

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto es un trabajo real al que el alumno que suscribe ha podido optar con el propósito de asesorar a la empresa en la que se desarrolla el trabajo, a la vez que realiza su proyecto fin de carrera.

Este trabajo se ha llevado a cabo en un hospital al que para conservar su confidencialidad se le ha asignado el nombre ficticio de ECAROSA.

El hospital ECAROSA es un hospital que lleva en funcionamiento ocho meses. Hasta ahora todos los esfuerzos de su personal de mantenimiento han estado encaminados a solucionar los problemas diarios y a poner en funcionamiento los equipos.

La situación del mantenimiento de la instalación de climatización antes del inicio del presente proyecto era la siguiente:

- En la gran mayoría de las máquinas de climatización del hospital, solo se realizaba un mantenimiento correctivo, que era muy poco importante porque las máquinas llevaban muy poco tiempo funcionando.
- El hospital estaba expuesto a la avería de máquinas importantes y a posibles imposiciones de sanciones por no cumplir el mantenimiento establecido por la ley.

Para solucionar esta situación se desea implantar un plan de mantenimiento preventivo que debe cumplir los siguientes requisitos:

- Adaptarse a cada uno de los equipos proporcionando el mantenimiento recomendado por el fabricante.
- Cumplir todas las normativas de mantenimiento establecidas por la ley.
- Asegurarse que las partes más críticas del sistema no van a fallar.
- Permitir organizar el mantenimiento a realizar cada día, describiendo con suficiente precisión cómo, cuándo y dónde hay que realizar las operaciones de mantenimiento.
- Cuantificar la duración de cada tarea, para establecer planes y programas.

Este plan de mantenimiento permitirá:

- Dimensionar adecuadamente la plantilla de personal de mantenimiento.
- Alargar todo lo posible la vida útil de la maquinaria de climatización del hospital.
- Asegurar que las partes más críticas de la instalación de climatización, como por ejemplo los quirófanos, no van a fallar bajo ningún imprevisto.

Por tanto el **OBJETO del presente proyecto** es:

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

Diseñar las políticas de mantenimiento que se deben aplicar a la instalación de climatización del hospital mediante el estudio de la misma y el uso de la metodología RCM. Estas políticas deben de cumplir todos los requisitos expuestos anteriormente. Una vez realizado el estudio se determinarán los requisitos de personal que permitirá llevarlo a cabo.

Para conseguir este propósito:

- Se aplica la metodología RCM a los elementos críticos.
- Se diseña un plan de mantenimiento preventivo para los elementos no críticos, basado fundamentalmente en los requisitos legales y las recomendaciones de los fabricantes.

Estas dos etapas del estudio se basan en las siguientes actividades:

- Realización de entrevistas y reuniones con los técnicos de mantenimiento del hospital.
- Consulta de toda la normativa y legislación sobre climatización en hospitales.
- Estudio de los manuales de cada uno de los componentes de la instalación de climatización.
- Estudio de los planos del hospital para ver la situación de cada uno de los equipos.
- Estudio del historial de cada uno de los equipos de la instalación.

No forma parte del proyecto:

- La implantación ni explotación del sistema diseñado.
- El desarrollo del sistema de información de ayuda a la gestión de mantenimiento.
- Diseño de la infraestructura del departamento de mantenimiento.
- El estudio de las políticas de mantenimiento del resto de instalaciones del hospital.
- El mantenimiento del sistema de control de la instalación de climatización. El mantenimiento de este sistema está actualmente subcontratado con el proveedor correspondiente.

Una vez adquirida experiencia con la instalación de climatización, en fases posteriores que no forman parte de este proyecto, se aplicará la misma metodología al resto de instalaciones:

- Instalación de agua potable.
- Instalación de aguas fecales.
- Instalación de baja tensión.
- Instalación contra incendios.
- Instalación de gases.
- Instalación de ascensores.

1.3. IMPORTANCIA DE LA CLIMATIZACIÓN EN LOS HOSPITALES

Un hospital es un recinto por el que pasan al día una gran cantidad de personas, además muchas de ellas están en un estado de salud muy delicado. Esto hace que la climatización de un hospital sea un factor clave en su funcionamiento. Una mala temperatura ambiente o una mala filtración del aire de los quirófanos podrían tener unos efectos catastróficos.

Los factores más importantes que hay que tener en cuenta en la instalación de climatización de un hospital son los siguientes:

1. Sistema de aire

El aire es un vehículo de transmisión de microorganismos. Los procedimientos utilizados para disponer de aire limpio son de capital importancia, sobre todo en Áreas críticas que necesitan un ambiente bacteriológicamente limpio. El conocimiento de las características climáticas idóneas del centro sanitario es importante para evitar contaminaciones e infecciones nosocomiales.

2. Calidad del aire

El acondicionamiento de aire consiste básicamente, en el control de las condiciones ambientales en el interior de un espacio cerrado, referente a la temperatura, humedad, movimiento y limpieza de aire.

Para mantener unas condiciones ambientales idóneas en el centro sanitario, el aire de climatización debe someterse a diferentes procesos antes de ser introducido en su interior.

3. Confort térmico

El confort térmico depende de la actividad corporal y de la vestimenta, así como de la temperatura ambiente en el local, temperatura del aire impulsado, velocidad del aire, grado de turbulencia y humedad del aire ambiente. Los criterios de confort que tienen en cuenta las influencias mencionadas vienen definidos en la Norma UNE-EN ISO 7730.

Para la temperatura del aire ambiente, son válidos los valores indicados en la Norma UNE-EN ISO 7730. Cuando se trate de sistemas de difusión de aire con altos grados de turbulencia, son válidas las indicaciones de la Norma UNE-EN ISO 7730.

4. Limpieza del aire

En los procesos de tratamiento de aire, tiene una gran importancia la fase de limpieza del aire, que se realiza mediante filtros adecuados al grado de eficacia deseado.

Se tiene que filtrar todo el aire exterior destinado a ventilación y con filtros absolutos, el aire destinado a las zonas estériles del hospital.

Las operaciones de filtrado, además de servir para obtener aire limpio en los locales, tienen mucha importancia en el mantenimiento y conservación de todos los equipos de la instalación de climatización. El Hospital deberá asegurar un mantenimiento sistemático de las instalaciones de acondicionamiento de aire, así como comprobar su buen estado de acuerdo con un Programa preestablecido y aprobado. Se recomienda que todo este proceso esté protocolizado.

Junto con la limpieza de los elementos y equipos de las instalaciones de acondicionamiento de aire, así como de las centrales de tratamiento de aire, se ha de prestar especial atención al correcto mantenimiento de los filtros.

Para poder realizar una valoración del estado de los filtros, se documentará cada una de las unidades filtrantes y sus características: clase de filtro, tipo de material filtrante, caudal de aire nominal, pérdida de carga inicial, pérdida de carga final y fecha del último cambio de filtro.

En los filtros absolutos se ha de verificar la ausencia de fugas tanto a través de su conjunto como a través de la junta de estanqueidad.

5. Presurización

Algunas zonas del hospital, requieren una mayor renovación del aire interior y para su climatización se utilizará solamente aire exterior. La ventilación en determinadas áreas del Hospital tendrá que crear una ligera sobrepresión dentro de los recintos para evitar que el aire exterior, no filtrado, penetre a través de las rendijas de puertas y ventanas.

Los quirófanos estarán con sobrepresión, en relación a los locales colindantes a los mismos, con la proporción: caudal de aire de impulsión 15% superior al caudal de aire de extracción.

Las habitaciones de aislamiento respiratorio deberán tener presión negativa.

Por tanto los volúmenes de aire de impulsión y extracción deberán ser seleccionados para conseguir presiones positivas de más a menos, de acuerdo con el grado de exigencias y clasificación de las diferentes salas.

6. Renovaciones

Cuando se trata de sistemas de difusión de aire con altos grados de turbulencias, el número de renovaciones de aire por hora en un quirófano, se considera adecuado entre 15-20 renovaciones/hora.

En sistemas de difusión de aire con un reducido grado de turbulencias (flujo de aire laminar), se pueden admitir mayor número de renovaciones/hora (>20).

7. Configuración del flujo de aire

El objetivo final de la entrada de un flujo de aire en el quirófano, es la realización de un barrido del área quirúrgica con aire limpio.

Las instalaciones de acondicionamiento de aire son capaces de asegurar una dirección del flujo del aire solamente si las aperturas existentes en las salas, que sean necesarias para su funcionamiento (puertas, compuertas, esclusas, etc.), están abiertas durante períodos de tiempo lo más cortos posibles. Además debe existir un equilibrio entre el caudal de aire impulsado y el caudal aspirado en cada retorno.

La configuración del flujo depende:

- De las condiciones de entrada.
- De la sección.
- De la velocidad.
- De la ubicación y características del retorno.

Además la configuración del flujo queda afectada por:

- Fuentes de calor que generan corrientes secundarias de aire.
- Obstáculos planos que rompen la configuración lineal y provocan remolinos y turbulencias en la distribución de la velocidad.

8. Aspectos constructivos

Con la finalidad de mantener y limpiar los diferentes sectores del sistema de climatización se ha de tener en cuenta:

- Ventiladores: Los ventiladores de impulsión de aire se han de situar entre el 1er y el 2º nivel de filtración.
- Conductos: Los conductos de impulsión y extracción no pueden ser de materiales que no sean metálicos, sus paredes interiores deben ser lisas y de fácil limpieza.
- Unidades terminales de impulsión de aire: Las Unidades terminales de impulsión de aire han de ser de fácil acceso y han de poder ser desmontables para permitir los trabajos de limpieza y desinfección. El ajuste del caudal de aire no ha de poder modificarse fácilmente ni siquiera de forma accidental.
- Aire de extracción: Las tomas previstas para el aire de extracción han de ser de fácil acceso para permitir su limpieza. El borde inferior de las tomas ha de estar a pocos centímetros del suelo.

9. Control de calidad

Para realizar el control de calidad de estas áreas, una herramienta útil es elaborar un Sistema de Gestión, que abarque los procedimientos técnicos y los registros necesarios, para el correcto mantenimiento de los parámetros que aseguran la calidad ambiental. Esto nos permite realizar auditorías internas periódicas de todo el sistema, para detectar cualquier cambio o modificación que se produzca en el mismo.

