

Solución global garantizando la adecuada conservación del patrimonio arqueológico de Perú

Los museos en general son grandes consumidores de energía, un apartado en el que los costes de explotación en climatización juegan un papel muy importante. En este sentido, JG Ingenieros diseñó una solución global e innovadora que permite maximizar la eficiencia energética mediante equipos de climatización de Airlan/Aermec, asegurando que el patrimonio arqueológico que reside dentro de este museo no sufrirá ningún tipo de alteración.



El Museo Nacional de Arqueología, “Muna”, de Perú está ubicado en el distrito de Lurín, en el departamento de Lima. En la edificación de este emblemático edificio del país andino ha participado el consorcio OHL-Aldesa construcciones, adjudicando el apartado de instalaciones de climatización a Cime Comercial, SAC.

El Muna es el museo de mayor tamaño de Perú; para ello el país ha realizado la

mayor inversión de su historia, situándole como uno de los más importantes de Latinoamérica. Capaz de albergar 500.000 piezas arqueológicas, este complejo comprende dos edificaciones: la edificación principal y la edificación de servicios, que -juntas- ocupan un área construida de más de 66.000 m².

La edificación principal es un edificio que consta de:

- Una galería técnica: para ubicación de los equipos en pasillos técnicos.
 - Dos sótanos: destinados a salas de investigación y depósitos de piezas históricas.
 - Dos niveles: destinados a salas de exposición, oficinas, salas, un auditorio, biblioteca, restaurante y espacio multiusos.
- La edificación de servicios, por su parte, consta de dos niveles inferiores para uso de estacionamiento, zona de carga, descarga, depósitos, casetas de vigilancia, cuartos técnicos y oficinas.

Climatizadoras con control integrado

Todas las UTAs de este megaproyecto cuentan con cuadro de control y fuerza integrado en cada una de ellas, compatible con el sistema BMS y con la capacidad de funcionar en autónomo ante cualquier fallo del sistema central, aportando así una total redundancia al control del sistema.

Como explican desde Airlan, “el sistema de climatización de los depósitos de piezas históricas requiere una alta versatilidad y precisión, dadas las condiciones específicas de conservación de cada tipología de material”. Así, se ha diseñado un sistema para



las condiciones más desfavorables, que permite destinar cada depósito a la conservación de las piezas que se desee, gestionando de forma adecuada los parámetros de control, tanto desde el BMS como del *display* de cada UTA. Posibilitan establecer la temperatura y humedad deseada en cada sala.

Las unidades suministradas para estas zonas son en configuración vertical y controlan tanto la temperatura como la humedad de las salas. La humedad, una variable crítica en esta aplicación, se controla mediante la introducción de aire seco proveniente de cuatro deshumectadoras, colocadas en las cuatro esquinas del museo.

Secado de aire en tres etapas

Estas cuatro deshumectadoras secan el aire por medio de tres etapas:

- En la primera etapa (Punto1-2), el aire atraviesa una batería de agua fría, que extrae parte de la humedad.
- En una segunda etapa (Punto2-3), el aire se introduce en una rueda de gel de sílice, secándose y calentándose.
- Por último, pasa a través de otra batería de frío (Punto 3-4), que lleva el aire hasta temperaturas de impulsión de confort.

Datos de interés

】 **Obra:** Museo Nacional de Arqueología de Perú

】 **Emplazamiento:** Distrito de Lurín, provincia de Lima (Perú)

】 **Fecha de ejecución:** 2018-2019

】 **Superficie:** 66.000 m²

】 **Arquitecto:** LeonMarcial Arquitectos

】 **Propiedad:** Ministerio de Cultura de Perú

】 **Constructora:** OHL-Aldesa Construcciones

】 **Soluciones Airlan empleadas:**

unidades de tratamiento de aire tipo FMA-HP, unidades de tratamiento de aire de tipo vertical serie T, deshumectadoras de aire exterior con rueda desecante activa, fancoils inverter modelo FCZI-P, equipos de precisión para CPD's, humidificadores de vapor, enfriadoras de tornillo modelo BSM con recuperación de calor y gestor multichiller para la optimización de la producción



Batería de estrategias pasivas

El diseño del edificio está concebido para reducir los costes energéticos mediante la inclusión de una batería de estrategias pasivas:

- 】 Que el edificio tenga un 60% de su volumen enterrado ayuda a mantener una temperatura estable, aprovechando la inercia térmica.
- 】 Por encima de la rasante, todas las superficies horizontales tienen cubiertas con vegetación.
- 】 El cuerpo central está también coronado con un techo huerto y, además, tres patios con vegetación se integran al resto del programa: funcionan como lucernarios en el espacio de la sala permanente y de las salas temporales.
- 】 Las superficies verticales de vidrio están protegidos por una celosía exterior de concreto pulido, permitiendo que el movimiento de aire enfríe naturalmente estas superficies del edificio.
- 】 El 100% de la iluminación interna es led o de bajo consumo.
- 】 Los vidrios son todos de doble capa y con protección UV.



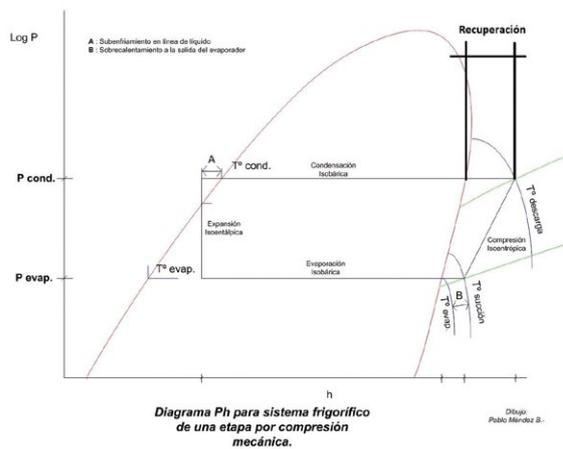
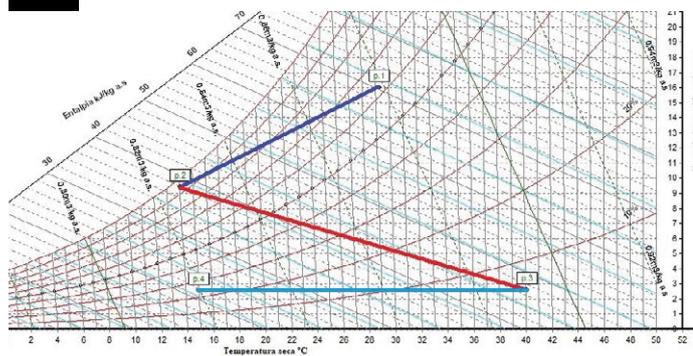


Diagrama Ph para sistema frigorífico de una etapa por compresión mecánica. Ortiz Pablo Méndez S.

Desarrollo e innovación continua, ahora para producción de ACS

Airlan/Aermec es un referente en equipos con recuperación, equipos polivalentes y bombas de calor donde tiene volcados sus esfuerzos de I+D+i, sin dejar de desarrollar y lanzar nuevos productos en esta línea para seguir aportando soluciones innovadoras y eficientes, que permitan alcanzar objetivos de mínimos consumos y situándose del lado de la sostenibilidad.

En esta línea de trabajo constante, ha desarrollado la bomba de calor WWB, redefiniendo el rango de funcionamiento de esta tecnología para producción de agua caliente. Como explican fuentes de la firma, “las cargas térmicas tanto en el sector residencial como en el comercial se alinean generalmente en dos niveles de temperatura: media temperatura, alrededor de 35-45 °C, para la calefacción y temperatura alta/extremadamente elevada, y alrededor de 65-75 °C, para la producción de agua caliente sanitaria (ACS)”. Hoy en día en el mercado se encuentran diferentes tecnologías eficientes y ecosostenibles que cumplen con la producción de agua a media temperatura. Por ejemplo, la bomba de calor aerotérmica. La WWB, que cuenta con los límites de funcionamiento más elevados del mercado, representa una solución alternativa para la producción de ACS. “Con la ayuda de cualquier bomba de calor de aire o agua (serie polivalente NRP o NXP de Aermec) o cualquier fuente de agua a temperatura

media proveniente de recuperación, de calor de condensación residual, es capaz de producir agua caliente hasta una temperatura de 80 °C”, subrayan.

Alcanza también un rendimiento extremadamente elevado en comparación con las bombas de calor normales, que ven mermado su rendimiento al producir agua a temperaturas tan elevadas:

- ▶ COP = 4,3 (producción agua caliente 70/78 °C)
- ▶ COP = 5,72 (producción agua caliente 60/65 °C)

La WWB incorpora dos circuitos de refrigeración independientes, requisito fundamental para ser la única fuente de calentamiento a altas temperaturas, y que garantiza, en caso de que haya un fallo, la continuidad de suministro de ACS.

Puede integrarse en cualquier tipo de sistema de calefacción, nuevo o existente, con diferentes soluciones terminales como fancoils, suelo radiante, radiadores y para la producción de agua caliente sanitaria.

Dispone de ocho tamaños con potencias de 57 a 266 kW, que permiten acoplarse adecuadamente a los diferentes tamaños de instalaciones y aplicaciones como hoteles, instalaciones multifuncionales en el sector terciario y en la industria de procesos.



Para las zonas de exposición, se han previsto unidades con control variable de la ventilación en función del CO₂: “De esta forma, el consumo de los equipos se puede ajustar al mínimo posible en función del número de personas que haya en las salas en cada momento”, afirman fuentes de Airlan.

La regulación del caudal se ha hecho posible gracias al uso de ventiladores de tipo plug fan con motor EC, una de las novedades que Airlan está introduciendo en el país, “mucho más eficientes que un ventilador centrífugo convencional, además del sencillo mantenimiento y la simplificada puesta en marcha asociados”, subrayan. Asimismo, se han suministrado climatizadoras tanto para tratar aire primario como para el resto de zonas comunes, auditorio, salas de exposiciones permanentes, bar, restaurante, alar y biblioteca, para acondicionamiento y confort, todas con el mismo enfoque de eficiencia.

Enfriadoras con recuperación de calor

Otra innovación que ha introducido JG en el proyecto es la recuperación de calor parcial en las dos enfriadoras de tornillo. Diseñadas como central de producción de frío para combatir la enorme carga higrotérmica del edificio, estas dos enfriadoras están gestionadas por un control multichiller de Airlan, capaz de gestionar de la forma más eficiente el funcionamiento combinado de ambas centrales, además de maximizar el funcionamiento de la recuperación parcial de calor. Mediante la recuperación parcial se proporciona agua caliente de forma gratuita a las baterías de postcalentamiento de todas las unidades climatizadoras y para la producción de agua caliente sanitaria.

REFERENCIAS

Airlan | C/ Ribera de Deusto, 87 / 48014 Bilbao (Vizcaya) | Tel.: +34 944 760 139 / Fax: +34 944 752 402 | www.airlan.es |

[@airlansa](https://twitter.com/airlansa) | [LinkedIn](https://www.linkedin.com/company/airlan) | [airlan](https://www.airlan.es)