REPORTAJE VISITA

INSTALACIONES DEL CUARTEL GENERAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

CARRAL IRIJOA, SARA

DAVÓ SIGUERO, IRENE

AYUDO DE FRANCISCO, JORGE

GARCÍA QUINTERO, JAVIER

GARRIDO SIERRA, MARÍA ELENA

1. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

El pasado 22 de octubre tuvo lugar la visita a las instalaciones del Cuartel General del Ejército del Aire que forman parte del organismo gubernamental del Ejército del Aire, también conocido como Fuerza Aérea Española. Fundada en el siglo XX y situada en el distrito de Moncloa en la calle Romero Robledo, esta institución está bajo el mando del Jefe de Estado Mayor y estructurada en Cuartel General, Fuerza y Apoyo a la Fuerza.

La principal misión de este organismo es la defensa del espacio aéreo español así como mantener la seguridad internacional en operaciones de paz y ayuda humanitaria.

Hoy en día es fundamental la seguridad y defensa del espacio aéreo y gracias a la situación estratégica de España nos permite intervenir en las comunicaciones entre América del Norte o del Sur así como África y Europa.

2. DESARROLLO DE LA VISITA

Durante la visita al Cuartel General del Ejército del Aire se llevaron a cabo diferentes recorridos por el interior del mismo edificio.

En primer lugar se dará un repaso a la parte de la visita en la que se vieron las torres de refrigeración así como sus diferentes componentes y la sala contigua que contenía los sistemas de tratamiento y desinfección de las mismas.

En segundo lugar se describirá la zona en la que se explicó el funcionamiento del Agua Caliente Sanitaria (ACS) y fría de consumo del edificio, así como otros componentes de la misma, como es el Circuito Primario y los Generadores de Calor.

Torres de Refrigeración y sistema de mantenimiento y desinfección

En la azotea se encuentran ubicadas las torres de refrigeración (**Figura 1**), que pudieron ser revisadas debido a las labores de mantenimiento necesarias que se deben llevar a cabo a principios del otoño, por la reducción de su uso en esta época y con el fin de evitar posibles daños debidos a las inclemencias del tiempo.

Se trata de equipos de tipo "tiro forzado" (**Figura 2**) y su utilidad consiste en enfriar agua para distintos usos. En estos equipos el agua entra, a una temperatura aproximada de 35 °C, por una tubería de alimentación que se encuentra en la parte superior de la torre y llega hasta unos difusores donde se pulveriza sobre un relleno (**Figura 3**) que amplía la superficie de evaporación mejorando la eficiencia.

Una vez atravesado el relleno, el agua refrigerada cae en una bandeja o balsa donde se va acumulando (**Figura 4**). La balsa presenta un sistema de renovación del agua, que ante la detección de un aumento de la conductividad, por encima de ciertos límites, acciona la boya para que se introduzca agua, disminuyendo así la concentración de sales en el agua de la balsa.

El sistema de purga se encuentra situado en la parte más profunda de dicha balsa, pudiendo reducir el nivel del agua cuando se lleven a cabo las labores de mantenimiento.

En la zona inferior de la torre se encuentra el sistema de ventilación, en este caso situado en uno de los laterales. Los ventiladores generan corrientes de aire ascendentes que mejoran y aumentan la evaporación. Debido a estas corrientes de aire, hay pequeñas gotas de agua que suben hacia el tiro, en la parte superior de la torre. Para evitar en la medida de lo posible la pérdida de agua y la emisión de aerosoles al exterior, se colocan piezas con varios ángulos llamadas separadores de gotas (**Figura 5**).

El agua refrigerada obtenida en la torre contiene impurezas que han podido entrar por el sistema de ventilación y tiene una alta concentración de sales debido a la evaporación, por lo que debe pasar por unos filtros de arena para eliminar los sólidos en suspensión (**Figura 6**).

Para el mantenimiento de la balsa y del agua de la misma se hace un tratamiento con biocidas y anticorrosivos, que deben tener su correspondiente etiquetado y su Ficha de Datos de Seguridad (**Figuras 7, 8 y 9**).

Finalmente, el agua refrigerada sale por una tubería desde la balsa de la torre de refrigeración.

Sistema de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y fría

En este caso se tuvo la oportunidad de bajar a la sala de calderas. Dentro de esta sala diferenciamos claramente varios elementos ya mencionados en las clases teóricas. En primer lugar el generador de calor, encargado de calentar el agua del circuito primario mediante la quema de gas y en segundo lugar toda la zona del circuito primario y secundario que se detallarán más adelante.

Una vez calentada el agua del circuito primario por acción de las calderas (**Figura 10**) se conduce mediante una bomba de recirculación al intercambiador de placas (**Figura 11**), dónde se produce una transferencia de calor entre las placas, sin mezclar el agua correspondiente a cada circuito, y calentando la que será utilizada en el circuito secundario. Esta agua caliente sanitaria (ACS) se dirige a los puntos de consumo por las conducciones (**Figura 12**) del edificio, en nuestro caso concreto eran 2 conducciones, una sala gimnasio y las propias instalaciones del edificio.

En la sala de calderas también se encontraba el acumulador, en el que el ACS no consumida es almacenada (**Figura 13**) pudiendo disponer de ella en situaciones de demanda. Este acumulador consta de varios elementos, entre los que destacan: un termómetro digital con una sonda en su interior que mide la temperatura del agua (debe estar mínimo a 60º C), un sistema de purga para vaciar el acumulador en caso de tener que realizar tareas de mantenimiento, un ojo de buey para permitir al operario de mantenimiento acceder al interior del acumulador y las diferentes conducciones de entrada y salida de agua.

Otro elemento a destacar son las tuberías o conducciones "by pass" (**Figura 14**) cuya función nos permite, durante las tareas de mantenimiento o en caso de avería, conducir el agua hacia las zonas clave, evitando ciertas partes del sistema. A su vez todo este equipo de presión contaba con un depósito presurizado o de membrana para almacenar el agua presurizada evitando la diferencia de presiones entre el acumulador y la red de abastecimiento del edificio.

Cabe destacar que, aunque no es visible en su totalidad, este circuito dispone de un sistema de retorno (**Figura 15**) del agua caliente para en caso de que el ACS no sea consumida, pueda retornar al acumulador.

3. CONCLUSIONES

En la visita, nos enseñaron dos fuentes potenciales y de alto riesgo de presencia y dispersión de *Legionella,* que son las torres de refrigeración y los sistemas de agua caliente sanitaria y fría

Por un lado, se debe colocar correctamente las torres de refrigeración evitando zonas de paso y los conductos de ventilación o respiraderos, siendo preferible que ocupen una zona al aire libre para que los aerosoles que desprenden por el tiro no supongan un posible foco de enfermedad.

Cabe destacar, en materia de prevención y mantenimiento, el empleo de filtros de arena, biocidas y anticorrosivos. Los filtros y compuestos anticorrosivos protegen de impurezas las instalaciones por las que circula el agua refrigerada y facilitan la acción de los biocidas evitando la formación de estructuras colectivas o biofilms que puedan albergar microorganismos como *Legionella*, facilitando así las acciones de limpieza y desinfección.

Por otro lado, en sistemas de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo es importante tener circuitos diferenciados entre el agua de calderas (primario), el agua caliente sanitaria (secundario) y el agua fría de consumo, así como las labores de control de temperatura y desinfección, ya que el ACS y el agua fría irán al consumidor final. Hay que prestar una atención mayor en las instalaciones de almacenamiento de agua y zonas en las que el agua no circule con frecuencia ("by pass"), ya que son potenciales focos de microorganismos, especialmente de *Legionella.*

En ambos casos es crucial llevar a cabo el mantenimiento y desinfección de las instalaciones y equipos de manera adecuada y con la periodicidad idónea para evitar daños en las instalaciones y prevenir la contaminación microbiológica, especialmente de *Legionella.*

4. MATERIAL GRÁFICO

Figura 1

Torres de refrigeración exteriores

Figura 2

Torre de refrigeración de tiro forzado (ventiladores inferiores)

Figura 3

Relleno de Torre de refrigeración

Figura 4

Interior de torre de refrigeración

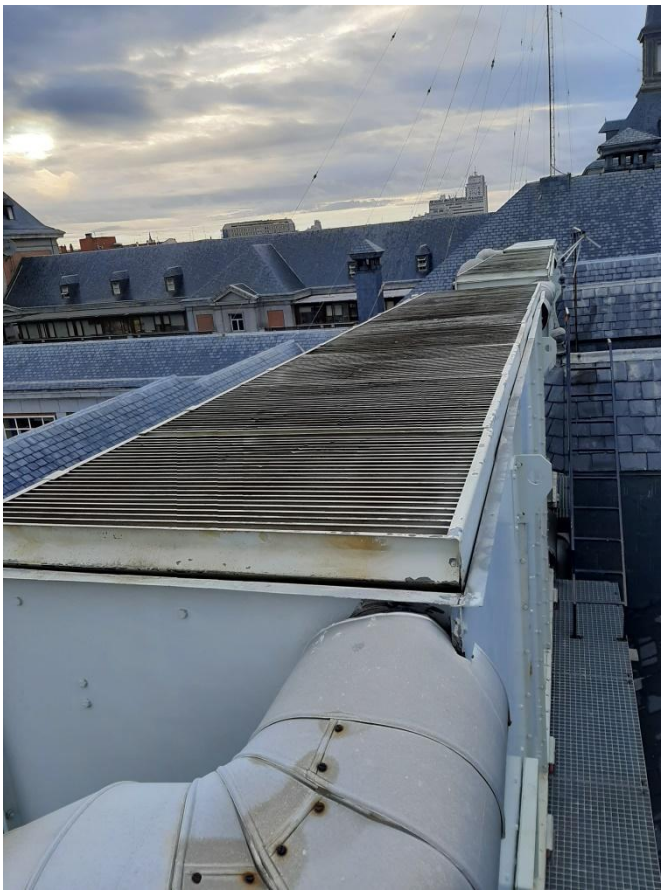

Figura 5

Separador de gotas

Figura 6

Sistema de filtrado (arena)

Figura 7

Sistemas de tratamiento con biocidas y anticorrosivos

Figuras 8 y 9

Productos empleados en tratamiento de agua (biocida y anticorrosivo)

Figura 10

Calderas de circuito primario

Figura 11

Intercambiador de placas

Figura 12

Conducciones circuito secundario

Figura 13

Acumulador, depósito o aljibe

Figura 14

Tubería o conducción "by pass"

Figura 15

Bomba sistema de retorno ACS