

Edificios del proyecto ARFRISOL

EMILIO MIGUEL MITRE Y CARLOS EXPÓSITO MORA. ARQUITECTOS. ARQUITECTURA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.L.

ARFRISOL es un Proyecto Singular Estratégico subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia y coordinado por el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) que pretende explorar soluciones integradas de Arquitectura Bioclimática y Frío Solar en distintas localizaciones climáticas: Almería (costa y desierto), Madrid, Asturias y Soria, y difundir el conocimiento adquirido para que estas soluciones se conviertan en práctica corriente, tanto para el usuario, como para los diseñadores y ejecutores.

El estudio ALIA Arquitectura Energía y Medio Ambiente S.L. tiene a su cargo el proyecto, actualmente en fase de desarrollo, de dos de los edificios ARFRISOL, cuyas propuestas energéticas, haciendo especial hincapié en las bioclimáticas, se presentan aquí: la nueva sede de la Fundación Barredo en Asturias y la reforma del edificio de control de accesos, que se convertirá en el edificio principal del CEDER (Centro de Desarrollo de las Energías Renovables, que tiene el CIEMAT) en Soria.

La discusión de estos dos edificios es interesante debido a unas condiciones climáticas bien diferenciadas (suave, húmedo y nuboso en Asturias y continental extremado en Soria), que conducen, como es lógico, a soluciones bioclimáticas distintas.

Fundación BARREDO

Las claves del modo de ser bioclimático del edificio, son las siguientes:

- ESPACIOS ACRISTALADOS EN ORIENTACIÓN S PARA USO DE INVIERNO Y VERANO

El efecto invernadero es un recurso importante en esta localización climática, que permite un uso bastante intensivo en invierno. Para beneficiarse de ello se diseña una envolvente acristalada a S, que tiene distintas configuraciones, de aprovechamiento solar más o menos directo, según los espacios a los que sirve: en la zona que da al vestíbulo de doble altura, el espacio es en realidad un invernadero acristalado, al que se puede acceder, e incluso ser utilizado como lugar de estancia, que sirve para preparar aire caliente para su

distribución sobre todo al vestíbulo de doble altura, pero también a la sala de reuniones y a la sala de control.

Frente a los cinco despachos, el ámbito acristalado es de tipo galería, que sólo es transitable para mantenimiento, que actuará como espacio calentado por el sol cuyo calor pueda ser aprovechado por los despachos.

Finalmente, en el despacho de dirección, el acristalamiento S se convierte en una simple ventana, actuando como un sistema de ganancia solar directa. Esta ventana se protege por medio de un parasol exterior de lamas.

Se prevé la posibilidad de la integración de captadores fotovoltaicos encapsulados en doble pared de vidrio en bandas superiores e inferiores del acristalamiento, preser-



Vista desde el SO.



Vista desde el NO.



vando la transparencia de la banda de visión.

Los espacios acristalados se diseñan con respiraderos inferiores y superiores de modo que favorezcan la ventilación cruzada con aire tomado del norte, y por tanto, la evacuación de calor, en situación de verano. Esta operación variable, debidamente gestionada, hace que la galería acristalada tenga un buen funcionamiento en toda época del año.

- AISLAMIENTO POTENCIADO A N

El diseño constructivo de todo el edificio será tal que los puentes térmicos se reduzcan al mínimo posible y que cuente con un nivel de aislamiento alto.

Las partes ciegas de las fachadas N, que son las más frías en invierno, se diseñan con un nivel de aislamiento especialmente elevado para reducir las pérdidas de calor a través de ellas. Las partes acristaladas ocupan un porcentaje reducido de su superficie y se realizarán con carpinterías y acristalamientos muy aislantes.

- PLANTAS ESTRECHAS PARA PERMITIR LA VENTILACIÓN CRUZADA

Los niveles elevados de humedad relativa del aire, característicos de esta localización climática, hacen necesario que los espacios dispongan de una ventilación cruzada eficiente, en invierno pero sobre todo en verano, razón por la que se diseñan plantas estrechas.

- SOBRECUBIERTAS DE PROTECCIÓN SOLAR Y PARA PROTECCIÓN DE LLUVIA

El edificio se remata con sobrecubiertas curvadas de color claro y libremente ventiladas que, por su forma, color, y colocación tienen el doble efecto de reducir la ganancia solar sobre cubierta (que es la mayor en

LOS NIVELES ELEVADOS DE HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE HACEN NECESARIO QUE SE DISPONGA DE UNA VENTILACIÓN CRUZADA EFICIENTE

verano y que, con esta solución se evacua por convección natural evitando que el calor pase al interior) y proteger al edificio de la lluvia a modo de paraguas.

- PARASOLES EN ACRISTALAMIENTOS, FUNDAMENTALMENTE EN ORIENTACIONES SO, SE Y O.

Para evitar el sobrecalentamiento del edificio en verano, los acristalamientos en orientaciones SO, SE y O se protegerán con parasoles que eviten la entrada de radiación solar directa desde el 21 de Marzo hasta el 21 de Septiembre.

- GESTIÓN BIOCLIMÁTICA

La utilización conjunta de este conjunto de estrategias hará que el edificio pueda acondicionarse de modo natural a lo largo de una parte importante del año, y con poco consumo el resto.

- REFRIGERACIÓN

La producción de frío para la climatización será por absorción basada en aporte de calor de captadores solares y de caldera de biomasa.

CEDER (CIEMAT)

Las claves del modo de ser bioclimático del

edificio son fundamentalmente de protección y de utilización de energías renovables, tanto en invierno como en verano:

- PLANTA COMPACTA

Uno de los primeros aspectos bioclimáticos, que viene dado en parte por el edificio actual, pero que se mejora con la intervención es el de la compactidad de su forma, con una superficie de fachada algo más extensa a S, lo cual lo hace muy adecuado al clima de Soria.

- TRATAMIENTO DE LA CUBIERTA DEL EDIFICIO CON SUPERFICIES EXTENSAS PARA PROTECCIÓN DE INVIERNO Y VERANO Y PARA APROVECHAMIENTO TÉRMICO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

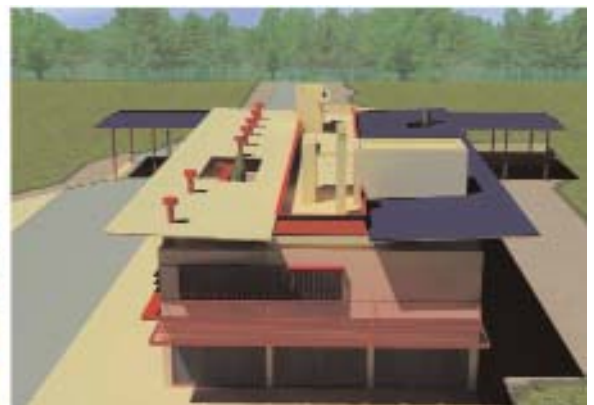
El edificio se protege superiormente con dos sobrecubiertas en voladizo libremente ventiladas, una a S y la otra a N. Estas dos cubiertas tienen varias funciones: para comenzar, ambas sirven para minimizar la radiación solar incidente sobre el edificio en verano, y las pérdidas de calor del edificio por radiación hacia el cielo en invierno. Su configuración como sobrecubiertas libremente ventiladas hace que el calentamiento de verano se evacue en gran medida por convección natural.

La sobrecubierta S actúa además como parasol de la planta primera de la fachada S, estando diseñada de modo tal que admite (como se indica en las secciones bioclimáticas) la radiación solar sobre fachada desde el 21 de Septiembre hasta el 21 de Marzo, y la bloquea desde el 21 de Marzo al 21 de Septiembre. Esta operación estacional permite la ganancia directa de calor solar de invierno al interior de los espacios de la banda S a través de las ventanas de la fachada S.

Esta sobrecubierta S cumple además una función que llamaremos de "emisión lunar", actuando como radiador de calor



Vista general de la fachada principal S.



Vista E de la parte trasera del edificio.



hacia el cielo despejado de la noche de verano. Esta emisión lunar tendrá lugar por medio de unos componentes similares a los captadores solares de agua no acristalados, de modo que, puedan perder calor por exposición al cielo. Esta operación será exclusivamente veraniega, vaciándose los emisores en invierno para evitar su congelación. Esta superficie de emisión será de color claro.

La sobrecubierta en voladizo N cumple la misión de sombrear un ámbito fresco más extenso en la banda exterior N del edificio, que ha de servir para ventilar el edificio, y que en planta baja puede utilizarse como extensión del comedor. Esta sobrecubierta N será además el soporte del sistema de captación solar térmica para producción de agua caliente que permita activar la máquina de absorción para producción de frío.

- PARASOLES EN FACHADA S PARA COMPLETAR EL SOMBREAMIENTO DEL PARASOL EN VOLADIZO DE CUBIERTA. OTROS PARASOLES

Los parasoles de lamas situados en el nivel entre plantas cumplen la misma función como parasol que la sobrecubierta S, pero de otra manera. A diferencia de los parasoles de cubierta "sólidos" que sombrean de manera estacionalmente diferenciada como consecuencia de su posición, en los de lamas, la diferencia estacional de sombreadamiento viene dada por las propias lamas, que se diseñan con una inclinación y una separación que permite el paso de sol en invierno y no en verano. Estos parasoles de fachada S se suspenden del voladizo de cubierta, y su misión es sombrear las ventanas de la planta baja y todos aquellos huecos que no sombre el parasol en voladizo de cubierta. El edificio también dispondrá de otros parasoles en orientación E y O para evitar la ganancia de calor solar a través de los acristalamientos en situación de verano. Estos parasoles serán móviles para permitir la ganancia solar en invierno si se desea.

- TRATAMIENTO GENERALIZADO DE FACHADAS: ENVOLVENTE Y PRESERVACIÓN DE LA INERCIA.

La rehabilitación energética del edificio actualmente existente contempla el revestimiento de las fachadas con un forro basado en componentes de GRC que permita dar un aislamiento continuo por el exterior, y especializado energéticamente según orientaciones. De este modo se preserva la inercia térmica de los paramentos de fachada.

- RENOVACIÓN DE LA ENVOLVENTE DE FACHADA S DEL EDIFICIO CON LA ADICIÓN DE COMPONENTES EXTERIORES DE CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA

El forro de la fachada S integrará un aislamiento adicional de 6 centímetros, ventanas con carpintería de rotura de puente térmico y acristalamiento doble de baja emisividad, y captadores solares térmicos de agua bajo las ventanas, en la zona de máxima captación. Los acristalamientos dispondrán de un sistema automatizado de aislamiento nocturno.

- RENOVACIÓN DE LA ENVOLVENTE DE FACHADA N DEL EDIFICIO CON LA ADICIÓN DE COMPONENTES EXTERIORES DE REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA

El forro de la fachada N integrará un aislamiento adicional de 10 centímetros, ventanas con carpintería de rotura de puente térmico y acristalamiento doble de baja emisividad con relleno de argón, y un componente de filtro húmedo sobre las ventanas que se abrirá en verano. Los acristalamientos dispondrán de un sistema automatizado de aislamiento nocturno. En las fachadas E y O se utilizará un forro similar, pero con 8 centímetros de aislamiento, ventanas con carpintería de rotura de puente térmico y acristalamiento doble de baja emisividad. Los acristalamientos dispondrán de un sistema automatizado de aislamiento nocturno.

- INTEGRACIÓN EN SUELO RADIANTE

Los suelos del edificio dispondrán de circuitos de suelo radiante a los que se transmitirá agua caliente o fría. Las superficies de captación de la fachada sur alimentarán el suelo radiante de la zona N del edificio en invierno, ya que la zona S está más caldeada por tener ganancia solar directa. La superficie de emisión de la sobrecubierta S refrescará durante la noche de verano los

suelos de todo el edificio. El suelo radiante recibirá un apoyo de la instalación de calefacción (caldera de biomasa) y de refrigeración diurna (frío por absorción, bien de fuente solar o de biomasa).

- UTILIZACIÓN DE VEGETACIÓN CON RIEGO AL NORTE

En la planta primera de la fachada N, y también suspendidos de los voladizos de cubierta, se dispondrá un entramado de cable que permita el crecimiento de especies trepadoras que se desarrollen adecuadamente en la sombra como la hiedra.

En la planta baja, en la zona de extensión del comedor se realizará una plantación de gramínea rústica que en verano se regará por aspersión, para que el ámbito sombreado a norte sea todavía más fresco.

- VENTILACIÓN NATURAL TRANSVERSAL, FORZADA CON ASPIRADORES EÓLICOS, CON REFRIGERACIÓN ADIABÁTICA

En verano, el edificio se beneficiará de una ventilación transversal N - S que vendrá forzada por aspiradores eólicos situados en el frente S. La toma se realizará en la fachada N, a través de los filtros húmedos situados encima de las ventanas, de modo que se produzca una refrigeración adiabática. Dada la posición de la toma y la salida de aire, la circulación tendrá lugar sobre todo por la parte alta de las habitaciones. Esta ventilación, que no requiere consumo energético, podrá tener lugar tanto durante el día, como durante la noche, no siendo necesaria en este caso la utilización de agua en el filtro húmedo.

- UTILIZACIÓN DE LOS COBERTIZOS DE LA ENTRADA PARA CAPTACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Los cobertizos de la entrada se modificarán para integrar una superficie de captación fotovoltaica cuyo uso podrá ser la alimentación de ventiladores para la ventilación del auditorio a través de conductos subterráneos o la conexión a red.

- GESTIÓN BIOCLIMÁTICA

La utilización conjunta de este conjunto de estrategias hará que el edificio pueda acondicionarse de modo natural a lo largo de una parte importante del año, y con poco consumo el resto.

- REFRIGERACIÓN

La producción de frío para la climatización será por absorción basada en aporte de calor de captadores solares y de caldera de biomasa.

EN VERANO, EL EDIFICIO SE BENEFICIARÁ DE UNA VENTILACIÓN TRANSVERSAL N - S FORZADA POR ASPIRADORES EÓLICOS SITUADOS EN EL FRENTE S

