

White Roof, protección solar innovadora y diseño bioclimático en Madrid ^[1]

Los impactos del cambio climático, previsiblemente muy relevantes para la región de Madrid, incluyen el calor extremo en verano, la escasez de agua y, en ocasiones, las fuertes lluvias. En 2012 se finalizó el nuevo edificio del departamento de energía del Instituto de Estudios Avanzados de Madrid (IMDEA). El nuevo edificio, ubicado en Móstoles (Madrid), incorpora diferentes soluciones de adaptación al cambio climático, se ha diseñado y proyectado teniendo en cuenta las premisas de un Green Building buscando la máxima CALIFICACIÓN ENERGÉTICA (“A”) y cumpliendo con los requisitos de un sistema de certificación de edificios sostenibles, eligiendo el certificado LEED desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos ([US Green Building Council](#) ^[2]), obteniendo un certificado oro (LEED NC 2.2 Gold)

Descripción Caso de Estudio

Retos:

Se espera que los impactos del cambio climático, como el calor extremo, la escasez de agua y las precipitaciones torrenciales, se vuelvan problemas cada vez más graves para la región de Madrid en las próximas décadas. La edificación tuvo en cuenta estas circunstancias. El reto del proyecto fue desarrollar un edificio que cumpliera con una combinación de objetivos diversos y ambiciosos: tenía que convertirse en un edificio multifuncional, flexible, eficiente energéticamente y adaptativo al clima, que además fuera flexible funcionalmente en el tiempo

Objetivos:

Dado que el objetivo del departamento de energía del Instituto IMDEA es llevar a cabo investigación y desarrollo sobre temas energéticos (especialmente en materia de energía renovable y soluciones de energías limpias), la vinculación con estas metas generales ha sido tenida en cuenta en el diseño del nuevo edificio. Al mismo tiempo, los arquitectos tenían como objetivo diseñar un edificio que operase durante un largo tiempo y que funcionara bajo condiciones climáticas diferentes, con temperaturas más altas en verano y sin consumir energía adicional para la refrigeración. El diseño del edificio incluía sistemas eficientes energéticamente, energías renovables, uso reducido de la energía, sistemas hídricos eficientes, uso eficiente de recursos y áreas verdes alrededor del edificio.

El edificio dispone de un Sistema de Gestión Técnica que de manera automática, autónoma y eficiente gestiona la producción de energía, el confort, la seguridad y los servicios del edificio, reduciendo costes y optimizando la utilización de los recursos, además de proporcionar una monitorización detallada de todos los sistemas que permite disponer de un balance energético completo del edificio

Opciones de adaptación implementadas:

[Estructural/ física: Alternativas de ingeniería y opciones para ambientes construidos](#) ^[3]

[Estructural/ física: Opciones tecnológicas](#) ^[4]

[Institucional: Opciones económicas](#) ^[5]

Soluciones:

La mayor parte de las soluciones implementadas en la construcción del edificio IMDEA son medidas de adaptación y de mitigación del cambio climático al mismo tiempo.

El edificio ha sido diseñado de acuerdo a los criterios de arquitectura bioclimática, con el fin de lograr temperaturas bajas en el interior durante los períodos calurosos y minimizar el uso de energía para la

refrigeración y la iluminación.

Además de realizar un uso eficiente de las fuentes de energía a disposición (solar, geotermia, etc.), por su propia estructura arquitectónica el Instituto IMDEA Energía tiene un enfoque de eficiencia y versatilidad. Cuenta con una envolvente con superficies diáfanas de grandes dimensiones, sobre todo en los muros cortina, lo que mejora la calidad energética (llega más radiación) y visual del edificio. La instalación de parasoles sobre algunos de los huecos, junto con la propia orientación del edificio, hace que se aproveche al máximo la luz entrante en momentos de baja altura solar (primeras horas del día y últimas de la tarde) y que cuando la altura sea mayor o los niveles de radiación total muy elevados, protejan a los usuarios ante un excesivo nivel de ganancia térmica por radiación solar o ante la posibilidad de deslumbramientos. Las lamas móviles del parasol suroeste están automatizadas en función de la incidencia de la radiación solar.

Los paneles interiores que compartimentan los diferentes módulos están realizados en vidrio, en un esfuerzo para dejar que la luz natural penetre en todas las dependencias del edificio.

Las fachadas del edificio son trasventiladas con aislamiento de 80 mm y diferentes acabados exteriores para un resultado óptimo.

Se han desarrollado medidas de adaptación con respecto a la gestión del agua. Se han implementado sistemas de ahorro de agua: por ejemplo, los lavabos, los inodoros y los urinarios son de muy bajo consumo de agua y el ahorro supone en torno a un 40% en comparación con un edificio convencional. Además, se recolecta en un aljibe el agua de la cubierta y se usa para regar áreas verdes o para otros fines. Se han tenido en cuenta no sólo las sequías extremas, sino también las precipitaciones extremas: el aparcamiento está diseñado como una superficie permeable que drena el agua rápidamente después de la lluvia.

Las cubiertas del edificio se han recubierto con material drenante de protección (emugrava) en color blanco para reducir el efecto de isla de calor.

También se ha prestado atención a la biodiversidad y al valor natural de la zona. La zona verde que rodea el edificio está cubierta con árboles y plantas locales y supone más del 40% de la superficie total.

Las medidas de mitigación climática que se han tenido en cuenta se centran principalmente en la eficiencia energética, las fuentes de energía renovables y el consumo reducido de energía.

Tres años después de su finalización, el edificio se ha vuelto más eficiente energéticamente cada año gracias a este sistema de monitoreo. Un sistema cerrado de refrigeración del agua también apoya la eficiencia energética e hídrica del edificio. Se han instalado, como fuentes de energía renovable, un sistema de almacenamiento de energía termal de acuíferos, cogeneración y paneles solares.

Además de hacer un uso eficiente de las fuentes de energía (renovables) disponibles, el edificio se centra en la eficiencia y la versatilidad por su estructura arquitectónica. Se ha tenido especial cuidado en la orientación del edificio: se han diseñado y comparado diferentes sistemas de fachada para desarrollar la fachada óptima según su función y orientación. El edificio fue diseñado en módulos, por lo que podría expandirse o dividirse sin afectar su funcionalidad o su imagen. El núcleo del edificio constituye literalmente el corazón del edificio y está diseñado como un lugar natural de encuentro e interacción. Los módulos de investigación se colocan a su alrededor. En esos edificios el equipo técnico se sitúa en la parte superior, formando así una cubierta pasiva de defensa contra la excesiva radiación solar y el calor.

La eficiencia de los recursos fue otro foco importante del proyecto. Durante la construcción se han utilizado materiales reciclados, como el acero, el aluminio o el vidrio, así como componentes locales, tales como piedra natural, hormigón y materiales cerámicos. La sostenibilidad de los materiales también ha sido una cuestión importante y por eso los materiales derivados de la madera cuentan con certificado FSC. Todo el edificio IMDEA fue diseñado y desarrollado de acuerdo con las especificaciones del "Green building" (establecido por el Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos) y obtuvo la certificación LEED Gold.

También se aplican medidas de mitigación del cambio climático a través de medidas conductuales: se incentivan los coches eléctricos y el uso compartido de vehículos mediante la reserva de plazas especiales en la zona de aparcamiento de IMDEA.

Importancia y relevancia de la adaptación:

El proyecto ha sido desarrollado, implementado y parcialmente financiado como una medida de adaptación al cambio climático

Detalles Adicionales

Participación de las partes interesadas:

La participación de las partes interesadas fue relevante para el diseño y la construcción del nuevo edificio del departamento de energía de IMDEA

El proyecto se puso en marcha a través del Instituto IMDEA (Fundación IMDEA Energía). La redacción del proyecto, dirección y supervisión de las obras estuvo a cargo de la empresa de arquitectura ARKITOOLS, apoyada en diversas consultorías: HCA (consultoría de estructuras), OFINCO (consultores de instalaciones), INITEC (consultores de instalaciones) y Euroconsult (gestión de proyectos). La compañía constructora fue Sacyr. VEGA INGENIERÍA apoyó el proceso de certificación LEED. El municipio de Móstoles, la ciudad donde se encuentra el edificio IMDEA, apoyó el proyecto cediendo la tierra de forma gratuita.

Interés del proyecto:

El proyecto supone un importante avance en la integración de elementos innovadores en el diseño y la construcción de edificios, favoreciendo la creación de sinergias entre la adaptación y la mitigación del cambio climático en zonas urbanas, además de promover la eficiencia en el uso de recursos.

Éxito y factores limitantes:

El tiempo y la atención que se han prestado al diseño del edificio han llevado a un plan de construcción completamente desarrollado. Comenzó como un diseño relativamente simple, pero evolucionó durante el proceso de diseño en un aumento de los objetivos de eficiencia energética con el tiempo.

Otro factor de éxito fue que el proyecto se centró en un diseño integrado en lugar de una simple adición de técnicas individuales. Por ejemplo, los paneles solares se han instalado en la azotea directamente en vez de agregarlos en una etapa posterior. Otro ejemplo es que, durante la prueba de suelos para las cimentaciones, se han realizado simultáneamente pruebas para el potencial de almacenamiento de energía termal.

Y se desarrollaron tanto pilotes como sondas geotérmicas.

En el inicio del proyecto los objetivos de clima, energía y sostenibilidad eran relativamente bajos, pero evolucionaron a lo largo del proyecto. La actualización continua de los objetivos y medidas ha alargado considerablemente el tiempo de desarrollo del proyecto.

Presupuesto, tipo de financiación y beneficios adicionales:

El coste de construcción fue de aproximadamente 9,2 millones de euros. Ni la ciudad ni la región concedieron ninguna subvención directa pero, dado que el Instituto IMDEA ha sido creado por la Comunidad de Madrid, este proyecto de construcción ha estado financiado indirectamente por esta comunidad autónoma.

IMDEA ha recibido financiación de convocatorias de ciencia y tecnología del Ministerio de Economía y Competitividad, aunque se desconoce la cantidad de fondos recibidos. IMDEA también ha recibido financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), a través de un acuerdo suscrito entre el Ministerio de Economía e Innovación y la Comunidad de Madrid, pero se desconoce qué financiación se dedicó al edificio y cuánto a investigación. En total, la financiación está en el orden de magnitud de los millones de euros.

El nuevo edificio ha supuesto una inversión que generará réditos en el futuro, ya que está destinado a ahorrar dinero durante el período de su utilización. La alta eficiencia de energía y de agua del edificio pueden resultar en costes futuros un ahorro considerable por la reducción del consumo de energía y agua en comparación con los edificios convencionales. Esta reducción potencial de costes está siendo cuantificada por IMDEA a través del seguimiento del comportamiento del edificio.

Aspectos legales:

No hay aspectos legales especiales en este proyecto

Tiempo de implementación:

La construcción del edificio empezó en mayo de 2010 y se completó en mayo de 2012.

Si el edificio está bien mantenido, se estima que su vida útil será de más de 50 años. El edificio fue diseñado previendo la posibilidad futura de incorporar mejoras técnicas.

Información de contacto

Contacto:

Jaime García Rodríguez

Arkitoools

Calle Anunciación 8, Local 2

Madrid 28009, Spain

Tel.: +34 91 5734519

Mob.: +34 679602332

E-mail: jaimegr@arkitools.com [6]

Páginas web:

<http://www.construction21.org/case-studies/es/madrid-institute-for-advan...> [7]

<http://www.energy.imdea.org> [8]

<http://www.arkitools.com> [9]

Referencias bibliográficas/Fuentes:

EEA Study "Examples and case studies of synergies between adaptation and mitigation and between incremental and transitional approaches in urban areas"; original source: Arkitoools and IMDEA.

URL de origen: <https://adaptecca.es/casos-practicos/white-roof-proteccion-solar-innovadora-y-diseno-bioclimatico-en-madrid>

Enlaces

[1] <https://adaptecca.es/casos-practicos/white-roof-proteccion-solar-innovadora-y-diseno-bioclimatico-en-madrid>

[2] http://es.wikipedia.org/wiki/US_Green_Building_Council

[3] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-alternativas-de-ingenieria-y-opciones>

[4] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-opciones-tecnologicas>

[5] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/institucional-opciones-economicas>

[6] <mailto:jaimegr@arkitools.com>

[7] <http://www.construction21.org/case-studies/es/madrid-institute-for-advanced-studies-imdea.html>

[8] <http://www.energy.imdea.org>

[9] <http://www.arkitools.com>