. Sin embargo, sí debe considerar la impermeabilización de los puntos críticos relacionadas con la evacuación de aguas lluvias, tales como las bajadas o sumideros y canales de drenaje.

El tipo de impermeabilización y sus características estará sujeto a las características del proyecto.

Otra recomendación es conocer de antemano que no existen productos multipropósito. La tecnología avanza y con ello, la especificación técnica avanza y con ello, existen desarrollos asociados a distintos requerimientos. Para ello es fundamental realizar un diagnóstico, una evaluación técnica y estimar cuáles son los alcances de la solución esperada. Es distinto impermeabilizar una losa de estacionamiento a una losa de un datacenter.

También se debe realizar un adecuado tratamiento del sustrato, según lo requerido por el sistema a utilizar. Junto a ello realizar mantenimientos e inspecciones programadas en el tiempo. ■



COLABORADORES

- Claudia Silva, market developer Waterproofing & Essentials de SIKA.
- Ricardo Fernández, gerente técnico y desarrollo sostenible de Volcán.
- Luis Carrasco, jefe Área Técnica de Volcán.
- María de la Luz Barros, socia de Verde Activo.
- Alejandro Arriagada, académico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Central.