

REVISTA DE CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR EN HOSPITALES, LABORATORIOS, ANIMALARIOS Y SALAS DE AMBIENTE CONTROLADO

International Standard Serial Number (ISSN) 2013-746X

Núm. 21, marzo 2015



Photo Credit: James Gathany
CDC/ Melissa Dankel

Sumario

4. CRITERIOS DE DISEÑO EN SALAS PARA

AISLAMIENTO DE PACIENTES INFECCIOSOS. Oscar David Medina Marin, INGHO FACILITY MANAGEMENT. (España).

23. ¿ESTÁ PREPARADO EL SISTEMA SANITARIO

ACTUAL PARA ENFRENTARSE A ENFERMEDADES POR NUEVOS VIRUS EMERGENTES (ÉBOLA, SARS, GRIPE AVIAR,...) EL DEBATE COMIENZA. Dr. Antonio Moreno Docón, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca (Murcia, España).

35. TÉRMINOS DE REFERENCIA DE

CLIMATIZACIÓN PARA HOSPITALES PÚBLICOS EN CHILE, REFERIDOS A LA CALIDAD AMBIENTAL. Julio Rojas Sieveking, R & C Ingeniería SpA (Chile)

80. DISEÑO DE UN ÁREA DE FARMACIA

INTRAHOSPITALARIA (UNIDOSIS) INTEGRANDO LAS ÁREAS DE PREPARACIÓN DE MEZCLAS INTRAVENOSAS Y TRATAMIENTO ANTINEOPLÁSICO. Gabriel Blanco, Richard Fernandez, ROSEMBLAK Scientific. (Venezuela).

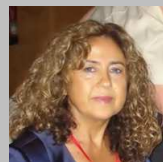
91. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SALAS DE

PRESIÓN POSITIVA PARA PACIENTES INMUNODEPRIMIDOS POR TRANSPLANTE DE RIÑÓN Y PREVENCIÓN DE INFECCIONES HOSPITALARIAS. Alejandro A. Miranda Escamilla, SICAPHARMA, (México).

104. ACTIVIDAD FOTOCATALÍTICA PARA

PURIFICAR EL AIRE. Dr. Luca Samiolo, UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FERRARA. (Italia).

EDITORIAL



Dra. Gloria Cruceta

Redes sociales y gestión de crisis del ébola: “trending topic” de una torpeza

El ébola ya no está dominando las noticias, pero tampoco ha desaparecido de las conciencias de la sociedad occidental.

Constatamos que actualmente la población ha dejado atrás el pánico generalizado y se ha llegado a una especie de equilibrio entre el miedo y el control en lo que respecta a la fiebre hemorrágica, que sin embargo sigue anclada en gran parte de África occidental.

Cuando se confirmó el primer caso de contagio de Ébola en España, la sociedad entró en pánico. El ébola se convirtió en el tema central de conversación en redes sociales y, como en cualquier situación de crisis, había llegado el momento de que la comunicación institucional y los generadores de bulos entraran en escena. Del injustificable mutismo de los perfiles oficiales, ruedas de prensa caóticas o los bulos que se extendieron de manera viral ¿qué lecciones hemos aprendido?

Desde el momento en el que las redes sociales hacen que una noticia sea instantánea y se convierta en global, es evidente que, ante una crisis, es imprescindible gestionarla también en la Red.

Directora de la Publicación: Dra. Gloria Cruceta

ISSN 2013-746X. Realización: SEGLA s.l. Avda Gaudi, 52 bis, 4º1º Barcelona. 08025 Tel. 934 364 061.

Cualquier forma de reproducción, distribución, o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de los titulares de la publicación. www.bioteconlogiahospitalaria.com

www.bioteconologiahospitalaria.com



BIOTECNOLOGIA HOSPITALARIA

Reconocida como **Web Médica Acreditada (WMA)**, en el programa de certificación de calidad de webs médicas (Colegio Oficial de Médicos de Barcelona).

International Standard Serial Number (ISSN) 2013-746X

Subscripción gratuita biotecnología@biotecnologiahospitalaria.com

CRITERIOS DE DISEÑO EN SALAS PARA AISLAMIENTO DE PACIENTES INFECCIOSOS

Oscar David Medina Marin

Ingeniero Industrial.

INGHO FACILITY MANAGEMENT

ingho.

INGENIERÍA Y FACILITY MANAGEMENT

1. Antecedentes y objeto del documento

El presente documento pretende desarrollar los criterios de diseño necesarios para el funcionamiento efectivo de una sala destinada a albergar pacientes aislados, a niveles tanto funcional como en todo lo referente a las instalaciones de climatización.

Concretamente se centra en las salas destinadas a acoger a pacientes que sufren una enfermedad infecciosa, ya sea por contacto o por transmisión aérea, y que por tanto suponen un riesgo para la salud de las personas de su entorno.

2. Criterios funcionales de diseño

2.1. Selección del layout

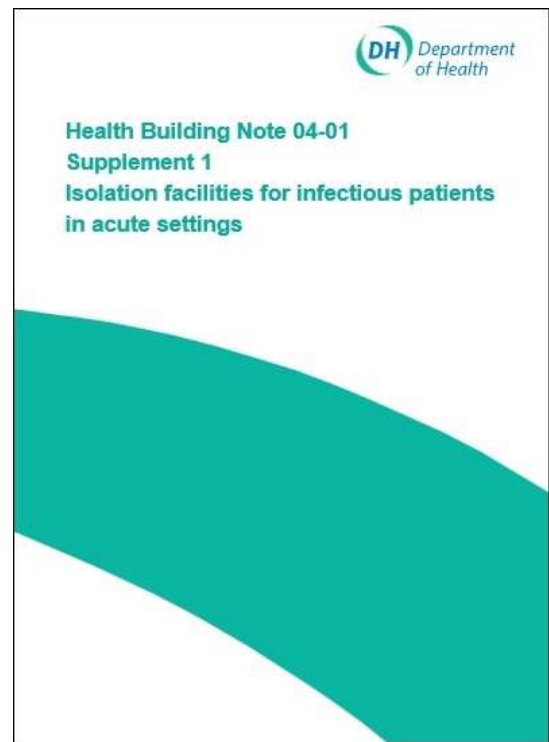
A la hora de acometer el diseño de este tipo de dependencias, lo primero a tener en cuenta es que el objetivo que se persigue es el confinamiento y la contención de los microorganismos que provocan la enfermedad, para minimizar el riesgo de transmisión de la misma a otros pacientes o al personal sanitario.

Partiendo de esta premisa, la configuración o layout de la sala es uno de los puntos importantes a destacar, dado que dependiendo de la funcionalidad de la misma, el aislamiento de este tipo de pacientes será efectivo en mayor o menor medida.

Una de las configuraciones más recomendables para proporcionar aislamiento efectivo a este tipo de paciente, es la propuesta que aparece en el documento HBN 04-01 suplemento 1: Habitación individual con esclusa previa (ante-room), baño interior completo y acceso desde la habitación.

Si bien la existencia de la esclusa no es obligatoria, es altamente recomendable para ayudar a mantener la relación de presiones entre la habitación y las áreas adyacentes.

De esta forma se tienen dos niveles de seguridad a la hora de impedir los flujos de aire infectado desde la habitación del paciente a las zonas comunes del hospital.



2.2. Acabados y materiales

Se recomienda la instalación de techo continuo en el interior de la habitación. Además los materiales y acabados utilizados para los techos, paredes y suelos de la instalación serán fácilmente limpiables, evitándose el uso de materiales porosos. Los materiales deberán ser resistentes a productos desinfectantes.

CURSO **INTERNACIONAL** eLEARNING DE ESPECIALIZACIÓN

"ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO AMBIENTAL Y DE SUPERFICIES EN HOSPITALES: TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN, CASOS PRÁCTICOS".



*Curso diseñado para conocer las técnicas de identificación
microscópica. Incluye banco de Imágenes Bacterias / Hongos.*

5 mayo / 10 junio 2015 (abierto el plazo de matrícula)

www.segla.net

PROGRAMA

MODULO I. **NORMAS UNE 171340 y UNE 100012 DE AENOR. CONTROLES MICROBIOLÓGICOS AMBIENTALES Y DE SUPERFICIES.**

- Publicadas las **Normas UNE 171340 y 100012 de AENOR**, se Normaliza la Clasificación detallada de las distintas áreas hospitalarias, según el riesgo de infección de los pacientes, así como los Parámetros que deben ensayarse y los valores admisibles, según las salas y la Periodicidad de los muestreos de los controles microbiológicos.

MODULO II. **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS AMBIENTALES Y DE SUPERFICIES EN HOSPITALES.**

- **Observación de microorganismos al microscopio.** Características de las bacterias ambientales y de superficies. Características de los hongos. Tinciones. Cultivo de Microorganismos (Bacterias y hongos). Composición de los medios de cultivo. Tipos de medios de cultivo. Preparación de medios de cultivo.
- **Métodos de recuento y Técnicas de Identificación.** Técnicas de identificación de bacterias, hongos y levaduras. Casos prácticos.

PROFESORADO



VIRGINIA RODRIGUEZ. Lic. Ciencias Biológicas, Especialista en Microbiología y Parasitología clínica. Master en Biotecnología alimentaria (UPC), Profesora asociada del Departamento de Genética y Microbiología de la UAB. Responsable del laboratorio de Salud Ambiental y Alimentaria del Hospital Vall d'Hebron y de las unidades de Coprocultivos y Micología del Servicio de Microbiología del **Hospital Vall d'Hebron (Barcelona)**.



Dra. GLORIA CRUCETA, Médico, Directora de SEGLA, Presidenta del Comité CTN 171 de Calidad Ambiental en Interiores de AENOR.

Para asegurar que el riesgo de infiltraciones se minimiza, las penetraciones en los cerramientos para servicio de instalaciones serán los mínimos posibles y estarán bien sellados, al igual que las juntas entre elementos constructivos.

Las ventanas al exterior deberán presentar alto grado de estanqueidad y no podrán ser abiertas por el usuario de la habitación.

La puerta de comunicación entre el pasillo y la esclusa, así como la que da paso desde la esclusa a la habitación del paciente, dispondrán de un dispositivo de cierre que garantice que se mantienen las relaciones de presiones. Una opción es el enclavamiento de las mismas, para que no puedan estar abiertas ambas simultáneamente, o bien mediante cierre con muelles.

Las puertas serán de tipo estando y el cierre de las mismas se realizará en el sentido en el que quede favorecido por la circulación de aire.

Se dispondrá de un lavabo para el paciente en el interior del baño, así como un lavabo en el ante-room para la higiene del personal sanitario que asiste al paciente.

El lavabo de personal dispondrá de grifos con apertura automática o dispositivos que permitan su utilización sin necesidad de establecer contacto físico.

Se dispondrá de instalaciones que faciliten en la medida de lo posible el contacto visual entre el paciente y el personal sanitario, mediante por ejemplo el uso de ventanas hacia la esclusa o mirillas en la puerta de comunicación. De esta forma se reduce el problema psicológico asociado al aislamiento en sí, ya que en muchas ocasiones el paciente permanece en estado de aislamiento por largos periodos de tiempo que pueden llegar a prolongarse por varias semanas.

Sin perjuicio de lo anterior, las ventanas de observación deberán disponer de los elementos necesarios para proporcionar privacidad al paciente.

Elementos como luminarias, difusores, rejillas u otras instalaciones quedarán enrasados en techos o paramentos verticales donde se encuentren instalados, para favorecer las labores de limpieza.

2.3. Elementos recomendados

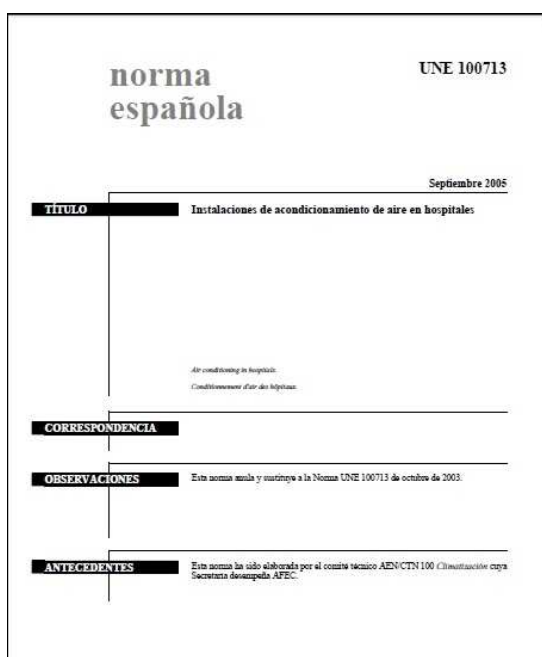
El tamaño de la esclusa deberá ser tal que permita que en ella se lleven a cabo todas las tareas que se indican en el protocolo, para el correcto acondicionamiento del personal que atiende al paciente con los elementos de protección.

Asimismo, el tamaño de la esclusa permitirá la ubicación en la misma de elementos para el uso por parte del personal, tales como: un espejo para poder comprobar la correcta colocación de los elementos de protección, un armario donde se colocarán las batas de protección, un dispensador de guantes de protección adecuados, un dispositivo dispensador de protección para el calzado, un dispensador de jabón desinfectante, así como un cubo para deshacerse de los elementos desechables tras su utilización.

Se indicará debidamente el tipo de paciente alojado en la habitación mediante cartel en la entrada.

3. Instalación de climatización. Criterios de diseño

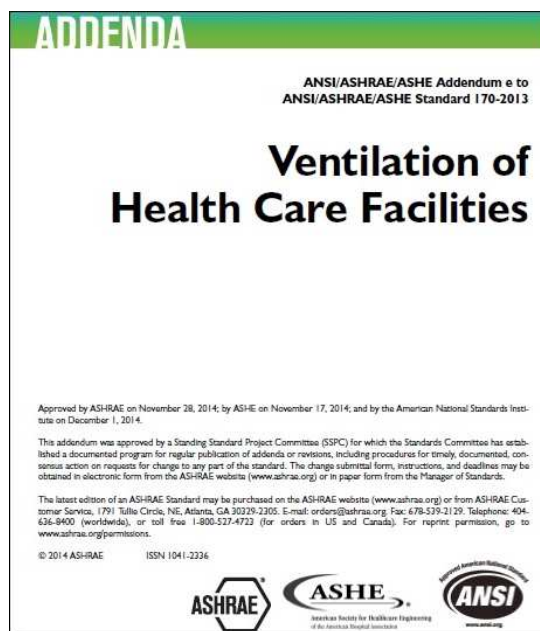
Para la selección de los diferentes criterios de diseño se tendrán en cuenta los requisitos/recomendaciones que se establecen en diferentes normativas y estándares de consulta como: UNE 100713 Septiembre 2005 Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales:



RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios:



Health Building Note 04-01. Supplement 1. Isolation facilities for infectious patients in acute settings y ANSI/ASHRAE/ASHE 170-2013: Ventilation of healthcare facilities.



Atendiendo a las relaciones de presión entre la habitación y las dependencias anexas, se presentan las siguientes dos opciones a la hora de diseñar la estrategia de aislamiento:

Habitación y esclusa en depresión. En este tipo de configuración la habitación se mantendrá en condiciones de depresión respecto a la esclusa, manteniéndose asimismo esta última en condiciones de depresión respecto al resto de salas adyacentes (pasillo normalmente).

Esclusa en sobrepresión respecto a las áreas generales y la habitación en condiciones neutras.

Estas dos opciones se analizan en el documento HBN 04-01 suplemento 1. En adelante se desarrolla el segundo tipo como configuración de diseño.

3.1. Relaciones de presión

Se diseñará el sistema de forma que se garantice una sobrepresión de la esclusa respecto a las áreas generales de entre 8 y 10 Pa (HBN 04-01 suplemento 1).

El diseño del sistema debe ser tal que tanto las condiciones de ventilación, como las relaciones de presiones se puedan mantener, incluso en el caso de pérdida del suministro de corriente normal del edificio.

3.2. Impulsión de aire

La impulsión de aire se realizará únicamente sobre la esclusa de la habitación, produciéndose el paso del aire hacia la habitación a través de una compuerta equilibradora de presión instalada sobre la puerta de la habitación.

El diseño se realizará de forma que garantice al menos 12 movimientos por hora del aire en la habitación, según indicaciones del documento de ASHRAE 170-2013 Ventilation of Health Care Facilities.

3.3. Ventilación. Criterios del sistema

Mediante la correcta ventilación de la habitación se consigue la dilución de los microorganismos existentes en el aire interior. Se garantizará que se produzca al menos el más restrictivo de entre los siguientes criterios:

12 renovaciones de aire por hora por introducción de aire exterior previamente tratado, según indicaciones del documento de ASHRAE 170-2013. Se toma este criterio ya que se optará por un sistema todo aire exterior, no permitiendo la recirculación de aire.

O bien 30 m³/h·m² según indicaciones de la UNE 100713. Se tomará este criterio (realmente para pacientes inmunodeprimidos) ya que en muchas ocasiones, el sistema inmunitario de los pacientes infecciosos está muy debilitado.

3.4. Extracción de aire

Siguiendo las recomendaciones del documento de ASHRAE 170-2013, no se realizará recirculación del aire interior de la habitación, de modo que el sistema será todo aire exterior y la extracción descargará el aire directamente al exterior y sin posibilidad de mezcla con el aire de extracción de otro tipo de áreas.

El sistema de extracción de aire se debe diseñar para que, al menos dos tercios se evacúen a través del baño interior. De esta manera la habitación quedará en depresión respecto al baño.

Habrá que considerar cuidadosamente la ubicación de las rejillas de extracción para evitar el cortocircuito de las corrientes de impulsión y extracción. Podría darse el caso de que, aparentemente, se cumplan los movimientos de aire así como las relaciones de presión con las áreas adyacentes. Pero sin embargo, no se realice una correcta ventilación y dilución en el interior de la dependencia.

Se instalará una rejilla en la parte inferior de la puerta del baño del paciente para permitir el paso de aire desde la habitación.

3.5. Definición del tipo de sistema y elementos componentes

Se diseñará un sistema formado por un climatizador de tipo todo aire exterior, con caudales de aire variable tanto en impulsión como en extracción, recuperación de calor del aire de extracción (mediante sistema de tipo aire-agua de doble batería) y con controles de humedad y de presión.

Se optará por un sistema de difusión por mezcla de aire, de modo que se garantice la dilución de los microorganismos y patógenos existentes en el aire interior de la habitación y la eliminación de los mismos con la corriente de aire de extracción.

3.5.1. Climatizador

La climatizadora estará formada por dos bloques: impulsión y extracción. Será de tipo todo aire exterior, de modo que no se recirculará el aire de la habitación, expulsándolo todo al exterior.

En la climatizadora se identificarán los siguientes módulos:

Filtración. A pesar de que las habitaciones para pacientes infecciosos están clasificadas como habitaciones de clase II, según la norma UNE 100713, se dispondrán tres niveles de filtración en la impulsión de aire. Se optará por hacerlo así ya que, como se indicaba anteriormente, en muchas ocasiones el sistema inmunitario de los pacientes infecciosos puede estar muy debilitado debido a la enfermedad que padecen.

Las clases de filtro exigidas serán respectivamente: F7-F9-H13.

Recomendándose la instalación de prefiltros adecuados, para el mejor mantenimiento de sus propiedades.

El primer nivel de filtración se colocará en la entrada de aire de la climatizadora, el segundo nivel se colocará después de la unidad de tratamiento de aire y al comienzo del conducto de impulsión, mientras que el tercer nivel se dispondrá en la propia unidad terminal de impulsión de aire.

Además de los niveles de filtración indicados anteriormente, se instalará un nivel de filtración adicional de clase H13 en la extracción de aire de la habitación.

Las juntas y marcos de los filtros estarán perfectamente selladas y proporcionarán estanqueidad del aire a su paso por los conductos, de modo que se eviten las fugas a través de las uniones.

Se instalarán manómetros de presión diferencial en cada nivel de filtración, con la finalidad de controlar el estado de ensuciamiento de cada filtro y así prever el momento de sustitución de los mismos.

Nº de baterías. Se dispondrán tres baterías en el módulo de impulsión con alimentación de agua: una de frío y dos de calor (estando asociada una de ellas al sistema de control de humedad). Se montarán delante del segundo nivel de filtración.

La batería de refrigeración dispondrá de bandeja de condensados, provista de un sistema de desagüe que elimine de forma rápida del agua de condensación.

Tipos de ventiladores. Tanto el ventilador de impulsión como el de extracción, estarán directamente acoplados a motores dotados con variadores de frecuencia, para compensar los efectos derivados del ensuciamiento de los filtros. Se recomienda la transmisión directa para evitar el desprendimiento de partículas de elementos como las correas.

En cuanto a los caudales de aire de impulsión y extracción, el sistema será de caudal de aire variable. Se diseñarán de forma que se permita combatir la demanda térmica de la habitación servida, mediante la variación del aire de impulsión; y mantener las relaciones de presión con el resto del área, mediante la variación del caudal de aire de extracción.

Deberán seleccionarse de manera que sean capaces de vencer las pérdidas de presión en la red de conductos, compensar las fugas de aire que se puedan producir, así como las pérdidas debidas a los distintos niveles de filtración.

Control de humedad del aire. Será necesario controlar los niveles de humedad del aire de modo que se mantenga entre el 45% y el 55% de humedad relativa, según valores indicados en UNE 100713.

Recuperación de energía.

La climatizadora estará dotada de módulo de recuperación de calor del aire de extracción. Se realizará mediante sistema de tipo aire-agua de doble batería, para evitar la posibilidad de mezcla entre los flujos de aire de impulsión y extracción.

La batería en el módulo de impulsión se colocará entre el primer y el segundo nivel de filtración, previa a las baterías de calor/frío. En el caso de la batería a instalar en el módulo de extracción, estará colocada tras el nivel de filtración existente que deberá tener como mínimo clase F5.

3.5.2. Transporte

El transporte de aire, tanto para la impulsión como para la extracción, se realizará de forma conducida a través de red de conductos.

Todo el trazado interior del sistema de conductos de extracción de aire en este tipo de habitaciones, se debe diseñar en depresión, para que no se puedan producir fugas de aire desde el conducto hacia su exterior.

Para ello el ventilador de extracción, estará contenido en el interior de la climatizadora que da servicio a la habitación.

En cuanto al trazado de conducto en sobrepresión, correspondiente a la extracción desde la climatizadora hasta su expulsión efectiva, deberá estar perfectamente sellado.

3.5.3. Elementos terminales (difusión/extracción)

Impulsión. Se realizará mediante difusor rotacional instalado únicamente en la esclusa y dotado de filtro HEPA, quedando ésta en sobrepresión respecto a la habitación, así como a las áreas comunes adyacentes.

El paso del aire desde la esclusa hacia la habitación se realizará mediante una compuerta estabilizadora de presión colocada en la parte superior de la puerta que separa ambas dependencias y diseñada para trabajar a 10 Pa (HBN 04-01 suplemento 1).

Extracción. Se realizará mediante rejillas colocadas tanto en la habitación como en el baño.

En el caso de la habitación, la rejilla se colocará en la parte inferior del cerramiento donde se instale. Situada de forma que se favorezca el barrido del aire de la habitación y cerca del cabecero del paciente, siempre que sea posible. En cuanto al baño, la rejilla se colocará en la parte superior.

En ambos casos se dotará a las rejillas de filtración HEPA, en el caso de las situadas en la habitación, se elegirá el sistema bag-in/ bag-out, que favorecerá las tareas de mantenimiento en condiciones de mayor seguridad.

Para favorecer el paso del aire entre la habitación y el baño, se instalará una rejilla en la parte inferior de la puerta de comunicación con el baño.

Dependiendo de la configuración de la habitación, se permite que la extracción de aire se realice íntegramente desde el baño, mediante la instalación de una rejilla de paso en la puerta de comunicación entre ambas dependencias.

3.5.4. Control

Control de caudal. Con la variación del caudal de impulsión, se pretende ajustar el caudal de aire necesario para satisfacer la demanda térmica de la habitación. Mientras que con la variación del caudal de aire de extracción, se conseguirá mantener las relaciones de presión entre los diferentes locales. Todo ello sin perjuicio de las tasas de movimiento de aire en cada habitación y de la renovación mediante aire exterior indicadas en el apartado anterior.

Control de presión. Se dispondrá de elementos para posibilitar el control continuo de las relaciones de presión de la habitación respecto a la esclusa, así como de la esclusa respecto a las áreas adyacentes. Para ello se dispondrán sondas de presión diferencial conectadas a sendas pantallas de visualización, ubicadas tanto en el exterior de la sala, como en el interior de la esclusa a la entrada de la habitación. La instalación estará dotada con sistema de alarma conectado con puesto de control.

En caso de tener varias habitaciones, lo ideal es disponer de sistemas independientes para dar servicio a cada una. En caso de no ser posible, se instalarán compuertas de control de flujo de aire variable en cada una de las salas, tanto en impulsión como en extracción.

4. Ejemplo de configuración en sala tipo para paciente infeccioso

En la siguiente imagen se muestra un esquema del principio de funcionamiento que siguen las habitaciones diseñadas mediante esta estrategia y que se puede consultar en el documento HBN 04-01 suplemento 1:

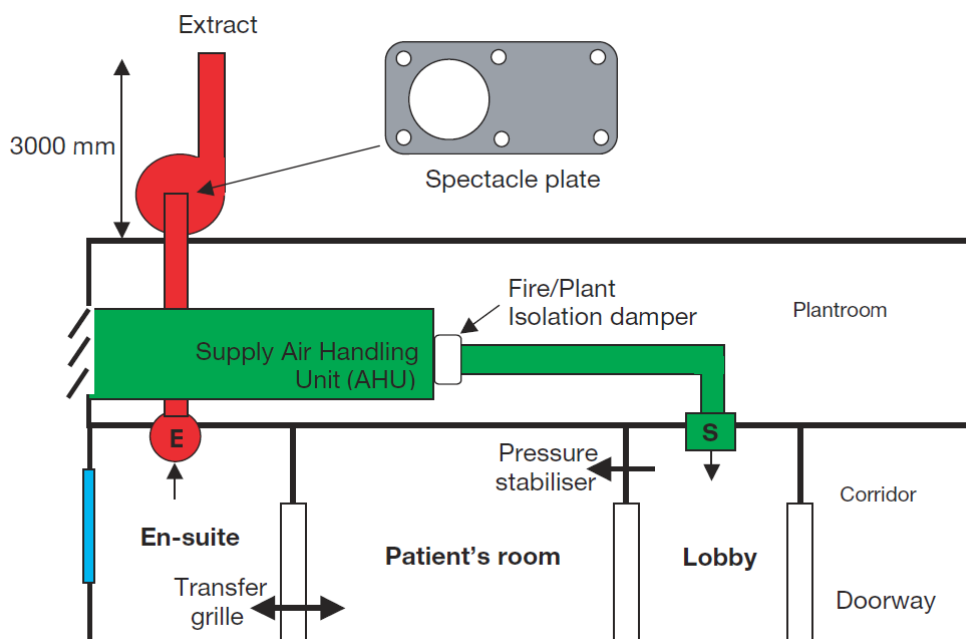


Imagen 1: Sistema de climatización habitación paciente infeccioso. Principio de funcionamiento

HABITACIÓN	PARÁMETRO	VALORES	REFERENCIA
Esclusa	Superficie (m2)	5	HBN 04-01
	Altura (m)	2,7	
	Volumen (m3)	13,5	
	Presión diferencial con pasillo (Pa)	10	HBN 04-01
		--	UNE 100713
		--	ASHRAE 170-2013
	Movimientos de aire horario (ACH)	63	HBN 04-01
		--	UNE 100713
		10	ASHRAE 170-2013
	Caudal mínimo impulsión (l/s)	236,25	
Habitación	Superficie (m2)	19	HBN 04-01
	Altura (m)	3	
	Volumen (m3)	57	
	Presión diferencial con pasillo (Pa)	0	HBN 04-01
		--	UNE 100713
		-2,5	ASHRAE 170-2013
	Movimientos de aire horario (ACH)	10	HBN 04-01
		10	UNE 100713
		12	ASHRAE 170-2013
	Caudal mínimo impulsión (l/s)	190	
Baño	Superficie (m2)	6	HBN 04-01
	Altura (m)	2,7	
	Volumen (m3)	16,2	
	Presión diferencial con habitación	(-)	HBN 04-01
		--	UNE 100713
		(-)	ASHRAE 170-2013
	Movimientos de aire horario (ACH)	10	HBN 04-01
		11,1	UNE 100713
		10	ASHRAE 170-2013
	Caudal mínimo impulsión (l/s)	126,7	

Opción A	Caudal extracción habitación (l/s)	63,3	Al menos 2/3 a través del baño
	Caudal extracción baño (l/s)	126,7	
Opción B	Caudal extracción habitación (l/s)	0,0	Todo a través del baño
	Caudal extracción baño (l/s)	190,0	

Tabla 1: Hoja de datos ambientales sala para paciente infeccioso

5. Bibliografía

UNE 100713 Septiembre 2005: Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales;

Health Building Note 04-01. Supplement 1. Isolation facilities for infectious patients in acute settings;

ANSI/ASHRAE/ASHE 170-2013: Ventilation of healthcare facilities;

HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics (ASHRAE);

SEGLA.

SEGLA.



www.segla.net

Validación de Salas de ambiente controlado

Quirófanos, Quirófanos experimentales, Laboratorios, Áreas críticas ...



EMISIÓN DEL CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

www.segla.net

¿ESTÁ PREPARADO EL SISTEMA SANITARIO ACTUAL PARA ENFRENTARSE A ENFERMEDADES POR NUEVOS VIRUS EMERGENTES (ÉBOLA, SARS, GRIPE AVIAR,...) EL DEBATE COMIENZA

Dr. Antonio Moreno Docón

Facultativo Especialista de Microbiología
Unidad de Virología (Servicio de Microbiología).

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca (Murcia).



EL DEBATE DE SIEMPRE.

La infección por el virus Ébola nos ha sorprendido a todos, ningún país del mundo occidental podía imaginar que este virus presente en África desde hace años, pudiese llegar a Europa y Estado Unidos.

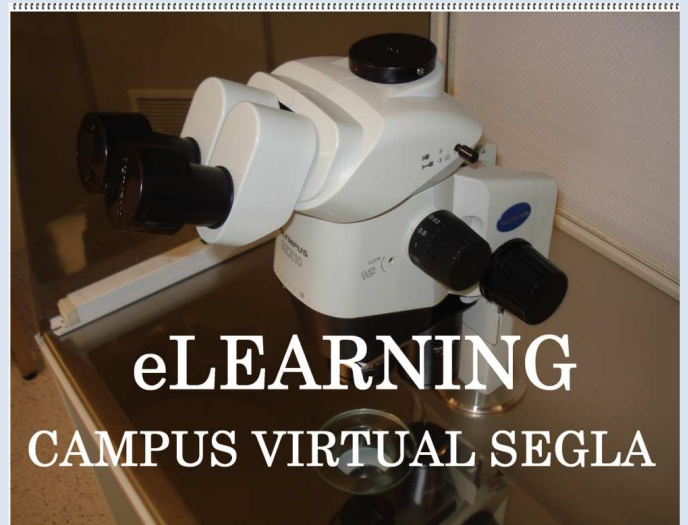
Los virus hemorrágicos, y en concreto el virus del Ébola, han causado diversas epidemias a lo largo de la historia, sin embargo ninguna ha tenido el impacto mediático de esta última. Esta situación nos ha permitido reflexionar a todos y hacernos la misma pregunta: ¿estamos preparados para enfrentarnos a estos nuevos virus emergentes?.

Todos somos conscientes de la existencia de enfermedades infecciosas con alta morbilidad, además también sabemos que cualquier virus presente en cualquier parte del mundo puede pasar en menos de 24 horas de un lugar a otro. Este planteamiento, debe hacernos reflexionar sobre la situación actual del sistema sanitario y su organización, es necesaria la colaboración de todos ellos para implantar normas comunes en todos los países y no olvidarnos nunca que vivimos en un mundo globalizado, donde siguen existiendo diferencias económicas muy grandes entre distintos países.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las fiebres hemorrágicas por Filovirus (Ébola y Marburg) han tenido un recorrido discreto pero constante, desde que se detectó por primera vez en 1976 en dos brotes simultáneos ocurridos en Nzara (Sudán) y Yambuku (República Democrática del Congo). La aldea en que se produjo el segundo de ellos está situada cerca del río Ébola, que da nombre al virus.

Acceso al **CAMPUS VIRTUAL SEGLA**, plataforma online de Formación especializada, diseñado para promover el intercambio de ideas y conocimientos"



<http://campusvirtual.segla.net/>

Tabla 1. Cronología de los principales brotes de la enfermedad por el virus del Ebola

Año	País	Especie del virus	Casos	Defunciones	Tasa de letalidad
2012	República Democrática del Congo	Ébola Bundibugyo	57	29	51%
2007	Uganda	Ébola Bundibugyo	149	37	25%
2007	República Democrática del Congo	Ébola de Zaire	264	187	71%
2003	Congo	Ébola de Zaire	143	128	90%
2000	Uganda	Ébola del Sudán	425	224	53%
1995	República Democrática del Congo	Ébola de Zaire	315	254	81%
1976	Sudán	Ébola del Sudán	284	151	53%
1976	República Democrática del Congo	Ébola de Zaire	318	280	88%

La primera pregunta que nos debemos plantear sería, ¿estamos ante una nueva enfermedad emergente? ¿estamos preparados para afrontar esta nueva situación sanitaria en países sin ninguna experiencia en este tipo de alertas de máxima peligrosidad?.

Recientemente se han descrito distintos brotes epidémicos asociados a virus emergentes:

1. **3 de noviembre de 2014**
Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio - Arabia Saudita.
2. **31 de octubre de 2014**
Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio – Qatar.
3. **29 de octubre de 2014**
Infección humana por virus de la gripe aviar A(H7N9) – China
4. **24 de octubre de 2014**
Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) – Turquía.
5. **23 de octubre de 2014**
Fiebre chikungunya — Francia.
6. **16 de octubre de 2014**
Síndrome respiratorio de Oriente Medio por coronavirus - Arabia Saudita.
7. **9 de octubre de 2014**
Enfermedad por virus del Ebola – España.

8. **1 de octubre de 2014**
Enfermedad por el virus del Ebola – Estados Unidos de América
9. **17 de septiembre de 2014**
El enterovirus D68 en los Estados Unidos de América
10. **4 de septiembre de 2014**
Infección humana por virus de la gripe aviar A(H7N9).

“La cuestión sería, si debemos estar preparado ante nuevas enfermedades emergentes, dado que desde el día 4 de septiembre hasta el día 3 de noviembre de 2014 (en un periodo de 2 meses), se han declarado un total de 5 brotes epidémicos producidos por distintos agentes infecciosos”.

2. ORGANIZACIÓN SANITARIA ANTE UNA SITUACIÓN DE DE PANDEMIA

España está viviendo la que probablemente sea la peor crisis de salud pública de los últimos tiempos. Hemos registrado el primer caso de ébola contagiado fuera de África y el mundo entero mira hacia nosotros. En estos días las páginas de los periódicos, de los medios digitales, los tiempos de las radios y de las televisiones, se están llenando con información de la enfermedad.

Ahora bien, se está dando información contrastada, con rigor científico, esta cuestión es precisamente uno de los motivos por los cuales las situaciones de emergencia pasan de ser controladas a convertirse en un debate mediático incontrolable.

La pregunta que muchos de nosotros nos hacemos, ¿para qué nos ha servido la experiencia adquirida en otras pandemias? Evidentemente el sistema sanitario debe cambiar su estructura ante estos casos y dejar de cometer los errores del pasado.

¿Cuáles son los principios básicos que deben respetarse ante estas situaciones de emergencia?

- Ofrecer toda la información disponible con total transparencia y veracidad, no generando desinformación y alarma social.
- Disponer de expertos adecuados que actúen como portavoces únicos ante los medios de comunicación durante la crisis.
- Poner profesionales sanitarios al frente de la información de la crisis

Si analizamos estas tres cuestiones básicas en el contexto de la enfermedad por virus Ébola, podemos sacar algunas conclusiones.

La información que se transmite a la población general no es clara, se genera alarma social por los medios de comunicación y no existen expertos sanitarios que sean los que al comienzo de la crisis, hablen con rigor científico, evitando situaciones tan esperpénticas como las ocurridas recientemente en España.

Qué debe cambiar en la estructura sanitaria de nuestro país para evitar la alarma social injustificada y el elevado coste económico que conlleva algunas decisiones tomadas sin ningún tipo de evidencia científica.

Todos conocimos, después del primer caso de infección por virus Ébola en España, el caso de una enfermera americana que había tratado al primer paciente liberiano con enfermedad por virus Ébola, y la mayoría de nosotros pensamos, “ ya no pasa sólo en España”, claro como diríamos en la jerga clásica, “*mal de muchos consuelo de tontos*”.

2.1. Organismos nacionales e internacionales

La OMS aporta conocimientos especializados y documentación para apoyar la investigación y el control de la enfermedad.



El documento *Interim infection control recommendations for care of patients with suspected or confirmed Filovirus (Ebola, Marburg) haemorrhagic fever*, marzo de 2008, que está siendo actualizado, contiene recomendaciones acerca de cómo evitar la infección cuando se proporciona asistencia médica a pacientes con EVE (enfermedad por virus Ébola) presunta o confirmada.

La OMS ha elaborado una lista de verificación de las precauciones generales que se han de adoptar en la asistencia médica (en fase de actualización). Esas precauciones están concebidas para reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos, entre ellos los de origen sanguíneo; su aplicación universal ayudará a prevenir la mayoría de las infecciones transmitidas por exposición a sangre o líquidos corporales.

Se recomienda aplicar las precauciones generales cuando se atiende y trate a cualquier paciente, independientemente de que sea un caso de infección presunta o confirmada.

Estas precauciones representan el nivel básico de control de las infecciones e incluyen la higiene de las manos, el uso de equipo de protección personal para evitar el contacto directo con sangre y líquidos corporales, la prevención de los pinchazos de aguja y las lesiones con otros instrumentos cortopunzantes, y un conjunto de medidas de control ambiental.

La **Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN)** es un mecanismo de colaboración técnica entre instituciones y redes ya existentes que aúnan sus recursos humanos y técnicos para identificar, confirmar y responder rápidamente a brotes epidémicos de importancia internacional.



La Red brinda un marco operacional para reunir esos conocimientos especializados con el propósito de mantener a la comunidad internacional continuamente alerta ante la amenaza de brotes epidémicos y lista para responder.

En **España**, la Dirección General de Salud Pública como autoridad sanitaria responsable actúa como enlace con el Centro de coordinación de alertas y emergencias sanitarias (CCAES).



La información actualizada de la expansión de la pandemia por virus Ébola se puede descargar de forma electrónica del CDC (Centers for Disease Control and Prevention).

A pesar de la cantidad de información existente a nivel de todos los organismos nacionales e internacionales, a cerca de los protocolos de actuación ante enfermedad por virus Ébola, sin embargo no se definen líneas claras de actuación, qué hacer en nuestros hospitales cuando llega un paciente con sospecha de un virus emergente

¿Cómo es posible que deba desalojarse una planta hospitalaria completa por la llegada de un caso sospechoso de Ébola porque el paciente haya pasado por el aeropuerto donde ha estado un enfermo de Ébola?

¿Por qué no existe un comité de expertos técnicos formados en este tipo de situaciones, que hayan actuado en situaciones de pandemias anteriores? ¿Por qué no aprendemos de médicos expertos que están actuando en los países de origen de la enfermedad, verdadero problema de todo?

¿Por qué no diseñamos con ingenieros técnicos expertos salas de aislamiento sencillas con los mecanismos de contención adecuado?

Evidentemente, las respuestas a todas estas cuestiones, generan un compromiso real por parte de las administraciones sanitarias, y esto no siempre ocurre. Aprendamos de los países más pobres y humildes, que están luchando en el terreno para poder evitar situaciones tan dramáticas.

¿Cuál es la principal causa de la expansión en África Occidental?

La aparición de la enfermedad en una zona transfronteriza donde se producen constantes desplazamientos de personas de unos pueblos a otros, la resistencia de una parte de la población a acudir a la estructura sanitaria por miedo al estigma y la irrupción del virus en dos grandes ciudades, como ha sido el caso de Conakry y Monrovia, son las principales razones de la amplitud que está adquiriendo este brote, según los epidemiólogos.

¿Cómo podemos ayudar a evitar la expansión de la enfermedad?

La respuesta es clara, con ayuda importante desde otros países, como la recientemente realizada por Estados Unidos.

La Marina de los Estados Unidos ha inaugurado un nuevo laboratorio móvil de alta tecnología cerca de la Clínica Island, una de las unidades de tratamiento de pacientes de EVE en Monrovia (Liberia), que recibe el apoyo de la OMS.



IDEAS PRINCIPALES A CONSIDERAR PARA UNA PREPARACION ADECUADA ANTES SITUACIONES DE ALERTAS SANITARIAS:

Evaluar adecuadamente el riesgo. ¿Quién debe hacerlo?

- Personal especializado, Salud Pública, expertos técnicos en la enfermedad, de campo que trabajen en zonas de elevada transmisión del microorganismos (ONGs, Médicos Sin Fronteras,.....)
- Evitar situaciones de desinformación general y periodística
- Generar un gabinete de crisis formado por personas con especial capacidad de transmitir exclusivamente aquello que es importante, dejando actitudes alarmista a la población sin ningún sentido ni rigor científico.
- Definir estructuras sanitarias adecuadas al nivel de emergencia sanitaria
- Personal sanitaria que debe intervenir, formación, salas de aislamiento, protocolos actualizados.

La idea más importante en situaciones de crisis es “EL SENTIDO COMÚN”

BIBLIOGRAFIA

1. Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
2. Dixon MG, Schafer IJ; EIS officer, CDC. Ebola viral disease outbreak - west Africa, 2014 MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2014; 63(25):548-51.
3. Protocolo de actuación frente a casos sospechosos de enfermedad por el virus del Ébola (EVE) del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/ebola/docs/21.10.2014-Protocolo-de-actuacion-EVE-CISNS-CC_CEGE.pdf
4. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). <http://www.ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx>
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). <http://www.who.int/es/>

SEGLA.



**OFICINA TÉCNICA DE VALIDACIÓN DE
LA CALIDAD AMBIENTAL PARA
LABORATORIOS DE REPRODUCCIÓN
ASISTIDA.**

NORMA UNE 179007 DE AENOR.

www.segla.net

TÉRMINOS DE REFERENCIA DE CLIMATIZACIÓN PARA HOSPITALES PÚBLICOS EN CHILE, REFERIDOS A LA CALIDAD AMBIENTAL

Julio Rojas Sieveking

Ingeniero Mecánico

R & C Ingeniería SpA

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN

El presente documento tiene como objeto definir la Ingeniería Conceptual de las instalaciones de climatización, centrales de producción para proyectos hospitalarios Público en Chile, el cual deberá cumplir con lo establecido en las Bases de Licitación, la normativa y los requerimientos que se señalan a continuación.

NORMATIVAS OBLIGATORIAS

El proyectista desarrollará el proyecto de climatización donde considerará en forma obligatoria las normas indicadas a continuación:

ASHRAE 2007 (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) y su actualización ASHRAE 2011.

- UNE 100713 de 2005: Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales, España.
- UNE 171330 de 2008: Calidad Ambiental en Interiores (España), para: Áreas generales de hospitalización, Habitaciones de hospitalización generales, Áreas de servicios ambulatorios, Hospital de día, Consultas externas, Áreas administrativas y de servicios, Áreas administrativas y Unidades de apoyo médico.
- UNE 171340 de 2012: Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales (España), para: Habitación de infecciosos, Habitación de entorno protegido (inmunodeprimidos u otros), Áreas de obstetricia, Áreas críticas, Quirófanos, Unidades de cuidados intensivos (UCI), Áreas de apoyo, Áreas de diagnóstico y tratamiento, Unidades de diagnóstico por imágenes, Unidades de nuevas tecnologías médicas y Laboratorios.
- UNE 60601 de 2006, Instalación de Calderas a Gas para Calefacción y/o Agua Caliente, España.
- UNE 123001:2012: Cálculo, diseño e instalación de chimeneas modulares, España.
- UNE EN ISO 14644, Norma para Salas Limpias y ambientes controlados.
- UNE-EN 779:2003 Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas. Determinación de las prestaciones de los filtros.
- UNE-EN 1822-1:2010 Filtros absolutos (HEPA y ULPA). Parte 1.
- UNE-EN 13180 Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
- UNE-EN 100012: 2005, Higienización de sistemas de Climatización y Ventilación.
- SMACNA (Sheet Metal & Air Conditioning Contractor's National Association).
- Recomendaciones para el Diseño y Construcción de Establecimientos para el cuidado de la salud, AIA (American Institute of Architects), última publicación.

- Normas Técnicas de Farmacias (Preparación de medicamentos antineoplásicos, preparación de medicamentos parenterales y preparación de medicamentos endovenosos), del MINSAL.
- Norma Técnica básica para la Autorización Sanitaria de Establecimientos de Salud del MINSAL, en la cual se establecen requerimientos de calidad del aire y temperaturas en algunas áreas de pacientes, en especial para las salas de Cuidados Intensivos y Pabellones.
- Recommendations of Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), la cual es una Guía que entrega recomendaciones de diseño para el control del desarrollo de infecciones intrahospitalarias, aplicable para las salas de aislamiento.
- Normas Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), referida a combustibles líquidos y gaseosos y a las instalaciones eléctricas propias de climatización.
- Todas las instalaciones eléctricas serán ejecutadas de acuerdo a las Normas Chilenas correspondientes en su última versión, específicamente las normas NCH Electricidad 4/2003, NCH Electricidad 2/84, Elaboración y Presentación de Proyectos, NCH Electricidad 10/84, Trámite para Puesta en Servicio de Instalación Interior.
- NFPA 30, de 1996. Código de líquidos inflamables y combustibles.
- Aspectos de diseño contenidos en el manual “Índice de seguridad hospitalaria: Guía del evaluador de hospitales seguros” y en los respectivos Formularios para la evaluación de hospitales seguros de la OMS y OPS.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcción OGUC 2010.
- Orientaciones Técnicas para Servicios Dietéticos de Leche (SEDILE) y Central de Fórmulas Enterales (CEFE) 2010, MINSAL.
- TIA-942 TIER II de 2005, Estándar para Data Center.
- Norma Sísmica para Equipos Mecánicos NCh433.Of96

Otra normativa nacional que sea necesaria para el completo desarrollo del proyecto de climatización, central térmica y combustibles, la seguridad y protección de las personas, seguridad de las instalaciones y equipamiento, protección del medio ambiente y prevención de incendios.

Alcance

La instalación de climatización, central de producción y combustibles abarcará los siguientes sistemas:

- Central Térmica con bombeo primario/secundario para calefacción y producción de agua caliente sanitaria.
- Torres de Enfriamiento de circuito abierto o cerrado, con eficiencia de energía
- Paneles solares de alta eficiencia para producción de agua caliente sanitaria
- Central Agua Enfriada de alta eficiencia, con bombeo primario/secundario.
- Climatizaciones (frío/calor) con manejadoras de aire y gabinete de filtros tipo hospitalarias, según requerimientos.
- Climatizaciones (frío/calor) con unidades serpentín-ventilador “fan-coil”.
- Climatizaciones (frío/calor) con unidades inductoras activas “vigas frías”.
- Equipos de Climatización Precisa en Data Center, Salas Eléctricas e Imagenología.
- Extracciones aire, generales por sector o dedicadas, excepto las procedentes de laboratorios como cabinas de bioseguridad, campanas, etc. Donde se dejará dos previsiones de ductos independientes de Ø250 mm. Cada una hasta el exterior.
- Extracción de aire en estacionamientos, con detectores de CO
- Presurización de Cajas escalas en vías de evacuación.
- Extracción de Óxido de Etileno y Campanas de extracción de lavado de filtro de diálisis, será de acuerdo a indicaciones de personal calificado y además diseñar todo tipo de extracción y campanas que sean solicitadas por parte de equipamiento, tales como, en laboratorios, lavavajilla, anatomía patológica etc.

- Extracción de Cocinas, con reposición de aire; se realizará de acuerdo a normativa nacional e internacional ASHRAE 2011 capítulo 33, incluirá con sistema de detección y extinción de incendio.

Criterios:

- Renovaciones Hora por recinto
- Control de Temperatura
- Control de humedad
- Control de Presiones
- Control de Particulado
- Control de Ruidos
- Control de Vibraciones
- Ahorro de Energía

Descripción General de la Instalación

La instalación de climatización con el correspondiente filtrado de aire más adelante indicado y detallado de acuerdo a normas descritas en el presente documento. Las diferentes zonas que se climatizarán obligatoriamente, son las siguientes:

EDIFICIO ATENCIÓN 24 HORAS

Urgencia

Box Consulta General (11)

Los Pabellones Quirúrgicos en general, y Salas de Parto.

SEDILE

Farmacia

Anatomía Patológica

Área Administrativa de Abastecimiento, Abastecimiento.

Ropería y Central de Distribución.

Casino y Central de Alimentación

Movilización, Salas de Control y Vigilancia

Pacientes Agudos

Neonatología

Diálisis.

Esterilización

Laboratorios

Unidad Medicina Transfusional

Corta Estadía Psiquiátrica

Hospitalización Médico Quirúrgica	Kinesiología
Hospitalización médico Quirúrgica	Hospital Día
Pacientes Infecciosos	Hematología
Recintos Mujer	Salud mental
Unidad Cuidados Intensivos Cardiacos.	UCF Dermatología y UCF Infectología.
Área Administrativa HMQ.	Farmacia Ambulatoria
Pensionado	Cuidados Paliativos
Las UPC, UPC-UTI y UPC UCI.	Oficinas D.A.P.
Área Administrativa UPC	Tomas de Muestras y Entrega de exámenes.
Recintos Pacientes Inmunosuprimidos	Admisión atención cerrada, Servicio social y Prestaciones externas.
Data Center	Ginecología Obstetricia.
Vestidores	Cardiología
Salas de Espera	Broncopulmonar y CEA.
EDIFICIO ATENCIÓN AMBULATORIA	Cirugía
Medicina Nuclear	UPM
Imagenología	Urología
Imagenología Mamaria	Cardiovascular, Gastroenterología, Diabetes, Reumatología y Endocrinología.
Casino Imagenología	Neurología y Neurocirugía.
UCF Traumatología	Procedimientos Endoscópicos.

UCF Odontología, UCF Oftalmología y
UCF Otorrinolaringología

Oftalmología

Quimioterapia

Laboratorio Biología Molecular

Hemodinámica - Recuperación secundaria

Box en general

Recursos Humanos, SOME, Recursos
financieros, Unidad de gestión, Oficinas
Administrativas en general, etc.

Salas de Espera

Auditórium

Condiciones interiores de cálculo para recintos no específicos:

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con la normativa de cumplimiento del proyecto, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Temperatura zonas no críticas :
21-23 °C +/- 2°C, 2 veces por
año.

Temperatura recintos críticos: De
acuerdo a tablas adjuntas mas abajo

Tasas de Ventilación : De
acuerdo a norma ASHARE 2011 o norma
UNE 100713-2005

Filtrado del AIRE

Clasificación de Calidad de aire exterior

ODA 1: Aire puro que se ensucia solo
temporalmente, por ejemplo por el polen.

ODA 2: Aire contaminado con
concentraciones altas de partículas.

ODA 3: Aire contaminado con
concentraciones altas de gases.

ODA 4: Aire contaminado con
concentraciones altas de partículas y
gases.

ODA 5: Aire contaminado con
concentraciones muy altas de partículas y
gases.



TECNICO SUPERIOR EN CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR



La formación especializada, impartida desde la experiencia, por los auténticos profesionales en

Calidad Ambiental Interior

www.fedecai.org



Clasificación de Calidad de aire en interior de recintos

IDA 1: Aire de Optima Calidad, recomendado para: Hospitales, Clínicas, Laboratorios y Guarderías.

IDA 2: Aire de buena calidad, recomendado para: Oficinas, residencias (lugares comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lecturas, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanzas, piscinas, etc.

IDA 3: Aire de calidad media, Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles, restaurantes, cafeterías, bares, gimnasios, locales para el deporte, salas de computadores, etc.

IDA 4: Aire de baja calidad.

PRÓXIMO CURSO:

- **TÉCNICO SUPERIOR EN CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR.**
- **TÉCNICO MEDIO EN CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR**

HOMOLOGADOS



Este Curso otorga la **acreditación** necesaria para, en aplicación de la Norma UNE 171330-2 de AENOR **"Calidad Ambiental en Interiores"**, realizar inspecciones para la obtener la **Certificación AENOR** de la Calidad Ambiental de un Edificio.

Barcelona, 13 -16 abril 2015

Tel. Información 93 496 45 07

Tabla N° 1, Calcificación de Filtrado de Aire

CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR			
	IDA1	IDA2	IDA3	IDA4
ODA1	F9	F8	F7	F6
ODA2	F7+F9	F8	F7	F6
ODA3	F7+F9	F6+F8	F6+F7	G4+F6
ODA4	F7+F9	F6+F8	F6+F7	G4+F6
ODA5	F6+GF+F9	F6+GF+F9	F6+F7	G4+F6

GF= Filtro de Gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico químico, sólo serán necesarios en caso de que la ODA 5, se alcance por exceso de gas

Clasificación por etapas de Filtrado de Aire

Nivel de Filtración	Clase de Filtro	Norma UNE
1° etapa	F5	EN 779
2° etapa	F9	EN 779
3° etapa	H13 en general y H14 en Quirófanos tipo A	EN 1822-1

Nota: Como estándar de calidad, para la totalidad de los recintos a excepción de los recintos críticos, se utilizará en Unidades Manejadoras de Aire (UMAS), dos etapas de filtrado de aire: F7+F9.

Las descargas de aire expulsado por el sistema de extracción, estarán alejadas 10 metros como mínimo de cualquier toma de aire exterior, ventanas y entradas de personas, a una altura de 1.00 metro por encima de la cubierta del edificio, teniendo en cuenta la dirección de los vientos predominantes. Las tomas de aire exterior deberán situarse a 10 metros como mínimo de cualquier salida de humos de combustión, extracción, torres de enfriamiento, o Central de Vacío de Gases Médicos.

Clasificación de Pabellones Quirúrgicos

Tipo de Quirófano	Denominación	Aptos Para
A	Quirófanos de cirugía especial o de alta tecnología	Trasplante de órganos, Cirugía Cardíaca, Cirugía Vascular con implante, Cirugía Ortopédica con Prótesis, Neurocirugías
B	Quirófanos Convencionales	Cirugías Convencionales y de Urgencias, resto de operaciones quirúrgicas
C	Quirófanos de Cirugía Ambulatoria y Salas de Parto	Cirugía Ambulatoria y Salas de Partos

Podemos clasificar el quirófano según la Norma Federal Standard 209 E o según la ISO 14664-1.

Federal Standard 209 E

Clase		Límites				
SI	Inglés	0.1 μm	0.2 μm	0.3 μm	0.5 μm	5.0 μm
M 1		350	75.7	30.9	10.0	
M 1.5	1	1.240	265	106	35.3	
M 2		3.500	757	309	100	
M 2.5	10	12.400	2.650	1.060	353	
M 3		35.000	7.570	3.090	1.000	
M 3.5	100		26.500	10.600	3.530	
M 4			75.700	30.900	10.000	
M 4.5	1.000				35.300	247
M 5					100.000	618
M 5.5	10.000				353.000	2.470
M 6					1.000.000	6.180
M 6.5	100.000				3.530.000	24.700
M 7					10.000.000	61.800

ISO 14664-1.

CLASIFICACIÓN DE LA SALA ISO 14644-1						
Número de clasificación N de ISO	Valor máximo de la concentración de partículas (partículas por metro cúbico de aire) igual o mayor a los tamaños indicados en el cuadro inferior (los límites de la concentración están calculados de acuerdo con la ecuación ^a)					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
Clase ISO 1	10	2	-	-	-	-
Clase ISO 2	100	24	10	4	-	-
Clase ISO 3	1.000	237	102	35	8	-
Clase ISO 4	10.000	2.370	1.020	352	83	-
Clase ISO 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29
Clase ISO 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
Clase ISO 7	-	-	-	352.000	83.200	2.930
Clase ISO 8	-	-	-	3.520.000	832.000	29.300
Clase ISO 9	-	-	-	35.200.000	8.320.000	293.000

NOTA – Inseguridades relacionadas con el proceso de medición requieren que en la información de la concentración no se utilicen más de tres cifras para determinar el nivel de clasificación

La clasificación de los quirófanos para establecer el tipo de cirugía a practicar en los mismos.

Tipo de Quirófano	Clasificación de Sala según la Norma:		
	Federal Std. 209 E		UNE-EN-ISO-14644-1
A	M4,5	1.000	ISO 6
B	M5,5	10.000	ISO 7
C	M5,5	10.000	ISO 7

Condiciones Interiores para recintos hospitalarios

1 Pabellones

Tabla N°2.- Parámetros de diseño en Quirófanos

Tipología	Temperatura °C	Humedad Relativa	Nivel Acústico	Movimientos de Aire	Aire Exterior	Velocidad	Presión	Filtros
A Quirófano de alta tecnología	22-26 Cirugía Cardíaca 18-26	45-55%	40dBA	Flujo unidireccional >70 mov/h	(>2400m ³ /h) 30 mov/h	0,25-0,4 m/s	20 Pa	25%-F5 90%-F9 99,995%-H14
B Quirófano Convencional	22-26	45-55%	40dBA	Flujo turbulento >20 mov/h	(>2400m ³ /h) 100%	0,2-0,3m/s	20 Pa	25%-F5 90%-F9 99,95%-H13
C Quirófano Ambulatorio y Salas de Partos	22-26	45-55%	40dBA	Flujo turbulento >15 mov/h	(>1200m ³ /h) 100%	0,2-0,3m/s	15 Pa	25%-F5 90%-F9 99,95%-H13
Pasillos, almacén material estéril	22-26	45-55%	40dBA	Flujo turbulento >6 mov/h	15m ³ /(h.m ²)		10 Pa	25%-F5 90%-F9 99,95%-H13
Salas Despertar	22-26	45-55%	35dBA	Flujo turbulento >6 mov/h	15m ³ /(h.m ²)		10 Pa	25%-F5 90%-F9 99,95%-H13

2 Condiciones Interiores para hospitales de acuerdo a norma UNE y ASHRAE

Tabla N°3 Parámetros de diseño en Recintos Hospitalarios Norma UNE 100713-2005

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Área de hospital Grupo de locales Tipo de local	Clase De Local	Caudal mínimo de Aire exterior ¹ m³/(h.m²)	Condiciones	ambientales	HR %	Presión sonora Máxima ² dB(A)
				Temperatura Min. °C	Temperatura Máx. °C		
	Área de exploración y tratamiento						
1.1	Quirófanos						
1.1.1	Quirófanos tipo A y B, incluso accidentes y partos	I	Según sistema difusión	22	26	45-55	40
1.1.2	Pasillos, almacén, material estéril, entrada y salida	I	15	22	26	45-55	40
1.1.3	Sala despertar	I	15	22	26	45-55	35
1.1.4	Otros locales	I	15	22	26	45-55	40
1.2.	Partos						
1.2.1.	Paritorios	I	15	24	26	45-55	40
1.2.2	Pasillos	II	10	24	26		40
1.3.	Endoscopia						
1.3.1	Salas de exploración (artroscopia, toroscopia, etc.)	I	30	24	26		40
1.3.2	Salas de exploración (aséptico y séptico)	II	10	24	26		40
1.3.3	Pasillos	II	10	24	26		40
1.4	Fisioterapia						
1.4.2	Bañeras, baños de rehabilitación, piscinas	II	100%	³	³		40
1.4.3	Pasillos	II	10	³	³		45
1.5	Otras áreas						
1.5.1	Salas para pequeñas exploraciones	II	10	22	26		40
1.5.2	Sala despertar fuera del área del quirófano	II	10	22	26	45-55	35
1.5.3	Pasillos	II	10	24	26		40
1.5.4	Rayos X	II	10	24	26		40
1.5.5	Salas de exploración	II	10	24	26		40
2	Área de cuidados intensivos						
2.1	Medicina intensiva						
2.1.1	Habitaciones con camas, incluso eventual antesala	II	10	24	26	45-55	35 ⁴
2.1.1.1	Habitaciones para pacientes con riesgo de contraer infecciones	I	30	24	26	45-55	35 ⁴
2.1.1.2	Para el resto de pacientes	II	10	24	26	45-55	35 ⁴
2.1.2	Sala de urgencias	II	15	24	26	45-55	40
2.1.3	Pasillos	II	10	24	26		40

¹ En casos puntuales se pueden exigir caudales de aire mayores.

² Estos valores pueden reducirse a criterio del higienista.

³ La temperatura ambiente estará entre 2 °C y 4°C por encima de la temperatura del agua, hasta una temperatura ambiente de 28°C las dos temperaturas deben de ser iguales.

⁴ Los valores máximos serán 5dB inferiores, junto a una reducción del caudal de aire que nunca podrá ser inferior a 15 l/s (54m³/h por persona).

TÉRMINOS DE REFERENCIA DE CLIMATIZACIÓN PARA HOSPITALES PÚBLICOS EN CHILE, REFERIDOS A LA CALIDAD AMBIENTAL

1	2	3	4	5	6	7	8
	Área de hospital Grupo de locales Tipo de local	Clase de local	Caudal mínimo de Aire exterior ¹ m ³ /(h.m ²)	Condiciones Ambientales ⁸		HR ⁸ %	Presión sonora Máxima ² dB(A)
				Temperatura Min. °C	Temperatura M. °C		
2.2	Cuidados especiales						
2.2.1	Habitaciones con camas	I	30	24	26	45-55	35 ⁴
2.2.2	Sala de urgencias	I	30	24	26	45-55	40
2.2.3	Pasillos	II	10	24	26	45-55	40
2.3	Cuidado de enfermos infecciosos						
2.3.1	Habitaciones con cama, incluso eventual antesala	II ¹⁰	10	24	26	45-55	35 ⁴
2.3.2	Otros locales y pasillos	II	10	24	26		40
2.4	Cuidados prematuros						
2.4.2	Habitaciones con camas	II	10	24	26	45-55	35 ⁴
2.4.2	Pasillos	II	10	24	26		40
2.5	Cuidado recién nacidos						
2.5.1	Habitaciones con camas	II	10	24	26	45-55	35 ⁴
2.5.2	Pasillos	II	10	24	26		40
2.6	Otras áreas	II	10	24	26		40
2.6.1	Habitaciones con camas para hospitalización	II	10	24	26	45-55	35 ⁴
3	Zonas de suministro y eliminación						
3.1	Farmacia						
3.1.1	Locales estériles	I	10	24	26		40
3.1.2	Pasillos	II	10	24	26		40
3.2	Esterilización ⁵⁶						
	Parte sucia, parte limpia	II	7	24	26		40
	Lado limpio después de esterilización, almacén de material estéril	I	7	24	26		40
3.3	Otras áreas (cocina, lavandería, laboratorios, vestuarios, etc.)		9	9	9		40

⁵ Si pertenece a una zona de quirófanos se cumplen las mismas condiciones que se exijan para el quirófano.

⁶ En caso de utilizar productos químicos para esterilización, se toman medidas oportunas para la evaluación de las sustancias contaminantes

⁷ El caudal de aire exterior es una función de la cantidad de sustancias contaminantes.

⁸ El higienista puede fijar otros valores

⁹ En otras áreas no propiamente hospitalarias, las instalaciones cumplen y se ajustan a las normas en vigor para cada tipo de local.

¹⁰ La extracción de aire se considera como clase I, debiendo de estar el filtro absoluto en la unidad de aspiración de aire de la habitación.

Tabla N°3.1 Resumen Parámetros de diseño en Recintos Hospitalarios Norma UNE 100713-2005 y ASHRAE -2007.

Tipología	Renovaciones de aire/hora	Temperatura °C	Humedad Relativa	Presión	Nivel Acústico	Filtros
Pabellones Quirúrgicos Clase A	De acuerdo a tabla N° 2					
Pabellones Quirúrgicos Clase B y C, Salas de Parto, Pabellones de Urgencia.	De acuerdo a tabla N° 2					
Sala de Recuperación	De acuerdo a tabla N° 2					
UPC, UPC-UTI adultos - pediátrico	10	21 a 24°C	40-60%	Positiva	< 40dB	F7+F9+H13
UPC neonatal	10	24 a 28 °C	40-60%	Positiva	< 40dB	F7+F9+H13
Unidad Pacientes Grandes quemados	10	21 a 36°C	50-95%	Positiva	< 40dB	F7+F9+H13
Imagenología:, Scanner, Resonador magnético	10	18 a 22°C	40-60%	Positiva	< 40dB	F7+F9
Imagenología: Rayos X, salas de eco-tomografía; sala de Gamma Cámara.	10	20 a 22°C		Positiva	< 40dB	F7+F9

Medicina Nuclear	10-20	20 a 22°C		Negativa Ver ítem 9.15	< 50dB	F7+F9+Filtro Carbón activado+H13
Broncoscopía	12	20 a 22°C	-	Negativa	< 40dB	F7+F9
Laboratorio, Banco de Sangre	10	0 a 22°C	-	Positiva	< 40dB	F7+F9+H13
Laboratorios en General	6-10	0 a 22°C	-	Negativa	< 40dB	F7+F9+H13
Sala de Autopsia	12	20 a 22°C	-	Negativa	< 40dB	F7+F9+H14
Anatomía Patológica	10	20 a 22°C	-	Negativa	< 40dB	F7+F9+H14
Diálisis y Medicina Transfusional	10	20 a 22°C	-	Positiva	< 40dB	F7+F9+H14
Urgencias Traumatología	15	20 a 22°C		Positiva	< 40dB	F7+F9
Urgencias	12	20 a 22°C		Negativa	< 40dB	F7+F9
Central de Mezclas - Farmacia	10	20 a 22°C Ver ítem 9.11	Ver ítem 9.11	Positiva Ver ítem 9.11	< 40dB	F7+F9+H13 Ver ítem 9.11
Sedile	10	20 a 22°C	45-55%	Positiva	< 40dB	F7+F9+H13

Aislamiento paciente inmune-suprimido	>20	22 a 25°C	45-55%	Positiva	< 40dB	F7+F9+H14
Aislamiento paciente infeccioso	12	22 a 25°C	45-55%	Negativa	< 40dB	F7+F9+H13
Esterilización (área limpia)	10	18 a 24°C Ver ítem 11.17	40-60%	Positiva Ver ítem 11.17	< 40dB	F7+F9+F13
Esterilización (área sucia)	10	21 a 24°C Ver ítem 11.17	-	Negativa Ver ítem 11.17	< 40dB	F7+F9
Salas de espera	12	21 a 24°C	-	Negativa	< 40dB	F7+F9
Triage	12	21 a 24°C	-	Negativa	< 40dB	F7+F9
Áreas Administrativas Boxes de Consulta Habitaciones de Hospitalización	6-10	21-24 °C	-	Positiva	< 40dB	F7+F9

Adicionalmente el Proyectista deberá cumplir con las exigencias de presiones para los recintos hospitalarios que se indican en la tabla siguiente, las que se basan en las Normas ASHRAE 2011, capítulo 8, Tabla N°3 “Requisitos de ventilación para recintos Hospitalarios”, Norma AIA 2001, Directrices de Diseño y Construcción para Hospitales y Centros de Salud, capítulo 7, tabla N° 7.2 “Requisitos de ventilación para recintos Hospitalarios”:

Tabla N°4

PRESIONES DE RECINTOS HOSPITALARIOS (de acuerdo a ASHRAE y AIA)		
Recintos	Presión	Pascal (Pa)
Cirugía y Cuidados Intensivos		
Pabellones Quirúrgicos	Positiva	> 20
Pasillo limpio acceso a Pabellones	Positiva	10<20
Pasillos sucios exterior a Pabellones	Negativa	<-10
Cistoscopia quirúrgica	Positiva	> 20
Pabellones de Partos	Positiva	> 20
Salas de Recuperación	Neutra	0
UCI-UTI	Positiva	>10
Unidad de Quemados	Positiva	>10
Neonatología (UCI)	positiva	>10
Salas de tratamiento	neutra	0
Estación de Enfermería	positiva	10
Salas de Traumatología	positiva	>10
Salas de traumatología (Crisis o Shock)	neutra	0
Almacenamiento de gas anestésico	negativa	<-10
Endoscopía	positiva	>10
Broncoscopia	negativa	<-10
Salas de espera de Emergencia	negativa	<-10

Triage	negativa	<-10
Salas de Espera en Radiología	negativa	<-10
Salas de Procedimientos Quirúrgicos	positiva	>10
Enfermería		
Salas de Hospitalización	positiva	>10
Baños	negativa	<-10
Salas de Neonatología	positiva	>10
Ante Salas de protección	positiva	2,5<10
Salas Infecciones Respiratorias	negativa	<-20
Salas Aislados	positiva/negativa	<20 y >20
Recuperación y post parto	neutra	0
Pasillos Públicos	negativa	<-5
Pasillos Pacientes	neutra	0
Diálisis	positiva	>10
Lavado de Filtros Diálisis	negativa	<-20
Auxiliar		
Imaginología	positiva	>5
Radiología (Diagnóstico y Tratamiento)	neutra	0
Radiología (Cirugía, UCI-UTI y catéteres)	positiva	>5
Cuartos Oscuros	negativa	<-5
Laboratorios en General	negativa	<-10
Laboratorios Bacteriología	negativa	<-10
Laboratorio Bioquímica	positiva	>15
Laboratorio Citología	negativa	<-10
Laboratorio Lavado	negativa	<-10
Laboratorio Histología	negativa	<-10
Laboratorio Medicina Nuclear	negativa	<-10
Anatomía Patológica	negativa	<-10

Salas de Autopsia	negativa	<-20
Farmacia	positiva	>10
Servicios		
Centrales de Alimentación	positiva	(*)
Lavanderías	negativa	<-5
Esterilización	positiva	>10
Sedile	positiva	(*)
Clasificación de ropa sucia	negativa	<-5
Almacenamiento ropa limpia	positiva	>5
Cuartos de Basura	negativa	(*)
Lava Chatas	negativa	<-5
Baños	negativa	<-5
Almacenamiento de material peligroso	negativa	<-10
Salas ETO	Negativa	<-10
Diagnóstico y tratamiento		
Salas de exámenes y tratamientos	neutra	0
Salas de Medicamentos	positiva	>10
Terapia Física e Hidroterapia	negativa	<-10
Trabajo sucio	negativa	<-5
Trabajo limpio	positiva	>10

(*) Prevalece Normativa Nacional para los recintos en forma específica.

(**) Para el caso de Salas Aislados puede ser de presiones positivas o negativas de acuerdo a naturaleza de la enfermedad que presente el paciente.” Será >15 Pa o <15 Pa.

Para el cálculo diferencial de presiones se considerará un 10% de la diferencia de caudal por cada 10 Pa.

Se instalarán diferenciales de presión en la puerta de ingreso a cada recinto críticos

CALIDAD Y CONDICIONES DE AIRE PARA RECINTOS CRÍTICOS

1 Pabellones Quirúrgicos Tipo A

Se climatizarán mediante unidades manejadoras con 30 movimientos/hr de aire exterior y 70 movimientos/hr de aire total, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°2, y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general; en caso de intervención a paciente infecciosos se podrá utilizar presión negativa en el pabellón sólo ese caso puntual.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H14. La inyección será flujo laminar. Todos los pabellones contarán con control de Humedad ambiental 45% a 55%.

2 Pabellones Quirúrgicos Tipo B, Tipo C y Pabellones de Parto

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°2, y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general; en caso de intervención a paciente infecciosos se podrá utilizar presión negativa en el pabellón sólo ese caso puntual.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H13.

La inyección será flujo turbulento en tanto la extracción de aire de pabellones será mediante 4 rejillas, situadas dos de ellas a 0.30 metros NPT con extracción del 70% de caudal de extracción y las dos restantes a una altura de 2.00 metros NPT, con extracción del 30% del caudal de extracción. Todos los pabellones contarán con control de Humedad ambiental 45% a 55%.

3 Salas de Recuperación (Salas de Despertar)

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°2, y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H13.

4 Las UPC, UPC-UTI, Unidad Cuidados Intensivos Cardiacos, Pacientes Agudos, y SEDILE

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2, y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H13.



Curso de Técnico Superior de Calidad Ambiental Interior

Curso de Técnico Medio de Calidad Ambiental Interior

13/16 de Abril , Barcelona



ACESEM

AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación

Mas información 93 496 45 07 / información@acesem.org

Este curso otorga la acreditación necesaria para, en aplicación de la Norma UNE 171330-2 de AENOR "**CALIDAD AMBIENTAL EN INTERIORES**", realizar inspecciones a fin de obtener la **CERTIFICACIÓN AENOR** de la Calidad Ambiental de un Edificio.

5 UPC, Neo Nato

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H13, las temperaturas del recinto serán 24 a 28°C.

6 Laboratorios y Banco de Sangre

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con tres etapas de filtrado F7+F9+H13.

7 Diálisis y Medicina Transfusional

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9, constará con extracción general en recintos y extracción focalizada en cada sillón dializador.

6.8 Imagenología (Scanner y Resonador Magnético)

Se climatizarán mediante equipos de precisión con control de temperatura y humedad, para dotar de agua las unidades interiores se debe diseñar red de agua blanda.

El aire exterior de renovación será mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, con dos etapas de filtrado F7+F9, Temperatura 20 a 22°C y control de Humedad Relativa 45% a 55%.

6.9 Imagenología (Rayos X, Gamma, Endoscopia y Ecotomografía)

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones horas constantes y presión positiva en general excepto para Rayos X, donde la presión debe ser negativa.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9. Temperatura 20 a 22°C, control de humedad sólo si es requerido por el equipamiento médico.

6.10 Urgencias

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones horas constantes y presión positiva en general.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9.

6.11 Central de Mezclas y Farmacias

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H13. En Recintos de Oncología se instalarán filtros H13 en Rejillas de Extracción a fin de impedir contaminación biológica.

En estos recintos además se debe cumplir con NORMA TECNICA N° 59 MINSAL “MANIPULACION DE MEDICAMENTOS ESTERILES EN FARMACIAS DE HOSPITALES” y NORMA TECNICA N° 29 MINSAL de “ELABORACION PREPARADOS MAGISTRALES ESTERILES”.

La temperatura ambiental será entre 18 y 22 °C, apropiada para el almacenamiento de medicamentos, y la humedad relativa del aire entre 30 y 60%. La puerta de acceso a la Unidad Centralizada de Manipulación de Medicamentos Estériles (UCMME) contará con celosías y permanecerá cerrada en todo momento para mantener la asepsia del recinto, para ello contará con mecanismos de cierre automático, Requisitos de cada área:

Área de acceso y almacenamiento tendrá una presión positiva con respecto al exterior. El aire de esta sala debe ser al menos clase 100.000.

Área de vestuario con presión positiva con respecto a la sala de acceso (diferencia de 0,05 pulg. H₂O). El aire debe ser clase 10.000, y así minimizar el ingreso de partículas al área de preparaciones. Esta área no deberá incluir desagües.

Área de preparación o recinto de trabajo que circunda a la cabina de preparación, estará acondicionado para cumplir con los requisitos de un área biolimpia o de contaminación controlada, clase 1000 (ISO-5).

6.12 Recintos para pacientes Infecciosos

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión negativa.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9.

En Rejillas de extracción se instalarán filtros H13 a fin de impedir que el aire contaminado sea expulsado al exterior, se proyectará un manómetro analógico o digital en el acceso del recinto para que el personal médico corrobore la presión del recinto.

La extracción de aire debe ser independiente al resto del edificio.

La inyección de aire en el recinto se debe proyectar lo más cercano a la puerta y las extracciones en la parte opuesta, lo más lejano al acceso, instalar alarma audible por fallo en la presión negativa.

6.13 Recintos para pacientes Inmune-suprimidos

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H14, se proyectará un manómetro analógico o digital en el acceso del recinto, para que el personal médico corrobore la presión del recinto.

La inyección de aire en el recinto se debe proyectar sobre la cama del paciente y las extracciones lo más cerca de la puerta de acceso, instalar alarma audible por fallo en la presión positiva.

6.14 Recintos para pacientes Aislados

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes, el control de presiones deberá contemplar presión positiva y/o negativa, la que será seleccionada por el Control Centralizado

de Climatización de acuerdo a la naturaleza del paciente. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9, los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H14, en Rejillas de extracción se instalarán una cuarta etapa de filtros H13 a fin de impedir que el aire contaminado sea expulsado al exterior, se proyectará un manómetro analógico o digital en el acceso del recinto para que el personal médico corrobore la presión del recinto se proyectará un manómetro analógico o digital en el acceso del recinto, para que el personal médico corrobore la presión del recinto.

Estos recintos contarán con extractores adicionales con filtros H13, para dotar de presión negativa. Cuando se seleccionen el recinto en depresión, el defecto de aire provocado en la zona se debe suplir en las UMAS de pasillo para compensar el aire mayor de extracción, instalar alarma audible por fallo en la presión seleccionada.

6.15 Medicina Nuclear

Los sistemas de ventilación y climatización deben asegurar unas condiciones de trabajo cómodas y una renovación continua de aire para asegurar la dilución y eliminación de cualquier posible contaminación, Las características específicas de estos sistemas son:

El aire de circulación debe pasar sólo una vez por cada zona, lo que significa que las posiciones de salida y de la toma de aire han de estar adecuadamente separadas, para evitar cualquier posible recirculación.

Los difusores serán rotacional con filtro Hepa H13 incorporado a los difusores.

El sistema de entrada debe diseñarse de forma que asegure una buena difusión y mezcla de aire.

La toma de aire debe estar a la altura conveniente del suelo y lejos de cualquier sistema de ventilación.

La extracción de aire tiene que hacerse a través de filtros adecuados, pre filtro, filtro de carbón activo, filtro Hepa (alta eficiencia para partículas H13) incorporado en las rejillas de extracción.

En el caso de recintos de manipulación especiales (campanas, vitrinas, etc.) los filtros deben ser independientes de los generales de los recintos. La salida será independiente o común en función del riesgo de contaminación ambiental.

Debe cuidarse el balance de entrada-salida para evitar fallos en el sistema de extracción y mantener negativo el gradiente de presión.

El flujo de aire ha de ser siempre de zonas no activas a zonas activas.

Debe preverse la desconexión del sistema de ventilación en áreas determinadas y en todo el edificio, en caso de accidente.

El sistema impulsor y el extractor de aire deben disponer de doubles motores alternativos y estar conectados al sistema de electricidad de emergencia.

En cuanto al número de renovaciones hora a establecer dependerá del riesgo de contaminación existente. Como promedio se emplean entre 10-20 renovaciones a la hora.

Sistemas de presiones de acuerdo ASHRAE 2011.

En cuanto al sistema de climatización, hay que indicar que éste debe ser independiente del instalado en el resto del edificio.

7 Calidad de Aire en Recintos No críticos

Como se señaló anteriormente, estos recintos tendrán una calidad de aire estándar, se utilizará en Unidades Manejadoras de Aire (UMAS), dos etapas de filtrado de aire: F7+F9. Mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones horas constantes y presión positiva o negativa según sea el caso.

Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire y dispondrán de la posibilidad de free-cooling, con todos sus motores, templadores y sensores asociados.

7.1 Hospitalización, Pensionados, Box de Atención, Corta Estadía Psiquiátrica, UCF: Odontología, Ginecología y Obstetricia, Otorrinolaringología, Traumatología, Dermatología, Infectología, Salud mental, Hematología, Procedimientos Endoscópicos, Oftalmología, Hemodinámica y Recuperación secundaria.

Climatizadas mediante Inductores Activos de alta eficiencia (Vigas Frías) de 4 tubos de acuerdo parámetros indicados en Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, el aire de renovación tratará el calor latente de cada habitación

7.2 Recintos Mujer, Procedimientos de Cardiología, Tomas de Muestras, Hospital Día, Quimioterapia, Kinesiología, Cuidados Paliativos y Farmacia Ambulatoria.

Climatizadas mediante unidades Fancoils, UMAS y Mini UMAS, de acuerdo a capacidad térmica demandada, de acuerdo parámetros indicados en Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, se utilizará válvula mezcladora de 4 vías, con el fin de aumentar el área de transferencia de los serpentines de Fancoils, con ello utilizar temperaturas similares a las de inductores activos.

7.3 Áreas Administrativas en General, Ropería, Abastecimiento y Central Distribución Movilización, Salas de Control y Vigilancia Recursos Humanos, SOME, Recursos Financieros, Unidad de gestión, Oficinas Administrativas en general, Entrega de exámenes, Servicio social, Vestuario General, etc.

Climatizadas mediante unidades Fancoils, UMAS y Mini UMAS, de acuerdo a

capacidad térmica demandada, de acuerdo parámetros indicados en Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, se utilizará válvula mezcladora de 4 vías, con el fin de aumentar el área de transferencia de los serpentines de Fancoils, con ello utilizar temperaturas similares a las de inductores activos.

Centro de Eventos y Salas de Espera, se climatizará mediante unidades manejadoras 100% aire exterior que dispondrá de sonda de CO2 para la regulación del caudal de aire exterior.

7.4 Casino y Central de Alimentación

Climatizadas mediante unidades Fancoils, UMAS y Mini UMAS, de acuerdo a capacidad térmica demandada, de acuerdo parámetros indicados en Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, se utilizará válvula mezcladora de 4 vías, con el fin de aumentar el área de transferencia de los serpentines de Fancoils, con ello utilizar temperaturas similares a las de inductores activos.

Las UMAS que atiendan Cocinas de Central de Alimentación, Cafeterías, Gimnasio, contendrán un recuperador estático, debiendo evitar salida de olores de dichos espacios al resto del hospital.

Aplicar criterios indicados en “Norma Técnica Servicio de Alimentación y Nutrición” elaborado por MINSAL año 2004, entre ellos:

Extracción de vapores y gases

Temperatura ambiente de 21 °C

Ventilación de 6-8 Rev/hr

7.5 Áreas de circulación Pública, Salas de Espera y Salas de Eventos

Se climatizarán mediante unidades manejadoras, mini UMAS y fan-coils. Las unidades manejadoras dispondrán de la posibilidad de free-cooling e intercambiador de calor para aprovechar la energía del aire expulsado de los distintos recintos tratados, será intercambiador que evite la contaminación cruzada, contarán con sondas de CO₂ para la regulación del caudal de aire exterior.

8 Calidad de Aire en Recintos Especiales

8.1 Salas de Autopsia

La sala de autopsia está sujeta a una fuerte contaminación bacterial y olores de los cadáveres. Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión negativa. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9. El aire contaminado será expulsado al exterior previo a paso por filtro de carbón y a filtro H13.

8.2 Laboratorio Anatomía Patológica (Histopatología y Citopatología)

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°4, y presiones de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión negativa. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9. El aire contaminado será expulsado al exterior previo a paso por filtro de carbón y a filtro H13 sobre la cubierta. Las extracciones un 10% de aire de extracción al nivel del suelo, 50 % por rejillas sobre banco de trabajo y 40% por el techo

8.3 Laboratorio de Patología Clínica (laboratorios clínicos de bacteriología, bioquímica, serología, lavado, esterilización y además los de medicina nuclear y radiología).

La sala de autopsia está sujeta a una fuerte contaminación bacterial y olores de los cadáveres. Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2 y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión negativa. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9. El aire contaminado será expulsado al exterior previo a paso por filtro de carbón y a filtro H13.

Campanas de extracción y presión negativa (excepto bioquímica con presión positiva).

El aire no puede tener contacto entre recintos

Los laboratorios de medicina nuclear (isótopos radiactivos) y Radiología, estarán sujetos a las normas de La Comisión Chilena de Energía Nuclear.

El en laboratorio de bacteriología, específicamente el local de cultivo de tejidos debe tener aire de impulsión filtrado con filtro H13 instalados en difusores de aire y muy bajas velocidades en el ambiente, además de cabinas de seguridad biológica. Este laboratorio junto al de serología, debe tener presión negativa pero superior a la de los otros laboratorios.

8.4 Recintos con Campanas de Bioseguridad

Extracciones de aire de laboratorios con cabinas de bioseguridad, campanas, etc. se dejará dos previsiones de ductos independientes de Ø250 mm. cada uno hasta el exterior, generando una compensación de flujos en el recinto.

8.5 Data Center

Se climatizará en cumplimiento de norma TIA-942 TIER II de 2005, utilizando equipos de Precisión con respaldo duplicado (un equipo en reserva), la inyección de aire será por piso falso, contará con presión positiva y filtrado de Aire F7.

Control de humedad 40 a 60%,
Temperatura ambiente 18°C a 22°C.

8.6 Recintos de UPS.

Se climatizará con equipos de expansión directa en forma unitaria, especial cuidado en el diseño de desagües de condensado de los equipos quedará fuera del recinto.

El recinto Contará con aislamiento acústico.

Control de Temperatura ambiente 21°C a 25°C.

8.7 Sub Estaciones Eléctricas

Se climatizará, utilizando equipos de Precisión con respaldo duplicado (un equipo en reserva), la inyección de aire será por cielo, contará con presión positiva y filtrado de Aire F7.

Control de humedad 40 a 60%, Temperatura ambiente 21°C a 27°C.

8.8 Tableros Eléctricos

Se contemplará extracción de aire en totalidad de closet donde se alojen Tableros Eléctricos.

La ventilación en los tableros eléctricos será calculada en función de la potencia calorífica disipada, las admisión será realizada o mediante rejillas de extracción o extractor de aire. La distribución de los extractores ha de ser realizada de tal forma que genere el mayor barrido posible facilitando la eliminación de calor. En función del tamaño de los tableros eléctricos estos ventiladores tendrán ventiladores de apoyo o reserva que se activarán mediante sondas de temperatura.

8.9 Salas de transformadores.

Considerar un sistema de ventilación que se servirá para controlar la temperatura.

8.10 Central de Gases Clínicos

Se contemplará extracción mecánica, comandado por termostato ambiente.

8.12 Central de Correo Neumático

Se contemplará extracción mecánica.

8.13 Sala de Máquinas Ascensores

Se contemplará extracción de calor, se considerará celosías de ventilación, en la parte superior del recinto.

8.14 Estacionamientos

En la ventilación en parkings cubiertos se deberán cumplir los siguientes dos criterios:

Limitar la concentración del monóxido de carbono CO, producido por la combustión de los motores de vehículos.

Eliminar el humo y reducir la temperatura en caso de un eventual fuego.

Para el cumplimiento de estos dos puntos se aplicará la normativa EN BS 7346-7:2006 con ventiladores tipo JET PIROS. Todos los ventiladores tipo JET serán certificados F400 2 horas resistentes al fuego, por laboratorio homologado.

Los ventiladores de impulsión y extracción serán ventiladores helicoidales con caja insonorizada con 50 mm de lana de roca, hélices de alto rendimiento tipo “sickle” y “windlet” al extremo de la hélice para reducir turbulencias y ganar eficiencia energética y un serrado (dentado) en la parte final de la hélice para bajar el nivel sonoro. Todo los ventiladores tendrán que ser certificados F400°C 2h bajo norma EN 12101-3.

El monóxido de carbono CO es uno de los mayores contaminantes en el aire y normalmente plantea problemas graves de seguridad. El monóxido de carbono al ser un gas incoloro, inodoro e insípido puede llegar a ser muy venenoso siendo por esto que los niveles de CO deben estar controlados mediante ventilación mecánica para evitar concentraciones elevadas de este gas.

Para optimizar el consumo energético de la instalación y de eliminación de monóxido de carbono; el sistema de control del CO recibirá información de los sensores de CO (MODBUS) estos sensores darán cada 30 segundos una lectura que irá al Control de Climatización y determinará que ventiladores se ponen en marcha y a qué velocidad, dando una señal a los variadores de frecuencia que activan cada ventilador. Además este CONTROL se podrá conectar a otros sistemas de control del edificio y gestionar luces de emergencia, sirenas y compuertas. Con este sistema conseguiremos el mayor ahorro energético posible con el mejor funcionamiento y el menor costo de explotación.

Para el perfecto funcionamiento de los sistemas de control de monóxido CO será suministrado por el mismo fabricante que los ventiladores ya que así se optimizará el funcionamiento de todo el sistema sin interferencias.

El sistema de manejo de humos, en caso de incendio debe ser coordinado con especialista de detección de incendio para poner en marcha los ventiladores.

8.15 Presurización Cajas Escalas

El objetivo de un sistema de presión diferencial es la protección de los medios de evacuación de personas así como para las operaciones contra incendios. Todas las escaleras protegidas previstas para la evacuación cumplirán la norma EN12101-6:2005 SISTEMA DE PRESIÓN DIFERENCIAL. El sistema de presión diferencial será controlado por una sonda de presión que se colocará en la caja de escaleras, dando una señal al variador de frecuencia del ventilador y este actuará en función de la señal que reciba. El fabricante colaborará en el cálculo y sobredimensionamiento de los sistemas

El sistema de Presurización Cajas Escalas, en caso de incendio debe ser coordinado con especialista de detección de incendio para poner en marcha los ventiladores.

8.16 Ventilación de campanas de cocinas

La normativa a aplicar para la ventilación de cocinas será la UNE 100165. Existirá un ventilador de extracción certificado F400 2h (Norma En 12101-3) y un ventilador de impulsión de compensación regulado para mantener una presión diferencial según norma.

8.17 Central de Esterilización

Se climatizarán mediante unidades manejadoras 100% aire exterior, filtrado de aire y condiciones ambientales de acuerdo a Tabla N°3, N°3.1 y N°3.2, y presiones de acuerdo a Tabla N°4, mediante control centralizado de climatización se gobernará la frecuencia de los ventiladores de inyección y extracción para mantener caudal constante de aire, con ello mantener las renovaciones hora constantes y presión positiva en general. Las UMAS contarán con recuperador de flujo cruzado sin mezcla de aire, contarán con dos etapas de filtrado F7+F9 y los difusores dispondrán de tercera etapa de filtrado con porta filtros y filtros H13.

Los esterilizadores (autoclaves) contarán con sistema exclusivo de extracción de calor.

Las Lavadoras contarán con sistema exclusivo de extracción de vapores, con evacuación al exterior.

El ETO, contará con sistema exclusivo de extracción de gases Oxido Etileno evacuados en cubierta del edificio de acuerdo a recomendaciones de especialista en ETO.

Clasificación de la presión ambiental de cada recinto dividida en las siguientes áreas:

Área de recepción y clasificación del material no estéril (presión negativa)

Área de preparación y empaquetado del material textil (presión negativa)

Área de esterilizadores, zona limpia (presión positiva)

Área de descarga, almacenamiento y entrega de material estéril (presión positiva)

8.18 Central de Residuos Clínicos y Biológicos

Aplicar Reglamento Manejo de residuos de establecimientos de salud / MINSAL (REAS 2010).

Diseñar sistema de ventilación y tratamiento de olores con evacuación al exterior a lo menos 10 metros de cualquier toma de aire exterior.

8.19 Central de Residuos de Cocina

Aplicar criterios indicados en “Norma Técnica Servicio de Alimentación y Nutrición” elaborado por MINSAL año 2004, entre ellos:

Diseñar Sistema de ventilación y tratamiento de olores con evacuación al exterior a lo menos 10 metros de cualquier toma de aire exterior.

Recinto de almacenamiento de desperdicios con temperatura ambiente no superior a 10 °C.

9 Sistemas Complementarios

Además de lo descrito en el presente documento, se debe incorporar como sistemas complementarios, los siguientes criterios:

Se debe diseñar un sistema de extracción de dióxido de carbono en las salas donde exista aglomeración de personas, esto es, Salas de Espera de Pacientes, Visitas, cafeterías, Casino, Auditorium, etc.

En todos los recintos donde se utilicen productos químicos de gran volatilidad o solventes orgánicos, deberán proyectarse sistemas de extracción, con renovaciones de aire de acuerdo a tabla N° 3, N°3.1 y N°3.2

Se deberán incorporar sistemas anti Legionella Pneumophila en el sistema de generación y acumulación de agua caliente sanitaria. Los sistemas deberán estar certificados en su país de origen, tanto su diseño, construcción, presiones de trabajo y temperaturas de uso y que además, cumplan las normas en orden a la prevención y control de Legionella Pneumophila. Estos sistemas deberán incorporarse en las torres de refrigeración o donde exista riesgo de proliferación de esta bacteria y que pueda contaminar los sistemas de aire acondicionado.

En Cilindros de Agua Caliente Sanitaria, se deberá también diseñar un sistema de monitoreo y control de la temperatura y sistema para tratamiento de la bacteria por medio de la temperatura u otro medio.

Los sistemas anti Legionella Pneumophila deberán incorporar un tratamiento en base a biocidas, sistemas desincrustantes, como también de tecnologías que permitan controlar la temperatura del agua, para así evitar formación y/o proliferación de la bacteria.

Humidificadores para la humidificación y control de la humedad en recintos de Pabellones Quirúrgicos. Los humidificadores no deberán incorporar reservorios de agua acumulada y deberán generar el vapor mediante resistencia eléctrica con red de agua blanda disponible exclusivamente para este servicio o mediante red de vapor proveniente desde central de vapor.

Equipos acondicionadores de aire de precisión, para las salas de imagenología (TAC, Gamma Cámara y Resonador Magnético y otros recintos donde se emplacen equipos cuyas condiciones de temperatura y humedad así lo exijan), y para las sala de “Sites” Informáticos o Data Center. Los recintos donde se ubiquen estos equipos deben estar insonorizados, aplicará para este caso las indicaciones para climatización establecidas en norma TIA 942, TIER II de 2005.

Presurizadores de Cajas Escala, donde el aire inyectado a las escalas debe provenir de un ambiente exento de posibles humos de incendios.

La Empresa Constructora deberá diseñar el sistema de manera de facilitar el acceso para el mantenimiento de los equipos y redes, y que dicha intervención no afecte la operación del resto del establecimiento de salud y no ponga en riesgo las exigencias de control de las infecciones asociadas a la atención de salud.

Los sistemas de inyección y extracción deben funcionar de manera permanentemente enclavados, sin embargo, a través del Sistema de Automatización y Control Centralizado deberán poder desenclavarse.

Deben incluirse todos los mecanismos de amortiguación de vibraciones de equipos, ductos y cañerías.

Se debe diseñar arriostres (restricciones) sísmicos para cañerías, ductos y equipos que lo ameriten de acuerdo a cálculo realizado por especialista en vulnerabilidad sísmica para instalaciones.

Se debe diseñar juntas sísmicas flexibles para cañerías y ductos, cuyo movimiento permita asimilar el movimiento sísmico máximo en pasos dilatados y juntas sísmicas.

Para el diseño y distribución de las redes de ductos y cañerías, se debe evitar la acometida sobre juntas de dilatación, salvo bajo el nivel del edificio en que se instalen aisladores sísmicos. En caso que esto no sea posible, deberá incorporarse mangas flexibles o cañerías flexibles certificadas y los soportes deberán calcularse para esta situación.

Se debe diseñar el proyecto de redes de agua caliente para calefacción y fría, con las suficientes llaves de corte, termostatos, controladores que permita a posterior realizar una eficiente gestión energética, a través del Sistema de Automatización y Control Centralizado.

Se deberán señalar los requerimientos de pasarelas sobre techumbre, en piso mecánico, requerimientos y ubicación de escalas verticales interiores y exteriores, escotillas, entre otros.

El diseño de estas pasarelas deberá coordinarse con el proyecto de arquitectura, pues deberán cumplir las normativas de seguridad, como barandas, pasamanos, materiales antideslizantes, entre otros.

Se debe diseñar un sistema de extracción de gases de monóxido de carbono en los niveles subterráneos. Este sistema debe funcionar de manera automática, siendo accionado por un monitor de detección de este gas.

Se debe dotar los circuitos a la vista en Salas de Equipos de señalética normalizada con colores y leyenda de acuerdo al fluido que transporta y el sentido de flujo.

El agua condensada proveniente de todos los serpentines se tratarán cuando corresponda y recolectarán en una red separada del alcantarillado, la que podrá llevarse hasta estanques de riego de jardines o hasta canchas de drenajes u otros sistemas propuestos, según la distancia, para reutilización del agua.

CURSO eLEARNING DE ESPECIALIZACIÓN (Ed. a distancia):

12 mayo / 19 junio 2015

"INSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE AMIANTO EN EDIFICIOS".



PROGRAMA

Módulo I: **FUENTES DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD.**

Módulo II: **USOS DEL AMIANTO. AMIANTO EN EDIFICIOS, RIESGOS, LÍMITES DE EXPOSICIÓN.**

Módulo III: **EQUIPOS Y HERRMIENTAS PARA INSPECCIÓN DE AMIANTO EN EDIFICIOS.**

Módulo IV: **MÉTODOS DE INSPECCIÓN DE AMIANTO. PREPARACIÓN INICIAL DE LA INSPECCIÓN.**

Módulo V: **PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE AMIANTO.**

Módulo VI: **INFORME DE INSPECCIÓN Y DAGNOSTICO DE AMIANTO.**

Módulo VII: **CONTROLES AMBIENTALES, DESCONTAMINACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.**

Módulo VIII: **CUALIFICACIÓN DE EMPRESAS QUE TRABAJAN CON MATERIALES CON AMIANTO. Norma Española UNE 171370-1 (AENOR).**

**Se incluye en la Documentación del curso la
Norma oficial AENOR 171370-1:2014.**

DISEÑO DE UN ÁREA DE FARMACIA INTRAHOSPITALARIA (UNIDOSIS) INTEGRANDO LAS ÁREAS DE PREPARACIÓN DE MEZCLAS INTRAVENOSAS Y TRATAMIENTO ANTINEOPLÁSICO

RESUMEN

El alcance de este trabajo tiene como objetivo fundamental presentar el Diseño Conceptual de un área de Farmacia Intrahospitalaria (Unidosis) integrando las áreas de Preparación de Mezclas Intravenosas (Mezclas Parenterales) y Tratamiento Antineoplásico (Mezclas Oncológicas), tomando en consideración las normas establecidas para el diseño de este tipo de ambientes.

Gabriel Blanco

Especialista en validación, calificación (DQ, IQ, OQ, PQ, FAT) y calibración de procesos, sistemas y/o equipos. Ingeniero Electrónico, Gerente de General en ROSEMBLAK Scientific.

Richard Fernandez

Ingeniero Mecánico



La instalación de una Unidosis debe basarse principalmente en conocer:

- ✓ Número de camas/servicios a atender.
- ✓ Tipo de sistema: Centralizado/ Descentralizado/ Mixto.
- ✓ Inventario (Capacidad de almacenamiento/Días).
- ✓ Productos a reempacar en Dosis Unitaria.
- ✓ Personal (Nº de empleados).
- ✓ Unidad de Mezclas Intravenosas.

Es importante destacar que la Unidad de Mezclas Intravenosas ofrece la seguridad y eficacia de la terapia intravenosa, administrada a los pacientes hospitalizados; es por ello que para garantizar el buen funcionamiento se deben considerar aspectos claves en el diseño, equipos, y condiciones ambientales controladas.

Las actividades a ser desarrolladas durante las etapas de diseño conceptual se describen a continuación:

- ✓ Conceptualización
- ✓ Tecnología de salas limpias
- ✓ Arquitectura de salas limpias
- ✓ Plano de distribución.
- ✓ Ventilación y Aire Acondicionado

Programa de áreas para la implantación de una Unidosis en un Hospital

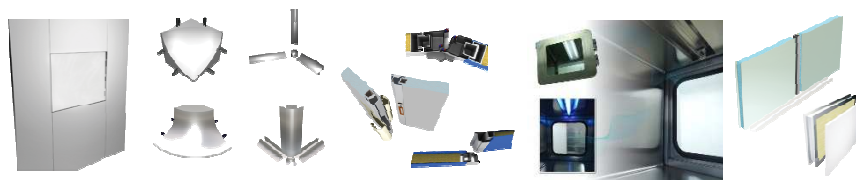
- ✓ **Área administrativa:** Oficina Jefe de Unidad, secretaría y recepción de visitas, sala de reuniones, zona de descanso, vestuarios, baños del Personal, Archivos.
- ✓ **Dosis Unitaria:**
 - Sección de Preparación No Estéril: preparados magistrales, fraccionamiento y reenvasado.
 - Almacenamiento.

- Recepción y entrega de contenedores y carros de distribución.
 - Refrigeración de medicamentos.
 - Oficina para adjunto Farmacéutico.
- ✓ **Área de Mezclas:** Área de preparación de Mezclas Intravenosas y tratamiento Antineoplásico, Esclusas de personal y Esclusas de materiales.

Para la construcción de las áreas de mezclas intravenosas y tratamiento antineoplásico se debe tener en consideración la instalación de elementos constructivos que garanticen el buen funcionamiento de estas áreas, que integren todos los elementos necesarios (puertas, ventanas, curvas sanitarias, paredes y techos, passthrough, entre otros) para el resguardo en la preparación de los medicamentos, así como las medidas de bioseguridad en la preparación de fármacos oncológicos.

Elementos a considerar en la construcción de las áreas de Unidosis

- a) Arquitectura aplicada a la construcción de áreas de Unidosis:** Se debe tener en consideración cinco aspectos claves: Configuración del flujo de personal y materiales, instalación de sistema de esclusas para el personal y materiales, materiales constructivos, equipos y mobiliario.



Sistemas de Paneleria Sanitaria

- b) HVAC:** Se debe tener en consideración que las Áreas de preparación de Mezclas Intravenosas y tratamiento Antineoplásico deberán cumplir con una cascada de filtración de por lo menos 3 etapas de manera Ascendente en Eficiencia (F7, F9 y H13), culminando con filtros Absolutos HEPA. Para el diseño del sistema de HVAC en las áreas de Mezclas se debe tener en consideración el tipo de mezcla a realizar, teniendo en cuenta lo siguiente:

ÁREAS DE MEZCLAS PARENTERALES

- ✓ Presión positiva.
- ✓ Disposición crear una cascada de presiones acorde al diseño del área.

ÁREAS DE MEZCLAS ONCOLÓGICAS

- ✓ Presión Negativa.
- ✓ Se debe conocer el equipo a instalar.
- ✓ Se debe disponer de barreras de contención en los sistemas de esclusas.

Entre las consideraciones ambientales más importantes tenemos:

✓ **Área de preparación de Mezclas**

Intravenosas: En esta área se ha dispuesto la instalación de Cabinas de Flujo Laminar para la preparación de las mezclas.

- Presión Diferencial: >30 Pa.
- Temperatura: 21 °C +/- 2 °C
- Humedad Relativa: 55 +/- 10%
- Cambios de Aire por Hora: >25 cambios.
- 100% aire fresco.
- Clasificación ambiental: ISO 7

✓ **Esclusa de acceso al Área de preparación de Mezclas**

Intravenosas: Se deben determinar los tiempos de recuperación de las condiciones en las cabinas y mantenerlos siempre que las personas ingresen en la misma antes de pasar al área de preparación.

- Presión Diferencial: >20 Pa.
- Temperatura: 21 °C +/- 2 °C
- Humedad Relativa: 55 +/- 10%
- Cambios de Aire por Hora: >25 cambios.

- 100% aire fresco.
- Clasificación ambiental: ISO 7

✓ **Área de preparación de Tratamiento Antineoplásico:**

En esta área se ha dispuesto la instalación de Cabinas de Contención para Citostáticos para la preparación de las mezclas, como medida de protección para el Técnico Farmacéutico así como para el ambiente; o en su defecto trabajar con Cabina de Seguridad biológica clase II tipo B2. Para el caso de la cabina de Citostáticos, se debe instalar una ductería con finalización tipo “thimble” o dedal en la parte superior de la cabina para la extracción de los gases químicos que pudiesen ser expedidos y así evitar ser recirculados en el área.

- Presión Diferencial: 0 Pa.
- Temperatura: 21 °C +/- 2 °C
- Humedad Relativa: 55 +/- 10%
- Cambios de Aire por Hora: >25 cambios.
- 100% aire fresco.
- Clasificación ambiental: ISO 7

- El aire de salida en esta área, pasará por filtros HEPA antes de ser evacuado a la atmósfera sin ningún tipo de recirculación.
- ✓ **Esclusa de acceso al Área de Tratamiento Antineoplásico:** Esta esclusa será la más importante en todo el proyecto, considerando que su presión será mayor a la del área de preparación de Tratamiento Antineoplásico y a su vez mayor a la esclusa general, con el objeto de no permitir que nada salga al exterior pero que tampoco nada ingrese al área de preparación. Se deben determinar los tiempos de recuperación de las condiciones en las cabinas y mantenerlos siempre que las personas ingresen en la misma antes de pasar al área de preparación.
 - Presión Diferencial: >20 Pa.
 - Temperatura: 21 °C +/- 2 °C
 - Humedad Relativa: 55 +/- 10%
 - Cambios de Aire por Hora: >25 cambios.
 - 100% aire fresco.
- Clasificación ambiental: ISO 7
- ✓ **Esclusa General de acceso a las áreas de mezclas:** Se instalarán lavados de manos y lockers para el cambio de personal. Se deben determinar los tiempos de recuperación de las condiciones en las cabinas y mantenerlos siempre que las personas ingresen en la misma antes de pasar a las esclusas de cada área de preparación.
 - Presión Diferencial: >10 Pa.
 - Temperatura: 21 °C +/- 2 °C
 - Humedad Relativa: 55 +/- 10%
 - Cambios de Aire por Hora: >20 cambios.
 - 100% aire fresco.
 - Clasificación ambiental: ISO 8



Sistemas de Flujo Laminar en áreas de Mezclas

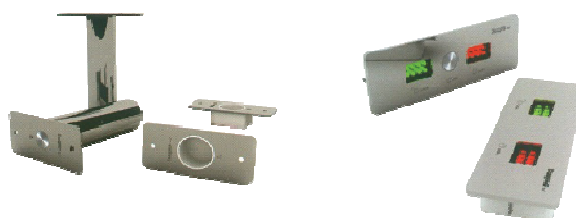
- c) Sistema de monitoreo de variables ambientales:** Es diseñado de manera que permita observar las variables ambientales de temperatura, humedad relativa y presión diferencial en las áreas donde el diseño así lo amerite, permitiendo que cada una de esas variables puedan ser observadas en tiempo real en un lugar remoto.

Se provee la instalación de Manómetros de Presión diferencial en el acceso de cada área para controlar las presiones, así como Termohigrómetros para controlar la temperatura y humedad relativa en las áreas de preparación.



Manómetros de Presión Diferencial y Termohigrómetros

- d) Sistemas de Interbloqueo de Esclusas:** Es diseñado con la finalidad de evitar que más de dos áreas entren en contacto debido a la apertura de puertas adyacentes. Para cumplir este objetivo el sistema controla o restringe la posibilidad de abrir las puertas de estas áreas controladas estableciendo que solo una puerta como máximo que corresponda a una misma esclusa pueda ser abierta al mismo tiempo.

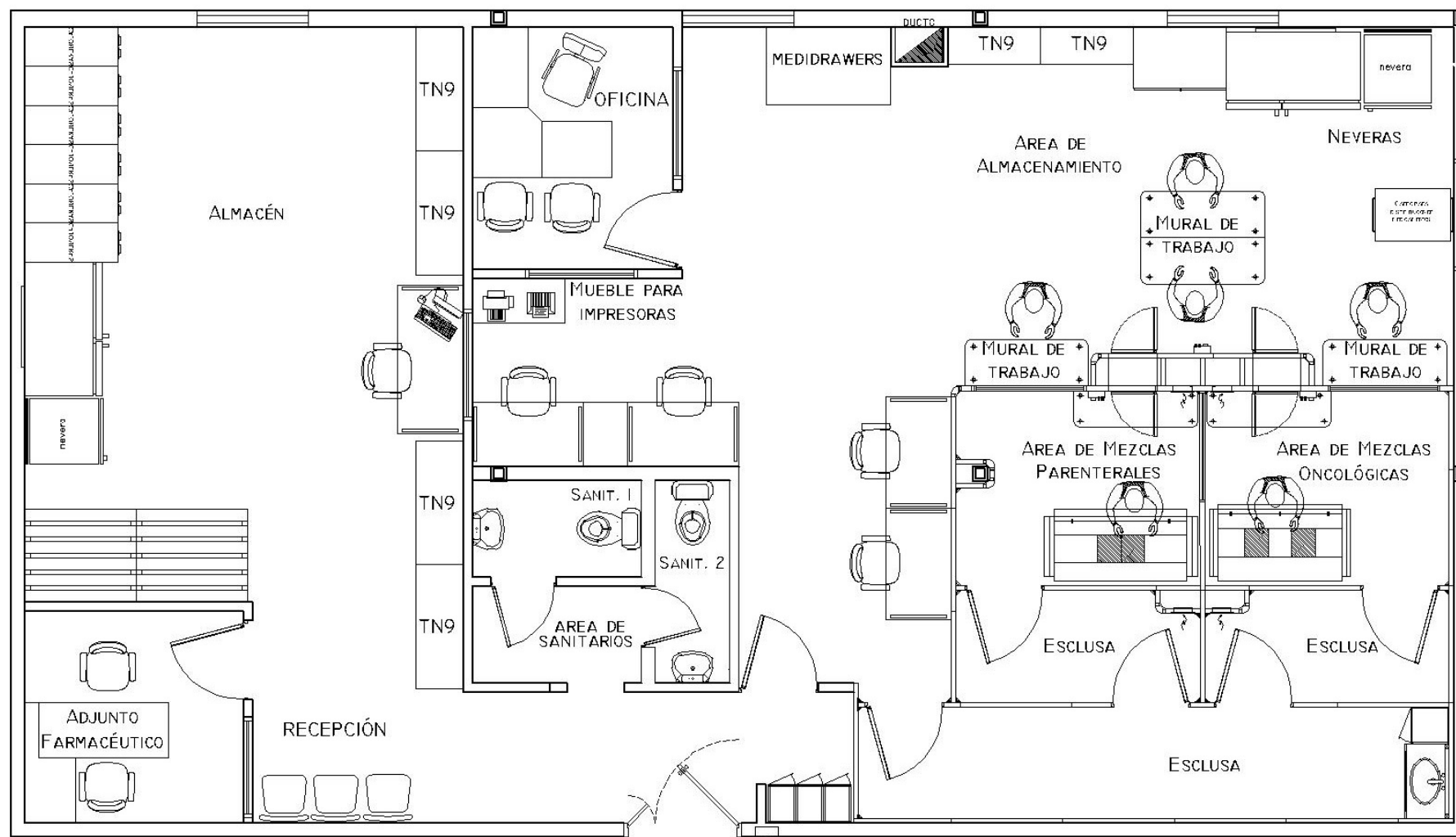


Sistemas de Pistones y Semáforos para Enclavamiento en Puertas

- e) Especificaciones Ambientales:** Las áreas limpias deben ser diseñadas y construidas de tal manera que se disminuya al mínimo la cantidad de partículas desprendidas utilizando materiales adecuados.

En estas áreas se deben realizar controles adecuados para cumplir con los parámetros reglamentarios dispuestos en las Normas ISO 14.644-1 y UNE-171340.

DISEÑO DE UN ÁREA DE FARMACIA INTRAHOSPITALARIA (UNIDOSIS) INTEGRANDO LAS ÁREAS DE PREPARACIÓN DE MEZCLAS INTRAVENOSAS Y TRATAMIENTO ANTINEOPLÁSICO



Controles físicos: Se realizan con el fin de garantizar que las áreas se encuentren dentro de las especificaciones establecidas, incluyen:

- Hermeticidad e integridad de filtros HEPA
- Temperatura y humedad relativa
- Presión diferencial
- Clasificación ambiental (conteo de partículas)
- Cambio de aire por hora
- Recuperación de condiciones ambientales

Controles microbiológicos: Se realizan con el fin de determinar la cantidad de microorganismos en el aire y superficies del área, cuya presencia influye notablemente sobre la calidad microbiológica de los productos elaborados dentro de la misma.

Las áreas limpias se construyen de manera de reducir al mínimo la introducción, generación y retención de contaminantes que pudieran ser nocivos para el producto.

En esta área se debe establecer un riguroso control y registro de las actividades que se realizan.

Bibliografía:

- ✓ Salas limpias y locales anexos. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire. (ISO 14644-1:1999).
- ✓ Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 4: Diseño, construcción y puesta en servicio. (ISO 14644-4:2001).
- ✓ Informe 32 OMS.
- ✓ Capítulo 797 de la Farmacopea Americana.
- ✓ Norma UNE 171340.



Web Mèdica Acreditada

BIOTECNOLOGIA HOSPITALARIA ha sido reconocida como **WEB MEDICA ACREDITADA (WMA)** en el Programa de Certificación de Calidad de webs médicas del Colegio Oficial de Médicos de Barcelona.

Contáctanos

Tel 934 364 061

¿Colaboramos?

CRITERIOS DE DISEÑO PARA SALAS DE PRESIÓN POSITIVA PARA PACIENTES INMUNODEPRIMIDOS POR TRANSPLANTE DE RIÑÓN Y PREVENCIÓN DE INFECCIONES HOSPITALARIAS

Alejandro A. Miranda Escamilla

Director de Operaciones.

SICAPHARMA^(R) (México), especializada en proyectos de validación de sistemas de contención para la industria farmacéutica.

Resumen:

Algunas de las intervenciones médicas que requieren de un ambiente especialmente controlado son los quirófanos y salas para el manejo de inmunodeprimidos, siendo la principal razón la protección del paciente cuyo sistema inmunológico ha sido deprimido intencionalmente para evitar el potencial rechazo del órgano recibido. Esta misma condición de inmunosupresión es un factor potencial para que el paciente pueda adquirir una infección intrahospitalaria que lo puede conducir a la muerte.

La propuesta de este trabajo es presentar los criterios de diseño aplicables a estas salas de presión positiva además de las buenas prácticas de higiene indispensables para el manejo integral de estos pacientes.

Introducción:

Los trasplantes de órganos particularmente del riñón han tenido un desarrollo notable en las últimas décadas. Su aplicación se ha generalizado y prácticamente todos los países del mundo poseen un grado variable de programas activos de trasplante renal. Sin embargo a pesar de todos los esfuerzos no todos los pacientes con INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA pueden recibir un trasplante y de los que sí lo pueden hacer, aún en países del Primer Mundo, solo un 5 ó 10% de los enfermos con IRC se llegan a trasplantar.

En México se realizan entre 2,000 y 2,300 trasplantes de riñón al año de los cuales el 75% es de donador familiar relacionado y el 25% cadavérico.

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos. Las infecciones contraídas en los establecimientos de atención de salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados.

En un momento dado, más de 1,4 millones de personas alrededor del mundo sufren complicaciones por infecciones contraídas en el hospital.

En un estudio de la OMS se demostró que la máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en unidades de cuidados intensivos y en pabellones quirúrgicos

Ref.1

<http://www.fundrenal.org.mx/transplante.html>

Si consideramos ambos factores de riesgo, tanto la inmunosupresión y la prevalencia de las infecciones nosocomiales, evidentemente podemos apreciar la importancia del diseño de las salas de presión negativa y de la aplicación de buenas prácticas de higiene por parte del personal médico y de apoyo.

[Ref. PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES
NOSOCOMIALES: GUÍA PRÁCTICA —
WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12]

Objetivos:

Describir las principales características de diseño de quirófanos y salas para el manejo de pacientes inmunodeprimidos.

Describir las principales buenas prácticas de higiene para el personal médico y de apoyo que está en contacto con pacientes inmunodeprimidos.

Hipótesis:

El diseño de las salas de presión positiva y las buenas prácticas de higiene permiten reducir el riesgo de muertes de pacientes inmunodeprimidos, a causa de un trasplante renal, como consecuencia de una infección nosocomial.

Material y métodos:

Para este trabajo de investigación se realiza revisión bibliográfica de las principales fuentes autorizadas en materia de diseño de salas de presión positiva y de buenas prácticas de higiene, la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La búsqueda de la información se realiza por medio de internet directamente en las páginas de estas organizaciones y empresas públicas y privadas.

Resultados:

El diseño correcto de las salas de presión positiva y la adecuada aplicación de buenas prácticas de higiene, como son los 5 momentos, descritas por la Organización Mundial de la Salud, permiten reducir el riesgo de las infecciones nosocomiales que pueden llevar a la muerte a los pacientes que han recibido un trasplante renal o cualquier otro tipo de trasplante de órganos.

Las modificaciones a la norma UNE 100713 vendrán a dar beneficios en los aspectos señalados.

Discusión:

Un paciente que está próximo a ser trasplantado de un órgano tan importante como son los riñones, está en una condición de salud poco favorable, los casos más frecuentes que requieren de este tipo de intervenciones son personas que padecen de IRC (insuficiencia renal crónica) y que han pasado por procesos de hemodiálisis y que un trasplante de este órgano les haría mejorar su calidad de vida.

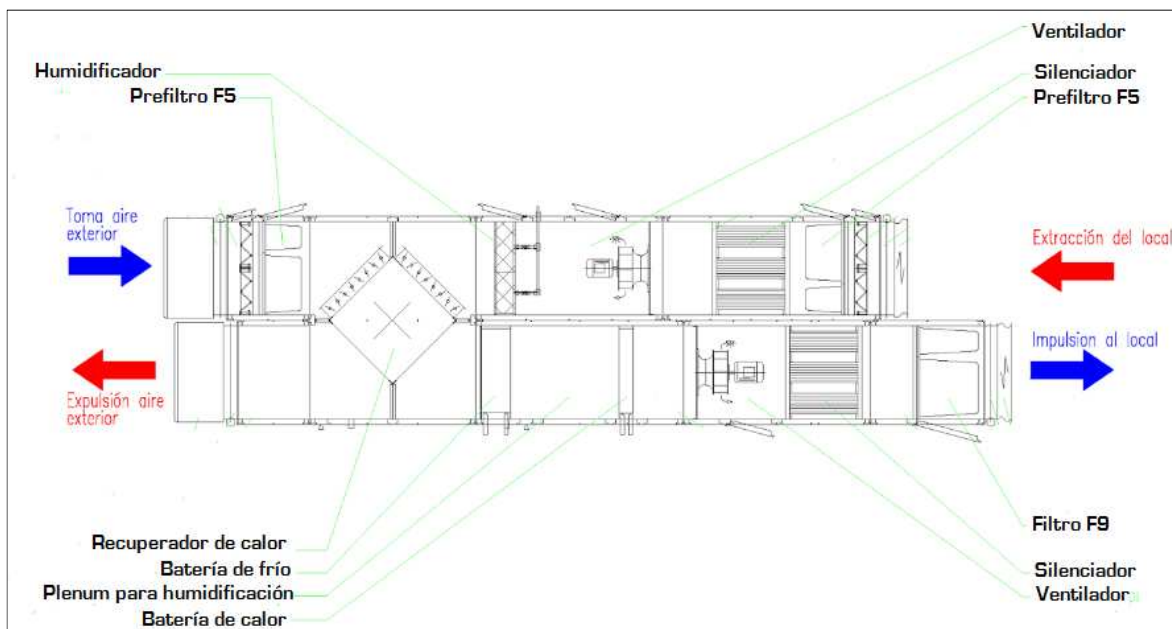
Sin embargo el riesgo principal que estará presente durante toda su vida posterior al trasplante, es adquirir alguna enfermedad infecciosa que no pueda ser tratada a tiempo y de manera eficaz pudiendo tener un desenlace fatal.

Se ha identificado que las fuentes potenciales de “suministrar” agentes patógenos al paciente son el medio ambiente (aire) y el personal del hospital (médicos enfermeras, camilleros, personal de laboratorio), además del material médico.

Visualizando el proceso quirúrgico, tenemos lo siguiente, el paciente estará sometido al proceso operatorio en un quirófano, a partir de este momento le serán suministrados medicamentos que le deben disminuir su respuesta inmunológica.

Por lo tanto el quirófano debe cumplir con los requisitos para Clase I, los cuales se describen a continuación.

El equipo de climatización y ventilación debe considerar mínimo con dos etapas de filtración y sistema de recuperación de calor como se muestra en el siguiente esquema:



Fuente: [Documentación técnica, Climatizadores, KG/KGW Top 21 – 1000 de la empresa Wolf Ibérica]



Y dentro del quirófano se instalarán los filtros terminales HEPA H14, los cuales son los que proveerán las condiciones ambientales microbiológicas indispensables durante el trasplante.

Fuente: [Brochure mediclean OT canopies Weiss Technik]

http://www.wkt.com/sixcms/media.php/2335/WKT_MCL_OT_CANOPIES_E.3184221.pdf

En resumen tenemos que para el manejo del aire hacia la zona de quirófano se debe contar con las siguientes etapas de filtración:

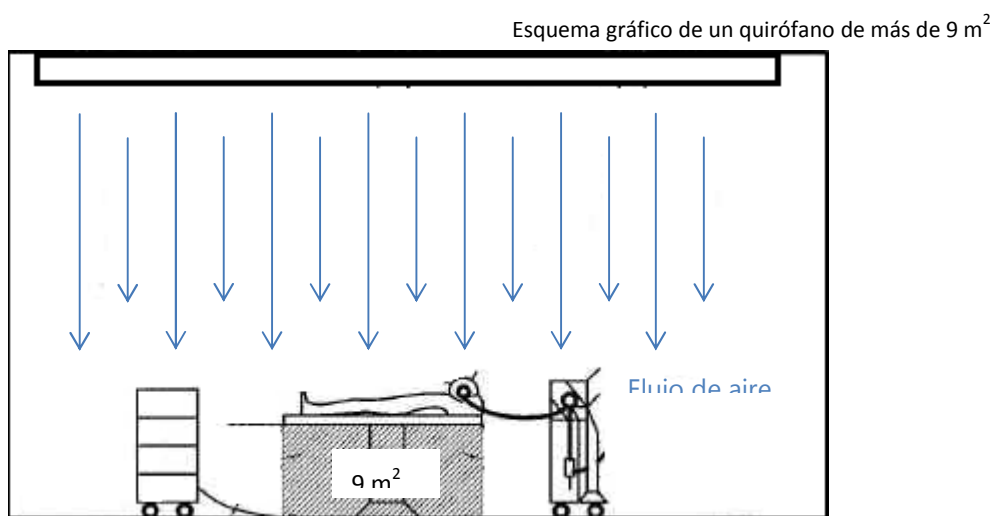
Nivel de filtración	Clase de filtro	Norma UNE
1º	F5	EN 779:2003
2º	F9	EN 779:2003
3º	H13 en general y H14 en quirófanos Tipo A	EN 1822-1:2010

La zona de quirófano protegida por lo que se conoce como Canopy o Modulo de Filtros HEPA y que se recomienda para salas tipo “A” debe cubrir una zona de más de 9 metros cuadrados.

Tipo	Denominación	Aptos para	Norma europea ⁷ (en elaboración)
A	Quirófanos de cirugía especial o de alta tecnología	Trasplante de órganos, cirugía cardíaca, cirugía vascular con implante, cirugía ortopédica con prótesis, neurocirugía....	H1a
B	Quirófanos convencionales	Cirugías convencionales y de urgencias, resto de operaciones quirúrgicas	H1c
C	Quirófanos de cirugía ambulatoria	Cirugía ambulatoria y salas de partos	H1c

Fuente [Manual de diseño de la climatización y ventilación de quirófanos y habitaciones en centros hospitalarios de Castilla y León, páginas 22 y 26, mayo 2011]

Esta área de cobertura debe proteger no solamente al paciente, además debe cubrir el instrumental quirúrgico y al personal médico.



Esquema gráfico tridimensional de un quirófano clase "A" de más de 9 m²



Fuente [http://www.wkt.com/en/applications/hospitals/schunk01.c.59377.en?_pid=50421]

Lo importante y trascendente de estos sistemas es mantener en todo tiempo una presión positiva que impida que entre aire contaminado al interior de la zona de protección como se muestra en la imagen siguiente, en la cual el humo generado no cruza la línea hacia la zona crítica gracias a esta sobrepresión.



Fuente [http://youtu.be/oOl6_Rf5cQw]

En las características de diseño, para estos procedimientos quirúrgicos, donde se encuentran pacientes inmunodeprimidos, es necesario considerar los tiempos de permanencia del personal médico dentro del quirófano para suministrar aire con las condiciones de confort adecuadas que además coadyuvarán a la no proliferación de bacterias ni de hongos.

Estas condiciones de confort se resumen en la siguiente tabla:

Gasto de aire	Cambios por hora	Temperatura*	Velocidad de aire en filtro HEPA
2400 m ³ /h	20	19-25°C	0.3 m/s

% de Humedad Relativa	Nivel de ruido por inyección o extracción de aire	Diferencia de temperatura entre el aire de inyección y extracción	Clase ISO para condiciones estáticas
40-60%	< 4d dBA	< 2°C	5

**Me permito citar la siguiente recomendación extraída del -Manual de diseño de la climatización y ventilación de quirófanos-, "Una de las maneras de prevenir la hipotermia en el paciente durante la intervención quirúrgica es mantener una temperatura ambiente alta en el quirófano, entre 24°C y 26°C resulta adecuada; mientras que una temperatura por debajo de 21°C pone al paciente en peligro de entrar en hipotermia. Sin embargo, temperaturas superiores a 23°C normalmente son intolerables para el equipo quirúrgico. Como solución de compromiso se recomienda una temperatura de consigna de 22°C."*

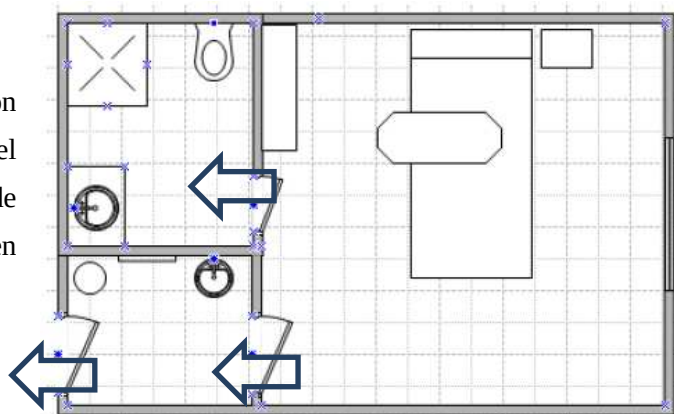
Fuente [Manual de diseño de la climatización y ventilación de quirófanos y habitaciones en centros hospitalarios de Castilla y León, páginas 25 y 26, mayo 2011]

El diseño del quirófano de presión positiva, no está completa si no cuenta con un vestíbulo previo que sirva de barrera entre las zonas de mayor suciedad hacia la zona de mayor riesgo además de facilitar la presurización del quirófano.

Concluido el trasplante, el paciente debe ser trasladado a una habitación clase P, la cual al igual que el quirófano, debe garantizar que el aire del exterior de la habitación no entre.

Hemos de considerar que el paciente se encuentra comprometido en su salud no solamente por el proceso quirúrgico, no olvidemos la inmunosupresión en la que se encuentra, por lo tanto, la habitación debe ser individual, aunque es cierto que pueden existir pabellones con más de una habitación, no será conveniente que los pacientes compartan la misma habitación.

Un vestíbulo previo a la habitación debe estar presente para garantizar el balance de aire y la cascada de presión positiva como se observa en el siguiente esquema.



El manejo de las presiones diferenciales deseables son las siguientes:

Tipo de habitación	Habitación	Baño	Vestíbulo
Clase N	- 20 Pa	- 10 Pa	- 10 Pa
Clase P	+ 20 Pa	+ 10 Pa	+ 10 Pa
Clase P con vestíbulo N	+ 10 Pa	+ 10 Pa	+ 10 Pa

El manejo del aire para estas habitaciones puede ser de dos tipos; 100% de aire fresco y la de recirculación, la diferencia entre ambas radica básicamente en la posibilidad o no de tener una UTA por cada habitación y con ello el 100% de aire fresco.

Las consideraciones de diseño para lograr las condiciones microbiológicas y ambientales dentro de este tipo de habitación se presentan en la siguiente tabla:

Cambios por hora (RITE-UNE 100713)	Velocidad de aire en filtro HEPA	Temperatura	% de Humedad Relativa
30 m ³ /hr x m ²	0.3 m/s	21-24°C	40-60%

Nivel de ruido por inyección o extracción de aire	Sobrepresión entre habitación y vestíbulo	Filtración terminal en habitación
< 4 dBA	10-15 Pa	H13

No es posible lograr un control adecuado de la contaminación microbiológica únicamente con los sistemas de tratamiento de aire y filtración HEPA terminal, ya que se ha demostrado que el personal médico es la principal fuente de riesgo de las infecciones intra hospitalarias, por lo que en el diseño tanto de los quirófanos como de las habitaciones se debe de contar con los accesorios necesarios para el lavado de manos, la colocación de la vestimenta correspondiente ya sea para quirófano o para la habitación, así como los accesorios para desechar la ropa usada.

De acuerdo a la OMS, los riesgos de infecciones nosocomiales los clasifican en tres niveles los cuales se pueden observar en la siguiente tabla.

Riesgo diferencial de infección nosocomial por paciente e intervención

Riesgo de infección	Tipo de pacientes	Tipo de procedimiento
1 Mínimo	Sin inmunodeficiencia; sin enfermedad subyacente grave	No invasivo Sin exposición a humores biológicos*
2 Medio	Pacientes infectados o con algunos factores de riesgo (edad, neoplasma)	Exposición a humores biológicos o Procedimiento no quirúrgico invasivo (por ejemplo, cateterización venosa periférica, introducción de una sonda urinaria)
3 Alto	Con inmunodeficiencia grave (<500 leucocitos/ml); traumatismo múltiple, quemaduras graves, transplante de órganos	Intervención quirúrgica o Procedimientos invasivos de alto riesgo (por ejemplo, cateterización venosa central, intubación endotraqueal)

* Los humores biológicos comprenden sangre, orina, heces, líquido cefalorraquídeo y otros líquidos de las cavidades corporales.

Y las medidas recomendadas para estos riesgos, son las siguientes:

Medidas asépticas apropiadas para diferentes niveles de riesgo de infección

Riesgo de infección	Asepsia	Antisépticos	Manos	Ropa	Dispositivos*
1 Mínimo	Medio limpio	Ninguno	Lavado simple o desinfección por fricción	Ropa de calle	Limpieza o desinfección de nivel intermedio o bajo
2 Medio	Práctica aséptica	Productos antisépticos normales	Lavado higiénico o desinfección por fricción	Protección contra la sangre y los humores biológicos, según proceda	Desinfección para esterilización o de alto nivel
3 Alto	Práctica aséptica para cirugía	Productos importantes específicos	Lavado quirúrgico o desinfección quirúrgica por fricción	Ropa quirúrgica: bata, mascarilla, gorro y guantes estériles	Desinfección para esterilización o de alto nivel

* Todos los dispositivos introducidos en las cavidades estériles del cuerpo deben estar esterilizados.

Ref [PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES: GUÍA PRÁCTICA —WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12]

La vestimenta es la barrera que evitará la propagación de gérmenes y es indispensable el uso completo y correcto de los mismos.

Todo lo anterior sumado a la aplicación de los 5 momentos para el lavado de manos establecidas por la OMS, se logrará minimizar significativamente las infecciones nosocomiales.

Conclusiones

Es indispensable que los hospitales cuenten con quirófanos y salas de presión positiva para realizar trasplantes, estos espacios deben de ser diseñados con todos los elementos arquitectónicos que garanticen el confinamiento del espacio y se reduzcan los riesgos de infecciones nosocomiales pero no podemos despreciar el hecho de que estos lugares son totalmente vulnerables cuando el personal que ingresa a dichos sitios no tiene una adecuada cultura de higiene de manos, de uso apropiado de vestimenta y la aplicación de los métodos llamados los 5 momentos al tener contacto con los pacientes.

Bibliografía:

- 1.-
[<http://www.fundrenal.org.mx/transplante.html>]
- 2.- PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES: GUÍA PRÁCTICA —
WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12
- 3.- Documentación técnica, Climatizadores, KG/KGW Top 21 – 1000 de la empresa Wolf Ibérica

- 4.- Brochure mediclean OT canopies Weiss Technik
(http://www.wkt.com/sixcms/media.php/2335/WKT_MCL_OT_CANOPIES_E.3184221.pdf)
- 5.- Manual de diseño de la climatización y ventilación de quirófanos y habitaciones en centros hospitalarios de Castilla y León, páginas 22,25 y 26, mayo 2011
- 6.-
http://www.wkt.com/en/applications/hospitals/schunk01.c.59377.en?_pid=50421
- 7.- http://youtu.be/oOl6_Rf5cQw
- 8.- Material y documentos sobre la higiene de manos
http://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_5_momentos_poster_es.pdf?ua=1

Agradecimientos:

A SEGLA como institución; a los profesores, Gloria Cruceta, Jairo Bentancourt, y Jaume Cera, por las facilidades, experiencia y conocimiento compartido, porque este curso representó un reto en mi labor profesional del cual espero poder compartir mis conocimientos adquiridos a quienes lo necesiten.

A mi familia le agradezco su paciencia, su amor y apoyo siempre incondicional.



SEGLA.

forma parte del CLUSTER de biotecnología, biomedicina y tecnologías médicas de Cataluña, junto a más de 450 empresas y una amplia red de centros de investigación, parques científicos, universidades, hospitales y entidades.



ACTIVIDAD

FOTOCATALÍTICA PARA PURIFICAR EL AIRE

Dr. Luca Samiolo

Dipartimento di Chimica

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
FERRARA



Colabora



OBJETIVOS

El presente informe contiene los resultados de un experimento dirigido a evaluar la eficiencia fotocatalítica en la reducción de NOx de las muestras de los materiales de pavimentación suministrados por Paver S.p.A.

ESTUDIO

Es bien sabido que el dióxido de titanio es un material semiconductor que absorbe la radiación electromagnética, en particular, la radiación solar o la luz emitida por una lámpara de rayos ultravioleta (UV). En general, cuando la energía es mayor que la diferencia de energía entre la banda de valencia, de contenido energético mayor, y la banda de conducción, un electrón es promovido desde la banda de valencia a la banda de conducción, generando un exceso de carga electrónica (e-) en la banda de conducción y un hueco de electrones (h+) en la banda de valencia.

Los huecos electrónicos pueden reaccionar con una molécula de agua para producir un radical hidroxilo altamente reactivo, mientras que los electrones tienen una potencia reductora muy elevada y pueden reaccionar con la molécula de oxígeno para formar el anión superóxido (O₂⁻), como se muestra en la reacción abajo:



Estos radicales contribuyen a la oxidación eficaz y la mineralización de los compuestos orgánicos a dióxido de carbono y agua, y son capaces de transformar los óxidos de nitrógeno en nitrato y los óxidos de azufre en sulfatos¹⁻⁶. Los materiales que contienen dióxido de titanio por lo tanto deben permitir la descomposición de contaminantes orgánicos y malolientes, convirtiendo al mismo tiempo los tóxicos óxidos inorgánicos, tales como óxidos de nitrógeno, en nitratos inofensivos y solubles en agua. Otro aspecto de interés está ligado a la acción antimicrobiana, antibacteriana y antihumedad, documentado en la literatura para películas de dióxido de Titanio^{7,8}.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Ollis, D.; F. Pelizzetti E; Serpone N. Environ Sci. Technol. 1991, 25, 1523.
- 2) Uccida, H.; Itoh, S.; Yoneyama, H. Chem. Lett. 1993, 1995.
- 3) Heller, A. Acc. Chem. Res. 1995, 28, 503.
- 4) Sitkiewitz, S.; Heller, A. New J. Chem 1996, 20 233.
- 5) Watanabe, T.; Kitamura, A.; Kojima, E.; Nakayama, C.; Hashimoto, K.; Fujishima, A.; In Photocatalytic Purification and Treatment of Water and Air; Ollis D. E., Al-Ekabi, H.; Eds; Elsevier: New York, 1993, 747.
- 6) Matsubara, H.; Takada, M.; Koyama, S.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Chem Lett. 1995, 767.
- 7) Negishi, N.; Iyoda, T.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Chem Lett. 1995, 841.
- 8) Sunada, K.; Kikuki, Y.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Environ Sci Technol, 1998, 32, 726.

DESCRIPCIÓN MUESTRAS RECIBIDAS

A continuación se resumen en la tabla las muestras recibidas con las siglas relacionadas que se identificarán en el resto del informe.

Siglas Muestras Examinadas	
0	Pureti
1	Pureti
3	Pureti
10	Pureti
0	Producto la Generación mezcla
10	Producto la Generación mezcla

Las muestras recibidas se presentan como se muestra en la Figura 1 con la excepción de 3 Pureti y 10 Pureti que tienen un color rojo.



Figura 1 Foto representativa de las muestras recibidas y sometidas a las pruebas de reducción de NOx

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Metodología experimental para la medición de la reducción de Óxidos de nitrógeno

Las medidas de reducción de NO_x se realizaron utilizando el modo de recirculación como se especifica a continuación.

Un volumen de 23 litros de aire con humedad en el intervalo de 45-60% y que contiene una mezcla de NO_x con concentración de aprox. 0.6 ppm (50% NO₂ e 50% NO), se hizo recircular (5 l/min) por medio de una bomba a diafragma a través una cámara de reacción donde se colocó la muestra que tiene un área geométrica de 25 cm². La temperatura dentro del reactor se mantuvo entre 26 e 27 °C. Con la excepción de la superficie a iluminar, todas las otras superficies fueron cuidadosamente aisladas con el fin de ser inertes desde el punto de vista de la acción fotocatalítica.

La muestra se ilumina utilizando como origen una lámpara Vitalux de Osram con potencia de 300 W colocada a una distancia tal de la muestra, de manera que la densidad de potencia media radiante de la luz entre 300 e 400 nm medida con un radiómetro Macam V203 sea igual a 20 W/m². Las medidas de la concentración inicial de los óxidos de nitrógeno y en diferentes tiempos de irradiación se realizaron siguiendo una metodología analítica basada en la quimioluminiscencia, usando la siguiente instrumentación: Analizador de Óxidos de Nitrógeno, Modelo AC32M de la Environnement S.A.

ACTIVIDAD FOTOCATALÍTICA

En conformidad con lo reportado varias veces en la literatura científica, de los dos óxidos que constituyen el NO_x, es decir NO y NO₂, el primero no da ninguna apreciable absorción en sólido. El segundo, en su lugar, da absorción en la oscuridad y la entidad de esta absorción depende de la naturaleza ácido-básica de la superficie del sólido y de la humedad. Parece por tanto que, para mediciones de la actividad foto catalítica, NO es una sonda mucho más fiable de NO₂ en cuanto su reducción se debe esencialmente a los efectos foto catalíticos.

En la Tabla 1 se muestran, como, en función del tiempo, los resultados referentes a la reducción del porcentaje de NO_x observado cuando las muestras se sometieron a irradiación. En la Tabla 2 y 3, se presentan por separado la contribución de NO₂ e NO. Los resultados también se muestran gráficamente en las Figuras 2,3,y 4.

Parámetros experimentales:

Volumen total del sistema: 23 litri Velocidad de recirculación del gas:

5 litros/min

Área geométrica muestra: 0.0025 m²

Intensidad flujo luminoso: 20 W/m²

Tabla 1 Reducción porcentual de NO_x en función del tiempo

Muestra \ Tiempo	0	1	3	10	0 Pr. la generac.	10 Pr. la generac.
	Pureti	Pureti	Pureti	Pureti		
10	-3.6	-3.5	-5.4	7.9	0.1	4.5
30	20.4	7.4	11.5	15.4	3.4	10.7
60	46.8	26.6	27.5	22.7	16.7	14.8
90	64.2	38.0	45.5	26.8	23.5	16.1
120	73.1	53.7	55.8	27.5	30.5	19.0

Tabla 2 Reducción porcentual de NO₂ en función del tiempo

Muestra \ Tiempo	0	1	3	10	0 Pr. la generac.	10 Pr. la generac.
	Pureti	Pureti	Pureti	Pureti		
10	-44.9	-21.9	-30.9	14.9	-6.0	8.1
30	-19.3	-14.7	-16.2	29.8	-5.7	20.3
60	14.7	-2.27	-7.4	43.3	11.4	27.0
90	39.4	10.8	11.8	49.2	12.8	27.0
120	54.9	31.8	23.5	46.3	15.7	28.4

Tabla 3 Reducción porcentual de NO en función del tiempo

Muestra \ Tiempo	0	1	3	10	0 Pr. la generac.	10 Pr. la generac.
	Pureti	Pureti	Pureti	Pureti		
10	37.8	14.8	20.1	1.0	6.1	0.9
30	60.1	29.4	39.2	1.0	12.5	1.2
60	79.0	55.6	62.4	2.2	22.0	2.6
90	89.1	65.2	79.3	4.4	34.1	5.2
120	94.9	75.6	88.0	8.7	45.3	9.6

NOTA : Se debe señalar que los valores negativos de la actividad foto catalítica con respecto a NO₂ están indicando una conversión de NO en NO₂. Esta ultima especie se acumula en la fase de gas en lugar de ser oxidado a nitrato absorbido en la superficie. Esto puede resultar por ejemplo, por la presencia de algún aditivo en la matriz, que reduce la capacidad de NO₂ para interactuar con la superficie. En otras palabras, la superficie tiene una baja capacidad de absorción con respecto a NO₂ cuya conversión es típicamente un fenómeno que se produce en la superficie. El fenómeno, sin embargo, ya se ha señalado anteriormente en el caso de diferentes materiales catalíticos.

Referencias bibliográficas:

- 1) Ollis, D.; F. Pelizetti E; Serpone N. Environ Sci. Technol. 1991, 25, 1523.
- 2) Uccida, H.; Itoh, S.; Yoneyama, H. Chem. Lett. 1993, 1995.
- 3) Heller, A. Acc. Chem. Res. 1995, 28, 503.
- 4) Sitkiewitz, S.; Heller, A. New J. Chem 1996, 20 233.
- 5) Watanabe, T.; Kitamura, A.; Kojima, E.; Nakayama, C.; Hashimoto, K.; Fujishima, A.; In Photocatalytic Purification and Treatment of Water and Air; Ollis D. E., Al-Ekabi, H.; Eds; Elsevier: New York, 1993, 747.
- 6) Matsubara, H.; Takada, M.; Koyama, S.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Chem Lett. 1995,767.
- 7) Negishi, N.; Iyoda, T.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Chem Lett. 1995, 841.
- 8) Sunada, K.; Kikuki, Y.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Environ Sci Technol, 1998, 32, 726.

NOTA : Se debe señalar que los valores negativos de la actividad foto catalítica con respecto a NO_2 están indicando una conversión de NO en NO_2 . Esta ultima especie se acumula en la fase de gas en lugar de ser oxidado a nitrato absorbido en la superficie. Esto puede resultar por ejemplo, por la presencia de algún aditivo en la matriz, que reduce la capacidad de NO_2 para interactuar con la superficie. En otras palabras, la superficie tiene una baja capacidad de absorción con respecto a NO_2 cuya conversión es típicamente un fenómeno que se produce en la superficie. El fenómeno, sin embargo, ya se ha señalado anteriormente en el caso de diferentes materiales catalíticos.

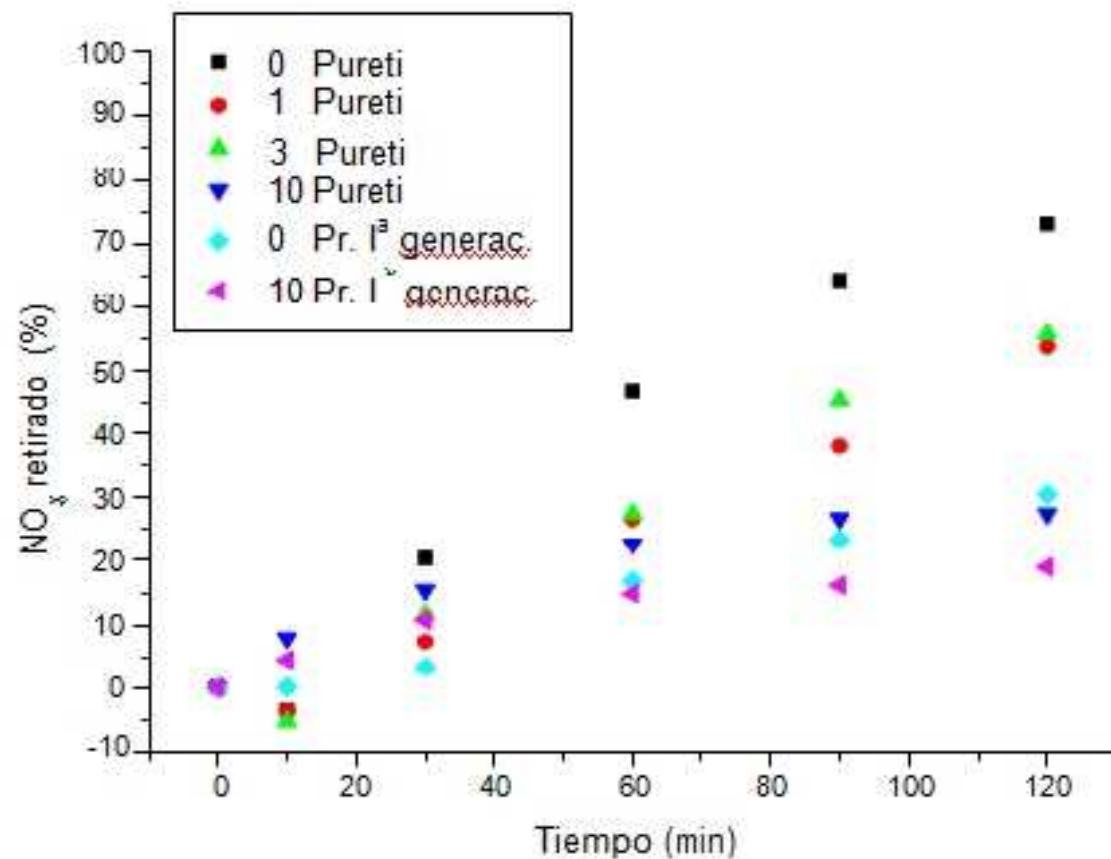


Figura 2 Comparación de la reducción porcentual de NO_x en las muestras examinadas

EVALUACIÓN DEL RIESGO DEL PROCESO DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES Y ACTIVIDADES DE UTILIZACIÓN CONFINADA PARA TRABAJAR CON ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE EN ESPAÑA

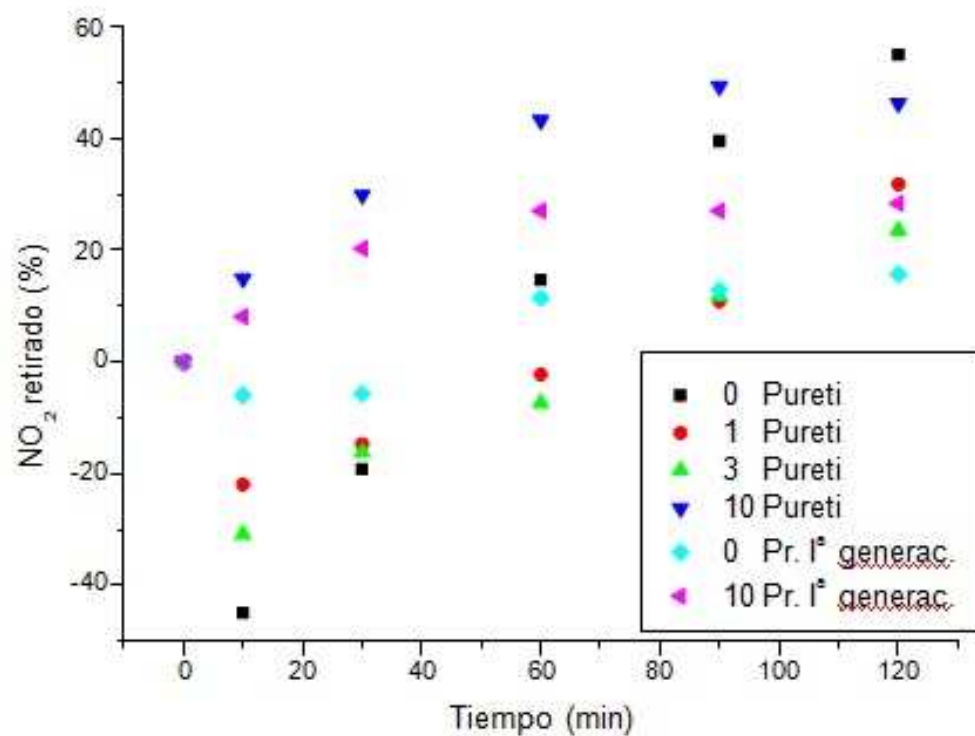


Figura 3 Comparación de la reducción porcentual de NO₂ en las muestras examinadas

EVALUACIÓN DEL RIESGO DEL PROCESO DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES Y ACTIVIDADES DE UTILIZACIÓN CONFINADA PARA TRABAJAR CON ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE EN ESPAÑA

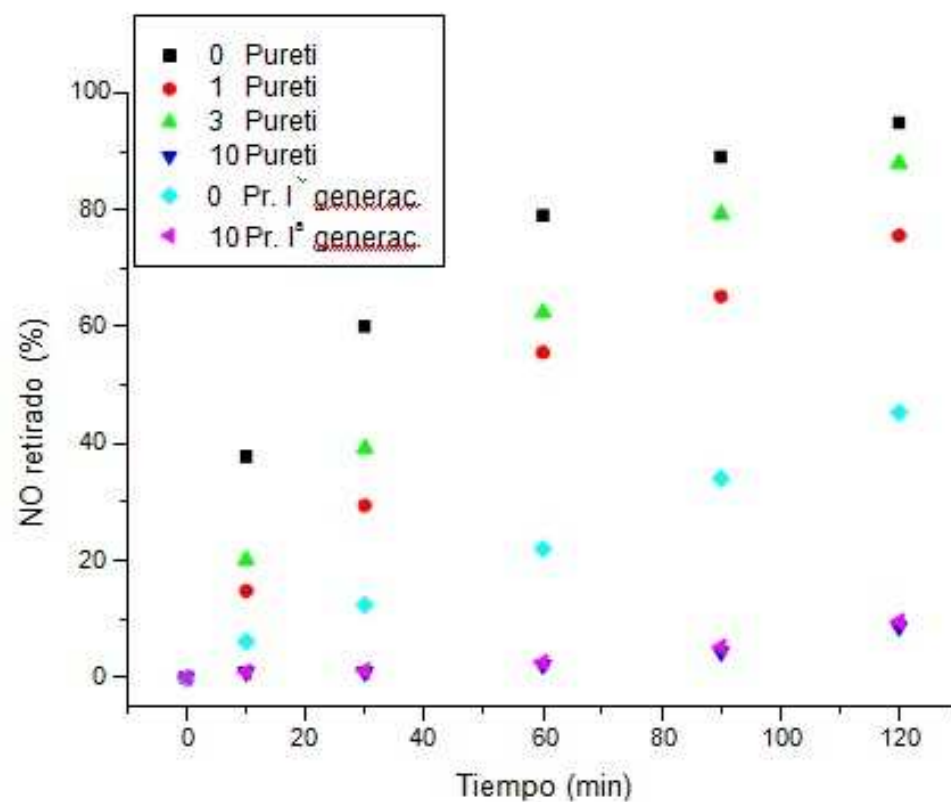


Figura 4 Comparación de la reducción porcentual de NO en las muestras examinadas

Te gusta que te miren?

Biotecnología Hospitalaria &
Publicidad creativa



CONTRATE SU PUBLICIDAD PARA EL PRÓXIMO NÚMERO DE BIOTECNOLOGÍA HOSPITALARIA

biotecnologia@biotecnologiahospitalaria.com tel. 0034 934 364 061

