

## Entornos de ambiente controlado en hospitales, laboratorios farmacéuticos y laboratorios de investigación

Los entornos de aislamiento en hospitales y laboratorios juegan un papel crítico en los procesos o actividades que se realizan en esta tipología de edificaciones. Son básicamente barreras en la contención de agentes contaminantes y/o infecciosos, o por el contrario barreras para la protección o cuidado de pacientes, o de cualquier proceso que exija un nivel muy alto de limpieza en el aire. Condición sine qua non para garantizar la protección de pacientes, personal sanitario, técnicos de laboratorio, investigadores, preparados estériles, material biológico, muestras, etc.

**MIGUEL LÓPEZ-IBOR**  
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE HOSPITALES DE AIRE LIMPIO

La calidad del aire, la regulación de los caudales de entrada y de salida de estas salas, la diferencia de presión con los espacios colindantes, la temperatura, la humedad, el volumen de aire exterior que aportamos, o el volumen de movimientos o ciclos que se realizan un periodo determinado de tiempo, son aspectos fundamentales que garantizan la seguridad de este tipo de salas.

Para lograr esas condiciones ambientales óptimas, es imprescindible la implementación de sistemas avanzados de climatización, filtración, control, y monitorización, los cuales permiten supervisar en tiempo real las condiciones ambientales y dar una respuesta inmediata ante cualquier desviación de los parámetros establecidos, algo fundamental en este tipo de entornos.

### Requisitos Ambientales en Áreas de Aislamiento

Las salas de aislamiento, salas limpias, salas blancas, laboratorios, deben mantener estrictos estándares ambientales siempre descritos y definidos en las diferentes normativas de aplicación, guías de diseño, de buenas prácticas, de bioseguridad, de procesos de preparados y/o manipulación. Entre los principales parámetros a controlar se incluyen:

- **Tasa de Ventilación:** La tasa de renovación del aire es crucial para diluir y eliminar contaminantes.
- **Movimientos hora:** El número de veces que el volumen de aire de la sala pasa a través de filtros es fundamental para

### Para lograr condiciones ambientales óptimas, es imprescindible la implementación de sistemas avanzados de climatización, filtración, control, y monitorización

controlar y reducir los niveles de materia particulada en suspensión.

- **Presión diferencial:** Se deben mantener diferenciales de presiones con los espacios adyacentes para controlar las direcciones de los flujos de aire entre salas.
- **Filtración del aire:** Se emplean etapas de filtrado de muy alta eficacia, HEPA, ULPA.
- **Purificación de aire:** Como los sistemas de radiación ultravioleta germicida UVGI, muy comunes en la limpieza y desinfección de superficies.
- **Temperatura y humedad relativa.**
- **Supervisión remota, con alarmas:** Sistemas que alertan de variaciones en los parámetros críticos.

### Distintos tipos de salas en ámbito hospitalario:

#### Habitaciones de aislamiento

Entorno de ambiente controlado en hospitales, con la particularidad de que el usuario, o el ocupante es un paciente, es decir pasa 24h dentro de la sala con lo que parámetros

como la iluminación y el nivel de sonoro de las instalaciones pasan también a ser factores fundamentales. Existen tres tipos principales de habitaciones de aislamiento en los entornos sanitarios, cada una de ellas con requerimientos específicos de tasa de ventilación, diferencia de presión, niveles de partículas en suspensión, temperatura, humedad, e incluso niveles de concentración de agentes biológicos como aerobios mesófilos, mohos o levaduras. En función de si es necesario evitar la salida de agentes patógenos o por el contrario proteger al ocupante. Dividimos estas áreas en:

- **Habitaciones de presión positiva (P+):** Diseñadas para proteger a pacientes inmunocomprometidos, impidiendo la entrada de agentes patógenos desde el exterior.
- **Habitaciones de presión negativa (P-):** Usadas para el aislamiento de pacientes con enfermedades infecciosas, evitando la dispersión de microorganismos al resto de las instalaciones.
- **Habitaciones para pacientes inmunodeprimidos infecciosos:** Para este tipo de pacientes, se debe tratar la contención del elemento patógeno al mismo tiempo que garantizar la protección frente a otro tipo de infecciones. Es una combinación de las dos anteriores, en la que, para un correcto funcionamiento, deberemos contar con una pre-sala o esclusa que actúe de barrera en lo que comúnmente se denominada “burbuja”, que garantiza el aporte de aire filtrado y limpio a la sala principal, que en este caso está en Presión negativa.

GRUPO  
**CARTÉS**

Expertos en **soluciones globales**  
desde **la filtración**



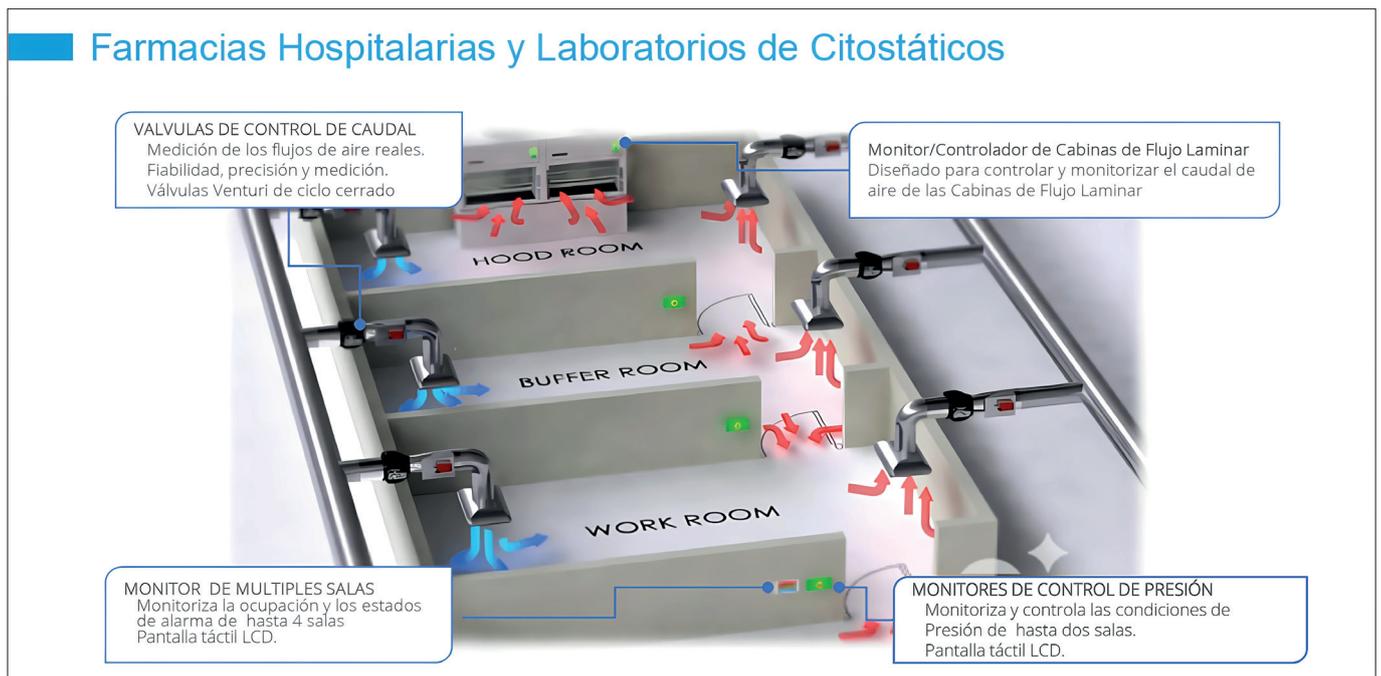
**SOLUCIONES DE FILTRACIÓN  
PARA CAPTACIÓN DE POLVO,  
AIRE COMPRIMIDO, CLIMATIZACIÓN  
Y PROCESOS, QUE GARANTIZAN LA  
CALIDAD DE AIRE, LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
LA SALUD DE LAS PERSONAS Y DEL MEDIOAMBIENTE**



Madrid • Barcelona • Sevilla • A Coruña • País Vasco • Valencia

916 707 210 | Industria 916 707 212 | [industria@grupocartes.es](mailto:industria@grupocartes.es) | [www.grupocartes.es](http://www.grupocartes.es)

## Farmacias Hospitalarias y Laboratorios de Citostáticos



### Bloque Quirúrgico

Creo que es importante analizar de manera específica un área que requiere un control muy estricto de la calidad del aire dentro de los entornos sanitarios: El Bloque quirúrgico.

- Diseño específico de flujos de movimientos de pacientes, personal sanitario y materiales (limpio y sucio).
- Presión positiva en los quirófanos para evitar la entrada de contaminantes.
- Filtración avanzada con filtros HEPA.
- Control de temperatura y humedad.
- Control de contaminación biológica.
- Control de partículas en suspensión.
- Niveles de ventilación.
- Interrelación entre distintas salas (Rea, Urpa, esterilización...)

### Otras salas hospitalarias, laboratorio de farmacia (sala de preparación parenteral y citostáticos), laboratorios de anatomía patológica, laboratorios de reproducción asistida FIV

Toda esta tipología de salas cuenta también con una normativa de aplicación muy específica en cuanto a parámetros de diseño, en los que cabe destacar:

- Extracción controlada de con filtros de partículas y vapores peligrosos.
- Niveles de filtración en la aportación de aire, para partículas, y/o agentes compuestos orgánicos volátiles.
- Presión negativa en cabinas de seguridad biológica.
- Supervisión en tiempo real de condicio-

nes ambientales.

### Laboratorios de Investigación, laboratorios farmacéuticos, animalarios

Los laboratorios de investigación biológica que trabajan con agentes potencialmente peligrosos, y que se clasifican en varios niveles de seguridad, 1, 2, 3 y 4, requieren sistemas de ventilación, y climatización de altas exigencias para garantizar tanto la seguridad del personal que trabaja en ellos, como la contención y el control de los organismos biológicos.

Los elementos clave en estos entornos relativos a las instalaciones de ventilación, necesariamente tienen que interactuar con otras barreras físicas más de carácter arquitectónico como puertas con sellado neumático, esclusas, duchas, vestuarios, etc...

Es necesario meter también en la misma fórmula la definición de los espacios de trabajo, movimientos del personal, de las muestras y materiales de trabajo, de residuos, solo así se puede garantizar la integridad de estas instalaciones.

- -Niveles de estanqueidad en espacios, en equipos y red de conducciones, con altas exigencias.
- -Cabinas de trabajo de Bio Seguridad.
- -Monitorización en continuo de los diferenciales de presión, de las distintas salas.
- -Control de accesos, enclavamiento de puertas.
- -Salas específicas de vestuario, de du-

cha, de descontaminación.

### Conclusiones

No son pocos los entornos de ambiente controlado, asociados a diferentes tipologías de edificación, ya sean hospitales, laboratorios o industria, y requieren una infraestructura avanzada de equipos de ventilación, climatización, filtración, control y monitorización para garantizar la seguridad.

Partiendo de unas directrices de diseño claras, y sin querer entrar en marcas comerciales, es fundamental la selección de equipos, componentes y materiales que cumplan las exigencias para este tipo de instalaciones y, por supuesto, verificar la ejecución y el funcionamiento.

Otros aspectos muy importantes, que no quiero dejar de mencionar en este tipo de instalaciones son:

- Mantenimiento: Se debe definir y establecer un protocolo de mantenimiento preventivo en este tipo de instalaciones exhaustivas en elementos de filtración.
- Verificación y cualificación de las salas periódicamente.
- Ahorro Energético: Poder adecuar la regulación de los sistemas a los protocolos de trabajo, teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos se mueven grandes volúmenes de aire, lo que va a repercutir notablemente en el consumo energético de la instalación, siempre, por supuesto, sin reducir el nivel de exigencia y seguridad ●



*"stainless steel care is our passion"*

**NUESTROS SERVICIOS:**  
**DESINFECCIÓN BIOFILM Y SANEAMIENTO**  
**PULIDO MECÁNICO Y ELECTROPULIDO**  
**DEROUGING**  
**DECAPADO**  
**PASIVADO**

---

**NUESTRA EXPERIENCIA:**  
**Circuitos de agua pura**  
**Redes de vapor, procesos y utilidades**  
**Circuitos CIP**  
**Intercambiadores, condensadores,**  
**destilladores, autoclaves...**  
**Pulido mecánico y químico**  
**de todo tipo de reactores**  
**Unidad móvil para trabajos IN SITU**

---



[www.ajor.com](http://www.ajor.com) / T. 93 876 01 15 / [info@ajor.com](mailto:info@ajor.com)