



VENTAJAS DEL XPS y SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN OBRAS SINGULARES



- Taller de trabajo es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica.
- Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.
- Un taller es también una sesión de entrenamiento. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes.

4 de noviembre de 2020

[Materiales de construcción. Mercado europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción \(DAPc\)](#)

El poliestireno extruido, más conocido como XPS, es una espuma rígida, aislante, de carácter termoplástico y estructura celular cerrada, de aplicación a los elementos constructivos para edificios en construcción o rehabilitación.

Recopilación de 10 obras de referencia donde el Poliestireno AIPEX, la Asociación Ibérica de Fabricantes de Poliestireno Extruido, AIPEX, celebra su XV aniversario recopilando los principales casos de éxito de sus asociados. Chova, Danosa, Iberfibran, Soprema y URSA han colaborado para dar forma a "Arquitectura con XPS", un libro que recoge los principales casos de éxito de cada compañía en la construcción de edificios singulares con poliestireno extruido (XPS).

El poliestireno Extruido (XPS) ha sido el material de referencia empleado para proporcionar el máximo confort térmico y la mayor eficiencia energética. Se tratan de 10 ejemplos de proyectos muy diversos entre sí, repartidos por toda la Península Ibérica, con los que se atestigua la gran versatilidad de este material de construcción, capaz de adaptarse a todas las tipologías de edificio: obra nueva o rehabilitación; edificio residencial, oficina, bodega, aulario, puerto... Su resistencia, dureza, excelente comportamiento al agua, así como su gran valor para proporcionar el máximo aislamiento térmico han hecho del XPS uno de los materiales favoritos entre los arquitectos de todo el mundo, que no dudan en elegirlo para dotar a sus proyectos del máximo confort. De hecho, entre los proyectos recogidos encontramos algunos que han recibido importantes

>Para aprender, practicar.

>Para enseñar, dar soluciones.

>Para progresar, luchar.

Formación inmobiliaria práctica > Sólo cuentan los resultados



acreditaciones ambientales, como Leed, Breeam o Verde, e, incluso, que han llegado a alcanzar estándares como Passivhaus.

A lo largo de 10 obras se repasan los distintos usos edificatorios como hospitales, hoteles, centros educativos, viviendas, oficinas o bodegas. Todos tienen en común que el poliestireno extruido ha sido el material de referencia empleado para dotar a esos edificios del máximo confort térmico y la más alta eficiencia energética.

De Oporto a Málaga, de Girona a Cádiz; "Arquitectura con XPS" recorre distintos puntos de la Península Ibérica para mostrar su adaptación a los distintos proyectos edificatorios tanto de obra nueva como de rehabilitación energética.

Para el presidente de AIPEX, Paulo Oliveira, "la idea de recopilar todas estas obras de referencia surgió tras constatar en nuestros grupos de trabajo las grandes diferencias entre todos nuestros proyectos y comprobar que el punto en común había sido la instalación de XPS para solventar los diferentes requerimientos de aislamiento de cada obra particular. Esto no solo muestra la solvencia de este material, también es un claro indicador de su gran versatilidad".

A lo largo de sus páginas, el libro va desgranando las peculiaridades de cada proyecto, pero también analiza por qué el XPS ha sido el material elegido, cuáles eran las especificaciones que se le exigían al aislamiento desde su diseño y cómo se ha solventado su instalación en cada uno de los casos.

También se resaltan todas las ventajas de este material duradero, con gran resistencia a esfuerzos mecánicos, hidrófugo y con excelentes propiedades relativas a la transpirabilidad entre muchas otras ventajas.

"No queríamos editar un nuevo catálogo sobre las ventajas del XPS porque es un trabajo que hacemos en AIPEX continuamente para reivindicar la valía del material. Lo que queríamos era ilustrar cada una de estas prestaciones con casos prácticos que puedan servir como experiencias a replicar por proyectistas y constructores", asegura el presidente de la asociación.

Sostenibilidad por encima de todo

Pero si hay una ventaja del XPS que se resalta en cada uno de los proyectos es la sostenibilidad aportada a los edificios en los que se instalan estos productos aislantes. De hecho, entre los proyectos se destacan algunos que han recibido importantes acreditaciones ambientales, como LEED, BREEAM o VERDE, e, incluso, que han llegado a alcanzar estándares como Passivhaus.

En este sentido, para Oliveira es importante destacar que "al ser el XPS un material que se puede reciclar al término de la vida útil del edificio, contribuye a reducir su impacto ambiental a lo largo de todo el proceso, desde su construcción hasta su demolición. De esta manera, el uso del poliestireno extruido en



construcción contribuye a la aplicación de criterios de economía circular, abogando por un sistema más eficiente, equilibrado y respetuoso con el medio ambiente”.



Obras de Referencia de Arquitectura con XPS

Chova ha elegido para su participación el Hotel Costa Ballena de Cádiz y un Outlet en Málaga; Danosa, por su parte nos enseña una eficiente promoción de viviendas en Daganzo y una casa taller proyectada bajo criterios passivhaus. Iberfibran muestra las peculiaridades de una oficina Nzeb y la terminal de Oporto en Portugal; Soprema presenta dos obras muy distintas: una bodega en Perelada y un Hospital Universitario en Toledo y, por último, URSA viaja hasta Castilla y León para mostrar los proyectos de rehabilitación de una fachada muy artística en Salamanca y el laureado edificio INDuVA en Valladolid.

El XPS es un producto idóneo por reunir una serie de prestaciones: alto aislamiento térmico, con baja absorción de agua, elevada resistencia mecánica y a la compresión, alta durabilidad, gran versatilidad, con propiedades sostenibles. El XPS es un material aislante idóneo para el aislamiento de edificios por el exterior por su buen comportamiento frente a los cambios bruscos de temperatura. Sus características como aislante térmico no cambian ni con el tiempo ni por el contacto con el agua, ayudando al edificio a protegerse de posibles humedades e impidiendo las pérdidas de energía.

RESISTENTE A LA COMPRESIÓN

El material XPS presenta máxima resistencia a la compresión. La deformación a largo plazo que sufre por fluencia, cuando está sometido a una tensión mecánica constante, es inapreciable. La deformación máxima que puede sufrir el producto en el periodo de 50 años no puede superar el 2%.

Otro dato, como es la resistencia a compresión, se utiliza para determinar el grado de aptitud de un producto para soportar cargas. El ensayo de la resistencia a compresión se trata de aplicar una fuerza que provoque una deformación de un 10% en el espesor del producto o su rotura. La resistencia a compresión standard del XPS es de 300 Kpa, aunque pueden conseguirse productos con resistencias de 500 y 700 Kpa.

MATERIAL HIDRÓFUGO

El XPS es un producto que se caracteriza por tener una estructura celular cerrada, de manera que la absorción de agua en el ensayo de inmersión total es inferior al 0.7%. Otro parámetro a destacar es que la absorción por difusión de vapor de agua es inferior al 3%.



Se trata de una cualidad que cobra importancia en aplicaciones como el aislamiento térmico por el exterior, sobre todo para evitar la aparición de manchas de humedad o de reguerones en la fachada del edificio y que el acabado decorativo se despegue del sistema.

ELEVADA DURABILIDAD

Su elevada resistencia mecánica y su baja absorción de agua le confieren a XPS una durabilidad excepcional. Diversos estudios demuestran que las propiedades de este material se mantienen inalterables durante al menos 30 años tras su instalación y uso.

VERSÁTIL

La versatilidad del XPS hace que sea un aislante válido para cualquier tipo de aplicación: fachadas, cubiertas (planas o inclinadas), suelos, tabiques, cimentaciones, SATE, etc.

Se puede instalar un XPS tanto en la fase de construcción, como para un aislamiento posterior de cualquier edificio en rehabilitación.

SOSTENIBLE

Las propiedades inalterables en el tiempo hacen que el XPS sea capaz de aislar térmicamente y, en consecuencia, mantener el confort de la vivienda durante toda la vida útil del edificio, evitando innecesarios despilfarros de energía.

Además, su larga durabilidad garantiza que no será necesaria una nueva fabricación, transporte y puesta en obra, con todas las emisiones de CO₂ y consumo de energía que eso supone.

100% RECICLABLE

El XPS utiliza CO₂ reciclado para expandirse, se recicla totalmente y no hay mermas en el proceso de producción. La reducción de emisiones de CO₂ conseguidas por un aislamiento de este material es como mínimo 100 veces superior a las emisiones asociadas a su ciclo de vida.

El XPS reciclado tiene múltiples aplicaciones: como combustible, como material para la fabricación de artículos de consumo, de nuevos envases y de nuevas piezas de EPS. El XPS sirve de impulso para la economía circular, dadas sus infinitas posibilidades de reciclado y de aprovechamiento de otras industrias.



RESISTENTE A LA PRESIÓN MECÁNICA

La elevada rigidez de la estructura celular del XPS dada por la gran homogeneidad de las celdas proporciona una alta capacidad de resistencia mecánica, muy superior a los diferentes aislantes térmicos que se podrían utilizar para el mismo tipo de aplicación.

Esta cualidad se traduce en una larga vida útil del producto, siendo superior, además, la resistencia mecánica en la fachada, cubierta o suelo.

Dicha resistencia protege a la fachada de posibles golpes en su parte inferior y determina la capacidad del producto para soportar las cargas de uso en la cubierta y el suelo.

TRANSPIRABILIDAD ADECUADA

El XPS posee una transpirabilidad adecuada, evitando el riesgo de condensaciones entre las distintas capas de aislamiento y el edificio.

Disponer en la cámara de aire de la fachada aislantes "higrotérmicos" como el XPS, prácticamente insensibles a la humedad, es también importante para que las prestaciones del aislamiento no queden afectadas por el intercambio de vapor de agua.

También hay que tener en cuenta que la cara fría del aislante debe estar en contacto con la cámara de aire para favorecer la evaporación.



ARQUITECTURA CON XPS

10 OBRAS DE REFERENCIA



SUMARIO

Carta del Presidente.....	3
Ventajas del XPS	5
CHOVA Costa Ballena.....	7
CHOVA Outlet Málaga.....	11
DANOSA Viviendas Daganzo	15
DANOSA Casa Taller Passivhaus.....	19
IBERFIBRAN Oficina Nzeb	23
IBERFIBRAN Terminal Oporto	29
SOPREMA Hospital Universitario.....	33
SOPREMA Bodega Perelada	39
URSA Edificio IndUVa	45
URSA Restauración Fachada Cavolo Salamanca.....	51
Sobre AIPEX.....	55
Asociados.....	56



Queridos compañeros:

Vivimos tiempos confusos, pero también motivadores para el ámbito de la construcción. Los sucesivos desafíos a los que se ve sometido el sector –la crisis económica de 2008, la actual situación sanitaria por la COVID-19, y la amenaza presente y futura que es el cambio climático– están sacudiendo los cimientos tradicionales sobre los que se asienta, creando grietas que pueden hacer que se tambalee, pero también abriendo espacios a través de los cuales entra un renovador aire fresco.

Lo hemos escuchado en infinidad de ocasiones: crisis también es oportunidad y en estos momentos, el sector de la construcción tiene la oportunidad de cambiar, renovarse y convertirse en el impulso de la economía europea, sentando las bases de una industria fuerte y moderna, capaz de generar valor en forma de puestos de trabajo de calidad y un producto final, el edificio, que no solo sirve para ser habitado, sino que contribuye de manera decisiva al bienestar de las personas y el cuidado del planeta. Es necesario, por lo tanto, ir

más allá de nuestros tradicionales sistemas de construcción y apostar por la eficiencia energética, la sostenibilidad, la salud y el confort.

AIPEX, como asociación que representa a los principales fabricantes de Poliestireno Extruido de la Península Ibérica, es consciente de la enorme responsabilidad que nuestras empresas adquieren en semejantes circunstancias. La industria de la construcción debe de estar a la altura para superar todos los retos y adaptarse a las nuevas necesidades de la sociedad, que demanda edificios resilientes, flexibles, saludables y “vivibles”. Para lograrlo, la innovación es clave.

Ya no se trata únicamente de fabricar materiales de calidad, resistentes y competitivos, ahora deben de ser capaces de contribuir a la sostenibilidad del edificio a lo largo de toda su vida útil, llegando incluso a cumplir con estándares tan ambiciosos como el Passivhaus.

Así lo han entendido las empresas asociadas a AIPEX, quienes realizan un importante esfuerzo en I+D, para adaptarse a los requerimientos de una sociedad cada vez más consciente de la importancia del cambio climático, y del papel de los edificios para evitarlo.

El libro que hoy tenéis en vuestras manos es una recopilación de 10 obras de referencia donde el Poliestireno Extruido (XPS) ha sido el material de referencia empleado para proporcionar el máximo confort térmico y la mayor eficiencia energética. Se tratan de 10 ejemplos de proyectos muy diversos entre sí, repartidos por toda la Península Ibérica, con los que se atestigua la gran versatilidad de este material de construcción, capaz de adaptarse a todas las tipologías de edificio: obra nueva o rehabilitación; edificio residencial, oficina, bodega, aulario, puerto...

Su resistencia, dureza, excelente comportamiento al agua, así como su gran valor para proporcionar el máximo aislamiento térmico han hecho del XPS uno de los materiales favoritos entre los arquitectos de todo el mundo, que no dudan en elegirlo para dotar a sus proyectos del máximo confort. De hecho, entre los proyectos recogidos encontramos algunos que han recibido importantes acreditaciones ambientales, como Leed, Breeam o Verde, e, incluso, que han llegado a alcanzar estándares como Passivhaus.

Además, al ser el XPS un material que se puede reciclar al término de la vida útil del edificio, se contribuye a reducir su impacto ambiental a lo largo de todo el proceso, desde su construcción hasta su demolición. De esta manera, el uso del Poliestireno Extruido en construcción contribuye a la aplicación de criterios de economía circular, abogando por un sistema más eficiente, equilibrado y respetuoso con el medio ambiente.

Este libro pretende ser un breve muestrario de las excelentes propiedades del XPS, destacando su aportación a la sostenibilidad y habitabilidad del edificio. Acompañadnos en este viaje por España y Portugal, descubriendo estos espectaculares proyectos constructivos en los que el Poliestireno Extruido es el común denominador. ¡Y disfrutad, porque estamos seguros de que cada una de estas obras os va a sorprender y emocionar!



Paulo Oliveira
Presidente de AIPEX

VENTAJAS DEL XPS

El poliestireno extruido, más conocido como XPS, es una espuma rígida, aislante, de carácter termoplástico y estructura celular cerrada, de aplicación a los elementos constructivos para edificios en construcción o rehabilitación.

El XPS es un producto idóneo por reunir una serie de prestaciones: alto aislamiento térmico, con baja absorción de agua, elevada resistencia mecánica y a la compresión, alta durabilidad, gran versatilidad, con propiedades sostenibles...

EXCEPCIONAL AISLANTE TÉRMICO

El XPS es un material aislante idóneo para el aislamiento de edificios por el exterior por su buen comportamiento frente a los cambios bruscos de temperatura.

Sus características como aislante térmico no cambian ni con el tiempo ni por el contacto con el agua, ayudando al edificio a protegerse de posibles humedades e impidiendo las pérdidas de energía.

RESISTENTE A LA COMPRESIÓN

El material XPS presenta máxima resistencia a la compresión. La deformación a largo plazo que sufre por fluencia, cuando está sometido a una tensión mecánica constante, es inapreciable. La deformación máxima que puede sufrir el producto en el periodo de 50 años no puede superar el 2%.

Otro dato, como es la resistencia a compresión, se utiliza para determinar el grado de aptitud de un producto para soportar cargas. El ensayo de la resistencia a compresión se trata de aplicar una fuerza que

provoque una deformación de un 10% en el espesor del producto o su rotura. La resistencia a compresión standard del XPS es de 300 Kpa, aunque pueden conseguirse productos con resistencias de 500 y 700 Kpa.

MATERIAL HIDRÓFUGO

El XPS es un producto que se caracteriza por tener una estructura celular cerrada, de manera que la absorción de agua en el ensayo de inmersión total es inferior al 0.7%. Otro parámetro a destacar es que la absorción por difusión de vapor de agua es inferior al 3%.

Se trata de una cualidad que cobra importancia en aplicaciones como el aislamiento térmico por el exterior, sobre todo para evitar la aparición de manchas de humedad o de reguerones en la fachada del edificio y que el acabado decorativo se despegue del sistema.

ELEVADA DURABILIDAD

Su elevada resistencia mecánica y su baja absorción de agua le confieren a XPS una durabilidad excepcional. Diversos estudios demuestran que las propiedades de este material se mantienen inalterables durante al menos 30 años tras su instalación y uso.

VERSÁTIL

La versatilidad del XPS hace que sea un aislante válido para cualquier tipo de aplicación: fachadas, cubiertas (planas o inclinadas), suelos, tabiques, cimentaciones, SATE, etc.

Se puede instalar un XPS tanto en la fase de construcción, como para un aislamiento posterior de cualquier edificio en rehabilitación.

SOSTENIBLE

Las propiedades inalterables en el tiempo hacen que el XPS sea capaz de aislar térmicamente y, en consecuencia, mantener el confort de la vivienda durante toda la vida útil del edificio, evitando innecesarios despilfarros de energía.

Además, su larga durabilidad garantiza que no será necesaria una nueva fabricación, transporte y puesta en obra, con todas las emisiones de CO₂ y consumo de energía que eso supone.

100% RECICLABLE

El XPS utiliza CO₂ reciclado para expandirse, se recicla totalmente y no hay mermas en el proceso de producción. La reducción de emisiones de CO₂ conseguidas por un aislamiento de este material es como mínimo 100 veces superior a las emisiones asociadas a su ciclo de vida.

El XPS reciclado tiene múltiples aplicaciones: como combustible, como material para la fabricación de artículos de consumo, de nuevos envases y de nuevas piezas de EPS. El XPS sirve de impulso para la economía circular, dadas sus infinitas posibilidades de reciclado y de aprovechamiento de otras industrias.

RESISTENTE A LA PRESIÓN MECÁNICA

La elevada rigidez de la estructura celular del XPS dada por la gran homogeneidad de las celdas proporciona una alta capacidad de resistencia mecánica, muy superior a los diferentes aislantes térmicos que

se podrían utilizar para el mismo tipo de aplicación.

Esta cualidad se traduce en una larga vida útil del producto, siendo superior, además, la resistencia mecánica en la fachada, cubierta o suelo.

Dicha resistencia protege a la fachada de posibles golpes en su parte inferior y determina la capacidad del producto para soportar las cargas de uso en la cubierta y el suelo.

TRANSPIRABILIDAD ADECUADA

El XPS posee una transpirabilidad adecuada, evitando el riesgo de condensaciones entre las distintas capas de aislamiento y el edificio.

Disponer en la cámara de aire de la fachada aislantes “higrotérmicos” como el XPS, prácticamente insensibles a la humedad, es también importante para que las prestaciones del aislamiento no queden afectadas por el intercambio de vapor de agua. También hay que tener en cuenta que la cara fría del aislante debe estar en contacto con la cámara de aire para favorecer la evaporación.





BEST HOTEL COSTA BALLENA

La cadena Best Hotels, que actualmente gestiona una treintena de hoteles repartidos entre España y Andorra, ha abierto las puertas de su nuevo establecimiento en Chipiona, Cádiz: el Best Costa Ballena.

Este hotel, de nueva construcción, se encuentra en la conocida urbanización Costa Ballena, uno de los principales complejos de turismo y ocio frente al océano Atlántico.

De 4 estrellas superior, con una superficie de 3 hectáreas y 600 habitaciones, Best Hotels ha apostado por CHOVAFOAM como material de aislamiento

XPS para las cubiertas.

Se ha instalado CHOVAFOAM 300 M80 en 4.455 m², CHOVAFOAM 300 M30 en 1.100 m² y CHOVAFOAM 300 M80 en 2.990 m². Se tratan de paneles XPS para el aislamiento térmico de cubiertas invertidas, en las que su acabado en media madera evita los puentes térmicos y proporciona un aislamiento más eficaz.

CUMPLIMIENTO CON EL CTE

Isabel Garduño, arquitecta encargada de esta obra, destaca las cualidades del poliestireno extruido

XPS como el aislamiento ideal para las cubiertas de este hotel.

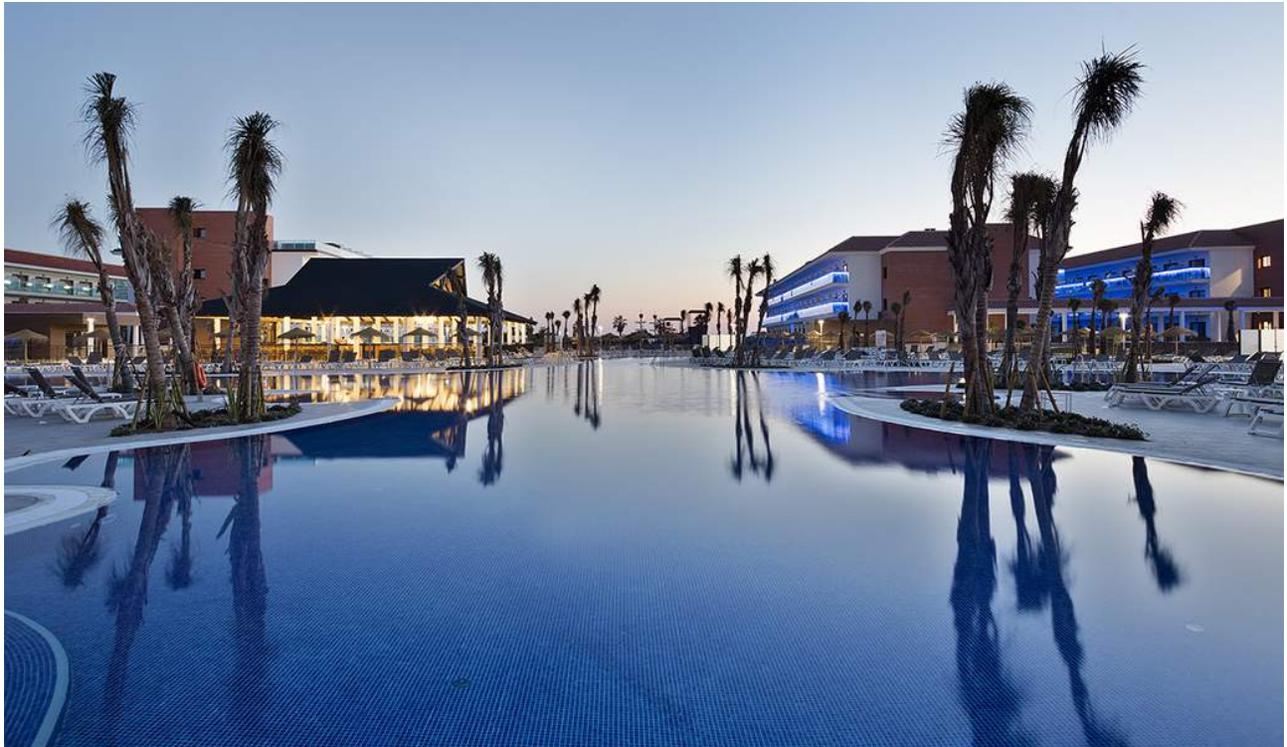
“Se eligió el XPS principalmente por su facilidad de montaje frente a otros compuestos –por ejemplo, la lana de roca en mantas-, y porque con sus características se podía justificar el cumplimiento del Código Técnico de Edificación –CTE- tanto para partes de la obra como para la edificación al completo”, destaca Garduño.

Este nuevo hotel dispone de spa y zona wellness, gimnasio y diversas terrazas. Asimismo, el Best Costa Ballena cuenta con una piscina infinity y otras tres piscinas de agua dulce, una de ellas climatizada y otra tematizada para niños, ubicadas en un extenso jardín solárium enfrente del mar.

La aportación térmica de todos los materiales ha sido fundamental para este proyecto. De hecho, su principal característica, y también su principal di-



Best Hotels ha apostado por CHOVAFOAM para las cubiertas



De 4 estrellas superior, este hotel tiene una superficie de 3 hectáreas

ficultad, ha sido, según la arquitecta, *“el volumen de superficie de fachada acristalada, en el sur de España y no excesivamente bien orientado térmicamente hablando, ya que lo que primaba eran las vistas que pudieran tener los clientes”*. Esto hacía

“Un edificio de estas características sin un buen aislamiento térmico no habría podido conseguir los estándares normativos”

Isabel Garduño, arquitecta

complejo conseguir los resultados impuestos por el CTE en su Documento Básico HE.

En este sentido, y no solo para el mirador, sino también para todas las cubiertas, el aislamiento térmico ha sido absolutamente imprescindible para poder obtener la calificación exigida por la normativa.

APORTE DE SOSTENIBILIDAD

Aparte del confort de los clientes, que ya se presupone que se tiene en cuenta al diseñar un edi-

ficio como este, el cumplimiento de la normativa y la justificación de ese cumplimiento son absolutamente imprescindibles, ya que de lo contrario nunca se obtendría la licencia de obra. “*Un edificio de estas características sin un buen aislamiento térmico no habría podido conseguir los estándares normativos*”, sentencia Isabel Garduño.

En cuanto al aporte de sostenibilidad y eficiencia energética, el complejo edificatorio tiene una calificación energética conjunta B; aunque algún edificio por sí sólo obtiene una calificación A.

La construcción del hotel Best Costa Ballena ha supuesto la creación de 150 puestos de trabajo directos y entre 180 y 200 de carácter fijo tras la apertura de sus puertas, en mayo de 2018.

La cadena hotelera espera una ocupación media diaria de entre 800 y 900 huéspedes, un revulsivo para la dinamización económica y comercial de la zona.

CHOVA OBRA REALIZADA

Nombre: Hotel Best Hoteles en Complejo Costa Ballena

Dirección de la obra: Juan Lara

Cantidad y material: CHOVAFOAM 300 M80 4.455 m² • CHOVAFOAM 300 M30 1.100 m² • CHOVAFOAM 300 M80 2.990 m²

Proyectista: Isabel Garduño

Contratista: Alberto Batalla (Departamento Obras y Compras)

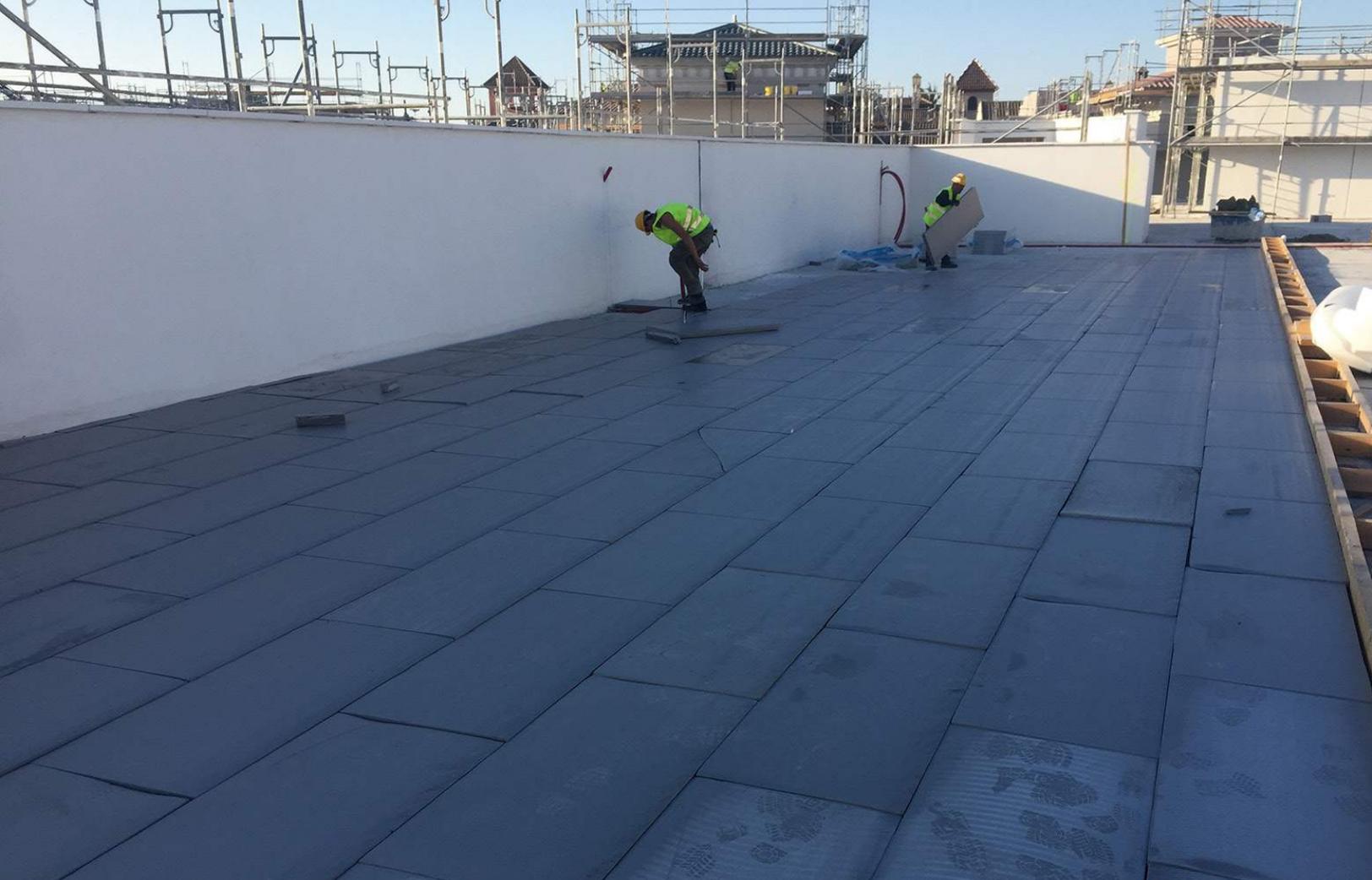
Instalador: Impermeabilizaciones y aislamientos de Cádiz

Fecha finalización: Mayo 2018

Fase de instalación: Finalizado



La aportación térmica de todos los materiales ha sido fundamental



OUTLET DE LUJO EN MÁLAGA

El McArthurGlen Designer Outlet, con más de 100 tiendas de marcas internacionales de diseño, en Málaga.

Tras una inversión de 140 millones de euros, este centro es fruto de una alianza entre el grupo McArthurGlen, firma que gestiona los outlets de marcas de diseño líder en Europa, y Sonae Sierra, empresa portuguesa especializada en centros comerciales.

El proyecto está situado junto al Centro Comercial Plaza Mayor, el mayor complejo comercial y de ocio de Málaga, a tan sólo 12 minutos en tren del centro de la ciudad y a tres minutos del aeropuerto. Su diseño arquitectónico, inspirado en el típico pueblo andaluz, con calles al aire libre y amplias zonas verdes, hace que la experiencia de compra y visita del cliente sea única.

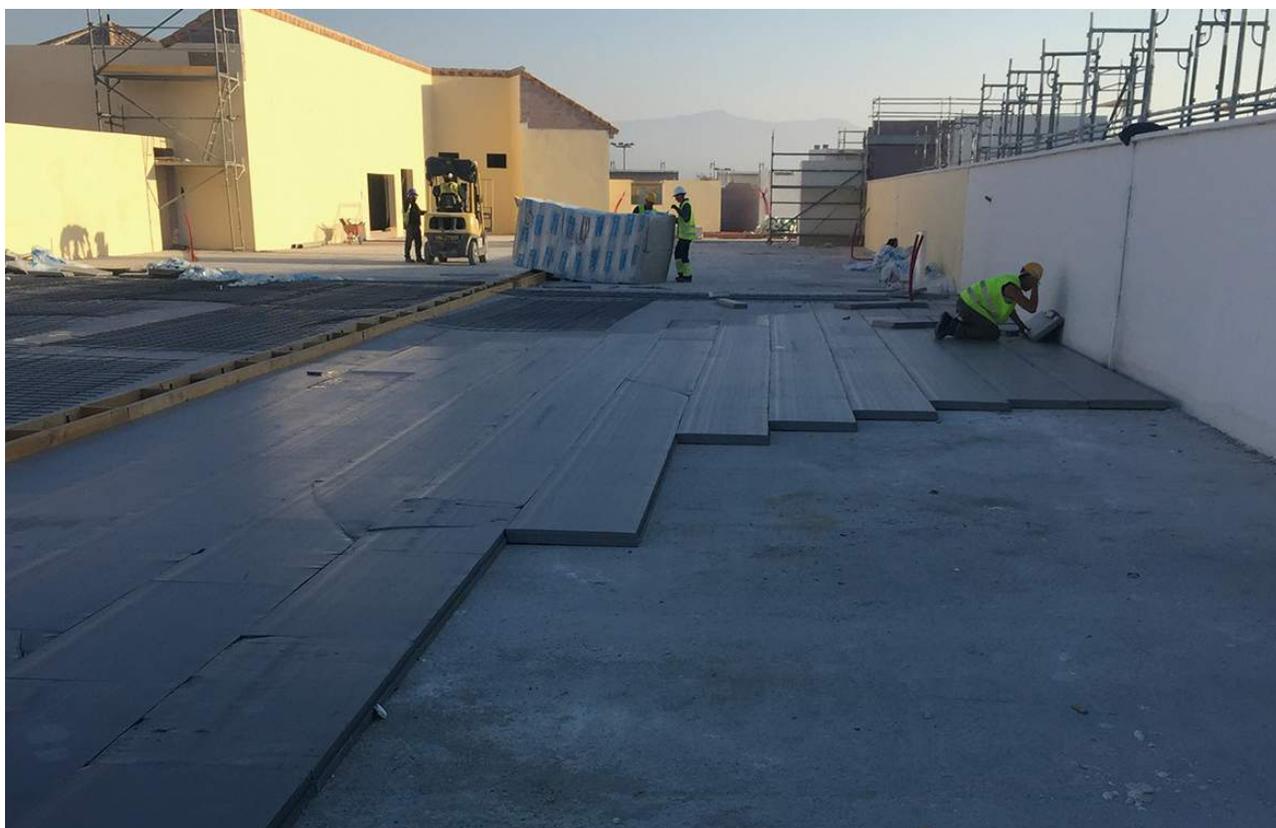
Este Factory Outlet de firmas de lujo cuenta con unos 18.000 m² de superficie construida sobre rasante y 32.000 m² de aparcamiento subterráneo.

GRAN RESISTENCIA

Durante el proceso constructivo, la elección del XPS, concretamente CHOVAFOAM 500 M60, como aislamiento térmico se debe a varios factores que, en su conjunto, le convierten en la mejor solución:

gran eficiencia térmica y resistente a la humedad por su cualidad de material rígido de celdas cerradas que no absorbe agua.

“Aunque tenemos distintos tipos de cubiertas en el proyecto, inclinadas, invertidas, ajardinadas (todas resueltas con paneles de XPS), hay una parte importante de cubierta que tiene uso de aparcamiento de vehículos para los clientes, en la que necesitábamos un material con una gran resistencia a compresión



El material elegido ha sido CHOVAFOAM 500 M60



El aislamiento tiene una resistencia a compresión de 500 KPa

para soportar las cargas de los vehículos sin comprimirse y elegimos un XPS con una resistencia a compresión de 500 KPa”, describe el arquitecto de este Outlet, Raúl Fernández.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

En esta obra, como en general en todos los centros comerciales, los aislamientos térmicos son fundamentales como ahorro energético de las tiendas, que funcionan durante todo el día con los equipos

“Necesitábamos un material con una gran resistencia a compresión para soportar las cargas de los vehículos sin comprimirse y elegimos un XPS con una resistencia a compresión de 500 KPa”

Raúl Fernández, arquitecto

de climatización encendidos para brindar a los clientes el mejor confort. *“Cuanto mejor estén aislados*

los edificios menor consumo eléctrico se produce, sobre todo en localizaciones con climas tan calurosos como Málaga”, razona Fernández.

La solución con CHOVAFOAM 500 M60, de alta resistencia, se ha aplicado a 5.400 m². El uso de planchas aislantes rígidas de XPS en aislamientos de suelos, como es el parking, proporciona, entre otras ventajas, ahorros de energía en climatización, puesto que se considera que un 15%-20% de las pérdidas de calor en el edificio se producen a través del suelo; soportar cargas estáticas elevadas por periodos muy largos, sin ninguna deformación.



La solución CHOVAFOAM 600 M60 se ha aplicado a 5.400 m²

Sin ser un edificio 100% ecosostenible ha tenido que pasar por sendas auditorías por empresas externas que controlan a las promotoras en sus normativas internas de respeto por el medioambiente.

Han pasado más de dos años desde que colocaron la primera piedra del outlet en noviembre de 2017. En pocos meses, los diez millones de turistas que atrae la capital de la Costa del Sol tendrán la oportunidad de visitar este village comercial.

CHOVA OBRA REALIZADA

Nombre: Outlet Lujo Factory CC Plaza Mayor Málaga

Dirección de la obra: Calle Alfonso Ponce de León, 3-2. 29140. Málaga

Descripción: 2.000 m²

Cantidad y material: CHOVAFOAM 500 M60 - 5.400 m²

Instalador: Iván Tirado y DIPERPLAC PENINSULAR DE AISLAMIENTOS S.L

Fecha finalización: Enero 2020

Dirección Facultativa: Arq. Raúl Fernández - EdP S.L.

Jefatura de Obra: Ing. Miguel Ángel García Lluna - ALDESA S.L.



PROMOCIÓN DE VIVIENDAS CON AEROTERMIA

En Daganzo de Arriba (Madrid), la promotora Reintor, del Grupo MV, al que también pertenece Construcciones MV, ha levantado una promoción de diez viviendas unifamiliares pareadas, con clasificación energética tipo B, en donde el aislamiento juega un papel muy importante para alcanzar el confort térmico y el ahorro energético.

Es un proyecto representativo de las nuevas viviendas eficientes y con exigencias que superan incluso el CTE (Código Técnico de la Edificación).

Y es que estas viviendas funcionan exclusivamente con aerotermia tanto para la calefacción de suelo radiante como para el ACS (Agua Caliente Sanitaria), lo que hace que una envolvente de calidad sea esencial.

En este sentido, se trata de una obra de unos 1.400 m² en la que se ha utilizado el sistema SATE DANTHERM XPS de Danosa para aislamiento térmico exterior, que es capaz de reducir el gasto de energía, calefacción y refrigeración en un 70%.



La fase II consta de cuatro viviendas

Concretamente, el producto elegido ha sido DANOPREN FS en 80mm, planchas rígidas de poliestireno extruido (XPS) de alta resistencia a compresión. Además, este material evita infiltraciones de agua y la ascensión capilar por su bajísima absorción de agua.

RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

“Aprovechamos una oportunidad del mercado para colocar XPS en lugar de EPS por su mejor conductividad y mayor densidad. Además, prácticamente no tiene absorción de humedad y es respetuoso con el medio ambiente en todo su ciclo de vida”, destaca David Belinchón, director de Promociones del Grupo MV y jefe de obra de estas viviendas.

Entre las ventajas del sistema SATE DANOTHERM XPS destaca, además de la contribución al ahorro energético, la eliminación de los puentes térmicos en la fachada: pilares, frente de forjado y huecos. Asimismo, evita el riesgo de condensaciones intersticiales en fachada y proporciona estanqueidad al agua, no reduce el espacio interior de las viviendas y, aunque no es el caso por tratarse de obra nueva, tampoco condiciona el uso del edificio durante su ejecución.

AEROTHERMIA

El acabado de la fachada se ha realizado con Revestidan SATE Acrílico color blanco fratasado, un revestimiento diseñado para la impermeabilización



El acabado de la fachada se ha realizado con Revestidan SATE Acrílico

y decoración de fachadas. Además, se ha servido mortero Argorev blanco para revestir las medianeras, impermeabilización y aislamiento de la cubierta, cuentan desde Danosa.

También se han aplicado aislamientos térmicos y acústicos entre las diferentes plantas del inmueble, formando parte de la base del suelo radiante, lo que facilita la idoneidad del confort térmico en el

“La promoción está ideada sobre el concepto de sostenibilidad. De la conjunción de una utilización razonable de la energía y una envolvente eficaz creamos un edificio en el que no se derrocha energía”

David Belinchón, jefe de obra



Destacan los aislamientos térmicos y acústicos entre plantas

interior de las viviendas; y aislamiento acústico en las medianerías entre las casas.

Según David Belinchón, *“la promoción está ideada sobre el concepto de sostenibilidad. De la conjunción de una utilización razonable de la energía y una envolvente eficaz creamos un edificio en el que no se derrocha energía”*.

Prueba de ello es el sistema de calefacción y refrescamiento por aerotermia utilizado, generado por bomba de calor (Aire-Agua) y cuyo emisor es el suelo radiante. Satisface las necesidades de confort y rendimiento con un bajo consumo y una alta eficiencia energética.

DANOSA OBRA REALIZADA

Nombre: Promoción Daganzo (2 viviendas unifamiliares pareadas)

Promotora: Reintor – Grupo MV

Dirección de la obra: David Belinchón

Material: SATE DANOTHERM XPS, DANOPREN FS, REVESTIDAN SATE, ARGOREV BLANCO

Fecha finalización: 2020



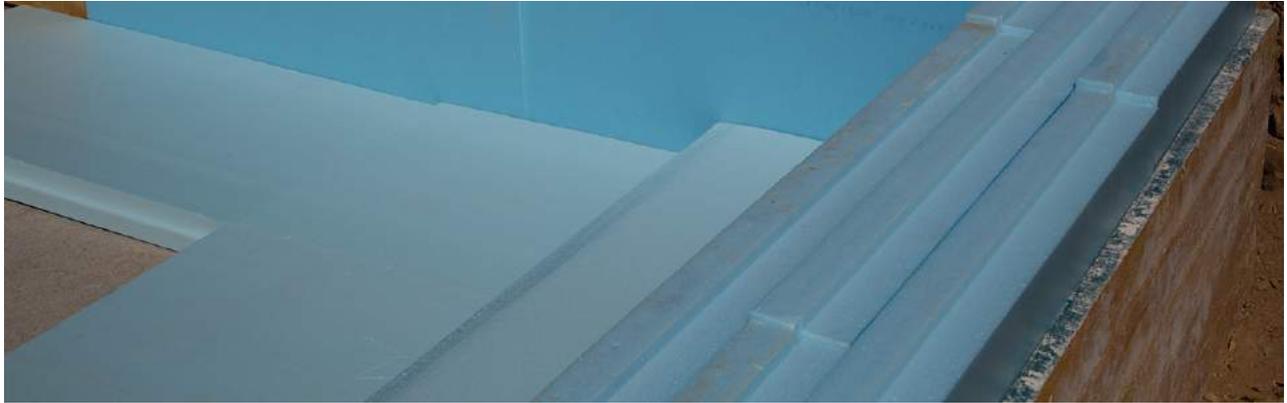
CASA TALLER LABORATORIO PASSIVHAUS PREMIUM (CLTPP) EN ROBLEDO DEL BUEY (TOLEDO)

Robledo del Buey, un pequeño municipio perteneciente a Toledo, acogerá en poco tiempo una “Casa taller laboratorio Passivhaus Premium (CLTPP)”, un banco de pruebas para suministrar información práctica y difundir las técnicas de construcción óptimas para la construcción de edificios de consumo de energía casi nulo.

Con una superficie útil de 160 m² y un terreno de 1.000 m², se convertirá en un centro para la forma-

ción continua y comunicación a profesionales en un entorno real y monitorizable.

Según su promotor, Luis A. Martínez, socio-director de Passivhaus Consultores, *“el proyecto es una idea original y única en España. Es una Casa-Taller-Laboratorio Passivhaus Premium positivo. Es decir, está preparado para producir energía para su autoconsumo, para la movilidad eléctrica y para la ciudad”*.



El material XPS ha sido utilizado en la losa de cimentación

PASSIVHAUS VS CTE

El CLTPP dispondrá de dos zonas claramente diferenciadas; una zona construida específicamente bajo el criterio Passivhaus, un estándar de construcción de origen alemán, y otro espacio construido según las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE), donde el usuario percibirá la diferencia entre un edificio convencional según el CTE, y otro edificio según los estándares Passivhaus.

El aislamiento es parte irrenunciable de la envolvente del edificio. Sin él, no se alcanzan los valores de demanda de frío y calor tan bajos que la casa tiene $-8 \text{ Kwh/m}^2 \text{ año}$. *“Es muy importante subrayar que el aislamiento es para el invierno y, también para el verano, algo crucial habida cuen-*

“Es muy importante subrayar que el aislamiento es para el invierno y, también para el verano, algo crucial habida cuenta del clima que tenemos en la península Ibérica”

Luis A. Martínez, arquitecto



Fotografías: Passivhaus Consultores



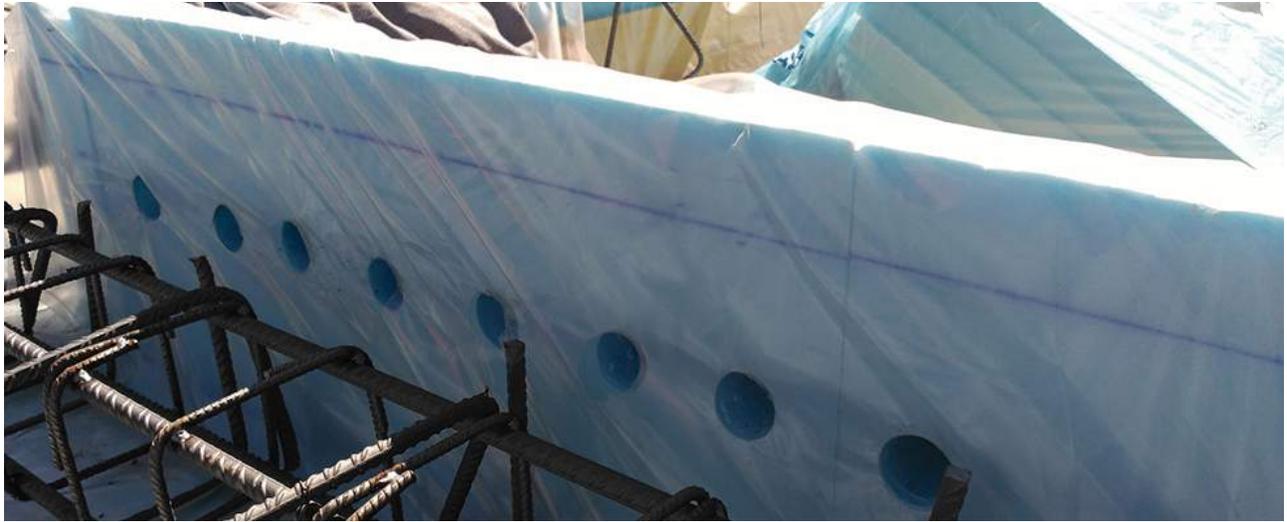
Un excelente aislamiento térmico es uno de los principios básicos del Passivhaus

ta del clima que tenemos en la península ibérica”, señala Martínez.

DANOSA ha suministrado el material de XPS, aislamiento utilizado en la losa de cimentación. Para ello han sido necesarias tres capas de 80 mm de espesor cada una, esto es, un espesor total de 240 mm de aislamiento bajo la losa que soporta todo el edificio.

Sus planchas de aislamiento térmico XPS no absorben agua, tienen una estructura de célula cerrada que permiten a su vez su “transpirabilidad” y también son una buena opción cuando se necesita la máxima resistencia a la compresión, dado que su deformación a largo plazo es prácticamente inapreciable.

Un excelente aislamiento térmico es uno de los principios básicos del estándar Passivhaus. Es benefi-



cioso tanto en invierno como en verano, por lo que las ventanas, las paredes, las cubiertas y las soleras deben tener una baja transmitancia térmica.

Dependiendo del clima se debe optimizar el espesor del aislamiento térmico en función del coste y de la mejora de la eficiencia energética.

Desde 2019 DANOSA pertenece al Consorcio Passivhaus, una asociación sin ánimo de lucro comprometida con el impulso de la demanda de los edificios de consumo casi nulo, edificios pasivos y edificios de balance neto o positivo.

Sin duda, esta Casa-Taller se convertirá en referente de la difusión del Passivhaus. *“Se trata de un proyecto que se propone como experiencia de habitar propia del siglo XXI. Un modelo para testear y entender qué supone este tipo de edificios en las ciudades y cómo transforman la ciudad, afectan a los hábitos de los ciudadanos y eliminan radicalmente toda emisión de CO2”*, explica Luis A. Martínez.

El material elegido ha sido Danopren para 150 m²

DANOSA OBRA REALIZADA

Nombre: Casa taller laboratorio Passivhaus Premium (CLTPP)

Dirección de la obra: Robledo del Buey (Toledo)

Cantidad y material: DANOPREN para 150 m²

Fecha finalización: en ejecución

Promotor: Luis A. Martínez. Passivhaus Consultores



NZEBOFFICE+, UN MODELO DE OFICINA PASSIVHAUS EN PORTUGAL

El estándar Passivhaus está “de moda”. El calentamiento global, el cambio climático y la necesidad de ahorrar energía y reducir el impacto ambiental han hecho que la aplicación de este criterio de construcción sea casi una obligación si queremos conseguir una notable bajada en las emisiones de gases de efecto invernadero. Por eso, su implantación es desigual en toda Europa. Mientras en los países del Norte es habitual encontrar inmuebles construidos bajo este estándar, en el Sur de la Unión es más complicado. Factores como un cli-

ma más cálido, así como una menor inmersión en la cultura de la sostenibilidad en construcción, han retrasado su llegada a países como Italia, España y Portugal.

Sin embargo, y cada vez más, encontramos ejemplos de edificios construidos con criterios Passivhaus. Y no son sólo obra nueva, también hay interesantes ejemplos de rehabilitación con criterios de eficiencia energética, que demuestran que un edificio eficiente no tiene por qué ser construido

desde cero con esa finalidad en mente: casi cualquier construcción, con un proyecto adecuado, puede convertirse en sostenible y eficiente.

En diciembre de 2018 abrió sus puertas la primera oficina construida con criterios Passivhaus de Portugal (o NZEB, por sus siglas en inglés). Se trata del espacio **nZEBOffice+**, un edificio de oficinas, sede de la Asociación Passivhaus, y de la empresa Homegrid, responsable de su rehabilitación.

Ubicado en Ílhavo, Aveiro, el espacio nZEBOffice+ fue creado siguiendo los estrictos estándares Passivhaus que se basan en cinco pilares básicos: aislamiento térmico, hermeticidad, ausencia de puentes térmicos, puertas y ventanas de altas prestaciones, y sistemas de ventilación con recuperación de calor.

El espacio nZEBOffice+ fue creado siguiendo los estrictos estándares Passivhaus

La historia de la rehabilitación de este espacio está vinculada a la de la empresa que la acometió. Homegrid, una empresa portuguesa especializada en ofrecer soluciones de alto rendimiento energético, llevaba tres años ocupando estas instalaciones y viendo como la factura energética “se disparaba para tener unas mínimas condiciones de confort”, afirmaba João Gavião a Renascença, arquitecto encargado de la rehabilitación, cuando decidieron llevar a cabo esta ambiciosa reforma.

La compañía decidió acometer la reforma integral del espacio siguiendo criterios de alta eficiencia energética con un resultado espectacular: ahorros de energía de más del 75% y un mayor confort térmico en el interior de la oficina.



Una reforma para ganar el confort

Para lograr esos excelentes resultados se apostó por el aislamiento térmico de toda la envolvente del inmueble. Homegrid instaló el **poliestireno extruido de Fibran XPS**, una compañía con casi 50 años de experiencia en la fabricación de materiales para el aislamiento en construcción.

XPS PARA AISLAR POR EL INTERIOR

Uno de los elementos más característicos de cualquier construcción Passivhaus es el aislamiento de



Se empleó XPS para mejorar el aislamiento térmico del inmueble

la envolvente con materiales de elevados espesores que garantizan el confort térmico en el interior del inmueble, además de contribuir a lograr importantes ahorros de energía, al evitarse que esta “salga” al exterior a través de los muros mal aislados (el 25% de la energía de una vivienda se pierde por la fachada).

En el caso de la rehabilitación del espacio nZEBOffice+, la empresa Homegrid apostó por el empleo de poliestireno extruido de FibranXPS para el aislamiento de los muros por el interior. *“Nos resultaba especialmente atractivo el conjunto de ventajas que nos ofrecía, y, en especial, sus excelentes valores de aislamiento, la facilidad de su instalación y la disponibilidad del material, el hecho de contar con un*

colaborador en nuestra red, Iberfibran, que es un referente en la producción de XPS, y la posibilidad de, en combinación con otros productos, alcanzar una solución global con un excelente desempeño a la hora de minimizar los puentes térmicos y garantizar la estanqueidad del aire”, explicaba João Gavião.

“Nos resultaba especialmente atractivo el conjunto de ventajas que nos ofrecía, y, en especial, sus excelentes valores de aislamiento, la facilidad de su instalación y la disponibilidad del material”

João Gavião, arquitecto

En concreto se instaló **FIBRANxps ETICS GF**, un panel de aislamiento térmico en espuma rígida de XPS, que tiene una estructura de celda cerrada y se fabrica de acuerdo con procesos certificados según la norma europea EN 13164. Este material presenta evidentes ventajas, como un elevado aislamiento térmico, alta resistencia a la absorción del agua y baja capilaridad; además de notables características como su resistencia mecánica a los golpes y al peso, su densidad homogénea (30 a 33

kg/m³), su excelente comportamiento en caso de incendio y su bajo impacto ambiental. **FIBRANxps ETICS GF** es 100% reciclable y ha sido certificado por el LNEC, Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil de Portugal y AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación de España. Además, es compatible con la instalación de otras soluciones constructivas, uno de los motivos que llevó a la empresa lusa a emplearlo en el aislamiento térmico de la oficina.



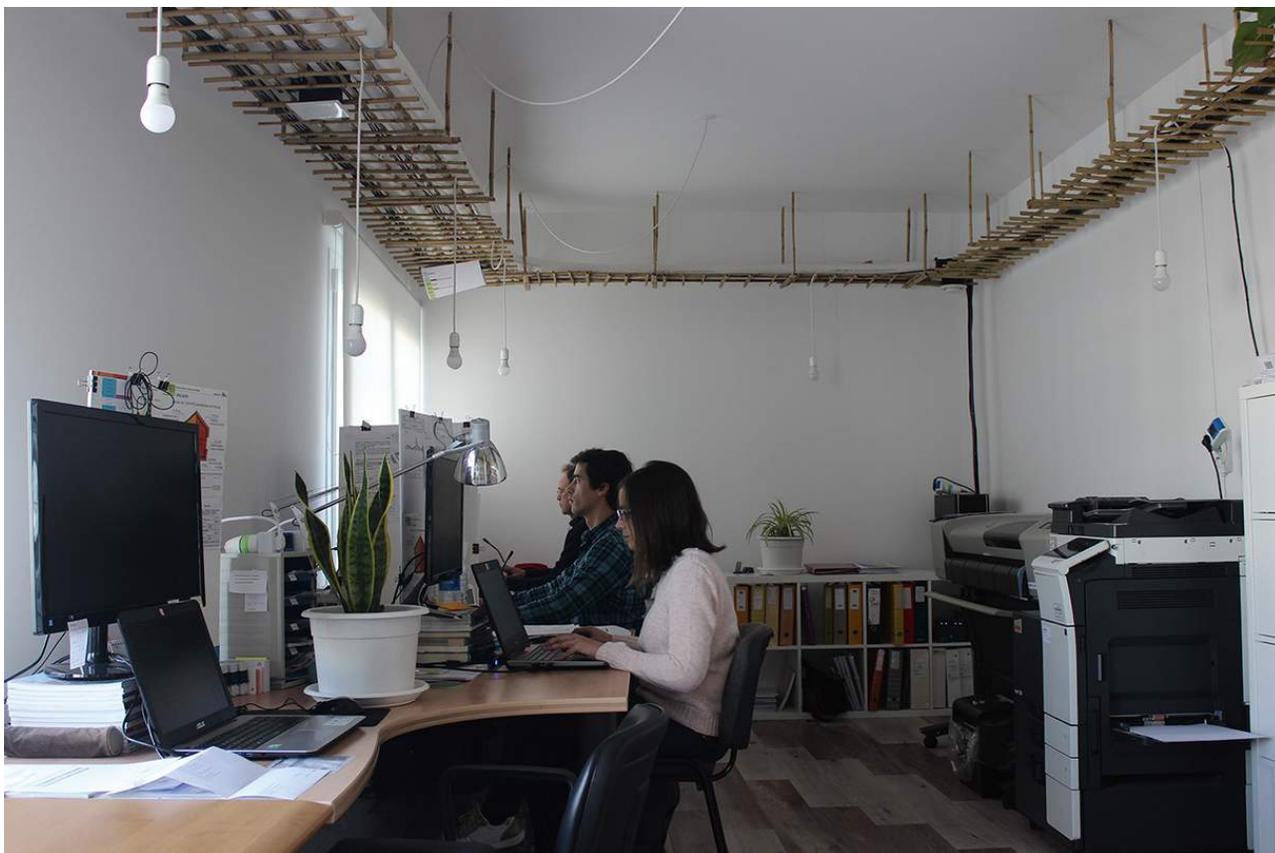
El material instalado fue se instaló FIBRANxps ETICS GF

OTRAS ACTUACIONES PASSIVHAUS

Junto al importante esfuerzo para incrementar el aislamiento térmico en el interior del inmueble y reducir así los niveles de consumo de energía, Homegrid optó por la instalación de otros sistemas que mejoraron notablemente la calidad del aire interior

SALUD Y EDIFICACIÓN DE LA MANO

El diseño de una oficina no es solo una cuestión estética, también afecta a la salud de sus ocupantes. Según el último informe de World Green Building Council (World GBC), sobre Salud, Bienestar y Productividad, factores como la iluminación, la calidad del aire interior o el confort térmico tienen un impacto positivo (o negativo) en la salud y en la productividad. Por ejemplo, si hablamos de aire, encontramos que una mejor calidad del mismo en el interior de los edificios, con bajas concentraciones de CO₂ y contaminantes y altas tasas de ventilación, puede conducir a mejoras en la productividad en un 11.08%. Interesante, ¿verdad?



De ineficiente a Passivhaus. La reforma mejoró la eficiencia energética de la oficina

y el bienestar en el recinto. Por ejemplo, se apostó por la instalación de una “buena ventana” para garantizar la estanqueidad y minimizar las pérdidas de energía. Asimismo, se instaló un sistema para la renovación continua del aire interior, para garantizar la calidad del mismo en el interior de la oficina. “Con una buena calidad del aire tendremos un mayor bienestar. Podremos ser más productivos, más creativos y tener más iniciativa, con un mejor ambiente”, afirma el arquitecto.

Para asegurar el abastecimiento de la energía (y seguir cumpliendo con el estándar Passivhaus) en

FIBRANxps ETICS GF, un panel de aislamiento térmico en espuma rígida de XPS, que tiene una estructura de celda cerrada y se fabrica de acuerdo con procesos certificados según la norma europea EN 13164.

DISEÑO Y EJECUCIÓN PRECISOS

Estos son los cinco principios básicos del estándar passivhaus. **1. Excelente aislamiento térmico.** Las paredes exteriores, la cubierta y la solera deben tener una baja transmitancia térmica. **2. Ventanas y puertas de altas prestaciones.** Las carpinterías utilizadas tienen muy baja transmitancia térmica y las ventanas son de doble o triple vidrio rellenas de un gas inerte. El vidrio es bajo emisor para reflejar el calor al interior de la vivienda en invierno y mantenerlo en el exterior durante el verano. **3. Ausencia de puentes térmicos.** Se puede construir sin puentes térmicos al: **a)** No interrumpir la capa de aislamiento. **b)** Usar un material con la resistencia térmica mayor si se interrumpe la capa de aislamiento. **c)** Cuidar las juntas entre elementos constructivos. **4. Hermeticidad al aire.** La hermeticidad del edificio se mide con una prueba de presión, o ensayo Blower Door, que consiste en crear una diferencia de presión entre interior y exterior a través de un ventilador colocado en la puerta principal. Para cumplir el estándar, el resultado debe ser inferior a 0.6 renovaciones de aire por hora en un diferencial de presión de 50 Pa. **5. Ventilación mecánica con recuperación de calor.** En un edificio Passivhaus, con un caudal de aire fresco de aproximadamente 1/3 del volumen de los espacios, podemos aportar unos 10 W/m de calor, y 7 W/m² de frío en el edificio, fijándose un límite en la demanda de calefacción y refrigeración de aproximadamente 15 kWh/(m²a).

la cubierta del edificio se colocaron cuatro paneles fotovoltaicos que, junto con las medidas para reducir el consumo de energía, permiten que la oficina tenga un balance energético positivo. *“Logramos producir más energía de la que consumimos”*, garantiza João Gavião

El resultado es un ahorro en el consumo de energía de alrededor del 75% en estos dos primeros meses. El consumo puede monitorizarse a través de una plataforma en línea, de acceso abierto, donde cualquiera puede verificar en tiempo real el rendimiento de nZEBoffice+.

En un país donde los niveles de pobreza energética todavía son muy elevados y existen pocas referencias de eficiencia energética en construcción, esta oficina nZEB aspira a convertirse en referente para futuras edificaciones.

ESPACIO NZEB OFFICE+

Proyecto: Oficina Passivhaus

Localización: Ílhavo, Aveiro

Arquitecto: Homegrid

Material aislante: FIBRANxps ETICS G

Empresa: Iberfibran



TERMINAL DO PORTO DE LEIXÕES: DONDE MAR Y TIERRA CONECTAN

Más de 200.000 pasajeros llegan al Puerto de Leixões al año. Desde su apertura en 2015, esta terminal situada en el borde sur del embarcadero

El edificio de la terminal del cruceros de Leixoes es un espacio singular donde, además, conviven sin fricciones tres usos diversos: puerto, centro de ocio y lugar de estudio

de Matosinhos, Portugal, a 10 kilómetros de Porto Ribeira –uno de los puntos turísticos más solicitados, la terminal de Cruceros de Porto– ha visto como el tránsito de viajeros se incrementaba exponencialmente.

Gente de todas las partes del mundo, que llegan a las costas portuguesas dispuestas a disfrutar de sus vacaciones, y que quedan maravilladas por un

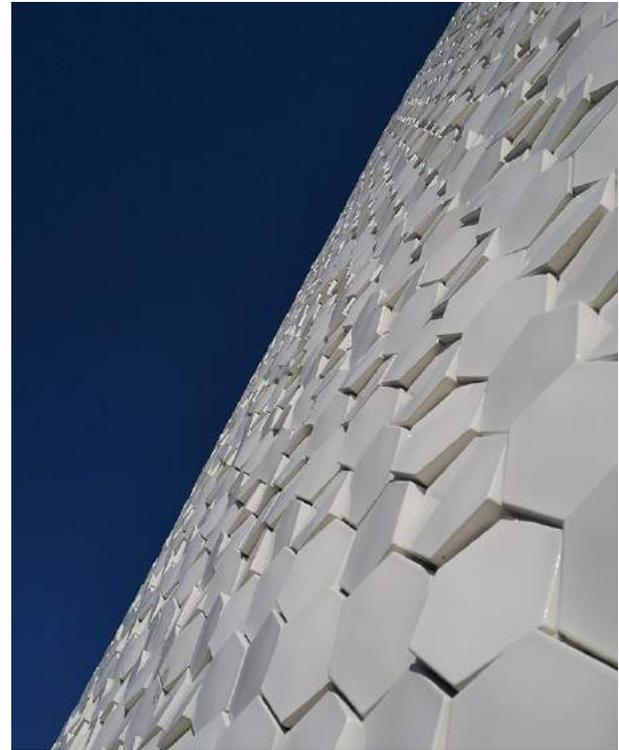
**Obra de Luís Pedro Silva,
el complejo fue construido por
iniciativa de la Administração
dos Portos do Douro e Leixões, que
invertió un total de 50 millones el euros**

edificio único. Un espacio circular, misterioso y hermético por fuera; luminoso y abierto en su interior, donde, además, conviven sin fricciones tres usos diversos: puerto, centro de ocio y lugar de estudio. Un ejemplo singular de como un espacio puede dar albergar usos dispares, dando respuesta a todos y conservando un marcado carácter personal.

Obra del estudio de arquitectura de Luis Pedro Silva, el complejo fue construido por iniciativa de la Administração dos Portos do Douro e Leixões, que invertió un total de 50 millones el euros. El Puerto de Leixões es, al mismo tiempo, un lugar de trabajo, donde se desarrollan las labores de atraque, suministro y avituallamiento de los cruceros que arriban a la ciudad; un espacio de ocio y comercial, con salas de eventos y un restaurante, y un lugar para la investigación y el estudio al acoger el Parque de ciencia y Tecnología del Mar de la Universidad de Oporto.

Para llevarlo a cabo un equipo multidisciplinar compuesto por especialistas en construcción, transportes y economía entre otros, se puso manos a la obra y levantó este singular complejo en tres etapas:

- La construcción del muelle.
- El edificio principal.
- Y una piscina reflectante y una calle que conecta al tiempo la ciudad y el mar.



El diseño del edificio juega con diferentes texturas

UN NODO QUE NOS CONECTA

La principal propuesta de esta construcción la encontramos en el edificio principal, un misterioso edificio de fachada circular que, por un momento, evoca esas herméticas caracolas marinas. Su formas curvas juegan con la luz, creando una atmósfera singular y, al mismo tiempo, ofrecen una sensación de proximidad y seguridad. Protección.

Sin embargo, y al igual que ocurre con las caracolas del fondo del mar, el interior del edificio está recorrido por una serie de pasillos circulares que



Vista de la Ciudad de Oporto

sirven de conexión entre los diferentes espacios y usos del inmueble. Es, en sí mismo, un nodo; un cruce de caminos que conectan las funciones interiores dentro de un espacio a cuatro alturas que llevan al pasajero a la salida de cruceros, a la playa o a la ciudad de Matosinhos. Y la luz, de nuevo, vuelve a cobrar protagonismo para fusionarse con el espacio y ponerse a disposición del diseño.

Remata el conjunto la cubierta, accesible, en la que el sol y el océano se dan la mano para disfrute de los viajeros.

UNA FACHADA BELLA Y EFICIENTE

Pero además de ser sorprendentemente bello, el edificio de la terminal de Cruceros del Puerto de

Leixões también es eficiente energéticamente hablando y ofrece un alto grado de confort térmico a los pasajeros que llegan a ella cada año. Esto se debe a la cuidada elección de los materiales empleados para su construcción entre los que se encuentra el Poliestireno Extruido (XPS).

En este caso se empleó para el aislamiento térmico de la fachada, instalándose mediante sistema SATE (Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior). De esta manera, se garantiza la ausencia de puentes térmicos que pueden dar lugar a saltos de temperatura en el interior y a la aparición de molestas patologías, como las humedades por condensación.

Para el aislamiento de la fachada se optó por instalar ETICS GF de FibranXPS, un producto que ofrece un excelente aislamiento térmico y una alta resistencia a la humedad y la compresión

El estudio de arquitectura de Luis Pedro Silva recurrió al XPS de la empresa FibranXPS. En concreto, se optó por instalar ETICS GF, un producto que ofrece un excelente aislamiento térmico; una alta resistencia a la humedad y al agua; una gran resistencia mecánica (a la compresión), y un buen comportamiento al fuego (Euroclase E). Además, el producto es 100% reciclable al finalizar la vida útil de los edificios (aproximadamente de 50 años).

Este material está especialmente recomendado para su instalación por el exterior en fachadas (SATE).

Sin lugar a dudas, este edificio singular ha sido creado para el disfrute de los visitantes.

VENTAJAS DEL SISTEMA SATE

- Disminuye el riesgo de condensaciones intersticiales.
- Reducen las tensiones en el cerramiento.
- No contribuyen a sobrecargar las estructuras.
- Ahorro económico y energético.
- No disminuye la superficie útil de las viviendas.
- Aumento de la calidad de vida de los propietarios.
- No perturba en exceso a los propietarios durante los trabajos.

TERMINAL DO PORTO DE LEIXÕES

Proyecto: Terminal de cruceros

Ubicación: Porto

Año de construcción: 2015

Arquitecto: Luis Pedro Silva Arquitecto

Producto: FIBRANxps ETICS GF

Empresa: Iberfibran



AISLAMIENTO DURADERO PARA UN EDIFICIO QUE NO PARA NUNCA

Calidad del trato por parte del personal, buenas instalaciones y equipamientos y confort. Estos son los tres factores que más destacan los pacientes de un buen hospital. Los enfermos y sus acompañantes deben encontrarse arropados no solo por el mejor equipo médico, sino también por un edificio

acogedor que procure el mayor bienestar posible de los enfermos.

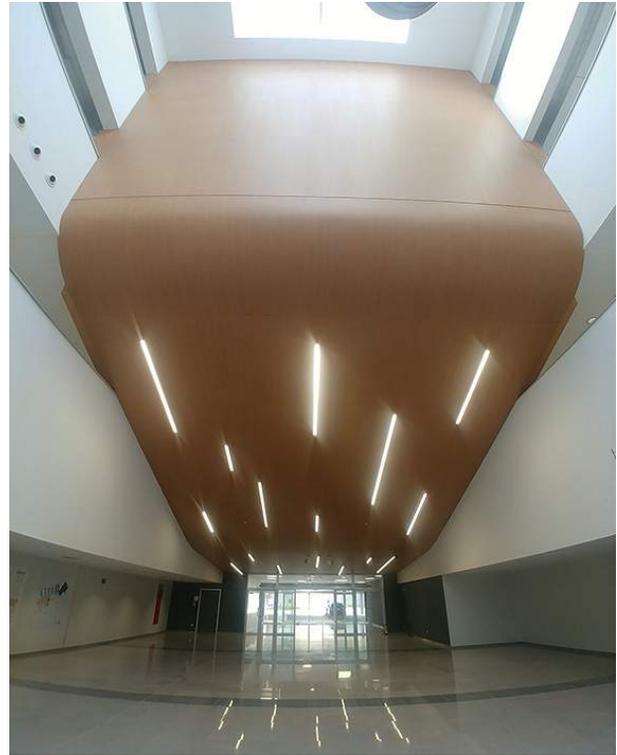
En todo ello ha pensado el SESCAM, la Sociedad Concesionaria del nuevo Hospital Universitario de Toledo. Esta nueva infraestructura sanitaria abrirá

sus puertas antes de que finalice 2020 y albergará a alrededor de 500 profesionales sanitarios que se harán cargo, entre otros, de los nuevos servicios que ofrecerá la sanidad pública en la capital regional, como radiología o medicina nuclear, entre otras. En este nuevo centro, que cubrirá las necesidades sanitarias de alrededor de 430.000 ciudadanos, se integrarán nuevas tecnologías y nuevas especialidades médicas y estará preparado tanto para adaptarse a los continuos e innovadores cambios que se producen en la práctica clínica como para futuras ampliaciones.

La nueva infraestructura sanitaria contará con la más alta tecnología: dos quirófanos híbridos, dos salas de hemodinámica, dos aceleradores lineales, tres resonancias magnéticas, tres TAC y un PET-TAC. Para ello, el Gobierno de Castilla – La Mancha ha destinado una inversión de más de 42 millones de euros en 2020, aunque el presupuesto total del colosal proyecto, que se ha levantado sobre una parcela rectangular de 350.888 m², supera los 204 millones de euros.

El hospital cuenta con una superficie total construida de 249.153 m², de los cuales 60.460 son bajo rasante y, obviamente, han necesitado un buen aislamiento térmico. Estas grandes dimensiones han hecho que la construcción se divida en seis edificios, que agrupan las áreas funcionales en cada uno de ellos con necesidades diferenciadas, para maximizar las relaciones internas y minimizar así, en lo posible, los largos recorridos. En concreto, cuenta con siete edificios que se distribuyen en torno a una calle central, que funcionará como un espacio público que conectará todos los servicios hospitalarios.

Árgola Arquitectos, que ha participado tanto en el proyecto como en la dirección facultativa de



Gran juego de volúmenes en la entrada al hospital

la obra, asegura que el hospital se proyectó con características y normativas de 2007, por lo que los condicionantes del CTE en general no habían sido tenidos en cuenta. Al desarrollar el proyecto tras los ajustes de necesidades del SESCAM (el Servicio de Salud de Castilla – la Mancha) y una racionalización no sólo de dimensiones sino también de características constructivas, se ha conseguido tener finalmente un hospital más contenido en gastos de construcción, así como con una gran capacidad de adaptarse a necesidades futuras.



APUESTA DECIDIDA POR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Desde Árgola Arquitectos explican que *“las primeras medidas que han aplicado son las pasivas. La envolvente tenía el objetivo de estar lo suficientemente aislada, tanto para ciega como hueco y las partes en contacto con el terreno también están aisladas para evitar la transmisión. Se ha realizado un dimensionado coherente de las partes huecas para evitar tanto el sobsoleamiento como la infrailuminación, así como dotar de luz natural al máximo a las estancias del hospital y poder prescindir lo más posible de ilu-*

minación artificial”. En el plano de las instalaciones, el arquitecto de Árgola señala que han cuidado la iluminación artificial evitando un abuso de la misma, han utilizado de una manera racional el agua y han empleado equipos de consumo mínimo. Unas medidas que les han permitido cumplir con la exigencia energética B.

GRAN IMPORTANCIA DEL AISLAMIENTO

Según Árgola Arquitectos, un hospital tiene una característica poco común como edificio, la obligación de que no puede parar nunca. Por ello, debe



Un diseño audaz para un hospital eficiente

ofrecer siempre y bajo cualquier circunstancia unos niveles óptimos de uso y calidad del mismo, por lo que un aislamiento es crucial, en el sentido de que no sólo protege de las condiciones externas, sino que evita que un sobreesfuerzo de las instalaciones pueda colapsar, o que en caso de parada por mantenimiento el edificio sea capaz de seguir funcionando sin percibir molestia alguna. Árgola recalca que el aislamiento es una de las medidas pasivas más importantes de un edificio precisamente por eso, porque forma parte de la piel del mismo.

El grupo Soprema ha suministrado los productos de impermeabilización para cubierta y aparcamientos, geotextiles, el aislamiento acústico a ruido de impacto para suelos TEXTIMPACT y el aislamiento térmico XPS. En concreto, la impermeabilización de cubiertas técnicas transitables, aparcamientos y ajardinadas asciende a 73.700 m² y a 30.000 m² los aislamientos térmicos. El XPS se ha utilizado en la cubierta invertida bicapa bituminosa no transitable con gravas, con un total de 11.800 m². Impernor Asbitra y Asociados S.L. han sido los encargados de ejecutar la fase de impermeabilización y aisla-



El hospital está en el Polígono de Santa María de Benquerencia

miento del complejo. La colaboración entre esta empresa y Soprema viene de largo. En su propia página Web, Impenor destaca que sus materiales aislantes como el XPS “son sinónimo de fuerza y solidez, unas cualidades que demuestran los millones de metros cuadrados que han instalado, año tras año, en los climas más diversos”.

“El aislamiento térmico es crucial en un hospital, un edificio que no puede “parar” nunca, por lo que el XPS, por su gran capacidad de aislamiento, es fundamental para un gran proyecto como este”

Árgola Arquitectos

Árgola Arquitectos también tiene muy buena opinión de este material y explica que han elegido el XPS por diversos motivos, entre los que se encuentran una “muy buena relación calidad precio, facilidad de manejo y montaje, sus características mecánicas y su gran capacidad de aislamiento, fundamental para un gran proyecto como este”.

El hospital, que abrirá sus puertas antes de que finalice 2020, está situado en el Polígono industrial residencial de Santa María de Benquerencia (Toledo), entre la Vía de Tarpeya, la Avenida Río Boladiez y la Calle del Río Estenilla.

La infraestructura sanitaria contará en un futuro cercano con 835 camas, 206 consultas y gabinetes, 100 puestos de hospitales de día o 65 boxes

de urgencias. En definitiva, será un centro que dará respuesta a las necesidades asistenciales de los pacientes del área sanitaria de Toledo y se convertirá en un referente sanitario en Castilla - La Mancha y la mayor obra civil de la región, según ha afirmado el presidente de la comunidad.

La COVID 19 ha puesto de manifiesto la importancia de contar con hospitales que sean confortables, seguros y saludables. Que además de ser eficientes y sostenibles proporcionen bienestar a sus ocupantes, los pacientes. Un buen aislamiento como el del nuevo Hospital de Toledo contribuirá a ello.

SOPREMA OBRA REALIZADA

Proyecto: Hospital Universitario de Toledo

Localización: Avda. Río Guadiana (Toledo)

Constructora: UTE (Acciona, S.A., OHL, S.A. y Dragados, S.A.)

Año de obra: 2017 - en ejecución

Ejecución y Dirección de Oficina Técnica: Árgola Arquitectos

Impermeabilización y Aislamiento: Impernor Asbitra y asociados, S.L.

Materiales de Soprema utilizados:

- Láminas asfálticas
- Filtros geotextiles (poliéster y polipropileno)
- Aislamiento térmico (XPS)
- Láminas drenantes (Pead)
- Losas filtrantes con base aislante



Diseño y confort en la nueva infraestructura sanitaria



LA SOSTENIBILIDAD COMO ESENCIA ARQUITECTÓNICA

“A nosotros no nos gusta decir que una arquitectura es sostenible, en teoría la buena arquitectura tiene que ser sostenible y siempre lo ha sido- Una casa de campo tenía que ser sostenible, tenía que ser lo que en aquel momento tenía que estar en relación con aquel lugar, con los materiales que había y con las soluciones constructivas óptimas... La sostenibilidad no es todo esto que se está hablando, es algo mucho más profundo, nosotros somos un poco reacios a que se nos ponga la coletilla, la buena arquitectura tiene que ser sostenible y dar una buena respuestas en todos los sentidos”.

Quien así se expresa es Rafel Aranda, uno de los tres arquitectos del estudio olotense RCR que reci-

“La sostenibilidad va más allá de una coletilla que se aplica a casi cualquier cosa, es algo mucho más profundo. La buena arquitectura tiene que ser sostenible y dar una buena respuestas en todos los sentidos”.

Rafel Aranda, arquitecto



Se ha conseguido un “efecto cueva” en el interior

bió el encargo de diseñar el proyecto de la nueva bodega de Peralada Vins i Caves, líder de la DO Empordà a los pies del emblemático castillo medieval de Peralada (Girona) .

Gusten o no las etiquetas, la nueva bodega es la primera de Europa en contar con la certificación ambiental y energética LEED® BD + C, un sello desarrollado por el US Green Building Council que acredita la sostenibilidad y alta eficiencia de su diseño y construcción.

Bajo la premisa de sacar el máximo partido al terreno donde se encuentran las instalaciones y a sus condiciones climáticas, el estudio ha diseñado un proyecto atemporal y a la vez moderno en el que ha primado la integración con el entorno y la actividad vinícola.

“Nosotros hemos querido conseguir el máximo nivel y todo el proyecto y construcción van siguiendo todas las directrices como para obtener la certificación”, explica el arquitecto. “Pero no es a partir de mecanismos ni materiales, es a partir de la propia concepción de la arquitectura. Básicamente lo que estamos haciendo no es una construcción enterrada, pero como si lo fuese. El concepto es que estamos generando un talud de terreno, un edificio muy compacto, semienterrado que minimiza toda la superficie expuesta al ambiente exterior y que tiene mucha inercia. La temperatura interior está mantenida gracias a esta inercia que tiene con el contacto con la tierra”.

Bajo la premisa de sacar el máximo partido al terreno donde se encuentran las instalaciones y a sus condiciones climáticas, el estudio ha diseñado un proyecto



El aislamiento asegura unas condiciones térmicas ideales

atemporal y a la vez moderno en el que ha primado la integración con el entorno y la actividad vinícola.

“Con la nueva bodega nos proponemos crear un edificio singular a partir de una arquitectura que se apoya en una concepción firme y global que busca conexiones entre el exterior y el interior y que permitirá conseguir una imagen única y propia que identificará tanto el proyecto como los vinos de Perelada”, afirma Rafael Aranda.

El uso de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) de Soprema ha contribuido a crear unas condiciones de temperatura excepcionales en unas instalaciones que funcionan a modo de cueva, gracias a una gran

superficie curva encofrada en el interior. *“Hemos instalado unas capas aislantes de XPS de 16 cm de espesor en alrededor de 10.000 metros cuadrados, toda la cubierta de la bodega que combina para unas condiciones térmicas ideales con la superficie vacía que han dejado en la bodega”,* explica Edelmir, instalador en la obra. *“También*

El uso de planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) ha contribuido a crear unas condiciones de temperatura excepcionales en unas instalaciones que funcionan a modo de cueva, gracias a una gran superficie curva encofrada en el interior

pusimos una lámina bicapa de 12.000 metros cuadrados para impermeabilización”.

En un momento en el que las bodegas se han convertido en lugares de visita, degustación y recreo y mientras otras grandes bodegas en el país optaban por arquitectos estrella para rediseñar sus instalaciones, la familia Suqué-Mateu apostó en 2003 por un grupo de jóvenes arquitectos locales que tenían una concepción muy pura de la construcción. Una decisión visionaria porque el estudio (RCR) recibió en 2017 el máximo reconocimiento mundial de arquitectura, el Premio Pritzker.

La familia Suqué-Mateu apostó en 2003 por un grupo de jóvenes arquitectos locales que tenían una concepción muy pura de la construcción. Una decisión visionaria porque el estudio (RCR) recibió en 2017 el máximo reconocimiento mundial de arquitectura, el Premio Pritzker.

Los años de crisis retrasaron el proyecto, algo que, desde RCR, consideran que ha dado un valor añadido a la emblemática obra.

“Es como el vino, este proyecto ha ido reposando. Si ves el primer proyecto que hicimos y el que se está haciendo ahora conceptualmente es lo mismo. A nosotros nos gusta trabajar con conceptos atemporales y esto hace que el diseño sea en estos momentos muy actual”, explica Rafael.

DIÁLOGO Y GRAVEDAD

La instalación agrícola, situada junto a los campos de viñedos y junto a una edificación rural de aires



Diseño limpio y moderno para esta bodega

palaciegos se posicionó en relación con el asentamiento denominado “la granja del Castillo” (proyectada en 1.941 por Adolf Florensa, arquitecto catedrático de la Escuela de Barcelona), situado sobre una plataforma elevada unos 10 metros respecto al resto de la parcela. La nueva construcción busca aprovechar el valor añadido de la granja existente, y quiere ser la suma de las dos intervenciones, estableciendo entre ellas un diálogo.

A partir del concepto propio de la granja, como mirador sobre el paisaje, surge la nueva intervención, que aprovecha el desnivel existente y se engarza en el muro que delimita la plataforma de la casa solariega y se prolonga hasta los límites definidos por los caminos, convirtiéndose en talud construido hecho de malla de acero. De este modo, se consiguen unos espacios con superficie y volumen importantes, con una fuerte presencia exterior, pero al mismo tiempo sin gran impacto ambiental y respetuoso con el paisaje.

“Nosotros basamos siempre nuestros proyectos en el lugar, para nosotros es muy importante el análisis

del enclave, que debe dialogar con un conjunto antiguo de los años 30, una antigua granja. Aprovechamos la cota de terreno y nuestra experiencia con una pequeña bodega enterrada que hicimos cerca de Palamós para conceptualizar la parte productiva”.

El proyecto ha buscado una secuencia lineal entre las tres unidades funcionales con características espaciales e higrométricas diferentes: nave de depósitos cilíndricos de acero inoxidable donde se produce la fermentación, estabilización y homogeneización, la sala de barricas y la zona de almacenaje y expedición de botellas.

“Entre nuestra primera aproximación con el mundo del vino y una estrechísima relación con Delfí, el enólogo de Perelada, para nosotros era bastante importante que el vino conceptualmente entrara por una cota superior y que, por gravedad fuera pasando por todos los procesos de elaboración”.

“Esto parece muy obvio, pero me atrevería a decir que el 90 por ciento de las bodegas, hoy en día



El edificio se concibe como un suelo en movimiento



La gran nave de tinas está iluminada con lucernarios

con todos los sistemas de bombeo no importa por dónde entre y salga el vino, le hacen dar las vueltas que haga falta. Para nosotros en cambio, ha sido un criterio vital desde el inicio que fuera conceptualmente así de claro... desde arriba por gravedad el vino va llevando todo su proceso”.

El nuevo edificio se concibe como un suelo en movimiento sobre el terreno existente, que a través de la formalización en franjas, se pretende entender como un volumen ligado a la topografía del terreno, quedando todo él integrado y conformando un nuevo paisaje en una actuación que, según los arquitectos, identifica *“tanto el proyecto como el producto”*.

Dado que junto con la producción, la venta del producto adquiere cada vez mayor importancia y las bodegas se han convertido en destino turístico y de recreo, conviven en el proyecto la estructura de la gran nave con sus grandes tinas, iluminada por lucernarios, en las que se puede apreciar con todo detalle el proceso de elaboración, con toda la

zona pública para visitantes. Todo ello alcanza una superficie construida de 19.378m², de los cuales 17.520m² son de obra nueva y 1.858m² de reforma y adecuación de la edificación existente. El programa funcional se divide en dos zonas diferenciadas: zona de producción y zona de visitas.

NUEVAS BODEGAS DE PERELADA SOPREMA

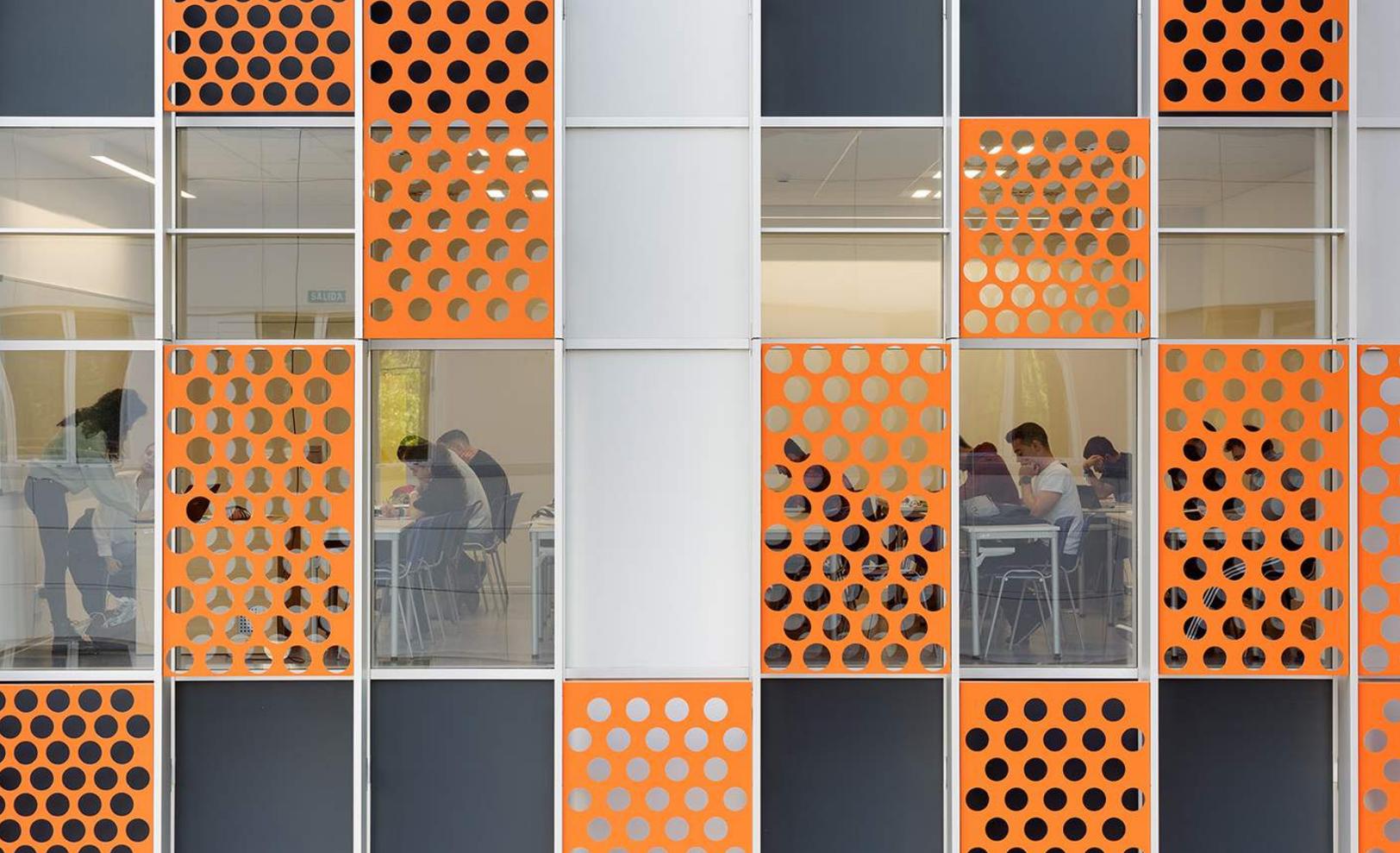
Proyecto: Bodega y centro de ocio

Localización: Perelada (Girona)

Arquitecto: Estudio RCR

Material aislante: Planchas de XPS de 16 cm

Empresa: Soprema



AULARIO INDUVA DE VALLADOLID: SOBRESALIENTE EN SOSTENIBILIDAD

En septiembre de 2019 los alumnos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Valladolid estrenaban un nuevo aula, el aclamado edificio IndUVA. Fotografías por Antonio Vázquez.

Este nuevo edificio estaba constituido por 34 aulas distribuidas en las 6 alturas del edificio. La

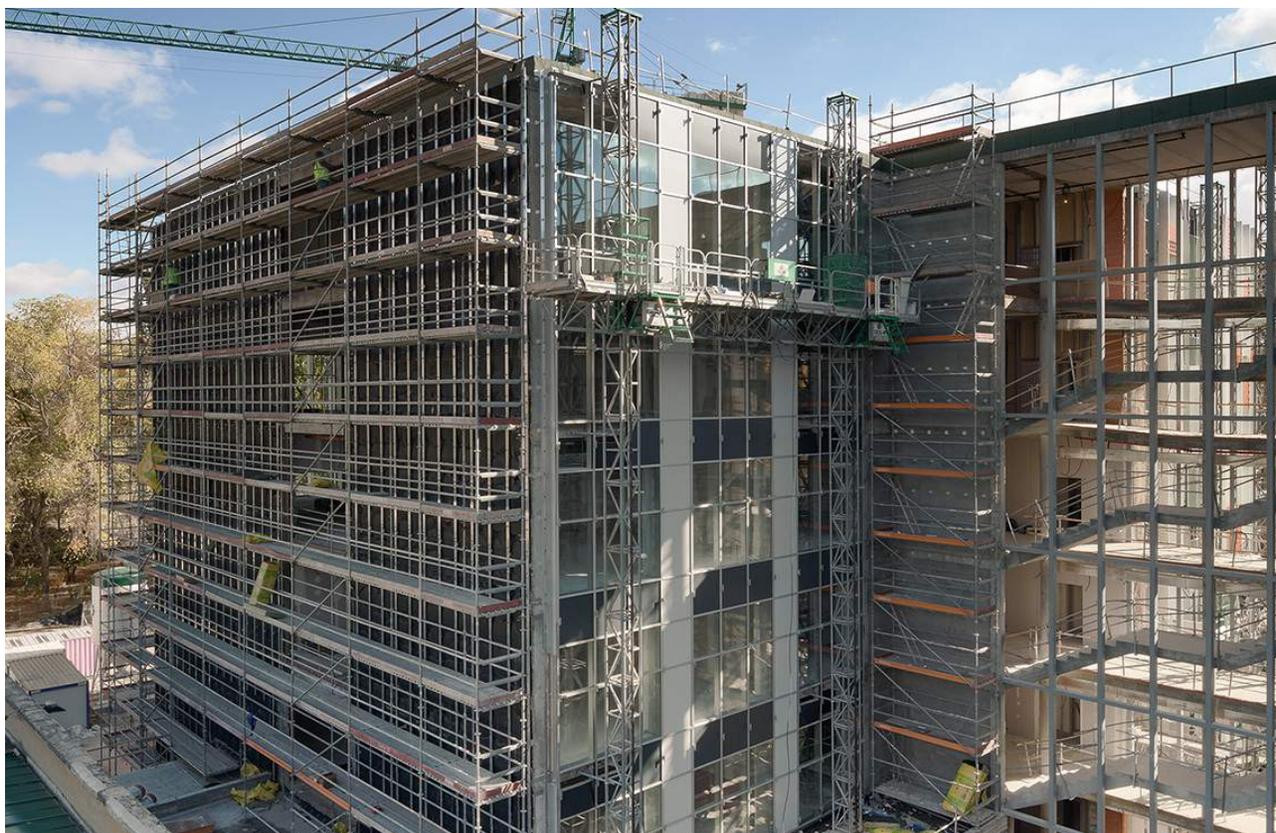
ocupación del edificio fue diseñada para más de 2.500 alumnos en una superficie total construida de 5.845 m².

Se trata de un edificio en el que prima, por encima de todo, un diseño completamente integrado con su entorno cultural, medioambiental, técnico,

económico y social. El equipo de arquitectos, encabezado por **Francisco Valbuena**, ha conseguido su objetivo de proyectar un edificio con consumo de energía casi nulo. Para ello ha empleado soluciones y sistemas innovadores combinados con el uso de energías renovables y un control exhaustivo de la ventilación, la iluminación y la climatización.

Una de las cosas que condicionaron el proyecto fue la variabilidad de la ocupación -vacío prácti-

camente en los meses de verano y con un lleno absoluto de septiembre a mayo. Este hecho llevó a los responsables del proyecto a aplicar las tecnologías más novedosas como la geotermia superficial media, el uso de pozos canadienses, el aprovechamiento de la energía solar con la integración arquitectónica de paneles solares fotovoltaicos o la instalación de cubiertas vegetales.



Las obras de construcción finalizaron en 2018



XPS: EL AISLAMIENTO QUE APORTA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Entre estas soluciones que aportan sostenibilidad y eficiencia energética se encuentra el aislamiento, una parte fundamental, según Valbuena, para conseguir un edificio sostenible y eficiente: *“El aislamiento es una de las estrategias básicas de la eficiencia energética en los edificios y, diseñado correctamente, supone importantes reducciones de las demandas térmicas. Pero es muy importante cómo se ejecuta para garantizar su continuidad, la eliminación de puentes térmicos, etc.”*, reconocía el arquitecto.

Se han instalado más de 1.000 m2 de URSA XPS NIII L de 10 centímetros de espesor

Para el aislamiento de las cubiertas y de las zonas de contacto de la solera con el terreno se han instalado más de 1.000 m2 de URSA XPS NIII L. Un material de grandes prestaciones que según el arquitecto responsable de este gran proyecto fue elegido por *“su buen comportamiento en condiciones de humedad y la resistencia a compresión para esas zonas en concreto”*.

Valladolid pertenece a una zona climática D, por lo que se colocó un espesor de 100 mm, evitando el robo de energía con el terreno. Pero además, el material tiene otras ventajas como su gran capacidad de carga, nula absorción de agua y su durabilidad.

En la selección de materiales no se ha utilizado ninguno con compuestos orgánicos volátiles o con formaldehídos añadidos. Se han empleado materiales que, como el XPS, cuentan con declaracio-

Francisco Valbuena, arquitecto de la obra, afirma que eligió este material por su buen comportamiento en condiciones de humedad y la resistencia a compresión

nes ambientales, materiales ecológicos (el XPS de URSA incluye hasta un 85% de material reciclado en su composición), así como productos para la construcción de origen y fabricación local (el aislamiento empleado se ha fabricado en la fábrica de URSA del Pla de Santa María) en Tarragona.

La suma de todas estas medidas ha dado como resultado la notable reducción de la huella de carbono de este edificio.

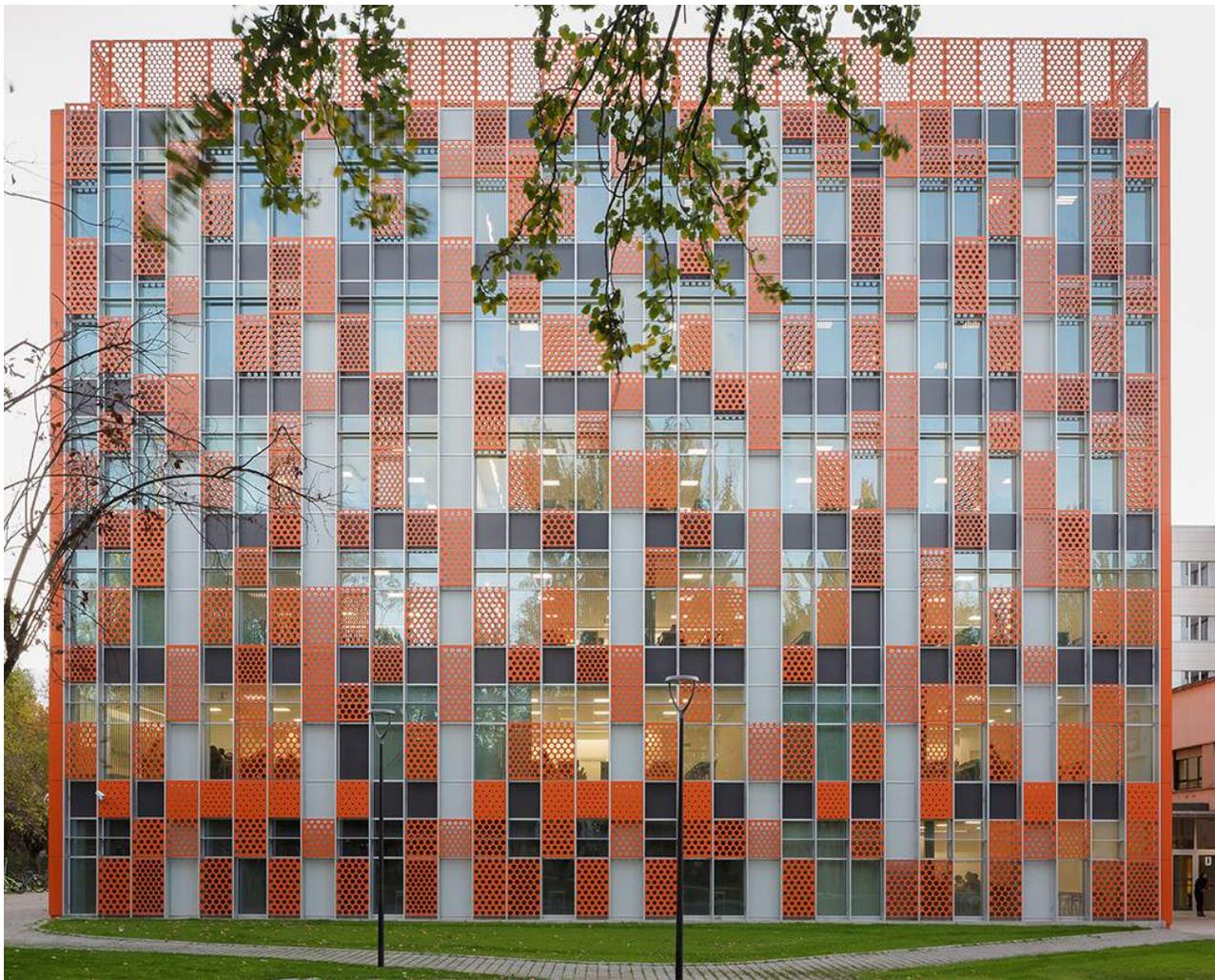
CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD: VERDE, LEED Y WELL

El equipo de arquitectos también pensó en el aprovechamiento de la iluminación natural con el fin de reducir el consumo eléctrico tanto de refrigeración como de iluminación. El edificio cuenta con las certificaciones VERDE (5 hojas) de Green Building Council España (GBCe) y LEED (Platino) que otorga el US Green Building Council y el certificado WELL en salud y bienestar. Sobre la consecución de este último certificado, los responsables de la obra reconocieron que *“a la hora del diseño, también se tuvieron en cuenta todos los aspectos referentes al confort interior, tanto en calidad del aire interior como en acústica, vistas y demás parámetros que favorecen el bienestar de las personas”*.

Todos estos aspectos también los reconoce y puntúa la Herramienta VERDE. María Jesús González, Evaluadora Acreditada en VERDE responsable de la consecución de este certificado español por parte del

edificio también ha coincidido en la importancia que un buen aislamiento tiene para asegurar la sostenibilidad del edificio: *“La herramienta VERDE comprende muchos aspectos. Un aislamiento térmico bien defini-*

do a través de una DAP, con soluciones para todas las situaciones, y bien colocado, es básico y fundamental para obtener muy buenos resultados en varios de estos aspectos, entre otros la reducción de la demanda



Este edificio inteligente ya está en pleno funcionamiento

energética, la economía circular y el uso de recursos naturales, que influyen en la reducción de diferentes impactos ambientales”.

UN EDIFICIO MUY INTELIGENTE

Todos los sistemas activos del IndUVa se han diseñado para que se produzca únicamente la cantidad de energía que se requiere en cada momento. *“Por ejemplo, en cada aula se han instalado sondas de CO₂ y de temperatura que indican la cantidad necesaria de ventilación en cada espacio lo que, unido al sistema de presión diferencial constante de las unidades de tratamiento del aire y las cajas de caudal variable del aula, consiguen que solo se ventile en función del grado y densidad de ocupación”.*

Otra de las medidas que ha redundado en la sostenibilidad final del edificio ha sido el tratamiento de aguas que ha reducido de forma muy importante el consumo de agua potable. Las aguas pluviales y grises se reutilizan completamente.

Además, el IndUVa ha sido reconocido con galar-

EL EDIFICIO INDUVA EN CIFRAS

- Cuenta con 34 aulas
- Tiene una superficie de 5.845 m²
- Se han instalado 246 paneles fotovoltaicos que pueden producir 12.997 kWh al año.
- El XPS instalado en cubiertas y solera supera los 1.000 m²

El aulario, que se ha presentado oficialmente recientemente, cuenta con los certificados VERDE, LEED y Well

dones como el premio de Construcción Sostenible de Castilla y León 2018 en la categoría de equipamiento o el Gran Premio de Construcción Sostenible de los Green Solutions Award 2018.

Los Green Solutions Awards apuestan por soluciones sostenibles e innovadoras aplicadas a construcciones reales, en los cuales el jurado ha considerado que la construcción del edificio representa una gran oportunidad para la investigación y mejora de las técnicas de consumo de energía casi nula.

URSA OBRA REALIZADA

Nombre: Aulario IndUVa (Valladolid)

Dirección de la obra:
Francisco Valbuena. Arquitecto

Cantidad y material: 1.000 m² de URSA XPS NIII L

Dirección de Ejecución:
Carlos Herguedas Pastor

Constructora: Consctructora San José, SA

Consultoría Ambiental: Vega Ingeniería

Fecha finalización: Septiembre 2018

Fase de instalación: Finalizado



EDIFICIO N° 4, C/ JOAQUÍN COSTA. UNA FACHADA SINGULAR Y EFICIENTE

El arte y la eficiencia energética se han dado la mano en la rehabilitación de la fachada del número 4 de la calle de Joaquín Costa, en el barrio del Oeste de Salamanca. La proliferación del arte urbano en sus muros y calles ha puesto a este distrito periférico de la ciudad castellana en el centro del mapa del turismo alternativo; tras esta transformación se

encuentra el impulso y el esfuerzo de la asociación vecinal Zoes, que desde hace tiempo trabaja en la regeneración de la zona.

La colaboración del artista internacional Ricardo Cavolo, natural de Salamanca, era imprescindible en este auténtico museo al aire libre: no por casua-

“Desde el colegio de arquitectos siempre estamos insistiendo en que las intervenciones en los edificios deben ser eficientes y efectivas”.

Ángel Herrero Pérez, del Colegio Oficial de Arquitectos de León.

lidad, a él le gusta definir sus obras como “*ejercicios de amor*” y en múltiples ocasiones ha declarado que considera que el mejor lugar para exhibirlas es la calle.

Sin embargo, la intervención estética se ha llevado mucho más allá, y se ha aprovechado para hacer más eficiente este edificio y, de paso, mejorar la vida de sus habitantes. En palabras de Ángel Herrero Pérez, del Colegio Oficial de Arquitectos de León (Delegación de Salamanca): “*Desde el colegio de arquitectos siempre estamos insistiendo en que las intervenciones en los edificios deben ser eficientes y efectivas. Nos pareció muy interesante aprovechar esta oportunidad de servir de soporte a Ricardo Cavolo poniendo un aislante, un abrigo, “una rebequita” al edificio, aislarlo y dar un soporte útil a esta obra artística*”.

AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR

Su visual definición del sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) como “*una rebequita*” para el edificio consigue explicar de forma sencilla la labor de esta clase de soluciones de aislamiento, que ayudan a conservar el calor dentro del edificio durante los meses más fríos, contribuyendo al ahorro energético de sus residentes, que consiguen mantener la temperatura interior estable, sin pérdidas. Esta capacidad de aislamiento continúa



La fachada se rehabilitó mejorando el aislamiento

en verano, momento en el que evita la entrada de calor en el interior del edificio.

La rehabilitación energética de esta vivienda ha sido gratuita para los vecinos. Su ejecución ha estado a cargo de la empresa Ripalia y ha contado con la colaboración de los Colegios de Arquitectos de Salamanca y León y del de Aparejadores de Salamanca, que han aportado toda la parte del proyecto y seguridad del presupuesto.

“Junto a cualquier tipo de intervención artística o estética que se haga sobre una fachada de un edificio, es muy sencillo añadirle una parte de eficiencia energética, una parte de aislamiento, que junto con la parte artística y estética va a mejorar mucho la

calidad de vida y la calidad de la estancia en el edificio”, explica José Domingo Ríos, de Ripalia.

El soporte para esta intervención artística, destinada a dar un nuevo valor estético al barrio, ha sido un sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) con poliestireno extruido (XPS) donado por URSA Ibérica Aislantes. Este material es de los favoritos para esta clase de aplicaciones, ya que a su alto grado de aislamiento térmico une su versatilidad, sus garantías de estanqueidad y su buen comportamiento frente a los cambios bruscos de temperatura, una virtud fundamental en un aislamiento realizado por el exterior del edificio y en una ciudad que presenta una gran amplitud térmica a lo largo de todo el año.



La decoración de la fachada es obra de Ricardo Cavolo, artista salmantino

ALTA DURABILIDAD Y EFICIENCIA TÉCNICA

El poliestireno extruido cuenta con el reconocimiento de un Documento de Idoneidad Técnica (DITE) del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. En él se recoge la idoneidad de este material de forma genérica para su empleo como aislamiento térmico por el exterior. Además, avala una vida útil mínima de 25 años para esta clase de sistemas, gracias a la alta durabilidad del XPS, cuyas propiedades permanecen inalteradas incluso en condiciones extremas.

“Vamos a hacer realidad un objetivo prioritario: ser más eficientes y respetuosos con el medio ambiente”.

Óscar Vivanco, departamento de Marketing y Comercial de URSA.

Óscar Vivanco, del departamento de Marketing y Comercial de URSA, resume el orgullo de la compañía por su participación en el proyecto: *“Es la primera vez que se fusionan la rehabilitación y el arte, y estamos encantados de impulsar este tipo de hitos. No solo porque vamos a conseguir un mayor confort para todos los vecinos de esta comunidad, sino porque además vamos a hacer realidad un objetivo que para URSA es prioritario: ser más eficientes y respetuosos con el medio ambiente”.*

“En ciudades como Salamanca, donde el parque urbanístico tiene tantos años, impulsar planes de rehabilitación de los edificios es una necesidad”, añade.

Esta obra es un homenaje a la mujer salmantina, para el que Cavolo asegura que se ha inspirado en

su madre: la obra lleva su nombre, Mercedes, y desarrolla su historia en una serie de viñetas que se desarrollan en cada uno de los balcones del edificio.

La concejala de educación, de participación social y de voluntariado de Salamanca, Carmen Sánchez Bellota, presente en la inauguración de la nueva cara del número 4 de la calle de Joaquín Costa, declaró la firme intención del Consistorio de seguir apoyando este tipo de intervenciones con la vista puesta en la mejora de la eficiencia energética. *“Desde el ayuntamiento venimos apoyando estas iniciativas”, afirmó. “El Barrio del Oeste se caracteriza por ser el barrio con más iniciativas de esta índole que tenemos en la ciudad. Vamos a seguir apostando no solo por las iniciativas culturales, sino también por uno de los criterios más importantes de esta intervención, que es la apuesta por la eficiencia energética. Apuestas como esta son importantes, ya no solo para este barrio, sino para todos los ciudadanos de Salamanca y para la ciudad en sí”.*

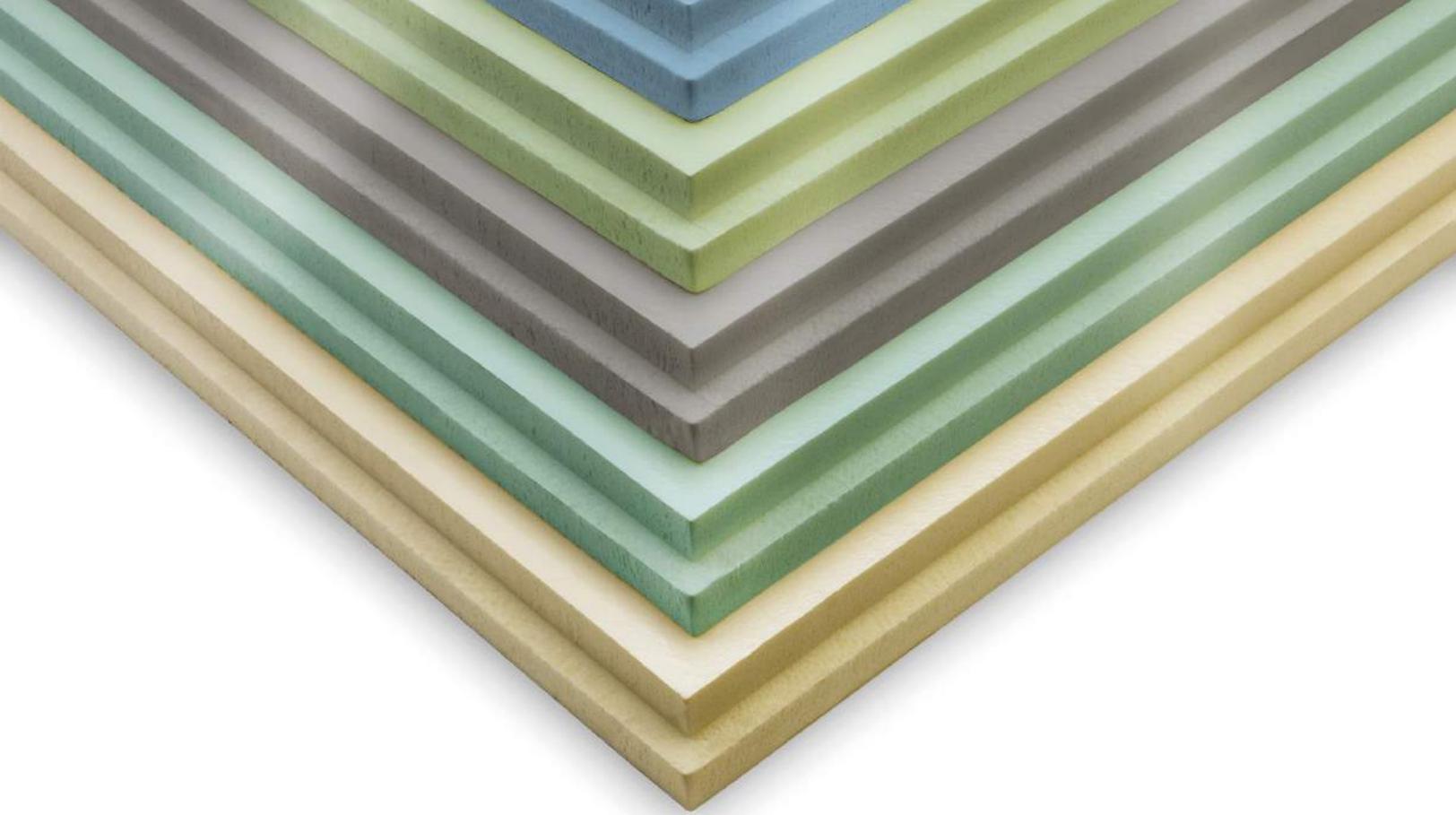
REHABILITACIÓN, FACHADA CAVOLO (SALAMANCA)

Proyecto: Colegios de Arquitectos de Castilla y León y Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Salamanca

Instaladora: Ripalia

Promotora: Asociación vecinal Zoes

Material: URSA XPS



SOBRE AIPEX

AIPEX es la **Asociación Ibérica de Poliestireno Extruido (XPS)**, una asociación sin ánimo de lucro, constituida en diciembre de 2004, que representa a las empresas productoras de Poliestireno Extruido en el ámbito de España y de Portugal.

Sus objetivos fundacionales son:

- Dar a conocer la calidad de los productos (Poliestireno Extruido).
- Defender el cumplimiento de los requisitos legales que les afectan.
- Promocionar, investigar y perfeccionar la fabricación de artículos con este material.
- Promover la utilización del Poliestireno Extruido como material aislante en el sector de la construcción.

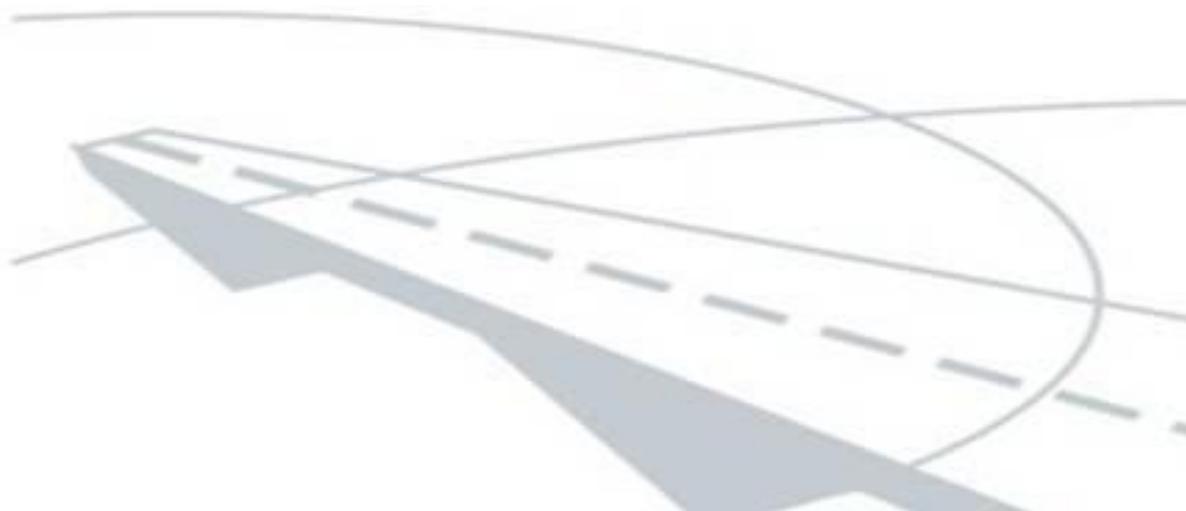
Todos los fabricantes asociados a **AIPEX** certifican los productos y los procesos de producción con la marca de calidad AENOR.





aipex.es





CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**Marcado europeo y Declaraciones
Ambientales de Productos de la
Construcción (DAPc)**





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	13
Introducción	14
Innovación en materiales de construcción	14
PARTE PRIMERA	16
Derecho europeo de productos de construcción.	16
Capítulo 1. Derecho europeo de productos de construcción.	16
Reglamento (UE) Nº 305/2011 del parlamento europeo y del consejo de 9 de marzo de 2011 "Reglamento de Productos de Construcción" (RPC)	16
TALLER DE TRABAJO	21
Reglamento de Productos de Construcción" (RPC)	21
TALLER DE TRABAJO.	31
Esquemas prácticos del Reglamento europeo de Productos de Construcción 305/2011 (RPC) para los fabricantes de productos prefabricados de hormigón que desde el 1 de julio de 2013 sustituye a la actual Directiva 89/106/CEE	31
TALLER DE TRABAJO.	57
El Reglamento (UE) Nº 305/2011 y el mercado CE.	57
El mercado CE.	57
Documentación acreditativa del mercado	57
Declaración de Prestaciones (DdP)	57
Colocación y entrega del mercado CE.	57
Documentación Técnica. Certificados o Informes de ensayo de los Organismos Notificados. Certificado de garantía del fabricante. Garantías adicionales al mercado CE.	57
Vigilancia de mercado, denuncias e incumplimientos.	57
TALLER DE TRABAJO.	81
Guía para la preparación de la documentación a elaborar por el fabricante para el mercado CE y la documentación a emitir por los organismos notificados.	81
Contenido de la documentación técnica.	81
Declaración de prestaciones –DdP–	81
Entrega de la declaración de prestaciones	81
Mercado CE	81
Colocación y entrega del mercado CE	81
Contenido del mercado CE	81
Documentación Técnica Específica	81
Certificado de conformidad del control de producción en fábrica	81
¿Cómo se comprueba el Mercado CE?	110
Tareas y Organismos.	111
Agentes económicos	111



Documentación acreditativa del marcado CE. _____	111
Declaración de Prestaciones (DdP) _____	111
Entrega de la Declaración de Prestaciones. _____	111
Contenido de la Declaración de Prestaciones _____	111
Marcado CE. _____	111
Colocación y entrega del marcado CE. _____	111
Instrucciones e información de seguridad. _____	111
Documentación Técnica. _____	111
Certificados o Informes de ensayo de los Organismos Notificados. _____	111
Certificado de garantía del fabricante _____	111
Garantías adicionales al mercado CE. _____	111
Vigilancia de mercado, denuncias e incumplimientos _____	111
Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones _____	111
Ejemplo de Declaración de Prestaciones _____	111
Ejemplo de Mercado CE para un producto incluido en una norma armonizada _____	111
TALLER DE TRABAJO _____	135
Las condiciones de recepción de productos de la construcción. _____	135
1. Condiciones generales de recepción de los productos. Código Técnico de la edificación (CTE). _____	136
2. Relación de productos con mercado CE. _____	136
Cimentaciones y estructuras _____	136
Fábrica de albañilería _____	136
Aislantes térmicos _____	136
Impermeabilización _____	136
Cubiertas _____	136
Tabiquería interior _____	136
Carpintería, Defensas, Herrajes y Vidrio _____	136
Revestimientos _____	136
Productos de sellado de juntas _____	136
Instalación de calefacción _____	136
Instalación de depósitos de combustibles líquidos. _____	136
Instalación de gas _____	136
Instalación de electricidad _____	136
Instalación de saneamiento y drenaje _____	136
Instalación de fontanería y aparatos sanitarios _____	136
Instalación de ventilación _____	136
Instalación de productos contra incendios _____	136
Kits de construcción _____	136
Otros. Clasificados por materiales Hormigones, morteros, prefabricados, aluminio, etc. _____	136
Productos de uso frecuente con información ampliada (aceros para armado de hormigón, prefabricados, etc.) _____	136
TALLER DE TRABAJO. _____	200
Productos de la construcción para los que el mercado es obligatorio en el Reglamento europeo de Productos de Construcción 305/2011 (RPC) que desde el 1 de julio de 2013 sustituye a la actual Directiva 89/106/CEE _____	200
TALLER DE TRABAJO. _____	239
Los productos prefabricados de hormigón en el Reglamento europeo de Productos	



de Construcción 305/2011 (RPC) para los fabricantes de productos prefabricados de hormigón que desde el 1 de julio de 2013 sustituye a la actual Directiva 89/106/CEE _____ 239

1. Reglamento europeo de Productos de Construcción 305/2011 (RPC) para los fabricantes de productos prefabricados de hormigón _____ 239

2. Valoración del Ministerio de Industria _____ 240

Diferencias para los fabricantes de productos de construcción _____ 241

Diferencias para los organismos notificados (ON) _____ 243

Diferencias para los actuales organismos autorizados para la concesión del dite y su organización (EOTA) _____ 243

Diferencias para las autoridades de los estados miembros _____ 244

Diferencias para los organismos de normalización nacionales y el CEN _____ 244

Consejos para los técnicos a pie de obra: la idoneidad al uso de los productos con marcado CE245

TALLER DE TRABAJO. _____ 247

Documento marcado CE en el sector del cerramiento, fachadas ligeras y ventanas. 247

TALLER DE TRABAJO. _____ 266

El mercado CE para los fabricantes de productos electrónicos. _____ 266

TALLER DE TRABAJO. _____ 272

Marcado en prefabricados de hormigón para muros en el Reglamento europeo de Productos de Construcción 305/2011 (RPC) que desde el 1 de julio de 2013 sustituye a la actual Directiva 89/106/CEE _____ 272

TALLER DE TRABAJO. _____ 347

La piedra natural y aglomerada en el Reglamento europeo de Productos de Construcción 305/2011 (RPC) que desde el 1 de julio de 2013 sustituye a la actual Directiva 89/106/CEE _____ 347

TALLER DE TRABAJO _____ 360

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. _____ 360

CHECK-LIST _____ 365

1 ¿Qué es el mercado CE? _____ 365

2 ¿Qué productos deben llevar marcado CE? _____ 366

3 ¿Cuáles son los deberes de los operadores económicos? _____ 366

4 ¿Cómo puedo obtener el marcado CE para un producto? _____ 367

5 ¿En qué países es obligatorio el marcado CE? _____ 368

6 ¿Qué reglamento de construcción se aplica al mercado CE? _____ 368

Productos de construcción | Reglamento CE 305/2011 _____ 368

7 ¿Cuáles son los esquemas de evaluación de la conformidad de los productos disponibles? _____ 368

8 ¿Qué es la declaración de conformidad? _____ 369

9 ¿Qué tipo de documentación / dossier técnico se debe adjuntar? _____ 370

10 ¿Qué consecuencias puede acarrear que su producto no tenga marcado CE? _____ 371

11 ¿Cómo puedo demostrar el marcado CE de mi producto? _____ 371

12 ¿Cuáles son los organismos notificados y cuál es su papel? _____ 372

13. Soy un distribuidor de productos con marcado CE. ¿Cuáles son mis



responsabilidades? _____	372
14. Soy un importador de productos con marcado CE. ¿Cuáles son mis responsabilidades? _____	373
PARTE SEGUNDA _____	375
Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) _____	375
Capítulo 2. Declaraciones ambientales de producto y la certificación ambiental. _____	375
1. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) UNE-EN 15804. _____	375
2. Normativa UNE de sostenibilidad en la construcción. _____	377
UNE-EN 15942:2013. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Formato de comunicación negocio a negocio. _____	377
UNE-CEN/TR 15941:2011 IN. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Metodología para la selección y uso de datos genéricos. _____	377
UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. _____	377
UNE-EN 15643-1:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 1: Marco general. _____	377
UNE-EN 15643-2:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 2: Marco para la evaluación del comportamiento ambiental. _____	377
UNE-EN 15643-3:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 3: Marco para la evaluación del comportamiento social. _____	377
UNE-EN 15643-4:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 4: Marco para la evaluación del comportamiento económico. _____	377
UNE-EN15978:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo. _____	377
UNE-EN 16309+A1:2015. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento social de los edificios. Métodos de cálculo. _____	377
3. Catálogo de normas ISO de sostenibilidad de edificios. _____	377
ISO / TS 12720: 2014 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Directrices sobre la aplicación de los principios generales en la norma ISO 15392 _____	377
ISO 15392: 2008 Sustentabilidad en la construcción de edificios - Principios generales _____	377
ISO 16745: 2015 Rendimiento medioambiental de los edificios - Medición de carbono de un edificio - Etapa de utilización _____	377
ISO / DIS 16745-1 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Medición de carbono de un edificio durante la etapa de uso - Parte 1: Cálculo, reporte y comunicación _____	377
ISO / DIS 16745-2 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Medición de carbono de un edificio durante la etapa de uso - Parte 2: Verificación _____	377
ISO / NP 20887 Diseño para adaptabilidad de Edificios _____	377
ISO 21929-1: 2011 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Indicadores de sostenibilidad - Parte 1: Marco para el desarrollo de indicadores y un conjunto básico de indicadores para los edificios _____	377
ISO / TS 21929-2: 2015 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Indicadores de sostenibilidad - Parte 2: Marco para el desarrollo de indicadores para obras de ingeniería civil _____	377
ISO 21930: 2007 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Declaración ambiental de productos de construcción _____	377
ISO 21931-1: 2010 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Marco para los métodos de evaluación del comportamiento medioambiental de las obras de construcción - Parte 1: Edificios _____	377
ISO / WD 21931-2 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Marco para los métodos de evaluación del desempeño ambiental de las obras de construcción - Parte 2: Obras de ingeniería civil _____	377
ISO / TR 21932: 2013 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Revisión de la terminología _____	377
Relaciones Internacionales ISO/TC 59/SC 14 _____	378



TALLER DE TRABAJO	379
¿Qué es una DAP (Declaraciones Ambientales de Producto) o EPD (etiqueta energética ISO)?	379
1. ¿Qué es una DAP (Declaraciones Ambientales de Producto) o EPD (etiqueta energética ISO)?	379
2. Normas internacionales: ISO y CEN	379
ACV: ISO 14040 y 14044.	379
DAP: ISO 14025 (general) e ISO 21930 (construcción) + normas CEN	379
3. Ejemplos DAP con programa EPD productos fabricados en España.	379
TALLER DE TRABAJO	385
Declaraciones Ambientales de Producto, DAP, (Environmental Product Declaration, EPD) ISO (entre otras la ISO 14025, ISO 21930,ISO 15804).	385
1. Declaraciones Ambientales de Producto, DAP, (Environmental Product Declaration, EPD).	385
2. Principales características de una DAP	386
3. Verificación y validez de una DAP, norma EN 15804. ISO 14025 e ISO 21930.	386
4. Contenido de un DAP.	387
TALLER DE TRABAJO	446
Ventajas del DAP para ofertar en obras que se certifiquen bajo sistemas de evaluación ambiental. Hormigón prefabricado.	446
TALLER DE TRABAJO	451
DAP paneles de hormigón armado. UNE-EN 15804. UNE-EN 16757.	451
TALLER DE TRABAJO	454
Declaración ambiental DAP de producto de la plancha de aislamiento térmico de espuma de poliestireno extruído (xps)	454
Información relacionada con el programa	454
Información relacionada con el producto	454
Información relacionada con el desempeño ambiental	454
Interpretación de los resultados	454
Diferencias respecto a versiones anteriores de la epd	454
Verificación	454
Referencias	454
TALLER DE TABAJO	477
Declaración Ambiental de Productos largos de acero no aleado para construcción laminados en caliente procedentes de horno eléctrico: barras corrugadas. EN ISO 14025:2010 EN 15804:2012	477
Información general	477
Producto	477
Análisis de ciclo de vida	477
Verificación	477
TALLER DE TABAJO	490
Declaración Ambiental de Producto Declaración Ambiental de Producto Cemento Blanco TIPO II EN ISO 14025:2010 EN 15804:2012	490
Información general	490
Producto	490
Análisis de ciclo de vida	490
Verificación	490



TALLER DE TRABAJO	503
Tendencias en la edificación española en el uso de la Declaración Ambiental de Producto (DAP).	503
TALLER DE TRABAJO	733
Esquemas de las Ecoetiquetas. Declaraciones Ambientales de Producto.	733
• Tipos Eco etiquetas	733
• Normativa	733
• Ecoetiqueta tipo I	733
• DAP:	733
• Contenido	733
• Verificación externa	733
• Información adicional	733
• Listado DAP	733
• Ejemplos Edificios certificados	733
¿Qué es una ecoetiqueta? ¿Qué es una DAP?	733
Ecoetiquetas	734
ISO 14024	734
ISO 14021	734
ISO 14025	734
ISO 21930	734
UNE EN 15804	734
Metodología	734
Certificación ambiental de un producto	734
Certificación de sostenibilidad del edificio	734
ISO 14020 Eco-etiquetas y declaraciones ambientales. Principios Generales	734
ISO 14024	734
Eco-etiquetas y declaraciones ambientales.	734
Etiquetado ambiental tipo I.	734
Principios y Procedimientos.	734
ISO 21930 Sostenibilidad en la construcción de edificios. Declaración ambiental para productos de la construcción.	734
ISO 14021	734
Eco-etiquetas y declaraciones ambientales. Etiquetado ambiental tipo II.	734
PARTE TERCERA	749
Materiales de la construcción.	749
Capítulo 3. Materiales básicos para la construcción.	749
1. Arena, grava y piedra.	749
a. Arenas	749
b. Tipos de arena	750
c. Grava	750
d. Piedras	750
2. Trabajos en piedra.	751
a. Aplicaciones de la piedra.	751
Mampuesto. Mampostería.	751
Sillares.	752
Sillarejos.	752
b. Tipos de piedra y sus usos.	752
3. Trabajos en madera.	753
a. Partes de la madera	753
b. Características de la madera	753



c. Variaciones de la madera	754
d. Clases de madera	754
e. Formas de comercializar la madera	755
Tableros contrachapados.	755
Madera laminada.	755
Madera comprimida.	755
Tableros de fibra.	756
Tableros de partículas.	756
Tableros en plástico estratificado.	756
4. Trabajos en hierro y otros metales.	756
a. Hierro	756
Perfil I.	757
Perfil HEB.	757
Perfil UPN.	757
Perfil L y LD.	757
Perfil T y TD.	757
Redondos.	758
Rectangular.	758
Plano ancho.	758
Chapas.	758
b. Aluminio	758
c. Cobre	759
Bronce	759
Bronces maleables.	760
Bronces mecánicos.	760
Bronces de aluminio	760
Latones	760
5. Vidrio y cristal.	760
a. Vidrio Común	761
b. Vidrios Impresos	761
c. Lunas	761
Luna pulida.	761
Luna templada.	761
d. Vidrios Moldeados	762
e. Doble Acristalamiento	762
6. Materiales artificiales diversos.	762
a. Piedra artificial	762
b. Amianto-Cemento	763
Planchas.	763
Tubos.	763
Capítulo 4. El mortero y el yeso.	764
1. El mortero.	764
2. El yeso.	765
3. Cal	767
4. Cemento.	768
5. Arenas.	770
TALLER DE TRABAJO	773
Aglomerantes en la construcción.	773
Yeso	773
Cal	773
Cemento	773
Fraguado	773
Resistencia de los aglomerantes	773



Características físico-mecánicas. Solubilidad. _____	773
Aditivos. Aditivos retardantes. Aditivos acelerantes _____	773
Efectos secundarios aditivos. Expansión. Resistencia a tracción / compresión. Adherencia. _____	773
TALLER DE TRABAJO. _____	786
El mortero y sus clases. _____	786
1. Mortero de cal _____	786
2. Mortero de cemento _____	787
3. Mortero de cal y cemento _____	788
4. Mortero de arcilla. _____	788
5. Mortero de yeso _____	789
TALLER DE TRABAJO. _____	790
El mortero hecho a mano. _____	790
TALLER DE TRABAJO _____	791
Morteros especiales _____	791
1. Morteros cola _____	791
2. Morteros monocapa _____	791
3. Morteros para solados y pavimentos _____	791
4. Morteros de reparación estructural _____	791
5. Morteros de impermeabilización _____	791
TALLER DE TRABAJO _____	871
El mortero monocapa. _____	871
Capítulo 5. Morteros. Morteros de revoco o enlucido. Revestimiento de fachadas monocapa y bicapa. _____	877
Capítulo 6. Cementos. Instrucción RCO8 de recepción de cementos. Real Decreto 956/2008. _____	929
Instrucción RCO8 de recepción de cementos. Real Decreto 956/2008. _____	929
Capítulo 7. Hormigón. _____	938
1. Causas principales que influyen en la uniformidad del hormigón. _____	938
2. La trazabilidad del hormigón. La codificación de los productos. La trazabilidad en la Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08. _____	939
3. Hormigón y el condicionante de temperatura verano / invierno. _____	941
4. Control de resistencia del hormigón. Ensayos de resistencia del hormigón _____	944
5. Hormigón. Certificado de garantía final del suministro. _____	944
TALLER DE TRABAJO _____	946
El hormigón celular _____	946
TALLER DE TRABAJO _____	949
Estructura del hormigón celular y ejemplos de aplicación. _____	949
Densidad y resistencia a la compresión _____	949
Control del confort. Acumulación de calor y enfriamiento _____	949
Coeficiente de penetración de calor _____	949
Análisis del ciclo de vida (ACV) _____	949



TALLER DE TRABAJO	1066
Hormigonado en frío.	1066
TALLER DE OBRA.	1069
Defectos del hormigón.	1069
TALLER DE TRABAJO	1074
Rehabilitación y refuerzo de estructuras de hormigón	1074
1. Reparación estructural de hormigón.	1074
2. Refuerzos metálicos.	1074
3. Refuerzos de estructuras mediante sistemas de composite de fibras de carbono o aramidas.	1075
a. La hoja o venda de fibra de carbono.	1075
b. La aramida.	1076
c. Fibra de carbono pretensada.	1076
4. Postensado y pretensado de acero.	1077
TALLER DE TRABAJO	1078
Aplicación internacional en la aplicación de materiales compuestos en el refuerzo o rehabilitación de estructuras.	1078
TALLER DE TRABAJO	1080
La unión del refuerzo del CFRP (carbon fiber-reinforced polymer, carbon fiber-reinforced plastic) CFRP a la estructura.	1080
1. Unión mediante pegado. Fibras o telas preimpregnadas.	1080
2. Variaciones térmicas. Diferencias entre los coeficientes de dilatación térmica entre el hormigón y las FRP.	1081
TALLER DE TRABAJO	1083
Técnicas de edificación para rehabilitar o reforzar una estructura de hormigón armado.	1083
1. Alteraciones en las estructuras de hormigón armado que requieran de refuerzo.	1083
2. Clases de refuerzo.	1084
a. Refuerzo tradicional de encolado de bandas de acero.	1084
b. Unión lateral con polímeros reforzados con fibras de carbono.	1084
c. Técnicas variadas.	1084
3. Ventajas y desventajas de las técnicas de refuerzo en el hormigón armado.	1084
4. Clases de refuerzos.	1087
a. Refuerzos activos y pasivos con láminas adheridas con resinas epoxídicas.	1087
b. Refuerzos en flexión.	1087
c. Refuerzos en cortante.	1089
5. Materiales para el refuerzo de estructuras de hormigón.	1089
a. Adhesivo estructural a base de resinas epoxi.	1089
b. Sistemas de refuerzo con pegado al hormigón de bandas de composite.	1091
c. Fibras de vidrio.	1092
d. Fibras de carbono. Laminados.	1092
e. Matrices de resinas poliméricas de epoxi, poliéster o vinilo.	1094
TALLER DE TRABAJO.	1096
Casos reales de reparación de estructuras de hormigón en semisótano y viaducto.	1096
TALLER DE TRABAJO	1120



UNE-EN 1771:2005 productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. _____	1120
Métodos de ensayo. Determinación de la inyectabilidad y ensayo de tracción indirecta. UNE EN 1771 - _____	1120
TALLER DE TRABAJO _____	1122
Refuerzo estructural con sistemas a base de fibra de carbón. Productos de alta resistencia que unidos con resina epoxi estructural. Composite. Fibra de carbono.	1122
TALLER DE TRABAJO _____	1135
Refuerzo estructural de capitel de pilar mediante recrecido. Refuerzo de pilar mediante confinamiento con chapas metálicas adheridas con resinas epoxi. Refuerzo de forjado mediante la adhesión de FRP. Refuerzo mediante venda de fibra de carbono. _____	1135
Capítulo 8. El ladrillo. _____	1159
TALLER DE TRABAJO _____	1162
Tabiquería y distribuciones interiores. _____	1162
TALLER DE TRABAJO _____	1171
El bloque TERMOARCILLA _____	1171
TALLER DE TRABAJO _____	1259
Albañilería de hormigón. Bloques y ladrillos de hormigón. Norma europea UNE EN 771-3:2011, norma española UNE 127771-3 y CTE _____	1259
Capítulo 9. Cerámica. Baldosas cerámicas en la edificación. _____	1268
Capítulo 10. Pinturas en la edificación. _____	1329
Capítulo 11. El instalador de la electricidad en la obra. _____	1341
Capítulo 12. Puertas. Normativa de calidad y seguridad en puertas. _____	1372
Capítulo 13. Materiales poliméricos. Materiales geosintéticos de la construcción. _____	1376
1. Materiales geosintéticos de la construcción. _____	1376
a. Materiales poliméricos. _____	1376
b. Polímeros más usados en la fabricación de geosintéticos. _____	1378
2. ¿Qué son los geosintéticos? _____	1379
3. Los plásticos como componentes principales en los geosintéticos. _____	1380
3. Clasificación de los geosintéticos. _____	1381
4. ¿Qué son los geotextiles? _____	1382
5. Geomembranas _____	1385
6. Georedes o geomallas _____	1387
7. Geodrenes o drenes prefabricados. _____	1388
8. Geomantas. _____	1389
TALLER DE TRABAJO _____	1391
Dossier de materiales geosintéticos de la construcción. _____	1391
Aplicaciones para: _____	1391
• Carreteras y viales _____	1391
• Construcciones ferroviarias _____	1391
• Obras hidráulicas. _____	1391



- Drenajes (en zanja y drenes superficiales). _____ 1391
- Muros de contención. _____ 1391
- Túneles _____ 1391
- Depósitos líquidos, balsas y vertederos. _____ 1391

Capítulo 14. Materiales sintéticos y compuestos en la construcción. _____ 1442

- 1. Materiales sintéticos y compuestos en la construcción. _____ 1442**
- 2. Fibras sintéticas (Fibras de Vidrio; Fibras Orgánicas (Aramida); Fibras de Carbono). _____ 1443**
- 3. Fibras de carbono _____ 1444**
- 3. Fibras de vidrio _____ 1445**
- 4. Fibras Orgánicas. Fibras de Aramida. _____ 1446**
- 5. Resinas. Adhesivos epoxi _____ 1447**
- 6. Características de materiales compuestos. _____ 1448**
 - a. Resistencia térmica. _____ 1449
 - b. Elasticidad. _____ 1449
 - c. Resistencia. _____ 1450

PARTE CUARTA _____ 1451

- Gestión de residuos de construcción y demolición. _____ 1451**

Capítulo 15. Gestión de residuos de construcción y demolición en la UE. __ 1451



¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Características de los materiales la construcción.**
- **Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).**



Introducción



Innovación en materiales de construcción

La revolución digital está ganando impulso en la industria de la construcción, donde ya tenemos realidad virtual, BIM, gestión de proyectos y más. El avance tecnológico empuja la fabricación de materiales de la construcción a otro nivel que está cambiando cada día.

Muchos de los materiales de construcción tienen un impacto adverso en el medio ambiente. Así que los ingenieros han investigado sobre la adopción de nuevos materiales de construcción que pueden ser una alternativa y ser utilizados en la construcción para aislar su impacto negativo.

Debido al aumento del cambio climático, la reducción de carbono se está convirtiendo en una preocupación importante en el sector de la construcción. Muchos fabricantes ya han tomado medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con nuevos productos y métodos de investigación.

Todo el material de construcción que tuvo un impacto negativo en el medio ambiente ha llevado a innovaciones de construcción sostenibles que reducirán la producción de dióxido de carbono, junto con la mejora de la durabilidad del edificio y la reducción de las facturas de energía.

Algunos materiales de construcción innovadores pueden ayudar a revolucionar la industria de la construcción y ayudarnos a construir un futuro sostenible de proyectos.

Los materiales utilizados actualmente son más duraderos que el cemento o los ladrillos tradicionales. Todos los materiales de construcción innovadores se centran ahora en el aspecto de sostenibilidad de la conservación del medio ambiente y en la salud de los ocupantes.

Los nuevos materiales de construcción como la madera translúcida, el hormigón autocurativo, el hormigón emisor de luz y los ladrillos purificadores de aire



pueden reducir el uso de materiales, disminuir el consumo de energía del entorno construido y / o mejorar el clima interior de los edificios.



Están surgiendo nuevos tipos de materiales de construcción. Algunos materiales nuevos son más sostenibles que las alternativas existentes, otros son más fuertes que la alternativa u ofrecen funcionalidades completamente nuevas de un material conocido.



La hidrocerámica es un nuevo material que está hecho de arcilla e hidrogel para lograr un efecto de enfriamiento en los interiores de los edificios, lo que reduce la temperatura interior en 6 grados centígrados. El hidrogel absorbe hasta 500 veces su peso, lo que reduce la temperatura durante el verano.

Los ladrillos purificadores del aire (Breathe Bricks) pueden recoger las partículas contaminadas en el aire y luego liberar aire filtrado. Este ladrillo está diseñado para ser parte del sistema de ventilación del edificio. Es una tecnología que se puede aplicar a los procesos de construcción que se configuran en la pared con una ventana y un sistema de enfriamiento.

El cemento hidrófobo también se conoce como cemento iluminador y cemento generador de luz. Este tipo de cemento atrapa la luz del sol durante el día y se libera por la noche, creando una superficie brillante que influirá en la construcción de carreteras. Este cemento es más duradero que el cemento convencional y dura mucho más de 30 años.

Se cree que la seda de araña artificial es 340 veces más fuerte y más robusta que el acero y será la próxima tendencia de material sostenible. La impresión 3D con seda de araña ha cambiado los proyectos de construcción que se llevan a cabo y crea un producto hecho de agua, sílice y celulosa que lo hace más resistente que los componentes de acero.

Otro material de construcción innovador conocido como hormigón autocurativo, consiste en esporas vivas y cápsulas de agua que pueden curar las grietas. A menudo se usa para túneles, puentes y edificios para ahorrar mantenimiento.

El material de construcción del edificio traerá muchas innovaciones en el método tradicional de procesamiento del cemento o fabricación de ladrillos para la construcción de componentes. El BIM tendrá mucho que decir en el proceso de construcción.

Del proceso de evolución de los materiales de la edificación y de su control de calidad se trata de un modo práctico y profesional en la guía de materiales de construcción. Mercado europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).

PARTE PRIMERA

Derecho europeo de productos de construcción.

Capítulo 1. Derecho europeo de productos de construcción.



Reglamento (UE) N° 305/2011 del parlamento europeo y del consejo de 9 de marzo de 2011 “Reglamento de Productos de Construcción” (RPC)