

Marcello Fiorenza( m.fiorenza@asl.rieti.it )

ASL Rieti Director Técnico

SIAIS Asociación Italiana de Ingeniería Hospitalaria– Secretario Técnico

# Control de las Condiciones Ambientales en un Quirófano

La seguridad eléctrica por sistemas aislados es corrientemente monitorizada en los quirófanos . Lo que no es tan corriente es la monitorización de los sistemas HVAC y las condiciones ambientales que garantizan la asepsia. En este artículo se describe el sistema aplicado en el Hospital de Rieti para controlar en continuo estos sistemas



En el Hospital hay un buen número de ambientes en que la contaminación supone un riesgo significativo para la salud, entre ellos los Quirófanos, Área de pacientes inmunodeprimidos, Infecciosos, Esterilización, Laboratorios, Hematología, etc. etc....

Concretamente en los quirófanos se han establecido una serie de reglas de higiene ambiental , que recogen normas internacionales en sus reglamentos, tales como ISO 11425:2011, ISO 14644-3:2006, referidas a

- ▶ Renovaciones y velocidad del aire
- ▶ Temperatura y Humedad relativa
- ▶ Presiones diferenciales
- ▶ Eficiencia de los filtros absolutos
- ▶ Dirección de los flujos de aire
- ▶ Concentración de partículas
- ▶ Polución por gases anestésicos

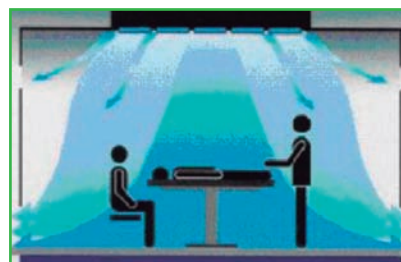
Nuestro objetivo es conseguir unos quirófanos seguros, estériles y confortables. Para ello el proceso que seguimos tiene dos etapas

Primera: a validación  
Segunda: La monitorización continua

La validación establece la evidencia documentada de que el sistema validado, una vez puesto en marcha, cumplirá con los parámetros de calidad predeterminados y reglamentados.

Ello implica una serie de tests para verificar este cumplimiento de los criterios aceptados.

En lo relativo al sistema de ventilación y aire acondicionado y la distribución adecuada de aire filtrado, el objetivo del test es medir la velocidad del aire que viene de los difusores de techo que cubren la zona operatoria, la velocidad en el



retorno, el flujo de aire por cada difusor, el flujo total y las renovaciones horarias

En cuanto al Confort Térmico , el objetivo en este caso es el mantenimiento de valores de temperatura y humedad en un cuidadoso estudio de condiciones microclimáticas.

Hay que determinar los parámetros a medir

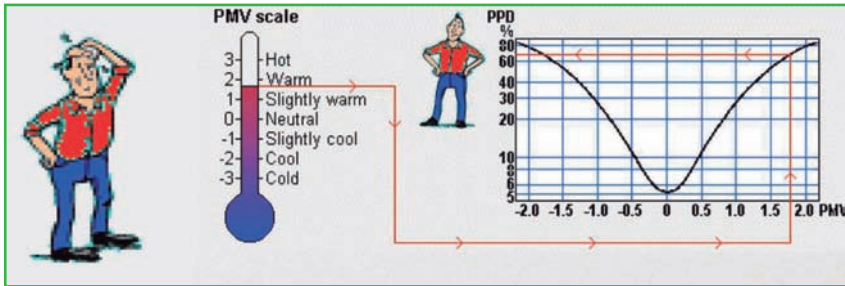
- ▶ Temperatura
- ▶ Humedad relativa
- ▶ Velocidad del aire

Y establecer los valores teniendo en cuenta la actividad metabólica y el vestuario .

El confort térmico es normalmente causa de discrepancia y no es fácil establecer unas condiciones que satisfagan a todo el mundo por igual.

La Presión Diferencial respecto a las zonas vecinas es un dato importante a controlar las unidades de ventilación deben mantener unos valores reglamentados que eviten infiltraciones de aire desde ambientes no controlados que pudieran provocar lo que se conoce como contaminaciones cruzadas.

La validación de las condiciones de la sala incluye desde luego la comprobación de la eficiencia de los filtros absolutos ( HEPA filters 99,97%) y de que no hay fugas de aire.



En función de la concentración de partículas debe establecerse la clasificación del quirófano en las clases homologadas ( ISO o GMP).

La ISO 14644 define la clase de las salas " limpias".

ISO 5 Quirófano "limpio" 3.520 part/m<sup>3</sup> de 0,5 micras.

ISO 7 Quirófano "standard" 352.000 part/m<sup>3</sup> de 0,5 micras.

No debe olvidarse controlar y monitorizar la concentración de gases anestésicos.

El nivel de contaminación química en este caso, es proporcional a la

- ▶ Eficiencia del tipo de sistema de evacuación de gases anestésicos.
- ▶ Al nivel del mantenimiento de los circuitos
- ▶ A la competencia del anestesista



Normalmente se trabaja con mucho detalle en el proceso de validación de un quirófano y el certificado de cumplimiento es un documento imprescindible, pero debe considerarse todo ello como una primera fase que debe completarse con la segunda que antes hemos presentado, y que consiste en la " monitorización continua " de los valores previstos en

el diseño y validados por los test, teniendo en cuenta:

- Diferencias entre operativo y en reposo.
- Desviaciones del procedimiento seguido por el personal.
- Obsolescencia de los sistemas.
- Nivel de calidad de los procesos de mantenimiento.

Los objetivos de este control monitorizado son los de:

- ▶ La salud del paciente asegurando la asepsia del área quirúrgica.
- ▶ La salud y eficiencia del personal asistencial.



Considerando que las instalaciones técnicas tienen asignadas las siguientes funciones:

- ▶ Mantener los valores de concentración de partículas en sus límites establecidos.
- ▶ Mantener las condiciones climáticas del ambiente de trabajo.
- ▶ Mantener estables los valores de presión diferencial respecto al entorno.

El sistema de monitorización que propugnamos debe tener como mínimo las siguientes características:

- ▶ Facilidad de uso y de interpretación
- ▶ Trazabilidad de los datos
- ▶ Generación de alarmas y alertas críticas en su caso

- ▶ Interconectado a los sistemas de supervisión
- ▶ Adaptable para futuras funciones



En nuestro hospital hemos instalado el modelo EDO 2000, que cumple los requisitos y nos aporta los siguientes beneficios:

- ▶ Monitorización continua de los sistemas de HVAC.
- ▶ Informe instantáneo de situaciones de alarma o críticas.
- ▶ Informes históricos de tendencias.
- ▶ Documentación sobre los mantenimientos.
- ▶ Tiempo de recuperación de condiciones después de una alarma.
- ▶ Integrado con los protocolos standard usados en HVAC.
- ▶ Control y optimización de energía consumida.

Para cada quirófano se dispone de un panel de control ambiental en el espacio dedicado a personal de mantenimiento que recibirá las alarmas y podrá actuar oportunamente para corregir cualquier desviación. Igualmente en los intervalos entre operaciones el panel de control y monitorización es consultado para poder garantizar las condiciones ambientales. Una herramienta de gran utilidad para el servicio de mantenimiento.

