

“Hospital Seguro”

Consenso Interinstitucional INE-SADI-ADECI 2023



SADEBAC
Sociedad Argentina de Bacteriología,
Micología y Parasitología Clínica



Instituto Nacional
Epidemiología
“Dr. Juan H. Jara”



ANLIS
MALBRÁN
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE LABORATORIOS
E INSTITUTOS DE SALUD “DR. CARLOS MALBRÁN”



Ministerio de Salud
Argentina

Carrizo, Paula

Hospital Seguro : Consenso Interinstitucional INE-SADI-ADECI 2023 / Paula Carrizo ; Angel Colque ; Irene Pagano. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud -ANLIS Dr. C. Malbrán, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga disponible en:<https://sgc.anlis.gob.ar/handle/123456789/2601>
ISBN 978-987-48850-5-0

1. Medidas de Seguridad. 2. Salud Pública. 3. Hospitales. I. Colque, Angel. II. Pagano, Irene.
III. Título.
CDD 362.042

"Este recurso es el resultado del financiamiento otorgado por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al cumplimiento de la Ley N° 26.899 y la política de gestión del conocimiento de la ANLIS".



[Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Índice

	Pág. Nº
Introducción - Seguridad Hospitalaria	3
Sección VENTILACIÓN	5
Sección GESTIÓN DE AGUA SEGURA	34
Sección GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	54

“Hospital Seguro”

Consenso Interinstitucional INE-SADI-ADECI 2023

Introducción - Seguridad Hospitalaria

Los avances de la medicina y de la tecnología requieren una reevaluación constante de las instituciones de salud para proporcionar un ambiente seguro para los pacientes, personal de salud, visitas y familiares. Son múltiples las variables a tener en cuenta, por lo cual esto requiere un trabajo en equipo multidisciplinario.

Las estructuras de nuestras instituciones de Salud en la República Argentina requieren una amplia gama de recursos humanos, materiales económicos y tecnológicos. Estos elementos se congregan en conjuntos integrados, donde la estructura sostiene los procesos y estos sustentan los resultados. Los aspectos de vulnerabilidad funcional u organizacional se refieren a la distribución y relación entre los espacios arquitectónicos de los servicios médicos, en este documento es importante contar con las recomendaciones necesarias para cualquier modificación de la estructura, priorizando la seguridad del paciente y de los trabajadores de las instituciones de Salud.

La evidencia científica demostró que una adecuada ventilación es fundamental en la reducción de la transmisión de virus, bacterias y hongos a través del aire de circulación, también por el aerosol producido por expectoraciones, inhalación y expulsión de aire de una persona a otra, y por el ingreso de agentes externos, partículas y gases contaminados, entre otros. Esto exige un diseño, operación y mantenimiento adecuado para garantizar una gestión económica y segura del sistema. La pandemia por SARS-CoV-2 puso en evidencia la heterogeneidad de la ventilación en las instituciones de salud y el desafío de poder proporcionar ambientes seguros en la atención de los pacientes.

Para brindar una atención con agua segura, es fundamental trabajar en la prevención de reservorios de microorganismos que se caractericen por la supervivencia o proliferación en espacios húmedos. Se deberá conformar un equipo multidisciplinario que trabaje en el diseño, desarrollo y gestión de un plan de agua segura. Entre sus responsabilidades principales están la definición de las actividades y la realización de un plan de acción con roles definidos.

Equipo de Trabajo

Directores: Mg. Paula Carrizo, Dr. Angel Colque, Dra. Irene Pagano.

Coordinadora Sección Ventilación: Rosa Contreras.

Redactores Sección Ventilación: Elena Andi3n, Analía De Crist3fano, Armando Chamorro, Felipe Huaier Arriazu, Bel3n Ibarra Camou, Karina Leszczuk, Carlos L3pez Saesneas, María Laura Vernazzi.

Coordinadora Sección Gestión de Agua Segura: Laura Alonso.

Redactores Sección Gestión de Agua Segura: Carolina Aguirre, Ana Azario, Armando Chamorro, Lucia Cipolla, Mariela González, Fernando Landreau, Yanina Nucetelli, M3nica Prieto, Patricia Robledo, Miguel Sartori, María In3s Staneloni.

Coordinadora Sección Gestión de la Construcción: Wanda Alcalá.

Redactores Sección Gestión de la Construcción: Miguel Ayala, Sabrina Bulacio, Wanda Cornistein, María Paula Herrera, Gabriela Marcovic, Luciano Monza, Natali Tejada.



VENTILACIÓN

Introducción:

La adecuada ventilación tiene como finalidad brindar espacios interiores que promuevan el bienestar de los pacientes, trabajadores y visitas, contribuyendo así a la prevención de las afecciones relacionadas con la mala calidad del aire, incluyendo infecciones transmitidas por el aire. La adecuada ventilación en una institución de salud reduce el riesgo de que existan agentes contaminantes y patógenos en niveles que puedan producir afecciones a la salud. Entre los contaminantes de riesgo se encuentran microorganismos, material particulado (polvo), gases tóxicos o narcóticos, desinfectantes, sustancias odoríferas y otras normalmente presentes en ambientes clínicos. Una adecuada ventilación protege además a pacientes inmunocomprometidos e inmunosuprimidos, a la comunidad y al personal de salud que realiza sus tareas.

Es, por tanto, una cuestión de salud pública el procurar que el edificio cuente con una buena calidad del aire en estos ambientes interiores, lograda a través de una adecuada ventilación.

El acondicionamiento del aire es esencial para lograr una buena ventilación, el cual se compone de los siguientes pasos:

A.- Confort térmico

El confort térmico es un estado mental de satisfacción que se logra con un adecuado diseño arquitectónico y la utilización de sistemas de ventilación y climatización. Sin un correcto diseño, los desafíos para lograr un adecuado confort térmico se acentúan. Por ejemplo, un tragaluz sin control solar que impacta directamente en una sala de espera al mediodía, seguramente será difícil de acondicionar. La satisfacción térmica no es absoluta ya que en el mejor de los casos se logra un 95% de aceptación por parte de las personas. Más allá de la radiación térmica, producto de estar cerca de un objeto sensiblemente frío o caliente, tal como una ventana, en general se deben cumplir estos tres objetivos para obtener una satisfacción térmica:

- Suplir y mantener los espacios interiores con aire calefaccionado o enfriado según las estaciones del año o las necesidades propias de los espacios interiores.
- Suplir y mantener una adecuada humedad relativa que se obtiene reduciendo la humedad relativa excesiva o incorporando humedad al ambiente.
- Adecuar el movimiento de aire sin provocar ráfagas que contribuya a un efectivo intercambio calórico entre la persona y el aire interior.

B.- Calidad del aire interior

Una adecuada calidad del aire requiere como punto de partida contar con un aire libre de contaminantes y que además no sea producto de objeciones debido a olores desagradables o que puedan afectar a la mayoría de las personas.

La ventilación cumple un rol crítico en la extracción de contaminantes de los ambientes interiores, tal como es el caso de campanas de extracción, equipos de succión con descarga al exterior o filtrado in situ. Además, la ventilación cumple la importante función de diluir contaminantes presentes en el aire interior. Esta dilución solo se logra incorporando aire exterior, la cual debe ser debidamente tratada a través de un adecuado filtrado. En ciertos casos, se puede utilizar aire interior procedente de un recinto con adecuada calidad de aire que cumpla los requisitos correspondientes.

Desde los principios de higiene ambiental se desprende que existen jerarquías de orden en cuanto a que hacer para obtener una adecuada calidad del aire, la primera medida a considerar es siempre la eliminación del agente contaminante, tal es el caso de eliminar el uso de fragancias irritantes que enmascaran olores. De no ser factible una eliminación de una fuente de generación de contaminantes, se debe sustituir este agente por uno que afecte en menor grado la calidad del aire, por ejemplo, reemplazar formaldehído por glutaraldehído cuya toxicidad es menor. De no ser factible estas vías de control de contaminantes, se incorpora ventilación por extracción, eliminando el contaminante en su fuente y evitando que se propague al aire interior. Se debe acotar que existe una cantidad de precedentes que por normativa o por buenas prácticas deben realizarse utilizando extracción, tal como es el caso de tareas que se realizan en campanas de laboratorio.

Se desprende de lo expuesto que, si bien la ventilación es fundamental y necesaria para promover un espacio saludable, la eliminación o reducción de contaminantes que sean emitidos al aire debe ser de extrema consideración. Personal de seguridad e higiene de instituciones médicas se encuentran por lo general aptos para brindar apoyo en estos conceptos.

La adecuada relación de presiones interiores entre recintos y con el exterior, es también crítica para dirigir el aire en el sentido que deba circular. Esto se conoce como cascada de presión, en la cual el aire migra de un espacio a otro de acuerdo a una planificación de control de contaminantes, pudiendo ser presión positiva o negativa según corresponda. Por ejemplo, un laboratorio de patología debe estar ventilado de tal manera que se encuentre bajo presión negativa con respecto a un pasillo, evitando así la migración de vapores de xileno. Los interiores del edificio deben estar positivos con respecto al aire exterior, evitando de ese modo introducir contaminantes exógenos tales como material particulado (polvo) del exterior.

Finalmente, una adecuada calidad del aire se logra distribuyendo el aire debidamente filtrado y tratado dentro del edificio, debiéndose verificar sus caudales y los cambios de aire según el uso, tamaño y ocupación de los recintos interiores. Consecuentemente, una adecuada ventilación es aquella que fue proyectada, construida, instalada, operada y mantenida en forma correcta para lograr la calidad del aire deseada para cada recinto.

En este capítulo trataremos de las diferentes estrategias para obtener una adecuada calidad de aire interior.

Objetivos:

- Definir las características de una adecuada calidad de aire y ventilación para instituciones de salud.
- Brindar herramientas para la evaluación y la capacitación en materia de calidad de aire y ventilación de áreas hospitalarias.
- Definir criterios y formas de control verificadorio y auditorías incluyendo los sistemas de ventilación y su mantenimiento desde la perspectiva de Hospital Seguro.
- Destacar la importancia de las jerarquías de control para lograr una adecuada calidad del aire interior.
- Brindar ejemplos gráficos de tareas relacionadas con las auditorías.

Conceptos claves:

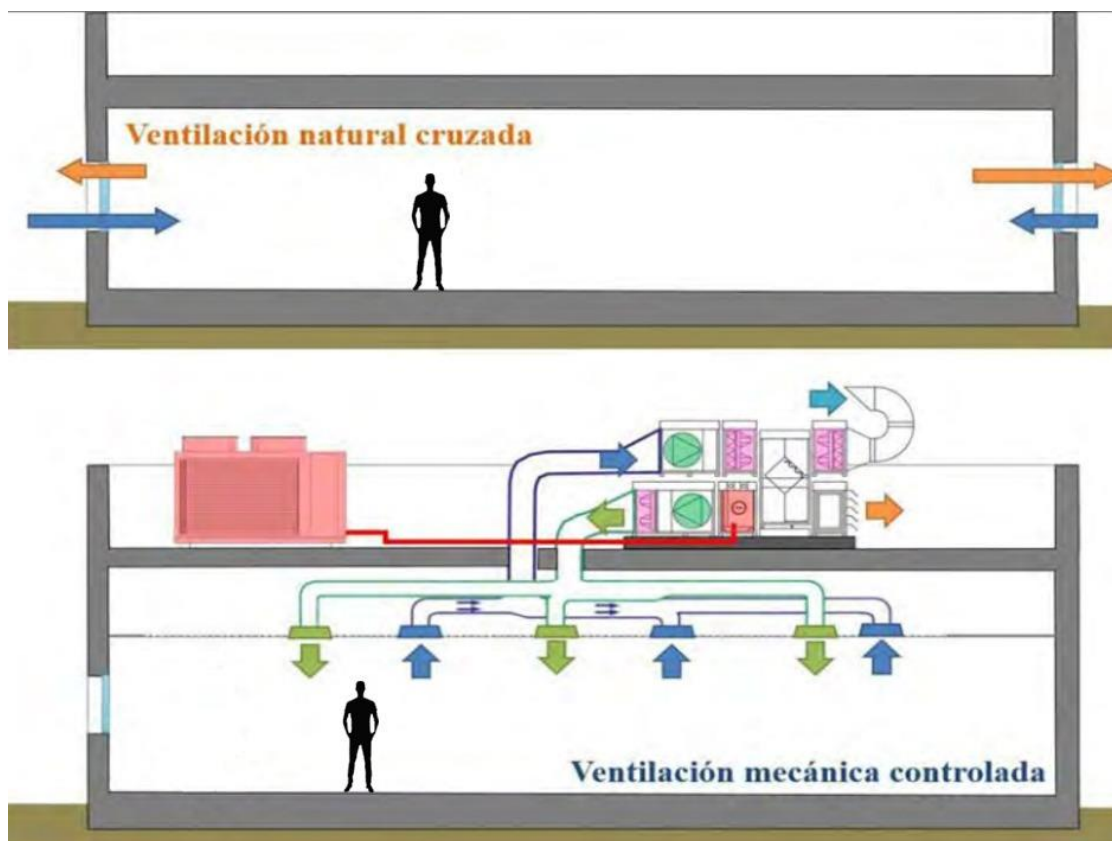
Ventilación: proceso por el cual se incorpora o remueve aire de un recinto con el propósito de controlar niveles de contaminantes, temperatura o humedad relativa. En general, el control de contaminantes se logra incorporando aire exterior a los ambientes interiores.

Ventilación natural: es la utilización de las fuerzas naturales para introducir y distribuir el aire exterior, o para extraer el aire. Estas fuerzas naturales pueden ser la presión del viento o la presión generada por la diferencia de densidad entre el aire interior y exterior. Para que sea efectiva, se recomienda que esta sea CCD, o sea, continua en el tiempo, cruzada (apertura de ventanas y puertas en diferentes paramentos) y distribuida en su superficie. Debe considerarse que, de utilizarse ventilación natural, se debe controlar el ingreso de aire con polución exterior, tanto de material particulado como de gases.

Ventilación mecánica controlada - VMC: en su forma más simple son los que proporcionan los ventiladores mecánicos. Pueden instalarse directamente en las ventanas o en los ductos de aire para suministrar aire exterior a una habitación o extraer de esta el aire viciado. En general, una institución debe contar con sistemas de ventilación mecánica que cuenten con sistemas de acondicionamiento térmico y de control de contaminación de material particulado por filtración. Asimismo, contar con sistemas de ductos de distribución para control de presiones interiores y con el exterior.

Al igual que en la ventilación natural, se recomienda que esta sea continúa, con una distribución adecuada de los elementos de impulsión y extracción, y que no tenga zonas donde el aire se acumule y “estaque”, impidiendo su renovación.

Ventilación mixta o híbrida: es cuando se combinan las tasas de flujo de la ventilación natural con la mecánica, instalando ventiladores o extractores para lograr las tasas de ventilación requeridas, en el que la extracción se realiza mecánicamente y la admisión se produce mediante la entrada incontrolada de aire en el recinto a través de aperturas debido a la depresión generada; o la variante simétrica de este modelo de ventilación, en el que la impulsión es realizada mecánicamente, lo que genera una sobrepresión en el recinto, confiando en que el aire será extraído a través de las aperturas.



HEPA: son las siglas en inglés de High Efficiency Particulate Air o Arrestor, y son considerados filtros de alta eficiencia, también llamados en ciertos casos filtros terminales. La eficiencia teórica de un filtro HEPA es de por lo menos 99,97% en partículas iguales o mayores a 0,3 micrones de diámetro.

Tipos de Transmisión de patógenos por aire:

- A. **Transmisión Respiratoria Aérea:** transmisión de patógenos que se transportan por gotitas respiratorias, menores a 100 μm , que permanecen suspendidas en el aire del medio ambiente durante largo tiempo, por ejemplo: *Mycobacterium tuberculosis*, virus del sarampión, virus de la varicela zoster, SARS-CoV-2.
- B. **Transmisión Respiratoria por Gotas:** transmisión de patógenos que se transportan por gotas mayores a 100 μm a corta distancia (menor a un metro), por ejemplo: Virus de influenza, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, etc.

Evaluación de la calidad del aire interior y la ventilación:

Se estima que muchas de las deficiencias de la calidad del aire interior se deben a una variedad de temas. De contar con espacios que han sido debidamente proyectados y construidos para su uso actual, el énfasis de las evaluaciones ambientales debe considerar

ciertos aspectos primordiales que combinan (1) inspecciones visuales y (2) mediciones del sistema de ventilación:

(1) Inspecciones visuales: Las inspecciones oculares tienen como fin identificar tareas o situaciones que comprometan negativamente la calidad del aire, por ejemplo, realizar refacciones edilicias tales como el lijado de paredes sin los procedimientos de control correspondiente, permitir el uso de flores en habitaciones con pacientes, sacudir una alfombra dentro del edificio o sellar una rejilla con un cartón. Se busca de esta manera identificar procedimientos que afecten la calidad del aire.

Asimismo, dentro de las inspecciones oculares se busca validar las condiciones operativas de los sistemas de ventilación, verificando así en forma conjunta con personal de operación y mantenimiento la adecuada función de los equipos y sistemas. Por ejemplo, coordinando visitas a las salas de máquinas, verificando estado del filtrado, profilaxis de sistemas de aire y operatividad de extractores e inyectores. De contar con sistemas de ventilación por conductos, se podrán incluir además inspecciones oculares asistidas con boroscopios que permitan identificar la profilaxis de los ductos de ventilación.

Dentro de las inspecciones visuales está la observación de la verificación de las presiones de aire que se pueden observar a través de medidores de presión que se ubican estratégicamente en acceso a locales de uso.

(2) Determinaciones ambientales y mediciones de sistemas de ventilación: Dentro de los elementos a considerar en las determinaciones ambientales está la ejecución en forma independiente o conjunta con personal de seguridad e higiene y mantenimiento de las mediciones de la calidad del aire interior que permitan validar la adecuada calidad del aire interior, caudales de aire y renovaciones prescritas para cada espacio funcional. Los muestreos podrán incluir microorganismos de interés (fúngico, bacteriano, etc.), gases, material particulado de 2,5 y 10 micrones, y elementos de confort térmico como humedad relativa, temperatura ambiente, velocidad de las ráfagas de aire, sumado a verificar caudales de aire y cascadas de presión.

Los métodos comúnmente utilizados para evaluar microorganismos son aquellos que utilizan un medio de cultivo específico o general. La selección del medio de cultivo debe estar basada en el objetivo del muestreo.

- **Estáticos:** Es un procedimiento cualitativo basado en sedimentación pasiva (impactación). Se basa en dejar placas de cultivo abiertas durante un tiempo determinado, recolectando por la deposición de microorganismos suspendidos presentes en el aire. Este método presenta grandes desafíos ya que está sujeto a variaciones eólicas y corrientes de aire por lo que bajo ningún concepto debe ser utilizado para determinar cuantitativamente la concentración de microorganismos en el aire. Es decir, su uso debe estar limitado a una evaluación cualitativa del material particulado sedimentable viable de origen microbiológico.

- **Volumétricos viables:** es el método de primera elección, donde el dispositivo muestreador de tipo Andersen N6 hace pasar un volumen de aire determinado a través de una rejilla perforada calibrada, impactando contra un medio de cultivo.
- **Volumétricos totales** (viables y no viables por impactación): Son métodos de muestreo y análisis de última generación que se basan en trampas con conos venturi descartables. Estos métodos permiten un rápido muestreo y análisis de esporas y material particulado identificando la morfología de las esporas viables y no viables. Es el método más utilizado en diversos países para un conteo expeditivo de hongos, especialmente cuando se busca encontrar el agente causante de una contaminación ambiental.

Con respecto a cultivos, en ambos casos las muestras son incubadas a una temperatura definida y por un tiempo determinado, dependiendo de los microorganismos que se busquen.

Puntos de cortes para estudios de microorganismos:

Los puntos de corte son los niveles prescritos de aceptación de la calidad del aire desde la perspectiva microbiológica. Se toman en consideración los aspectos cuantitativos y cualitativos.

- **Estudio cuantitativo:** Se expresa por este procedimiento el número de colonias, expresándose en unidades formadoras de colonias (UFC) por m³ de aire.
- **Estudio cualitativo:** Se identifica por este procedimiento la flora presente en el cultivo. Según los microorganismos detectados se puede inferir la fuente de contaminación, tanto endógena como exógena. Por ejemplo, de encontrarse *Cladosporium sp.* se puede inferir que se trata de una fuente de contaminación del aire exterior por infiltración mientras que si se encuentran especies como *Stachybotrys chartarum* es probable que se deba a contaminación fúngica en paneles de yeso que han sido recientemente perturbados. De encontrarse *Aspergillus sp.* es probable que se deba a perturbación de materiales con base celulósica que han estado expuestos al agua. Ciertas especies de hongos filamentosos son oportunistas por lo que de encontrarse en el aire es imprescindible identificar su fuente. Entre ellos se encuentran: *Aspergillus sp.*, *Mucor sp.*, *Rhizopus sp.*, *Scedosporium sp.*, *Penicilium sp.*, *Cándida sp.* y otras levaduras. En cuanto a bacterias, es importante identificar el tipo, ya que si se trata de *Pseudomona sp.* es probable que se encuentren asociadas con aerosolización de agua en descomposición, o en el caso de *Legionella* donde la fuente puede ser aerosolización de agua caliente o de torres de enfriamiento. En todos los casos la selección del medio de cultivo y la temperatura de incubación es crucial. (Anexo I)

- **Valores recomendados:** Para el caso de recintos críticos como quirófanos, el cultivo de hongos filamentosos no debería superar como valor admisible $0,1 \text{ UFC/m}^3$, teniendo en cuenta que se deben tomar por lo menos 1000 litros de aire para obtener un adecuado límite de detección. Por otro lado, los sectores de tratamiento de pacientes no deberían exceder 15 UFC/m^3 de aire.

En tanto, para recuento de aerobios los valores admisibles dependen del tipo de quirófano, siendo sus valores considerados como:

- Ambiente muy limpio $<10 \text{ UFC/m}^3$
- Ambiente limpio $<10-100 \text{ UFC/m}^3$
- Ambiente aceptable $100-200 \text{ UFC/m}^3$

En los quirófanos de clase A se debe garantizar un ambiente muy limpio, es decir con nivel de aerobios por debajo de 10 UFC/m^3 .

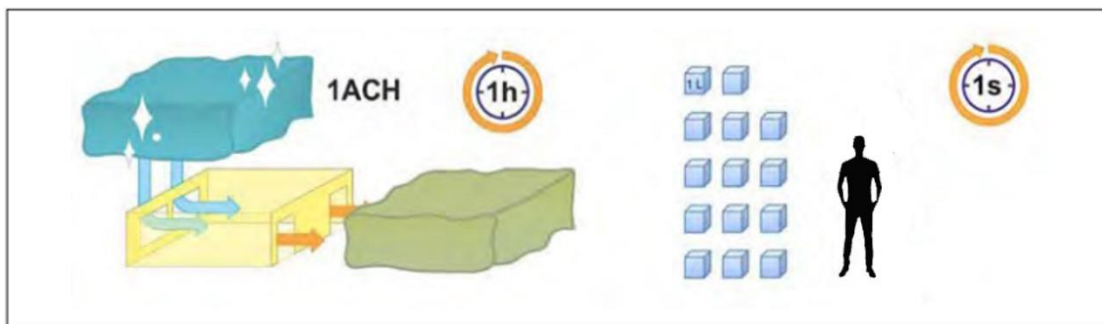
Evaluación de la Ventilación:

El nivel de ventilación que requiere un recinto puede expresarse con diferentes indicadores, todos ellos relacionados entre sí. Esto permite controlar, por dilución, el nivel de los parámetros y contaminantes anteriormente descritos.

Dichos indicadores del nivel de ventilación pueden ser indirectos (se asume que con una cantidad de aire determinada se puede lograr la dilución requerida), o directos (permite regular la cantidad de aire exterior según la evolución del recinto). Entre los indicadores indirectos más usados están los siguientes:

- **Caudal de aire.** Es habitual que, para mayor comodidad, se indique que el caudal de aire de renovación se establece por ocupante, por unidad de superficie (m^2) o por ambos. Se expresa habitualmente en nuestro país en metros cúbicos por hora (m^3/h) o en litros por segundo (l/s). Un m^3/h corresponde a 0.278 litros/seg. La velocidad del aire se mide habitualmente con anemómetros de hilo caliente o de hélice. El caudal es la relación entre la velocidad del aire y la superficie por donde circula el aire. En el caso de un ducto el caudal es el producto de la velocidad del aire medida en distintos puntos del plano, multiplicado por el área del ducto en el punto de medición. Los instrumentos deben estar debidamente calibrados y se debe medir al mismo tiempo la temperatura del aire para efectuar las correcciones de caudal correspondientes.
- **Renovaciones por hora (CAH, cambios de aire por hora).** Con 1 CAH se introduce en una hora un caudal de aire equivalente al volumen de la sala y se expresa en CAH/h. Por ejemplo: si una sala cuenta con 1 CAH (1 renovación de aire por hora) significa que en una hora entra en la sala un volumen de aire exterior igual al volumen de la sala y se desplaza hacia afuera del recinto igual volumen. El grado de recambio dependerá entre otras cosas de coeficientes de mezcla (purga) relacionados con cuán cercana se encuentra la instalación a un hipotético efecto pistón de desplazamiento total. Cuanta

más estratificación o cortocircuito del aire inyectado versus el retorno o expulsión, menor serán los cambios de aire reales en todos los puntos del recinto. Por ejemplo, en las esquinas o vértices de los recintos tiende a detectarse menor recambio del aire. Para realizar el cálculo de cambios de aire se debe medir el aire inyectado y el expulsado como así también las dimensiones del recinto. Las diferencias entre el aire inyectado y el expulsado son consideradas exfiltración o infiltración, dependiendo del valor obtenido. Es importante tener en cuenta este último punto, ya que una infiltración en



un sector crítico del hospital puede significar contaminación cruzada debido a fallas en cascadas de presión o fugas en la envolvente (paredes, techos y piso) del recinto.

- **Tipos de Filtros.** Los filtros tradicionalmente utilizados en hospitales son para retener partículas y aerosoles de diversos tamaños. Cuanto mayor es el nivel de profilaxis para un recinto, mayor debe ser la eficiencia del filtrado. En muy escasas oportunidades se incorporan en hospitales y centros de salud filtros con capacidad para retener gases, salvo que se trate de absorbedores en equipos, tales como los de gases anestésicos. La eficacia o arrestancia en el proceso de filtración de partículas se encuentra determinada por el porcentaje de las partículas que, tras atravesar el filtro, quedan retenidas en el material filtrante. Existen distintas normas para determinar el grado de filtrado de partículas, entre la que se encuentra el estándar ASHRAE 52.2 (American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers) y la norma UNE-EN 1822 (Asociación Española de Normalización, Filtros absolutos). A continuación, se detalla la clasificación de filtros según UNE-EN 1822.

Clasificación de los filtros de alta eficiencia	Tipo de filtro	Eficacia en la retención	Penetración	Nº de partículas que deja pasar por cada 100.000 partículas suspendidas en el aire
Filtro de alta eficiencia EPA	E 10	≥ 85%	≤ 15%	15.000
	E 11	≥ 95%	≤ 5%	5.000
	E 12	≥ 99,55%	≤ 0,5%	500
Filtro de muy alta eficiencia HEPA	H 13	≥ 99,95%	≤ 0,05%	50
	H 14	≥ 99,995%	≤ 0,005%	5
Filtro para partículas ultrapequeñas en aire ULPA	U 15	≥ 99,9995%	≤ 0,0005%	0,5
	U 16	≥ 99,99995%	≤ 0,00005%	0,05
	U 17	≥ 99,999995%	≤ 0,000005%	0,005

Además, existe la norma UNE-EN 779 - Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas., la cual tiene equivalencias con la ASHRAE 52.2. En la tabla siguiente se detallan las equivalencias entre ambas normas:

Arrestancia media	ASHRAE 52.2	EN 779
80% < A < 90%	MERV 5/6	G3
90% < A	MERV 7/8	G4
Eficiencia Media	ASHRAE 52.2	EN 779
40% < E < 60%	MERV 9/10	M5
60% < E < 80%	MERV 11/12	M6
80% < E < 90%	MERV 13	F7
90% < E < 95%	MERV 14	F8
95% < E	MERV 15/16	F9
Eficiencia MPPS	ASHRAE 52.2	EN 1822
≥ 99,5%	MERV 17	H12
≥ 99,95%	MERV 18	H13
≥ 99,995%	MERV 19	H14
≥ 99,9995%	MERV 20	U15
≥ 99,99995%		U16
≥ 99,999995%		U17

Recomendaciones generales de verificación del control periódico de los sistemas de ventilación dependerá del área:

Las recomendaciones presentadas a continuación responden a los criterios mínimos a seguir con el fin de verificar condiciones de los sistemas de ventilación que promuevan una buena calidad de aire interior en los hospitales. Su ejecución se focaliza en una inspección visual y olfatoria de los sistemas donde resulta importante documentar fotográficamente las condiciones observadas. La evaluación olfatoria tiene como fin identificar olores indeseables, fúngicos o químicos que puedan comprometer la calidad del aire del establecimiento. Los criterios son:

- Previa a la puesta en marcha de equipos de ventilación o luego de reparación de averías mayores. Esta verificación se realiza ya que cuando los equipos se encuentran sin operar por un largo tiempo o ser parte de una instalación nueva sin su debida protección ambiental, pueden acumular en sus superficies interiores material particulado (polvo) u otros contaminantes.
- Luego de una reforma mayor. De la misma manera que el punto anterior, las grandes reformas que no hayan tenido en cuenta un riguroso plan de control de polución de obra suelen causar contaminación cruzada con materiales de obra y de terminación, impactando las superficies interiores de los sistemas de ventilación.
- Luego de la limpieza también llamada higiene mecánica del sistema de ventilación de aire acondicionado. La higiene mecánica implica una importante perturbación de las superficies interiores de los sistemas, de no haberse limpiado y purgado debidamente los sistemas de ventilación, se suele experimentar una descarga de contaminantes, especialmente de material particulado a las áreas sujetas a ventilación, causando contaminación generalizada.
- Ante la aparición de casos de infección nosocomial con posible relación epidemiológica, los sistemas de ventilación, particularmente aquellos que a su vez climatizan por enfriado del aire, suelen acumular microorganismos y patógenos que pueden ser causantes de brotes infecciosos.
- Control periódico realizado por el personal de operación y mantenimiento edilicio, y verificación a cargo del comité de control de infecciones.

Recomendaciones de criterios de ventilación según área:

Existen aspectos fundamentales en materia de criterios mínimos de ventilación, entre ellos se destaca:

- Condiciones de puntos de fenestración, en especial ventanas con contacto directo a sectores con menores requisitos de calidad de aire interior.
- Caudal de aire.
- Nivel de filtrado de material particulado.

A los efectos de minimizar el “efecto cortocircuito” que ocurre cuando se expulsa al exterior aire contaminado y se incorpora aire exterior en un punto cercano al de descarga, se debe

mantener una distancia no menor a 8 metros entre el punto de descarga y el de inyección. Estos sistemas suelen encontrarse en las terrazas de los edificios, aunque también pueden encontrarse en laterales, fachadas o al nivel de la calle. En términos generales, todos los equipos centrales de ventilación deben tener un mantenimiento certificado por las empresas prestadoras y verificados por personal de mantenimiento y de control de infecciones de la institución. (Anexo II)

Las áreas de las instituciones de salud, teniendo en cuenta las características de los pacientes o de las actividades que en ellas se desarrollan, pueden ser divididas en las siguientes categorías. (Anexo III)

1- Unidades de cuidados críticos

1.1- Habitaciones/Unidad de Terapia Intensiva (UTI), incluyendo unidad de quemados

Los recintos de la unidad de terapia intensiva o unidad de quemados deben tener ventanas fijas y selladas por lo que no se permite ventilación por punto de fenestración. Los sistemas de ventilación y acondicionamiento térmico deben contar con un filtrado mínimo de por lo menos un 90%, contando con filtros de baja eficiencia (G4) sumado a un filtro de mediana eficiencia (F8).

1.2- Habitaciones de aislamiento

Desde la perspectiva de la prevención de contaminación de aire, es deseable contar con medios físicos de separación entre los pasillos y la habitación de aislamiento, por lo que de ser factible se recomienda la incorporación de una antecámara, que permita servir como exclusiva de descontaminación. Estos aislamientos poseen dos variantes, una es para pacientes infecciosos y otra para pacientes inmunodeprimidos, o habitaciones que en su construcción puedan recibir pacientes de una u otra patología habiendo previamente realizado los protocolos de sanitización y puesta a punto correspondientes. Con pacientes infectocontagiosos, las antecámaras se encuentran con presión negativa con respecto a las áreas comunes y positiva con respecto a la habitación de aislamiento. En pacientes con condiciones que requieran ser protegidos de patógenos o contaminación exterior intramural, la presión de la habitación debe ser positiva con respecto a la antecámara y esta positiva con respecto al exterior. Los pacientes que cumplen ambas condiciones deben tener las habitaciones positivas con respecto a la antecámara y la antecámara, a su vez, negativa con respecto a las áreas comunes. En este caso, el aire de la antecámara es expulsado al exterior para poder mantener la presión dentro de la sala.

Para pacientes con enfermedades infectocontagiosas: Los pacientes con enfermedades infectocontagiosas que se protegen a través del aire requieren condiciones de calidad de aire específicas por lo que la ventilación es crítica para minimizar exposición a los patógenos del paciente. Es por ello que se deben implementar medidas de control de infecciones

ambientales para personas con infecciones transmitidas por aire, confirmadas o sospechosas.

En estas habitaciones se debe tener en cuenta:

- Ventilación natural con flujo de aire de al menos 45 m³/h por paciente, con al menos 12 cambios de aire totales por hora, de los cuales dos de los cambios deben corresponder a aire exterior.
- La presión diferencial debe ser negativa con respecto a las áreas comunes o adyacentes. El aire en una habitación debe ser expulsado hacia el exterior, previo paso por cabina de filtrado con filtros HEPA alta eficacia (H13). Siendo como una opción alternativa menos deseable, la incorporación de equipos de purificación individual con filtros HEPA.
- De no contar con filtros HEPA para la descarga al exterior, el aire debe expulsarse al exterior, lejos de los conductos de admisión del aire, las áreas clínicas y las personas, siendo como mínimo una distancia de 8 metros de tomas de aire exterior, ventanas u otro punto de fenestración.
- Si se extrae todo el aire al exterior, debe haber una rejilla de retorno a nivel del piso por detrás de la cama del paciente. A esta extracción se le intercala una cabina de filtrado con filtros de alta eficiencia.
- Cuando se usa ventilación mecánica la dirección del flujo de aire debe estar controlada.
- No se debe recircular el aire de la habitación a otras áreas.
- El filtrado mínimo en la inyección de aire debe ser mayor al 90%: Filtros de baja eficiencia (G4) + Filtro de mediana eficiencia (F8) + UVC (lámparas de las serpentinas de las unidades de aire).
- La humedad relativa debe mantenerse entre 40 y 60% y la temperatura entre 21 a 24°C.
- El personal que ingrese a la habitación debe utilizar barbijo N95, debiendo mantenerse la puerta cerrada de la habitación.

Para pacientes con inmunosupresión: Son pacientes de alto riesgo, por lo que el objetivo es la protección del paciente respecto de microorganismos que puedan ser inhalados, producto del personal que lo atiende, de otros pacientes hospitalizados, o por ventilación o infiltración de aire del ambiente perimetral a la habitación. Por este motivo, los pacientes con inmunosupresión deben alojarse en salas de Ambiente Protegido (AP), debiendo considerarse la calidad del aire a través de:

- Una inyección de aire directa a la habitación, la cual debe ser filtrada con un filtro HEPA (H13).
- El aire interior de la habitación debe mantener 12 recambios de aire por hora y la presión de la habitación debe ser positiva respecto de áreas adyacentes (presión diferencial: 2,5 pascales).

- Extracción de todo el aire al exterior de la habitación con una reja de retorno a nivel de piso por detrás de la cama del paciente. A esta extracción se le intercala una cabina de filtrado con filtros de alta eficiencia.
- No se recomienda la recirculación con otras áreas.
- La humedad relativa debe mantenerse entre 40 y 60% y la temperatura entre 21 a 24°C.
- No se recomiendan ventiladores de techo o pie por el efecto negativo en la dirección y flujo del aire.
- Las ventanas, paredes, techos, pisos, enchufes eléctricos, etc, deben estar sellados en forma hermética para impedir el ingreso de aire exterior. En la medida de lo posible, las puertas de las habitaciones de AP deben contar con sistema “cierra – puerta” automático, para ayudar a mantener el diferencial de presión correcto.
- El flujo de aire debe ser positivo, en relación con el corredor (el aire fluye desde la habitación hacia el espacio adyacente exterior). Dirigir el flujo de aire de la habitación para que ingrese por un costado y se mueva en forma transversal a la cama del paciente. El aire debe salir a través de un conducto ubicado en el costado opuesto de la habitación.
- Usar una antesala para que se pueda realizar un adecuado balance entre el aire de corredores y pasillos y el del AP. Si el aire debe ser recirculado, se debe proveer un conducto independiente para la salida del aire contaminado fuera de la habitación o colocar un filtro HEPA a la salida del conducto.

Control microbiológico para habitaciones de ambiente protegido: se realiza la medición del aire para la identificación de hongos y otros contaminantes ambientales de origen microbiológico por succión de aire con medidor volumétrico o en su defecto por impactación directa en medios de cultivo o del tipo trampa de esporas.

Los controles deben realizarse previo a la habilitación de una unidad de AP, cada 3 meses, al final de obras en la unidad o áreas linderas, y ante la presencia de un brote.

Si la cantidad de UFC/m³ es menor a 0,1 la habitación califica APTA para realizar procedimientos de trasplante de Médula Ósea. Se jerarquiza la presencia de al menos 0,1 UFC de *Aspergillus* sp. y Zigomicetes, y la presencia de más 10 UFC de *Penicillium* sp.

Mantenimiento y monitoreo de los sistemas de ventilación de las habitaciones de aislamiento: El mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado y ventilación es esencial para garantizar una adecuada calidad de aire, es por ello que se debe verificar:

- Cuantitativamente el número de cambios de aire por hora. Esto se realiza midiendo con anemómetros debidamente calibrados los caudales de inyección y expulsión de aire.
- La presión diferencial negativa en forma diaria mediante indicadores visuales (tubos de humo no contaminante (glicerol), serpentina de papel, etc.), aun cuando se cuente con un sensor de presión diferencial (por ejemplo: micromanómetro).

- Los sistemas de ventilación deben encontrarse de acuerdo con las recomendaciones de los ingenieros y fabricantes para garantizar un rendimiento óptimo para la adecuada calidad del aire interior y confort térmico.
- Verificar la ausencia de colonización aviar en cercanía de tomas de aire o ventanas operables.
- Mantener las rejillas de los conductos de aire de acuerdo con los procedimientos específicos y cuando las habitaciones no estén ocupadas por pacientes.
- Limpiar los conductos de ventilación como parte del mantenimiento rutinario.

1.3- Neonatología

La habitación debe estar cerrada y separada de la enfermería, con provisiones para la asistencia y cuidado separadas del área general de enfermería.

- Debe mantener una renovación de aire exterior mínimo 2 veces por hora, y 6 recambios de aire por hora
- No se recomienda la recirculación con otras áreas.
- La humedad relativa debe mantenerse entre 30 y 60% y la temperatura entre 22 a 26°C.
- El filtrado mínimo en la inyección de aire debe ser mayor al 90%: Filtros de baja eficiencia (G4) + Filtro de mediana eficiencia (F8) + UVC (lámparas de las serpentinas de las unidades de aire).
- No se recomienda la ventilación natural, ni el uso de ventiladores de techo o pie por el efecto negativo en la dirección y flujo del aire.

IMPORTANTE

Los aire acondicionado de ventana o de tipo cassette en **áreas críticas no se recomiendan** dado que están asociados a brotes de infecciones fúngicas (suciedad, humedad y excrementos de pájaros), además por el efecto negativo en la dirección y flujo del aire, y propagación entre pacientes. **Lo ideal** es eliminar este tipo de dispositivos al planificar remodelaciones. Si debieran usarse, tener en cuenta:

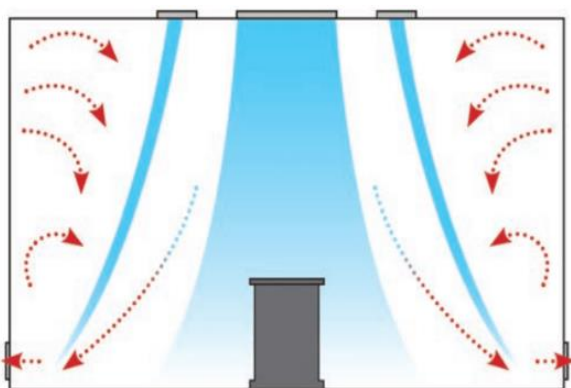
- No apagar el mismo al finalizar la jornada, pasarlo a modo ventilación.
- Configurar la velocidad del ventilador de la unidad interior en su velocidad más baja.
- Colocar los direccionadores de aire de modo tal que la corriente de aire que egresa no vaya de forma directa sobre el paciente.
- Cancelar el movimiento ondulatorio del deflector de aire.
- Si funciona en modo calefacción colocar el deflector de aire hacia arriba, si funciona en modo refrigeración colocar el deflector hacia abajo.
- Realizar periódicamente limpieza y desinfección de los filtros de la unidad interior de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para ello es recomendable utilizar protección ocular y barbijos, y realizar higiene de manos antes y después del procedimiento.

- **Etapa 3:** Filtración absoluta con HEPA, eficiencia 99,97%, medida según test D.O.P Filtro HEPA.

En las etapas 2 y 3 debe medirse la caída de presión con manómetro diferencial. El cambio de los filtros no depende del tiempo si no de la medición de la caída de presión que se compara a su vez con una curva de rendimiento. Estas actividades son realizadas por higienistas o por especialistas en construcción/ventilación. Para los quirófanos de todas las clases se recomienda esta solución con filtración absoluta o HEPA.

Distribución del aire: Una distribución de aire puede darse con cabinas de filtrado en el cielorraso de la sala de cirugía que incorpore en las mismas los filtros absolutos H-13 , el tamaño de los mismos y sus características está asociada al caudal de aire de inyección. Otra de las distribuciones del aire puede ser con flujo laminar unidireccional descendente, debiendo este flujo cubrir el área del paciente y el equipo médico, al menos 30 cm de cada lado de la mesa quirúrgica. Esta zona se conoce como franja térmica, para no interrumpirla y evitar turbulencias, la velocidad de distribución del aire unidireccional debe ser baja (máxima velocidad terminal de 0,50 m/s). El 65 a 75% del aire debe ser suministrado por difusores lineales de ranura que deben tener una inclinación de 5 a 15° hacia afuera, y el 25 al 35% del aire restante a través de difusores de flujo laminar.

Distribución de aire:



Presurización del quirófano: Los volúmenes de aire de impulsión y extracción deben ser seleccionados para conseguir presiones positivas de mayor a menor, conforme a criterios ambientales y a la clasificación de los diferentes quirófanos. Estos estarán en sobrepresión en relación con los sectores colindantes a los mismos, siendo el caudal de aire de impulsión un 15% superior al aire de extracción. Medir la presión diferencial es crítico para verificar que la zona cumpla con los requerimientos para el tipo de procedimiento a realizarse.

Aspectos constructivos de la ventilación a considerar

Conductos: Los conductos de impulsión y extracción deben ser metálicos, contruidos de chapa galvanizada o acero inoxidable y sus paredes interiores deben ser lisas sin aislación interna expuesta o rugosidad. Estas superficies minimizan la fricción y, por ende, la

acumulación de material particulado. Además, la chapa galvanizada contiene zinc, considerado un elemento antifúngico por naturaleza. Las superficies lisas facilitan la higiene mecánica, es decir, la limpieza interior. Es crucial que se incorporen a los ductos tapas de inspección y de acceso distribuidas a lo largo de su recorrido. Las tapas de inspección son los puntos de ingreso para realizar la higiene mecánica.

El sistema de unión de los conductos debe contar de una brida perimetral, la cual aloja un tornillo en cada una de sus esquinas para garantizar la unión. Esto minimiza la pérdida de aire en las uniones. A su vez, la incorporación de burletes sintéticos no orgánicos en las uniones favorece la hermeticidad del sistema.

Es importante destacar que se debe evitar que pasen conductos por el falso techo de los quirófanos ya que no es factible su inspección interna o profilaxis en estas cavidades estancas.

Rejillas o difusores de aire: Las rejillas de toma de aire exterior del climatizador y las de salida de aire del extractor deben estar alejadas una de otra, para que no influya el aire del extractor en el del climatizador. Las distancias deben ser de por lo menos 8 metros. La toma del aire exterior del climatizador debe estar lo suficientemente alejada de las salidas de gases, humos, malos olores u otras fuentes de perturbación del aire. Además, debe contener malla anti pagaros y cuello de ganzo, que inhiba el ingreso de agua de lluvia o nieve.

Régimen de funcionamiento de los quirófanos: Con el fin de minimizar una potencial contaminación de quirófanos cuando estos no se encuentren operativos, se recomienda para los quirófanos de cirugías programadas y urgentes, que la instalación de aire acondicionado se mantenga operativa, pudiéndose tolerar la disminución de los caudales de impulsión y extracción de aire hasta niveles del 50% requerido, de forma simultánea. En el caso de quirófanos de cirugías ambulatorias, se puede detener el funcionamiento del aire acondicionado, debiendo funcionar al menos dos horas desde la finalización de la última intervención, y dos horas antes al inicio de la primera intervención diaria.

Monitoreo

Independientemente de los sistemas de gestión centralizada y automatizada, a la entrada de cada quirófano se debe colocar un visor que indique temperatura y humedad relativa del mismo.

Controles microbiológicos:

En quirófanos clase B y C: no son necesarios.

En quirófanos clase A:

- Se efectúan con carácter anual.
- Se realizan dos pruebas, una antes de iniciar la actividad quirúrgica y otra inmediatamente antes de terminar.
- Se realizan por las técnicas de impacto y sedimentación (placas situadas en los puntos cardinales). Se harán por duplicado. No se recomiendan las técnicas de muestreo de superficies.

Protocolo de mantenimiento de equipos

La climatización en los bloques quirúrgicos debe atender a instalaciones gestionadas técnicamente y automatizadas. En consecuencia, en este tipo de instalaciones el mantenimiento diferirá del clásico, con lo que este control se recomienda que este telegestionado, implicando que todos los parámetros de funcionamiento, control, comprobación y mediciones, así como sus anomalías, serán facilitados en forma gráfica y escrita. No obstante el protocolo de mantenimiento que se utilice, todas las instalaciones deberán llevar un control de mantenimiento preventivo.

3- Sala de internación

Se pueden dividir en tres tipos las salas de internación: general, de aislamiento y de inmunodeprimidos

3.1- Salas de internación general

Se pueden utilizar tres métodos para ventilar las salas de internación general: natural, mecánica o híbrida.

Ventilación natural:

La ventilación natural sin su debido acondicionamiento es el último recurso cuando no se cuenta con ventilación mecánica. Esto se debe a que, en la gran mayoría de los casos, no existe forma adecuada, constante y continua de prevenir la filtración de contaminantes exógenos al establecimiento, incluyendo hongos, material particulado, hollín, gases de combustión, etc. Además, la ventilación natural no acondicionada reduce la posibilidad de controlar la temperatura y la humedad relativa en recintos en los que debe ser controlada y ajustada. Es importante destacar que la ventilación natural puede alterar la cascada de presión necesaria en ciertos espacios interiores, causando despresurización o sobrepresión interior con escaso o nulo control mecánico. Asimismo, otra de las limitaciones de la ventilación natural es que sólo funciona cuando existen fuerzas naturales como el viento o la brisa, y cuando las aberturas de entrada y salida del aire se mantienen abiertas, no pudiendo implementar este tipo de dilución durante todo el año dado las condiciones climáticas (por ejemplo: invierno o calor extremo) No obstante, bajo condiciones climáticas favorables, la apertura de puntos de fenestración tales como ventanas y puertas ha demostrado proporcionar una ventilación media de 28 recambios de aire por hora. Las instalaciones antiguas con ventanas y puertas que se abren, construidas hace más de medio siglo, caracterizadas por grandes ventanales y altos techos (con valores mayores de la relación volumen/paciente), pueden lograr ventilaciones medias de hasta 40 recambios por hora. Desde la perspectiva de la dilución de contaminantes en los ambientes interiores, el uso de la ventilación natural debe garantizar la siguiente tasa de ventilación mínima media por hora:

- 45 m³/h por paciente para los servicios hospitalarios generales y los servicios de consultas externas.

- 2,5 l/s/m³ para pasillos y otros lugares de paso sin un número fijo de pacientes. Cuando en situaciones de urgencia u otro tipo sea necesaria la atención de pacientes en los pasillos, las tasas de ventilación deben ser las mismas que las exigidas para las salas de prevención de la transmisión aérea o para los servicios hospitalarios generales.

Ventilación mecánica:

Este tipo de ventilación es la más recomendada para instituciones de salud ya que permiten un control de la ventilación, siendo fiables en cuanto al suministro del flujo de aire previsto en el diseño, independientemente de las variaciones del viento y la temperatura ambiente. Además, puede integrarse fácilmente en el aire acondicionado, y la temperatura y humedad relativa del aire interior también pueden regularse. Por otro lado, se pueden integrar en la ventilación mecánica sistemas de filtración para eliminar los microorganismos, las partículas, los gases, los olores y los vapores nocivos. La canalización del flujo de aire en los sistemas de ventilación puede guiarse, por ejemplo, permitiendo que el aire circule de las zonas donde hay una fuente (paciente con una infección de transmisión aérea) hacia zonas en las que no haya individuos vulnerables.

Ventilación híbrida:

- Los ventiladores deberán instalarse donde el aire de la habitación pueda ser evacuado al medio ambiente a través de un muro o del techo.
- El número y tamaño de los extractores depende de la tasa de ventilación y es obligatorio medirlos y someterlos a prueba antes de usarlos.
- Se puede agregar climatización: frío o calor.
- Otra opción es el uso de ventiladores de turbina eólica.

Las habitaciones se dividen en: **zonas ocupadas por el paciente:** cama del paciente y zonas próximas a las camas, y **zona ocupada:** que engloba tanto a la zona de visitas como a la zona de reposo del paciente.

Condiciones para la ventilación en ambas zonas:

- La temperatura debe ser de 25°C y la humedad relativa del 40 al 60%.
- El caudal de aire fresco debe garantizar 2 renovaciones/hora y 72 m³/h por cama.
- El caudal de aire recirculado debe ser al menos el doble del caudal de aire fresco. La habitación debe tener presión neutra o depresión con respecto al pasillo.

Condiciones en la zona ocupada por el paciente:

- El gradiente de temperatura entre la región superior y la inferior no debe ser superior a 2°C.
- La velocidad del aire no debe superar 0,1 m/s.

Condiciones en la zona ocupada:

- El gradiente de temperatura no debe ser superior a 3°C entre el límite inferior y superior de la zona de ocupación.
- La velocidad del aire no debe superar los 0,2 m/s en invierno, ni 0,15 m/s en verano.

- No utilizar ventiladores de mesa o pies en áreas de atención de pacientes atención al público
- El uso de ventiladores de techo puede mejorar la circulación del aire exterior y evitar el estancamiento de bolsas de aire en los espacios ocupados, en lugares cerrados o donde se prepara medicación no deben utilizarse los mismos.

Climatización de las habitaciones:

- Se recomienda la utilización de sistemas aire-agua tipo inductor para ventilar y acondicionar la temperatura del ambiente.
- Los sistemas tipo *fancoil* no son recomendados a menos que no se supere el nivel sonoro permitido y se garantice el caudal de aire fresco.

4.1- Salas de Aislamiento para enfermedades infectocontagiosas: Ver características en punto 1.2.

4.2- Salas de aislamiento para inmunocomprometidos: Ver características en punto 1.2.

5- Sala de apoyo

5.1- Lavandería

Las lavanderías son sectores donde se genera una cantidad importante de material particulado, fibras naturales y sintéticas. Asimismo, son áreas donde se suele incorporar un alto nivel de carga térmica y humedad debido al secado de los materiales. En las lavanderías que cuentan con superficies de trabajo amplias, la ventilación natural de los ambientes resulta más favorable para el desenvolvimiento de los trabajadores. Existen procesos que requieren de una ventilación forzada, o de un sistema de aspiración para extraer las sustancias tóxicas y pelusas de ropa que se juntan en el ambiente. Por otro lado, el área sucia debe tener una presión negativa de aire respecto al área limpia, y contar con sistema de ventilación que permita más de 20 recambios/hora. El trabajo debe ser en una sola dirección, de lo sucio a lo limpio. Es importante tener en cuenta los aspectos de la calidad del medio ambiente interior en lavanderías, incluyendo el control ambiental de la carga térmica, iluminación, ventilación y nivel sonoro.

5.2- Alimentación

Las áreas de preparación de alimentos presentan aspectos importantes a considerar ya que son, por lo general, puntos de emisión de vapor y partículas, incluyendo microgotas de aceite. Además de tener cocción por combustión se debe considerar, monóxido de carbono, gases de óxido de nitrógeno y azufre producto de la quema de gas natural. También, se debe:

- Mantener estándares mínimos de las condiciones del aire que ingresa y sale de los ambientes.
- Renovar el aire dependiendo si es un ambiente con focos de calor o de emisión de gases, o, por ejemplo, un almacén de productos terminados.

- Tener presión de aire positiva o negativa, dependiendo del sector en el cual se esté trabajando.
- Controlar los olores, vapores, contaminantes particulares propios de cada proceso y fuga de gases. La mitigación y control de estos factores se logra implementando diferentes tipos de sistemas de ventilación como: filtración de aire, campanas de extracción y colección de polvos.

5.3- Morgue

Las salas de necropsia deben contar con ventilación con un mínimo de 12 recambios/hora, y al menos dos de los recambios de aire deben ser de aire exterior. La sala debe estar presurizada negativamente en relación con las áreas adyacentes.

5.4- Laboratorio

Los laboratorios requieren condiciones especiales de ventilación, siendo primordial que las tareas que generan contaminación al aire sean realizadas en campanas de extracción. Se deben tener en cuenta algunos aspectos y recomendaciones para los conductos de salida de los aires del laboratorio:

- cantidad de aire
- tipo de ventilación
- calidad del aire

No es recomendable la ventilación natural, siendo necesaria la ventilación mecánica, por inyección, por extracción o ambas.

- Los conductos de salida de aire del laboratorio deben estar separados del resto del edificio y estar guiados hasta la parte exterior del mismo al nivel de la azotea o techo, y lejos de la corriente de aire.
- No debe recluirse aire que haya salido de ninguna cabina de seguridad biológica del laboratorio.
- La salida de aire de las diferentes secciones no se puede combinar en una sola salida.
- Se debe asegurar la instalación de entradas de aire para reemplazar el que se extrae en número suficiente y localización correcta.
- Se deben distribuir las entradas de aire de manera que se asegure una buena repartición del aire en todos los sitios de trabajo.
- Se debe evitar generar corrientes muy fuertes de aire.
- Se recomienda tener un mínimo de 6 recambios de aire total/hora en áreas técnicas generales.
- En las áreas donde se maneja material biológico peligroso y vapores, se recomienda que la salida del aire sea de 1 solo paso (en dirección hacia fuera), y debe usarse cabina de seguridad biológica para el material biológico, y campana de extracción de gases para el manejo de sustancias volátiles.

5.5- Farmacia

Se necesitan sistemas de ventilación que garanticen la conservación adecuada de los medicamentos y dispositivos médicos. Por requerimientos técnicos y a efectos de mantener una temperatura adecuada para la conservación de medicamentos, es necesaria la incorporación de un equipo de aire acondicionado.

- Las renovaciones de aire exterior mínima requerida es de 2 recambios/hora, y 4 recambios totales/hora para el sector de fraccionamiento y preparación, mientras que para el área de depósito es de 6 recambios/hora.
- Se debe utilizar un termohigrómetro para verificar con precisión las condiciones de temperatura y humedad imperantes en el local, el exceso de humedad deteriora los medicamentos catalogados como higroscópicos.
 - Temperatura ambiente: 21 a 26°C
 - Temperatura fresca: 8-15° C
 - Temperatura de refrigeración: 2-8° C
 - Humedad relativa máxima aceptada para el almacenamiento de los medicamentos: hasta 67%.

Métodos para verificar una adecuada calidad de aire

Estas tareas se conocen como “commissioning para edificios existentes” y son habitualmente realizadas por especialistas en higiene ambiental. La verificación de una adecuada ventilación, toma en cuenta los principios básicos establecidos por: US Center for Disease Control (USCDC), American Industrial Hygiene Association (AIHA) y American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE). Las tareas de verificación incluyen la medición de caudales de aire, la adecuada cascada de presión y la cuantificación de la misma. Además, se deben realizar las inspecciones visuales de los sistemas de ventilación, incluyendo manejadores de aire, cámaras de tratamiento, bandejas de condensado, serpentinas, compuertas y ductos de inyección, retorno y expulsión. En general, las superficies interiores de los sistemas de ventilación deben estar libres de polvo, salvo el caso de los ductos de retorno que se permite un moderado nivel de material particulado previo al ingreso del aire de retorno al banco de filtrado. Por otro lado, las bandejas de condensado deben estar libres de crecimiento microbiano, debiendo observarse que el agua de condensado sea límpida y que fluya hacia el drenaje. El interior de los equipos y ductos debe estar libre de contaminación fúngica visible y no detectarse olores desagradables. La toma de aire exterior debe estar libre de obstrucción y no tener colonización aviar (nidos) o guano. (Anexo IV)

Referencias bibliográficas

1. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (U.S.). Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities: Recommendations of CDS and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). 2003. 235 p. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/environmental-guidelines-P.pdf>
2. Manual de diseño de la climatización y ventilación de quirófanos y habitaciones en centros hospitalarios. Castilla y León. Marzo 2011.
3. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. 2007-2017 www.cdc.gov/ncidod/dhqs/pdf/isolation2007.pdf
4. Recomendaciones interinstitucionales edilicias para prevención de la transmisión de coronavirus u otros virus respiratorios en instituciones de salud o edificios públicos. Versión 1. Diciembre 2020. SADI-ADECI-INE-AADIAH.
5. Saran S, Gurjar M, Baronia A, Sivapurapu V, Ghosh PS, Raju GM, *et. al.* Heating, ventilation and air conditioning (HVAC) in intensive care unit. *Crit. Care.* 2020 May 6;24(1):1–11.
6. Ventilation of funeral home preparation rooms: guidelines and calculations. Trenton, NJ. New Jersey Department of Health and Senior Services (NJDHSS), 2006 Jan.
7. Standard 170-2021. Ventilation of Health Care Facilities (ANSI/ASHRAE/ASHE Approved).
8. Recomendaciones para la utilización de medidores de CO² para evaluar eficiencia en el escenario COVID de la pauta de ventilación de los espacios. Dirección de prevención de riesgos laborales. Madrid.
9. Ventilación de ambientes y medición de niveles de dióxido de carbono. Ministerio de Salud Argentina. Transmisión de COVID-19 por aerosoles elaboradas conjuntamente entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Ministerio de Salud, con valiosos aportes de investigadores e investigadoras de universidades públicas y del CONICET.
10. Position Document on Indoor Carbon Dioxide. ASHRAE. Febrero 2022.
11. Martín Salas C, Tordoya Titichoca IJ, Ezpeleta Baquedano C. Control microbiológico ambiental [Environmental microbiological control]. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 2016;34 Suppl 3:19-24. doi:10.1016/S0213-005X(16)30215-4.

ANEXO I: Gérmenes involucrados según áreas de estructuras alteradas

	Aspergillus Sp	Cryptococcus	Histoplasma spp.	Mucorales / Rhizopus spp.	Scedosporium spp.	Penicillium spp.	Acremonium spp.	Clado sporium spp.	Sporothrix
Funcionamiento inadecuado del sistema de ventilación	X			X		X	X	X	
Filtros de aire	X								
Palomas, sus excrementos y dormideros	X	X	X						
Ácaros de pájaros	X	X	X						
Marcos de filtros de aire	X								
Aires acondicionados de ventana	X								
Reflujo de aire contaminado	X								
Contaminación del escape / eliminación de aire	X								
Falsos techos o techos flotantes	X			X					
Aislamientos fibrosos y techos metálicos perforados	X								
Aislamiento de fibra de vidrio del conducto de ventilación	X					X			
Aislamiento acústicos	X								
Techos de placas de cartón/yeso (dunlop)	X			X					
Material inflamable	X								
Materiales de construcción de madera húmeda	X								
Apertura de puertas a sitios de construcción	X								
Construcción / remodelación	X				X				X
Ventanas abiertas	X								
Puerta del conducto de eliminación	X								
Aspirador hospitalario	X								

Anexo II: Actividad y frecuencia de mantenimiento

Ítem	Código de Actividad	Frecuencia Mínima*
Filtros y equipos de purificación de aire	A	De acuerdo con el manual de operación y mantenimiento
Compuertas de aire exterior y actuadores	B	Cada tres meses o de acuerdo con el manual de operación y mantenimiento
Humidificadores	C	Cada tres meses de uso o de acuerdo con el manual de operación y mantenimiento
Serpentinas de deshumidificadores	D	Regularmente cuando es posible que la deshumidificación ocurra, pero no menos de una vez al año o de acuerdo con lo especificado en el manual de operación y mantenimiento
Bandejas de condensado y otras superficies adyacentes sujetas a mojado	D	Anualmente durante época de necesidad de enfriamiento o de acuerdo con lo especificado en el manual de operación y mantenimiento
Rejillas de tomas de aire exterior, mallas anti pájaros, eliminadores de gotas y áreas adyacentes	E	Cada seis meses o de acuerdo con lo especificado en el manual de operación y mantenimiento
Sensores usados para control dinámico de aire exterior mínimo	F	Cada seis meses o periódicamente de acuerdo con el manual de operación y mantenimiento
Sistemas de manejo de aire excepto por unidades debajo de los 2000 cfm (1000 lts/s)	G	Cada cinco años
Torres de enfriamiento	H	De acuerdo con el manual de operación y mantenimiento o el proveedor de sistemas de tratamiento
Desagües ubicados en plenos, o cuartos que sirven como plenos de aire	I	Periódicamente de acuerdo con el manual de operación y mantenimiento
Accesibilidad de equipamientos/componentes	J	
Contaminación microbiana visible	K	
Intrusión o acumulación de agua	K	

CÓDIGO DE ACTIVIDADES

- A Mantener de acuerdo al manual de O&M
- B Inspeccionar visualmente o monitorear remotamente el funcionamiento correcto
- C Limpieza y mantenimiento para limitar las incrustaciones y la proliferación microbiana
- D Inspeccionar visualmente la limpieza y la proliferación microbiana y limpiar cuando se observen incrustaciones
- E Inspeccionar visualmente la limpieza y la integridad y limpiar cuando sea necesario
- F Verificar la precisión y recalibrar o sustituir según sea necesario
- G Medir la cantidad mínima de aire exterior. Si los caudales mínimos de aire medidos son inferiores al 90% del caudal mínimo de aire exterior indicado en el manual de operación y mantenimiento, se ajustarán o modificarán para que superen el 90% o se evaluarán para determinar si los caudales medidos se ajustan a esta norma.
- H Tratar para limitar el crecimiento de contaminantes microbiológicos
- I Mantener para evitar el transporte de contaminantes desde el desagüe del suelo al pleno
- J Mantenga despejado el espacio previsto para el mantenimiento rutinario y la inspección alrededor de los equipos de ventilación.
- K Investigar y rectificar

* Las frecuencias mínimas pueden aumentarse o reducirse si así se indica en el manual de operación y mantenimiento.

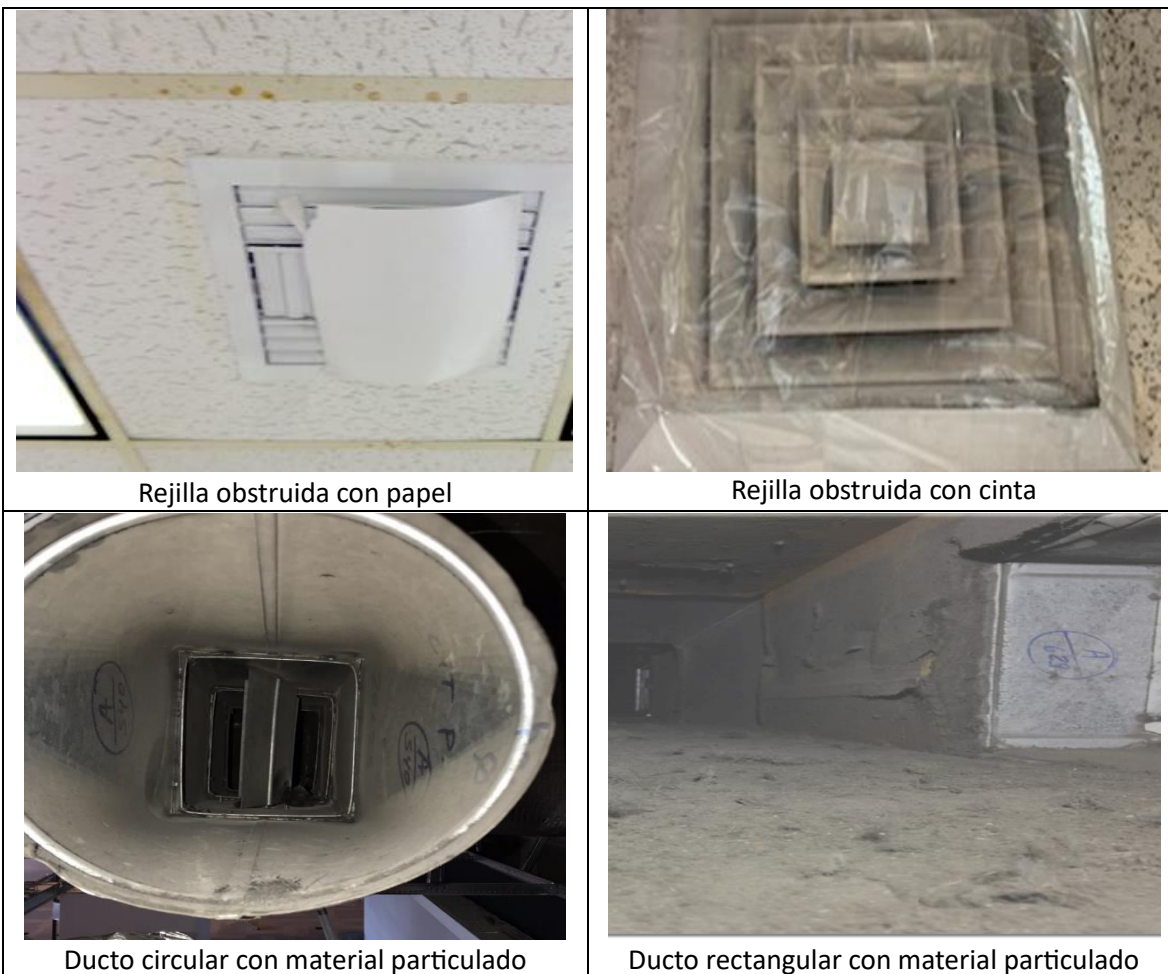
ANEXO III: Síntesis Recomendaciones Ventilación según áreas

Especificaciones	Unidades de cuidados críticos	NEO	Aislamiento Aéreo – AP	Quirófano tipo A	Quirófano tipo B
Presión de aire	Positiva, negativa o neutra según el local del servicio	Positiva, negativa o neutra según el local del servicio	Respiratorio: negativa Ambiente protegido: positiva	Positiva	Positiva
Cambio de aire en habitación	≥ 6 recambios totales de aire por hora	≥ 6 recambios totales de aire por hora	≥ 12 recambios de aire por hora	≥20 recambios de aire por hora	≥20 recambios de aire por hora
Renovación aire exterior	2 veces/hora	2 veces/hora	2 veces/hora	4 veces/ hora	4 veces/ hora
Sellado	Si		Si		
Sistema de filtración	-Filtrado mínimo (>90%): G4 + F8 .	Filtrado mínimo (>90%): G4 + F8	Filtrado mínimo (>90%): G4 + F8 + H13	Filtrado mínimo (>90%): G4 + F8 + H13	Filtrado mínimo (>90%): G4 + F8 + H13
Humedad relativa	40-60 %	40-60 %	40-60 %	40-60 %	40-60 %
Temperatura	21-24°C	22 a 26°C.	21-24°C	20-24°C	20-24°C
Soroidad				< 40 dB	< 40 dB
Ventilación natural	NO recomendada	NO recomendada	NO recomendada	NO recomendada	NO recomendada
Dirección del flujo			Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Recirculación a otras áreas	NO se recomienda	NO se recomienda			

ANEXO IV: Imágenes gráficas ejemplificadoras sobre estado es estructuras

	
Serpentinas con crecimiento microbiológico	Serpentinas con higiene adecuada
	
Bandeja de condensado con contaminación microbiana	Bandeja de condensado libre de contaminación microbiana
	
Interior de ducto con crecimiento fúngico	Interior de ducto libre de contaminación

	
Filtros saturados	Filtros libres de saturación
	
Ducto flexible con crecimiento fúngico	Ducto flexible libre de contaminación
	
Interior de ducto con partículas de oxido	Interior de ducto libre de material particulado



GESTIÓN DE AGUA SEGURA

Introducción:

El agua es uno de los elementos primordiales para garantizar la atención de calidad en las instituciones sanitarias. Su utilización tanto para la higiene como para su ingesta es clave. Los reservorios húmedos y el agua con concentraciones de cloro inferiores a las recomendadas, pueden ser un eslabón crítico en el desarrollo de infecciones asociadas al cuidado de la salud. Es por ello, que es necesario trabajar en la prevención de reservorios de microorganismos que se caractericen por la supervivencia o proliferación en espacios húmedos.

La adopción de una normativa clara, socializada y validada por los sectores y los actores involucrados es una gran necesidad, sobre todo por la falta de directrices dirigidas a todas las personas involucradas en los temas de agua. Contar con programas de operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento dentro de los establecimientos de salud, asegurando el respeto de los protocolos, la normativa correspondiente y la dotación de insumos básicos es imprescindible. Para ello, el establecimiento de salud deberá conformar un equipo multidisciplinario que trabaje en el diseño y desarrollo de un plan de gestión de agua específico para los edificios que están a su cargo. Entre sus responsabilidades principales están la definición de las actividades, la realización de un plan de acción con roles definidos y la evaluación de su cumplimiento.

Este documento pretende definir los lineamientos mínimos para garantizar la atención con agua segura en las instituciones de salud tanto la de consumo como la utilizada para la higiene personal y ambiental.

Marco regulatorio actual:

La calidad del agua que ingresa a los edificios, tanto de red como por explotación propia del predio vía napas, acopio de agua de lluvia, etc.; define en gran medida las acciones a tomar para obtener un resultado adecuado a la salida de las griferías u otros puntos distales. Con esa premisa, se pueden citar numerosos ejemplos de afecciones producto de la calidad deficiente del agua entrante. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que el 80% de todas las enfermedades de origen hídrico son debidas a la exposición humana al agua de consumo, y más de una tercera parte de las defunciones que aquejan a los países en desarrollo son atribuibles, al menos en parte, a la falta de abastecimiento de agua potable y de sistemas adecuados de saneamiento.

En la Argentina, 39.35 millones de habitantes tienen acceso al agua potable por red pública (la cobertura de agua es del 85.4%) y 28.82 millones de personas cuentan con desagüe de inodoro a red pública (la cobertura de cloaca es del 62.6%), según el Censo 2022.

Marco legal e institucional para los servicios de agua y saneamiento en Argentina

El entorno institucional multinivel para la provisión de servicios de agua y saneamiento en Argentina, tiene sus raíces en las políticas y reformas que datan de los años ochenta y noventa. En 1980, la provisión de servicios de agua potable y saneamiento se transfirió a las 23 provincias, con la descentralización de Obras Sanitarias de la Nación (OSN) de propiedad estatal. En 1994, Argentina se sometió a una reforma constitucional que introdujo una cláusula ambiental (artículo 124) que reconoce el derecho histórico, según el cual las 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) son propietarios de su agua y poseen jurisdicción sobre ella. Por lo tanto, son responsables de la prestación de servicios de agua y saneamiento dentro de sus propios límites. El artículo 41 establece que el Estado Nacional puede dictar normas mínimas de calidad y protección, que pueden ser complementadas por las provincias; esto significa que el Gobierno Nacional puede establecer un programa o plan nacional del agua, pero necesita el apoyo de las provincias para implementarlo. En la práctica, no existe una ley ni un marco nacional sobre el agua, y cada una de las 23 provincias y la CABA tienen su propia legislación sobre el agua, tanto en términos de gestión de recursos como de servicios de agua y saneamiento. Sus poderes incluyen la formulación e implementación de políticas, gestión operativa, financiación y regulación.

Estándares de calidad y seguridad hídrica

En Argentina, en relación a la calidad del agua potable se han establecido parámetros considerados como primarios y secundarios, tanto físicos, químicos como bacteriológicos, alineándose así a los parámetros de control hídrico recomendados por la OMS. Las empresas u organismos encargados de la provisión del agua deben garantizar la calidad del agua suministrada a los usuarios verificando, mediante una serie sistemática de controles, que los niveles estén dentro de los límites establecidos en el Anexo A del Marco Regulatorio de la Ley Nº 26.221. Se deben hacer análisis y mediciones propios para verificar puntualmente la calidad del servicio, estos controles excluyen en la actualidad la presencia de *Legionella* sp. El Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), en su “Guía de limpieza de tanques de agua potable” establece que los mismos deben limpiarse con una frecuencia de al menos una vez al año, como así también, que los tanques deben estar herméticamente cerrados para garantizar la calidad del agua.

Si bien las autoridades reguladoras provinciales están a cargo del control de calidad del agua potable y las aguas residuales, el cumplimiento de los parámetros y umbrales bacteriológicos y químicos se definen a nivel nacional (Código Alimentario y estándares regulatorios). Cuando no existe ente regulador, las autoridades provinciales o municipales están a cargo de este control. Los establecimientos de salud deberán registrarse por las regulaciones vigentes de la jurisdicción a la que pertenecen, como acciones mínimas para garantizar la calidad hídrica.

Plan de Gestión de Agua:

Los establecimientos de salud son estructuras complejas que albergan pacientes, la mayoría incluidos en los considerados grupos vulnerables por sus comorbilidades; y personal de salud. A fin de prevenir el posible riesgo de Legionelosis intrahospitalaria o exposición a otros patógenos (Anexo I), se recomienda implementar en todos los centros asistenciales un plan de gestión de agua.

El desarrollo de este plan es un proceso continuo que debe ser revisado al menos una vez al año. Sin embargo, deberá reevaluarse ante cualquiera de los siguientes eventos:

- Los controles se encuentran persistentemente fuera de los límites establecidos.
- Ocurre un cambio importante de mantenimiento o servicio del agua, como:
 - Modificaciones edilicias o nueva construcción.
 - Cambios de equipo.
 - Cambios en los productos de tratamiento (por ejemplo: desinfectantes)
 - Cambios en el uso del agua o su fuente.
 - Cambios en el suministro de agua municipal o propia.
- Existe uno o más casos de Legionelosis posiblemente asociados con el sistema de agua de la institución.
- Se producen cambios en las leyes, reglamentos o normas.

Cuando un evento nuevo desencadena algún cambio, es importante recordar, actualizar el diagrama de flujo del proceso, los puntos de control, los rangos establecidos para los controles y las acciones correctivas, y el programa de gestión de agua. Además, se recomienda una nueva capacitación al personal responsable de implementar y monitorear el programa actualizado.

1- Formación de un equipo de trabajo

Este es el primer paso para un programa de gestión de agua. Se recomienda conformar un equipo multidisciplinario conformado con personas de la institución y/o externas que sean capaces de supervisar el programa, conocer el sistema de agua del centro de salud, identificar sitios para los controles y establecer rangos, identificar intervenciones, realizar acciones correctivas, monitorear el programa, documentar actividades del programa, corroborar el desempeño y comunicar cambios/actividades del mismo.

El objetivo de este equipo es garantizar la seguridad de toda el agua utilizada en el establecimiento tanto por los pacientes/residentes, personal y visitantes, como en procesos operativos edilicios, incluyendo limpieza, higiene y equipamiento, minimizando así el riesgo de infección asociado con el agua.

Integrantes que se recomienda incluir para conformar el equipo del programa de gestión de agua en un establecimiento de salud:

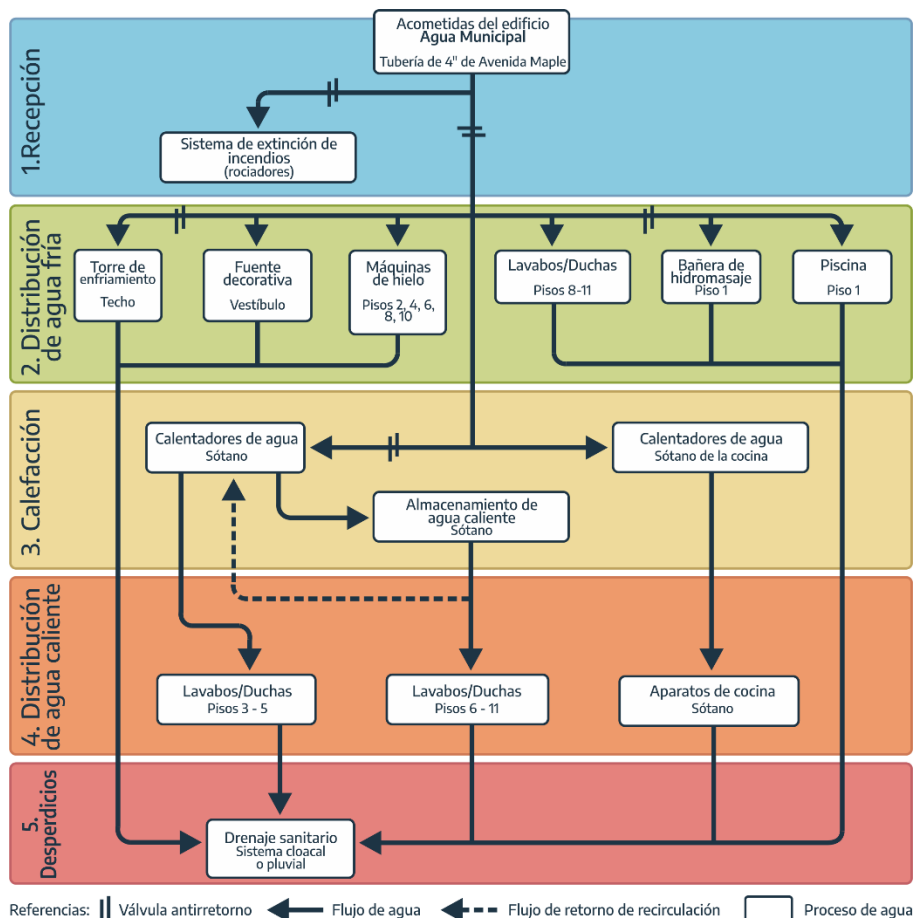
- Personal que comprenda el proceso de estándares de acreditación y requisitos de habilitaciones del establecimiento según marco regulatorio.

- Profesionales con experiencia en prevención y control de infecciones asociadas al cuidado de la salud.
- Profesional de la salud con experiencia en enfermedades infecciosas.
- Personal del programa de calidad.
- Director/administrador de la institución.
- Empleados de mantenimiento, ingeniería o arquitectura hospitalaria.
- Proveedores de equipos o productos químicos.
- Contratistas/consultores (por ejemplo: profesionales de tratamiento de agua).
- Referentes de Higiene y Seguridad en el trabajo.
- Microbiólogos.
- Especialistas en salud ambiental.

Este equipo debe implementar un programa de formación del personal involucrado en el control del sistema de agua y su uso, para garantizar que estén debidamente informados y capacitados. Además, deberán ser evaluados en cuanto a su competencia.

2- Descripción de los sistemas de agua en el centro de salud

El sistema de agua puede ser descrito en la totalidad de su recorrido a través de textos o de diagramas de flujo desde su acometida al predio hasta su descarga final, ver el siguiente diagrama:



Consideraciones del diagrama:

- “Agua Municipal” se puede considerar como agua acometida según el edificio, por ejemplo: puede ser una combinación de agua de pozo y red.
- Si en la institución se está utilizando agua de lluvia e indicar si se recupera para el riego o drena al drenaje pluvial.
- En lugar de “Drenaje Sanitario” puede clasificarse como sistema cloacal o pluvial.

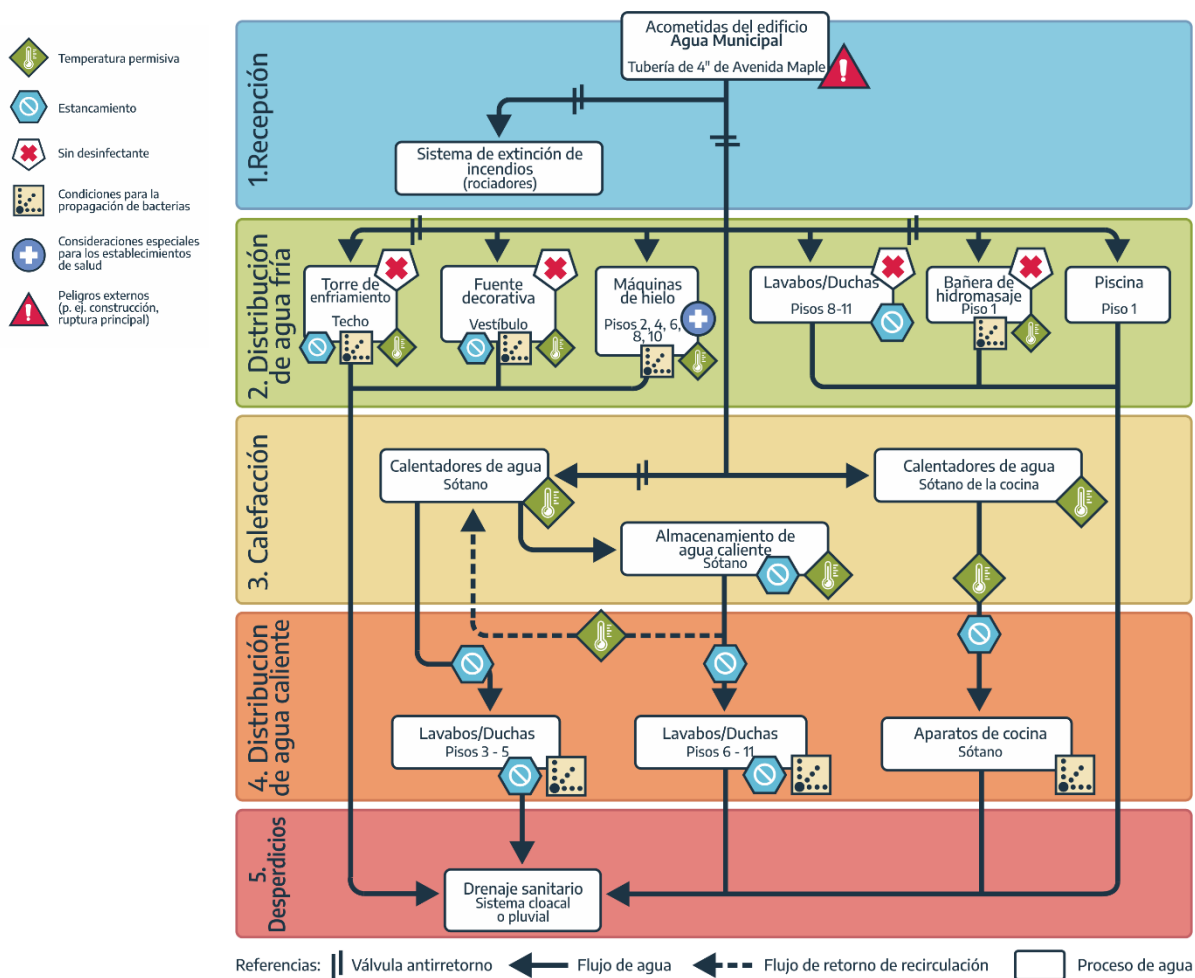
Se recomienda agregar a estos diagramas de flujo una descripción simple del sistema de agua de su edificio, incluyendo los siguientes puntos:

- Dónde se conecta el edificio con el suministro de agua municipal.
- Cómo se distribuye el agua.
- La ubicación de calentadores o calderas.
- Áreas de atención al paciente.
- Áreas de apoyo clínico.
- Componentes y dispositivos que pueden exponer a los pacientes a agua contaminada, por ejemplo: fuentes.

Esta descripción debe ser desarrollada por el equipo de mantenimiento del establecimiento, utilizando planos de construcción conforme a la obra del sistema de plomería. En caso de que no existan planos conforme a obra o de proyecto, deberán ser confeccionados por un profesional competente para ser integrados al programa.

3- Identificación de áreas donde puede crecer *Legionella sp.*

Una vez que se haya desarrollado el diagrama del sistema de agua, se debe identificar en el mismo dónde se encuentran las condiciones potencialmente peligrosas. Cada condición potencialmente peligrosa debe ser abordada individualmente con un punto de control, medida y límite. Esto podemos verlo en el siguiente diagrama.



Se debe considerar especialmente:

- Áreas donde los procedimientos médicos pueden exponer a los pacientes a gotas de agua, como hidroterapia,
- Recintos que emitan vapor de agua tales como baños con duchas, bidets y griferías en general.
- Áreas donde los pacientes son más vulnerables a la infección, como unidades de trasplante de médula ósea, oncología o unidades de cuidados intensivos.

En la evaluación de riesgos se debe identificar los peligros potenciales causados por *Legionella sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* y otros patógenos, durante el suministro, almacenamiento, distribución, acondicionamiento y uso del agua en los establecimientos de salud. Una vez identificado estos riesgos potenciales, aparece un próximo desafío:

priorizar. Se debe evaluar la gravedad del riesgo para poder establecer las prioridades para la gestión de riesgos. La evaluación de riesgos debe considerar:

- Probabilidad.
- Gravedad de las condiciones peligrosas en base al tipo, alcance y frecuencia de los eventos que pueden causar.
- Vulnerabilidad de las personas expuestas.

Es decir, aunque se encuentren varias condiciones que puedan ser riesgosas y amenazar la calidad del agua, no todos representarán un alto riesgo. El objetivo debe ser distinguir entre riesgos altos y bajos para que la atención pueda centrarse en mitigar los riesgos que tienen más probabilidades de causar daño.

Existen 5 condiciones riesgosas que deberían buscarse en el sistema de agua:

1. Agua tibia: lugares donde la temperatura del agua puede ser propicia para el crecimiento de bacterias.
2. Estancamiento: lugares donde el estancamiento del agua y la excesiva "edad del agua" en la tubería pueden promover el crecimiento microbiano.
3. Falta o deficiencia de desinfectante: lugares donde la concentración de desinfectante este por debajo de los niveles efectivos.
4. Propagación de bacterias: lugares donde el sistema de agua o un componente en particular favorece el crecimiento y la propagación de la *Legionella* sp. (por ejemplo: lavabos o duchas).
5. Peligros externos: ubicaciones donde puede ocurrir una brecha en el suministro de agua fuera del control de su equipo de gestión del agua, como el suministro de agua de red.

4- Medidas de Control y Acciones Correctivas

Es importante establecer formas de intervenir cuando no se cumplen los límites de control. Hay que considerar que los resultados del monitoreo van a variar con el tiempo y planificar con anticipación cuáles serán las acciones correctivas, es decir, aquellas que se toman en respuesta a los sistemas que se realizan fuera de los límites de control.

Por ejemplo: Piso desocupado

Se está por reformar la octava planta del edificio y estará cerrada al público por un tiempo. Un integrante del equipo de Operación y Mantenimiento determina que estas condiciones pueden causar una situación peligrosa porque el uso del agua ha disminuido, lo que significa que el estancamiento es posible. Después de compartir la situación con su supervisor, se incorporan las acciones correctivas prescriptas en el plan.

Se inicia un plan de purga rutinaria abriendo todos los puntos distales (grifos, bidets, duchas, etc.) en forma rutinaria durante toda la obra para contrarrestar el potencial de estancamiento.

De acuerdo al plan establecido, se aumenta la frecuencia de medición de temperatura y los niveles de cloro en el octavo piso, de semanal a diario durante la duración de la renovación. Se documenta el método y se registra su temperatura diaria y lecturas de cloro en un libro

de registro. Se revisa la documentación con el supervisor, quien expone en las reuniones programadas los hallazgos al equipo de prevención.

Incluso los sistemas más monitoreados requerirán ajustes. El concepto es estar preparado para responder, incluso a problemas inesperados, en función de su conocimiento de los sistemas de agua de los edificios, y cómo crece y se propaga *Legionella* sp. (Anexo II). Es posible que deba iniciar una acción frente a una contingencia personalizada para obtener el control del sistema de agua de un edificio. Estas acciones pueden implicar varios pasos y, a menudo, requieren seguimiento. Siempre se requiere una acción correctiva cuando exista un caso de la enfermedad del legionario relacionado con un edificio, aunque también puede ser apropiado en otras situaciones.

5- Verificación

Una vez elaborado el programa de gestión del agua, se debe verificar su efectividad. El equipo debe establecer procedimientos para confirmar, tanto inicialmente como de forma continua, que el programa de manejo del agua se esté implementando como fue diseñado. Las personas no deben verificar la actividad del programa para la cual son responsables.

6- Validación

El equipo de programa debe establecer procedimientos para confirmar que el programa de manejo del agua controle efectivamente las condiciones peligrosas en los sistemas de agua del edificio.

En resumen, es importante documentar y comunicar todas las actividades de su programa de gestión del agua. El programa escrito debe incluir al menos lo siguiente:

- Equipo del programa, incluidos nombres, títulos, información de contacto y roles en el equipo.
- Descripción del edificio, incluida la ubicación, la edad, los usos, y los ocupantes y visitantes.
- Descripción del sistema de agua, incluido un resumen general, usos del agua, dispositivos generadores de aerosoles y diagramas de flujo de procesos.
- Medidas de control, incluyendo puntos en el sistema donde los límites críticos pueden ser monitoreados y donde se puede aplicar control.
- Procedimientos de confirmación, incluidos los pasos de verificación para demostrar que el programa se está cumpliendo.
- Documentar los métodos de toma de muestra y transporte, y qué laboratorio realizará las pruebas.

Es importante comunicar a todo el equipo de la institución sobre la existencia del programa y capacitar a los responsables de implementarlo y monitorearlo. Esta comunicación es a su vez, una oportunidad para identificar estrategias para mejorar la gestión y eficiencia de sus sistemas de agua.

Cálculos de niveles de agua necesarios por día

En caso de desperfectos o interrupciones en el suministro de agua, se deberá contar con un plan de contingencia para garantizar la atención sanitaria. Para ello, se deberá estimar los litros de agua necesarios, según los requerimientos del tipo de actividades y pacientes que se atienden en el establecimiento de salud. El siguiente cuadro de la OMS, puede utilizarse como guía estimativa del volumen de agua mínimo necesario en un día de atención.

Cantidad de agua utilizada en las instalaciones sanitarias (OMS, 2006)

Área	Cantidad
Pacientes ambulatorios	5 litros/consulta
Pacientes hospitalizados	40-60 litros/paciente por día
Quirófano o unidad obstétrica (UO)	100 litros/intervención
Centro de alimentación complementaria en seco	0,5-5 litros/consulta
Centro de alimentación complementaria húmeda	15 litros/consulta
Centro de alimentación para pacientes hospitalizados	30 litros/paciente/día
Centro de tratamiento para el cólera	60 litros/paciente/día
Síndrome agudo respiratorio severo (SARS)	100 litros/paciente/día
Centro de aislamiento de fiebre hemorrágica viral (FHV)	300-400 litros/paciente/día

Además de las medidas preventivas anteriormente mencionadas, en los siguientes anexos encontrará información específica para la prevención de microorganismos que pueden estar presentes en reservorios húmedos.

Referencias bibliográficas

1. Toolkit: Developing a Water Management Program to Reduce Legionella Growth and Spread in Buildings. <https://www.cdc.gov/legionella/wmp/toolkit/index.html>
2. Guía técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>
3. Health Technical Memorandum 04-01: Safe water in healthcare premises. Part B: Operational management. https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2021/05/DH_HTM_0401_PART_B_acc.pdf
4. <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/legionelosis-recomendaciones-para-la-prevencion-vigilancia-epidemiologica-y-control-de>
5. Guidelines for the prevention and control of infection from water systems in healthcare facilities. Prepared by the Prevention and Control of Infection from Water Systems in Healthcare Facilities Sub-Committee of the HPSC Scientific Advisory Committee. Irlanda. <http://hdl.handle.net/10147/578778>
6. Review. The role of hospital environment in transmissions of multidrug-resistant gram-negative organisms. Po Ying Chia, *et. al.* Chia, *et. al.* Antimicrobial Resistance and Infection Control. (2020) 9:29. <https://doi.org/10.1186/s13756-020-0685-1>
7. The Hospital Water Environment as a Reservoir for Carbapenem-Resistant Organisms Causing Hospital-Acquired Infections—A Systematic Review of the Literature. Alice E. *et. al.* Clinical Infectious Diseases. 2017;64(10):1435–44
8. El ambiente hospitalario y las infecciones. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. Lorena López-Cerero. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28articulo-papel-del-ambiente-hospitalario-equipamientos-S0213005X13003108>
9. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/4341/Guia_para_la_vigilancia_del_agua_VERSION_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. <https://isid.org/guia/prevencion/higienmanos-2/>

ANEXO I: Otros microorganismos transmitidos por el agua: Bacilos Gram Negativos Multiresistentes (BGNMR) y reservorios húmedos

Generalidades

Los sistemas de distribución del agua sanitaria pueden servir como reservorios dónde se multiplican o permanecen viables microorganismos, principalmente hongos y bacterias, incluidos BGNMR.

Los microorganismos (MO) más frecuentes asociados a infecciones transmitidas por el agua en instituciones de salud son: *Legionella* sp. y *Pseudomonas* sp. y en menor frecuencia *Acinetobacter* sp., otros BGN No Fermentadores (BGNNF), enterobacterias, micobacterias no tuberculosas y *Cryptosporidium* sp.

En los últimos años, ha habido muchos reportes mostrando y asociando la persistencia de BGNMR en el ambiente hospitalario y la transmisión subsecuente, dando gran importancia a la higiene ambiental.

Clásicamente se ha considerado que la transmisión de microorganismos desde estos reservorios a los pacientes se produce por:

- contacto directo (ducha de pacientes con catéteres centrales, hidroterapia).
- ingestión de agua y/o hielo.
- contacto indirecto (reprocesamiento de dispositivos, por ejemplo: endoscopios).
- inhalación de aerosoles.
- aspiración de agua contaminada.

A estos modos de transmisión habría que añadir:

- Contaminación de superficies y manos del personal por aerosoles creados a partir de lavabos o desagües contaminados.
- Transmisión de endotoxinas bacterianas a través de la membrana del dializador en las máquinas de hemodiálisis.

Las fuentes más comunes de reservorios húmedos en las instituciones de salud son: la red de suministro de agua y el equipo asociado, incluyendo lavamanos y grifos; los tanques de almacenamiento de agua y los sistemas de drenaje de agua cloacal.

Las instalaciones sanitarias presentan áreas de estancamiento y corrosión, carga variable de nutrientes y microorganismos, y temperaturas ideales para promover la colonización bacteriana y formación de biofilm. Desde allí, hay evidencia que muestra la colonización retrógrada desde el sistema cloacal a lavamanos, duchas y bañeras, en donde, además de la colonización de estos elementos se produce aerosolización al utilizar dichos sistemas de agua hasta 1 metro de distancia de los mismos.

Los desechos eliminados en lavabos y drenajes proveen de los nutrientes necesarios para la formación y mantenimiento del biofilm que funciona como reservorio de BGNMR. Estos BGNMR no son contenidos dentro de la institución y pueden diseminarse a la comunidad por el sistema cloacal.

El uso de agua de grifo supone riesgos para adquirir infecciones por estos BGNMR al usarse en atención directa a pacientes, como diluyente de soluciones, como fuente de agua para diferente equipamiento médico y en las etapas finales de desinfección de alto nivel del instrumental médico.

También es importante recordar que muchos BGNNF tienen requerimientos nutricionales muy bajos, pudiendo reproducirse en agua destilada y tolerando gran variedad de condiciones ambientales.

Distintas medidas recomendadas para evitar la transmisión de BGNMR a través de reservorios húmedos del hospital

Las piletas o lavabos e insumos para higiene de manos:

- Deberán ser exclusivos para higiene de manos y estar separados de los utilizados para otros fines. (por ejemplo: eliminación de fluidos, medicamentos, leche materna, alimentos, limpieza de equipamiento). Esto es así para disminuir el riesgo de colonización del sistema cloacal con BGNMR y evitar suministrar medios propicios para su desarrollo.
- Deben estar en cantidad suficiente y ubicados de forma adecuada para facilitar la adherencia a la higiene de manos, y deben ser de tamaño y profundidad suficiente para minimizar salpicaduras.
- En las piletas fuera de uso, se deben abrir las canillas diariamente.
- No se deben rellenar envases de jabón para higiene de manos, ni soluciones hidroalcohólicas. En caso de ser necesario fraccionar este tipo de soluciones, se deberá contar con un protocolo establecido, supervisado por la farmacia hospitalaria.
- No almacenar equipamiento médico ni materiales próximos a las piletas para evitar contaminación por salpicaduras.
- Debajo de las piletas o lavabos, el área debe estar libre de materiales para evitar potencial contaminación debida a desperfectos en el sistema de drenaje.

Consideraciones especiales en Neonatología

- Utilizar agua destilada para la higiene de la piel del Recién Nacido Pretérmino (RNP) menores de 28 semanas y de otros pacientes ubicados en incubadoras.
- Si se detecta un brote o aumento de incidencia de MO transmitidos por el agua, se deberá usar agua destilada para bañar a todos los RN de riesgo, incluso aquellos que no están en incubadoras (menos de 1500 g, intubados, con otros dispositivos invasivos).
- En aquellas incubadoras en las que se realiza humidificación se deberá usar agua estéril. Los reservorios de agua se deben cambiar todos los días. Si son reutilizables, lavar y esterilizar entre usos.
- La leche materna y/o las fórmulas lácteas no se deben descongelar ni calentar con agua de grifo no hervida.

Procedimientos clínicos

- Se debe usar agua estéril para higienizar piel no intacta y membranas mucosas de todos los pacientes (a excepción de úlceras crónicas de piernas).

- Se debe usar agua estéril para administrar cualquier medicamento o para cualquier tratamiento que requiera agua (medicación EV, nebulizadores), y para los humidificadores en circuitos ventilatorios.

Dispensers de agua/máquinas de hielo

- Se debe limpiar diariamente la parte externa. La parte interna del circuito se debe limpiar al menos una vez por mes para evitar la formación de biofilm.

Equipamiento y ambiente

- El agua utilizada para el enjuague final de endoscopios y para hemodiálisis debe tener controles microbiológicos periódicos.

Manejo de Brote

Definición: Un brote por microorganismos transmitidos por el agua se define por la presencia de 2 o más casos de infecciones invasivas por el mismo microorganismo, epidemiológicamente relacionadas.

En caso de *Legionella* sp. y *P. aeruginosa* multiresistente se considera un brote con un sólo caso intrahospitalario.

Medidas Generales:

- Establecer un equipo de manejo de brote, conformado por: un representante médico y de enfermería del sector de la institución afectada, directivos, equipo de control de IACS, equipo de bioingeniería/mantenimiento, microbiología, epidemiología, higiene y seguridad, equipo del comité de riesgos.
- Elaborar una estrategia de comunicación e informar a pacientes y familiares.
- Proveer ayuda, soporte y guía a individuos involucrados.

Qué investigar del caso Índice y de los casos secundarios:

- Fecha de comienzo de síntomas.
- Tipo de infección.
- Factores de riesgo: dispositivos invasivos, cirugías, etc.
- Comorbilidades.
- Otras personas colonizadas.
- Evaluar la necesidad de estudios retrospectivos.
- Contactos.

Medidas de Control de Infecciones:

- Aislamiento en caso de requerirse.
- Se tomará muestra de todos los pacientes considerados en riesgo (screening). Se evaluará según el caso la mejor muestra biológica disponible.

- Según el caso se tomarán muestras ambientales de aquellos sitios que se sospecha pueden actuar como reservorio. Antes de la toma de muestra consultar con el especialista en higiene industrial o ambiental o microbióloga/o para definir fuentes de amplificación, puntos de muestreo, tipo de muestreo y técnica adecuada de toma de muestra.
- Reforzar la limpieza y desinfección de todas las áreas involucradas en el brote. Recapacitar al personal que realiza este tipo de tareas. Evaluar si los productos de limpieza utilizados son efectivos para la eliminación del MO causal del brote.
- Si hay gran sospecha de que el agua de grifo es la fuente de infección realizar higiene de manos en seco, colocar filtros en los puntos terminales de grifos, usar agua estéril en lugar de agua de grifo para bañar a todos los pacientes y limpiar su entorno.
- Considerar el uso de agua estéril para bañar a los pacientes de alto riesgo (menos de 1500 g, invadidos) hasta excluir el agua de grifo como fuente de infección. Esta medida se puede extender a todos los pacientes de la unidad.

Medidas Ambientales:

Hay distintas estrategias propuestas para manejar las contaminaciones de instalaciones sanitarias de agua:

- Limpieza y desinfección de la red de agua, utilizándose distintas estrategias para tratarla, por ejemplo: uso de solución de ácido acético o de hipoclorito de sodio.
- Instalación de filtros en los puntos de uso.
- Reemplazo de las cañerías y/o los accesorios de los lavabos; reemplazo de reservorios (lavamanos, drenajes) y/o rediseño de los mismos; reemplazo mensual de membrana cortachorro, y reemplazo de sifones cada 3 meses

Seguimiento de la Investigación:

- Analizar cualquier cambio en las prácticas, productos, mobiliario que pueda estar relacionado con el brote.
- Revisar riesgos potenciales asociados al uso de dispositivos invasivos en el área afectada.
- Revisar riesgos potenciales asociados al sistema de agua en el área afectada.
- Revisar tasa de ocupación de camas y relación enfermería/pacientes.
- Revisar espacio entre camas/incubadoras/cunas.
- Analizar resultados recibidos de pacientes, ambiente y agua
- Monitorear eficacia de medidas y asegurarse que las medidas preventivas se hayan efectivizado.
- Declarar el fin del brote según corresponda, dando devolución al personal involucrado y generar un informe final.

ANEXO II: **Protocolo para la recolección de muestras ambientales para cultivo de *Legionella* sp. durante la investigación de un conglomerado de casos o brote asociado a cuidados de la salud**

Consideraciones previas:

Es importante tener en cuenta que el muestreo sólo debe realizarse luego de una evaluación ambiental completa y la realización de un plan de muestreo.

El modo de transmisión de *Legionella* sp. es a través de la inhalación de aerosoles, así como la aspiración de agua contaminada con este microorganismo también ha sido descrito como modo de transmisión.

El personal a cargo de la elaboración del plan de muestreo y de toma de las muestras en un sistema de agua implicado como fuente de infección, debe cumplir con todos los procedimientos de seguridad ocupacional y salud.

Se deben tomar las precauciones para evitar la exposición a aerosoles generados durante el muestreo. Aún los chorros de agua que corren lentamente pueden producir aerosoles; por lo tanto, cuando se toman muestras de agua, se debe utilizar una máscara facial N95 para minimizar la exposición. Además, debe evitarse la exposición a aerosoles de pacientes o personal del establecimiento. En caso de extracción de muestras en ambientes interiores, verificar la adecuada ventilación de los recintos, tanto de extracción de aire como de inyección, además de la apertura de los puntos de fenestración al exterior para incrementar la ventilación pasiva.

Se deben tomar recaudos también cuando se toman muestras de compost o suelos, para evitar la inhalación de partículas. Cuando se muestrea este tipo de material, se debe utilizar una máscara protectora de polvo correctamente ajustada, que proteja tanto la boca como la nariz. Idealmente, también se deberían utilizar antiparras protectoras.

En todos los casos de muestreo, el personal encargado se debe lavar las manos y secarlas luego de la toma de muestra y antes de comer, beber o fumar. El encargado del proceso de toma de muestras debe recibir capacitación y entrenamiento en el manejo del riesgo y control de *Legionella* sp., y debe estar entrenado en el correcto uso de escaleras, para prevenir caídas cuando se movilizan en espacios aéreos. Se debe utilizar ropa protectora y máscaras faciales N95 para evitar el contacto o inhalación de material inusual.

Objetivos del muestreo ambiental:

- Confirmación o exclusión del sitio implicado como fuente de infección.
- Identificación del estado del sitio, en material determinado, y si requiere reemplazo o modificaciones operativas.
- Evaluación del riesgo de los sistemas de agua implicados.
- Diferenciación entre colonización local o sistémica en el sistema de agua.
- Control de la temperatura, presión y flujo de agua en el sistema de distribución.
- Selección de la estrategia más apropiada para el control de *Legionella* sp. en el sitio.

Preparación de equipos y materiales:

- Botellas de 1000 ml estériles conteniendo 200 mg de tiosulfato para neutralizar restos de cloro u otro biocida con composición halogénica presente en la muestra.
- Solución 0,1N de tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (15,81 g/l en agua destilada, esterilizado por filtración, caducidad cada 12 meses).
- Tubos de plástico estéril de 15 ml con tapa de rosca para hisopados de biofilm.
- Hisopos descartables con punta de polipropileno/dacrón con tallos de madera o plástico. NO utilizar hisopos con punta de algodón debido a que inhiben el crecimiento de *Legionella* sp.
- Rotuladores/Etiquetas
- Botella de plástico de 500 o 1000 ml estéril para medir el nivel de cloro, el pH y la temperatura.
- Kit de prueba de pH con sus correspondientes patrones de verificación en rango de pH entre 4,7 y 10.
- Kit de prueba de cloro lo suficientemente sensible como para detectar niveles de cloro por debajo de 2 ppm y hasta 10 ppm con sus correspondientes patrones de calibración en campo.
- Medición del cloro libre o el cloro total: el cloro libre se puede medir cuando se sabe que el cloro es el método de desinfección (a diferencia de monocloramina, bromo u otro desinfectante), de lo contrario, medir el cloro total.
- Termómetro calibrado, rango 10°C a 100°C.
- Planillas donde recolectar datos de campo.
- Recipiente transportador con refrigerantes donde entren botellas de 1000 ml, tubos de 15 ml, termómetro, kits de prueba de pH y cloro.
- Botella plástica con desinfectante recién preparado, por ejemplo: dilución 1/10 de hipoclorito de sodio.
- Toallas de papel y toallas embebidas en alcohol.
- Elementos de protección personal necesarios (Guantes, camisolines, máscaras faciales N95)
- Elementos de mantenimiento (escalera, destornilladores, herramientas, etc)

Identificación de áreas donde puede hallarse *Legionella* sp.:

Los sitios de muestreo escogidos deben ser representativos de todas las áreas de riesgo identificadas donde *Legionella* sp. puede sobrevivir y proliferar. El criterio para la elección de los sitios a muestrear depende de la naturaleza de las instalaciones. Para instalaciones amplias se pueden necesitar múltiples muestras. Para comenzar, se deben examinar las instalaciones para establecer todos los sistemas que utilizan agua teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Acometida al edificio de red.
- Cisternas y tanques de almacenamiento.

Además, examinar las áreas que contienen agua a temperaturas apropiadas para el desarrollo de *Legionella* (mayor a 20°C y menor de 60°C), o con contaminación cruzada entre agua estancada y agua fluyente, o sitios en los cuales se puedan formar aerosoles que se liberen al medio ambiente, o sitios que contienen vegetación o acumulación de polvo y tierra.

Todos los tanques de almacenamiento de agua, reservorios de agua caliente, vaporizadores, humidificadores y cualquier sistema de distribución de agua donde recircule o reservorios donde el agua puede llegar a temperaturas mayores a 20°C pero menores de 60°C, deben ser considerados fuentes potenciales para el desarrollo de *Legionella sp.* La contaminación puede producirse durante actividades de construcción edilicia o alteraciones del edificio. Cuando se investiguen las fuentes de exposición ante casos de legionelosis se debe determinar si ha existido actividad de plomería o trabajo de construcción en el edificio implicado o cerca del mismo.

Plan de muestreo:

- Establecer la posición de todos los tanques maestros, calentadores de agua y cisternas de almacenamiento, así como las posiciones de todas las salidas de agua caliente (canilla, duchas, etc.) y determinar de qué tanque o sistema calentador provienen. Realizar el mismo procedimiento para el agua fría. Una vez realizado el diagrama de distribución tanto para el agua caliente como para el agua fría, decidir donde serán recolectadas las muestras.
- Inspeccionar las cañerías y tomar nota de los materiales tanto de los caños como de las salidas de agua (cobre, galvanizado, acero, PVC, etc.).
- Inspeccionar los sistemas de calentamiento y tomar nota del tipo de sistema: eléctrico o gas.

- **Muestreo de agua potable en los puntos de uso:**

En la mayoría de las situaciones, es apropiado tomar muestras solo del agua caliente. Sin embargo, hay situaciones en las que es útil tomar algunas muestras de agua fría, o en caso en los que las cañerías de agua fría y caliente circulen con cierta proximidad, o no se encuentren debidamente aisladas para evitar transferencia de calor del agua caliente al agua fría por convección o radiación térmica, especialmente en montantes. También es común en épocas de verano, y particularmente en el centro y norte de nuestro país, donde el agua fría pueda estar lo suficientemente caliente para una rápida amplificación de *Legionella sp.*, especialmente si los tanques de almacenamiento o las cañerías se encuentran expuestas a una incidencia solar. La desalinización también puede elevar la temperatura del agua fría.

CONSIDERACIONES GENERALES: abrir la canilla y dejar correr el chorro de agua al menos 30 segundos antes de recoger la muestra.

Recolectar con un hisopo el biofilm y una muestra de chorro de agua de cada sitio de muestreo (es decir, cada cabezal de ducha o grifo). Para las duchas, solicitar al personal de

mantenimiento de las instalaciones que retire la ducha, para los grifos pedir que sea retirado el aireador.

Almacenamiento y transporte:

Movilizar las muestras a temperatura ambiente y protegidas de la luz antes de las 24 horas posteriores a su recolección. Si el envío al sitio de procesamiento se demora, mantener y enviar refrigeradas a 10°C, NO congelar.

Todas las botellas y/o hisopos deben estar rotulados con información detallada de sitio de toma y si se trata de primer o segundo chorro.

Examen bacteriológico:

De acuerdo a las características microbiológicas de las muestras de agua se sugieren los siguientes procedimientos:

Características de la muestra	Procedimiento sugerido		
Elevado recuento bacteriano (hisopados, agua no potable)	Pretratamiento ácido o térmico	Siembra de 0,1 ml en placa de agar BCYE*	Incubación: 35°C, 2.5% CO ₂ . Controlar los días 4 y 7
Moderado recuento bacteriano (tanques de agua caliente, agua no potable)		Siembra de 0.1 ml en placa de agar BCYE	Incubación: 35°C, 2.5% CO ₂ . Controlar los días 4 y 7
Bajo recuento bacteriano (agua potable)	Concentrar por filtración	Siembra de 0.1 ml en placa de agar BCYE	Incubación: 35°C, 2.5% CO ₂ . Controlar los días 4 y 7

*BCYE: Agar carbón tamponado y extracto de levadura

Medios de cultivo para la recuperación de *Legionella* sp.

El agar carbón tamponado y extracto de levadura (BCYE) que contiene alfa-cetoglutarato al 0,1 % es el medio base utilizado para la recuperación de *Legionella* sp. a partir de muestras ambientales y clínicas. Los medios más utilizados en el procesamiento de muestras ambientales incluyen dos tipos de agar BCYE complementado con agentes antimicrobianos. El primero, denominado PCV, contiene polimixina B, cicloheximida y vancomicina. El segundo, GPCV, es idéntico a PCV excepto por la adición del aminoácido glicina. Se puede utilizar PCV sin L-cisteína (PCV (-)) como medio de control negativo. En caso de no estar disponible la mezcla de antimicrobianos, se puede realizar una descontaminación ácida y térmica previa a la siembra.

Aunque la mayoría de *Legionella* sp. crecen fácilmente en BCYE, algunas especies requieren suplementos como seroalbúmina bovina para mejorar el crecimiento. *Legionella micdadei* y varias cepas de *Legionella bozemanii* desarrollan mejor en BCYE con 1,0% de seroalbúmina

Procedimiento de siembra:

Para cada muestra de agua filtrada:

- 1- Después de agitar con vórtex el filtro, inocular una placa de BCYE, 2 de PCV y 2 GPCV y 1 PCV (-) con 0,1 ml de la suspensión cada una, y extender con un ansa estéril o una varilla de plástico desechable estéril.
- 2- Incubar las placas a 35°C en un frasco con vela o en una incubadora humidificada con una atmósfera de 2,5% de CO².
- 3- Conservar la muestra a 4°C.

Tratamiento ácido:

Para algunas muestras de agua con altas concentraciones de bacterias, es necesario utilizar un procedimiento selectivo para reducir el número de bacterias no-*Legionella* antes del cultivo. El tratamiento con ácido y el calentamiento de las muestras se utilizan habitualmente para este fin. *Legionella* sp. es más resistente a un pH más bajo y a una breve exposición a temperaturas más altas que muchas otras bacterias de agua dulce.

- 1- Colocar 1,0 ml de la suspensión agitada en vórtex en un tubo de cónico estéril de 15 ml que contenga 1,0 ml de tampón ácido y mezcle.
- 2- Incubar la suspensión acidificada durante 15 minutos a temperatura ambiente (se puede extender a 30 minutos si las placas crecen demasiado después del tratamiento inicial de 15 minutos).
- 3- Colocar 0,1 ml de la suspensión en placas BCYE, PCV y GPCV y extender con una varilla de vidrio estéril o un esparcidor de plástico desechable estéril.
- 4- Incubar las placas a 35°C en un frasco con vela o en una incubadora humidificada con una atmósfera de 2,5% CO².

Examen de los cultivos:

- 1- Examinar todos los cultivos después de 72 a 96 horas de incubación. Las colonias sospechosas son convexas y redondas con bordes enteros. El centro de la colonia suele ser de color blanco brillante con una apariencia texturizada que se ha descrito como "como un cristal tallado" o moteada. El centro blanco de la colonia a menudo está bordeado con autofluorescencia azul, púrpura, verde o roja. Un examen más detallado de las placas de aislamiento primario con luz ultravioleta de onda larga puede detectar fácilmente estas colonias fluorescentes.

2- Las colonias sospechosas pueden ser identificadas rápidamente por MALDITOF-MS. Las colonias identificadas como *L. pneumophila* o *Legionella* sp. deben ser subcultivadas y remitidas al Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) del INEI-ANLIS “Dr Carlos G. Malbrán” para confirmación de la identificación y estudios genómicos. Elegir de 2 a 4 colonias representativas por muestra de agua.

En caso de no contar con MALDITOF-MS, sub-cultivar cada colonia sospechosa en una placa de agar BCYE y en agar sangre. Si hay desarrollo en agar sangre, se puede descartar *Legionella* sp. Si no se detecta crecimiento en agar sangre después de 24-48 horas, continuar la incubación del agar BCYE hasta observar desarrollo y derivar al LNR para confirmación.

3- Dado que *Legionella* sp. es una bacteria de crecimiento relativamente lento, las placas negativas se deben volver a incubar hasta 10 días después de la inoculación, y continuar examinándolas para detectar colonias. Desechar las placas después del décimo día.

GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Introducción:

El mantenimiento en condiciones óptimas de las instalaciones sanitarias es esencial para garantizar la calidad asistencial de las prestaciones. Si bien las actividades de construcción en cualquier lugar pueden representar un riesgo para un grupo de población, la ubicación de estas actividades dentro de las instalaciones de atención médica presenta riesgos únicos debido a la cantidad de personas en riesgo en un solo lugar.

El trabajo multidisciplinario a través de la planificación, coordinación y monitoreo de las actividades de construcción, renovación, reparación, excavación y demolición en hospitales y centros de salud es esencial para identificar las mejores prácticas para que el ambiente hospitalario sea seguro, y no constituya un factor que aumente el riesgo de infecciones en pacientes con sistemas inmunitarios deficitarios, pacientes susceptibles, usuarios del sistema de salud y trabajadores en general.

En este documento, se exponen recomendaciones para proveer ambientes seguros, incluyendo características y uso de ambientes protegidos, la definición de procesos críticos, equipos clínicos destinados a la atención de pacientes y sugerencias de ámbitos a supervisar.

La evaluación del riesgo de control de infecciones y las recomendaciones de mitigación son componentes esenciales de los programas de prevención de infecciones y seguridad del paciente. Antes de realizar actividades de reparación, demolición, construcción o renovación, es necesario realizar una evaluación de riesgo desde control de infecciones, para identificar posibles exposiciones de pacientes susceptibles al polvo, humedad, y determinar las medidas de contención. Esta evaluación tiene que centrarse en el tipo de construcción, o reparaciones en el área de trabajo y zonas adyacentes de atención, como almacenes y pasillos de circulación. Puede ser necesario la reubicación de la unidad de los pacientes inmunocomprometidos a otras áreas del centro que no estén afectadas por el polvo de la construcción. Es importante la evaluación y planificación, estas estrategias preventivas permiten monitorear los cambios en las tasas y patrones de infección durante y después de la construcción, renovación o reparación.

Múltiples estudios han demostrado el incremento en la incidencia de infecciones fúngicas invasivas en instituciones de salud expuestas a actividades relacionadas a la construcción, incluso no solo las realizadas dentro de la institución, sino también en las zonas aledañas a la misma.

Las obras de construcción se han relacionado con brotes, causados por microorganismos oportunistas (hongos y bacterias) en todo el mundo, cuando la planificación y la mitigación de riesgos se ignoran o no son efectivos. El aire externo contiene alrededor de 1 UFC/mm³ de *Aspergillus* sp. Los conteos ambientales de *Aspergillus* sp. aumentan a expensas de las

actividades de construcción, demolición, refacción y remoción. Se han reportado brotes de aspergilosis entre pacientes oncológicos atribuibles a la despresurización del edificio que albergaba la unidad de trasplante de células madre hematopoyéticas, mientras se realizaba la construcción en un edificio adyacente.

La población con mayor riesgo de infección suele estar inmunocomprometida debido a una enfermedad subyacente o a tratamientos asociados (inmunomoduladores, quimioterapia). La diversidad de materiales utilizados en la construcción, trae aparejados problemas de polución cada vez que se realizan trabajos de demolición y/o rotura de superficie de material. El polvo en suspensión que se genera se convierte en un agente de riesgo tanto para la salud de los pacientes, personal de salud y trabajadores en general, como para el normal funcionamiento de los equipos instalados.

Objetivos:

Brindar una herramienta de aplicación para minimizar el riesgo de infecciones durante trabajos de construcción, renovación, reparación y mantenimiento en el ámbito de salud.

Objetivos específicos

- Identificar factores de riesgo de acuerdo a las características de la obra en construcción, demolición o remodelación.
- Establecer lineamientos específicos para la prevención y control de infecciones.
- Brindar herramientas para el monitoreo de las obras y el cumplimiento de las medidas recomendadas.
- Disminuir el riesgo de propagación de microorganismos en sitios aledaños a las obras de construcción o remodelación.

Conceptos claves:

La clasificación de los tipos de polvo generados en la construcción según la composición genérica, como polvo con o sin Sílice, maderas, nano materiales, metales; se adjunta en el Anexo I.

Tipos de construcción: se definen por la cantidad de polvo que generan, la duración de la actividad y los sistemas de calefacción, ventilación y refrigeración.

- **Tipo A:** trabajos **no invasivos** y que no generan polvo. Incluye, pero no está limitado, a remoción de techos para inspección, pintura sin rasqueteado, trabajos eléctricos, plomería y toda actividad que no genere polvo o requiera de cortes de paredes o accesos a techos salvo para inspección.
- **Tipo B:** actividades de **pequeña escala, corta duración** y moderada a alta generación de polvo. Incluye, pero no está limitado, a la instalación de sistemas telefónicos y cableado de computación.
- **Tipo C:** actividades que generan **moderado a alto nivel de polvo** o requieren demolición o remoción de estructuras fijas. Incluye, pero no está limitado, a

rasqueteado de paredes para pintura o empapelado, remoción de pisos, paneles de cielorraso, construcción de paredes, trabajos menores de cableado por conductos o trabajos eléctricos sobre cielorraso, trabajos de cableado de mayor envergadura y cualquier otra actividad que no pueda completarse dentro de un turno de trabajo.

- **Tipo D:** proyectos de **demolición** y **grandes obras**. Incluye, pero no se limita a actividades que requieran turnos de trabajo continuo, grandes demoliciones o remoción completa de cielorraso y nueva construcción.

Definición de grupos de riesgo

GRUPO	RIESGO	LUGARES
Grupo 1	Bajo	Oficinas administrativas, cafetería.
Grupo 2	Mediano	Área de atención ambulatoria, rehabilitación, neurofisiología y oficinas de admisión.
Grupo 3	Alto	Emergencias, diagnóstico por imágenes, salas de post anestesia, sala de partos, nursery, pediatría, cirugía ambulatoria, medicina nuclear, ecocardiografía, laboratorio.
Grupo 4	Máximo	Unidades de trasplante, quirófanos, recuperación cardiovascular, salas de parto y cesárea, oncología, Unidades de Cuidados críticos (UCI, UCO, UCIP, neonatología), áreas de cateterismos y angiografías, diálisis oncológica, sala de anestesia, salas de endoscopia, esterilización, farmacia.

Desarrollo

Toda actividad de ampliación, construcción, demolición, refacción o remoción de estructuras edilicias, debe ser comunicada por el área que lidera el proyecto (Anexo II), con la anticipación necesaria al servicio de Prevención y Control de Infecciones, para que en conjunto puedan dar las recomendaciones que consideren necesarias, para evitar, en lo posible la generación de contaminación ambiental, que incluye:

- calidad del aire.
- control de infecciones.
- suministros básicos.
- ruido.
- vibración.
- materiales peligrosos.

El servicio de Prevención y Control de Infecciones, categoriza el riesgo según las definiciones y recomendará las medidas específicas previa a la evaluación del tipo de construcción. (Anexo III).

Recaudos a tener en cuenta según el tipo de construcción:

GRUPOS DE RIESGO	TIPO "A"	TIPO "B"	TIPO "C"	TIPO "D"
Bajo	Clase I	Clase II	Clase II	Clase III/IV
Medio	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Alto	Clase I	Clase II	Clase III/IV	Clase IV
Maximo	Clase II	Clase III/IV	Clase III/IV	Clase IV

Precauciones y recomendaciones basadas en el riesgo:

CLASE	Durante la Construcción	Al finalizar la construcción	Controles/Auditoria y Responsables
I	<ul style="list-style-type: none"> -Minimizar la cantidad de polvo producida. -Reponer las placas del techo que puedan ser retiradas inmediatamente. Demolición mínima. 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpiar adecuadamente todo el área al finalizar el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Control del cumplimiento de normas por turno. -Departamento de Arquitectura.
II	<ul style="list-style-type: none"> -Ejecutar métodos de trabajo para reducir al mínimo la dispersión de polvo. -Usar rociadores de agua en las superficies para controlar el polvo en suspensión. -Sellar las puertas con cinta adhesiva específica. -Aislar el sistema de aire acondicionado o sistema de ventilación en el área donde se esté trabajando. -Colocar un paño húmedo a la entrada y a la salida del área del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpiar todas las superficies con detergente desinfectante. -Colocar los residuos de la construcción en contenedores cubiertos previos a su transporte. -Limpiar con trapo húmedo y/o aspiradora antes de salir del área de trabajo. -Al finalizar con la limpieza restaurar la ventilación o aire acondicionado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Control de cumplimiento de normas por turno. -Responsable del Departamento de Arquitectura.
III	<ul style="list-style-type: none"> -Obtener aprobación del Servicio de Prevención y Control de Infecciones antes de comenzar la obra. 	<ul style="list-style-type: none"> -No remover barreras hasta que se complete la limpieza y sea 	<ul style="list-style-type: none"> -Informe con anticipación y responsable de obra, al

	<ul style="list-style-type: none"> -Completar todo el sistema de barreras (cerramientos) antes de comenzar con la obra (plástico y/o durlock) para aislar el área de trabajo del resto de las áreas circundantes. -Sellar con cinta todas las puertas que no utilicen. -Definir puntos de acceso y salida a la obra. -Definir la circulación alternativa para personal y/o pacientes. -De ser posible utilizar filtros HEPA, para mantener presión negativa de aire en el área de obra. -Rociar con agua las superficies durante los procedimientos que involucren cortes. 	<ul style="list-style-type: none"> inspeccionado por personal responsable del proyecto. -Remover las barreras cuidadosamente para minimizar la cantidad de suciedad y residuos asociados con la construcción. -Limpiar todas las superficies con detergente desinfectante. -Al finalizar con la limpieza restaurar la ventilación o aire acondicionado. 	<p>Comité de Control de Infecciones y al jefe de Sección.</p>
IV	<ul style="list-style-type: none"> -Obtener aprobación del Servicio de Prevención y Control de infecciones antes de comenzar la obra. -Completar todo el sistema de barreras (cerramientos) antes de comenzar con la obra (plástico y/o durlock) para aislar el área de trabajo. -Aislar el sistema de aire acondicionado o sistema de ventilación en el área donde se esté trabajando para prevenir contaminación de los conductos. -Bloquear y sellar cualquier abertura de conductos. -Diseñar circulación del personal si es posible por fuera del hospital, sino diseñar antesala para cambiarse. El personal en la construcción debe utilizar cubre calzado y cambiarlo cada vez que sale del área de trabajo. -Colocar a la entrada y a la salida paños húmedos. -De ser posible utilizar filtros HEPA, para mantener presión negativa de aire en el área de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> -No remover barreras hasta que se complete la limpieza y sea inspeccionado por persona responsable del proyecto. -Remover las barreras cuidadosamente para minimizar la cantidad de suciedad y residuos asociados con la construcción. -Colocar los residuos de la construcción en contenedores cubiertos previos a su transporte. -Limpiar con trapo húmedo y/o aspiradora antes de salir del área de trabajo. -Limpiar toda la superficie con detergente desinfectante. -Al finalizar con la limpieza restaurar la ventilación o aire acondicionado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Informe con anticipación y responsable de obra al Comité de Control de Infecciones y el Jefe de Servicio. -Auditoría por el Comité de Control de Infecciones. -Control por el Departamento de Arquitectura.

	-Rociar con agua las superficies durante los procedimientos que involucren cortes. -Tener un check list completo para poder cumplir con la obra.		
--	---	--	--

Pasos a seguir antes de que se realice una construcción y/o remodelación:

1. Dar aviso al Comité de control de infecciones sobre la obra que se prevé realizar.
2. Categorizar la obra según tipo de actividad a realizarse y grupo de riesgo para los pacientes. (Anexo IV)

MATRIZ DE RIESGO Tildar la clase (I; II; III; IV) correspondiente al tipo de actividad y nivel de riesgo				
Tipo de Actividad	Riesgo para los pacientes			
	BAJO	MEDIO	ALTO	MÁXIMO
A-Inspección y trabajos no invasivos (sin generación de polvo)	I	I	II	III /IV
B-Actividades de pequeña escala y corta duración (con escasa generación de polvo)	II	II	III	III /IV
C-Actividades que requieren demolición o remoción de estructuras edilicias fijas (con generación de moderado a alto nivel de polvo)	II	III	III/IV	III/IV
D-Proyectos de demolición y grandes obras	III/IV	III/IV	III/IV	IV

Referencias bibliográficas

1. Diseño, procesos asistenciales, calidad microbiológica del aire y agua. Versión impresa ISSN 0716-1018 Rev. Chil. Infectol. vol.36 no.2 Santiago Abr. 2019 <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182019000200126>
2. Thio CL, Smith D, Merz WG, *et. al.* Refinements of environmental assessment during an outbreak investigation of invasive aspergillosis in a leukemia and bone marrow transplant unit. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2000;21:18–23. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/environmental/background/air.html#c4>
3. Reinención de la construcción y renovación de instalaciones de atención médica durante la emergencia de una pandemia Russell N. Olmsted, MPH, CIC, FAPIC Publicado en línea el 4 de agosto de 2021.
4. Pautas de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) para el control de infecciones ambientales en los centros de atención médica: recomendaciones de los CDC y el Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones en el Cuidado de la Salud (HICPAC) *MMWR* 2003; 52 (NºRR-10):1–48.
5. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/environmental/index.html> Disponible en: Consultado el 1 de febrero de 2021. [PubMed] [Google Scholar]
6. Epidemiología de la AR de Weinstein y control de infecciones nosocomiales en unidades de cuidados intensivos de adultos. *Soy J Med.* 1991; 91 (suplemento 3B):179S–184S. [PubMed] [Google Académico]
7. Weber DJ, Rutala WA Comprender y prevenir la transmisión de patógenos asociados con la atención médica debido al ambiente hospitalario contaminado. *Control de Infecciones Hosp Epidemiol.* 2013; 34 :449–452. [PubMed] [Google Académico]
8. Sociedad Americana de Calefacción. ASHRAE; Atlanta (GA): 2021. Ingenieros de refrigeración y aire acondicionado (ASHRAE), ventilación de instalaciones de atención médica. Norma ANSI/ASHRAE/ASHE 170-2021. [Google actrices]
9. Instituto de Lineamientos de Instalaciones (FGI). Lineamientos para el Diseño y Construcción de Hospitales, 2018. FGI. <https://fgiguidelines.org/guidelines/purchase-the-guidelines/> Disponible en: Consultado el 29 de diciembre de 2020.
10. Burmahl B., Morgan J. Encuesta de construcción de hospitales de 2020. La tecnología avanzada de planificación, diseño y construcción ayuda a impulsar la eficiencia de los proyectos de construcción. *Gestión de Establecimientos de Salud, ASHE.* 19/03/2020. <https://www.hfmmagazine.com/articles/3859-hospital-construction-survey> Disponible en: Consultado el 22 de febrero de 2021.
11. Fernando Moreno, et al, Recomendaciones para la prevención de infecciones relacionadas con demoliciones, construcciones y remodelaciones Unidad de Prevención y Control de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud. Hospital Carlos van Buren de Valparaíso APROBADO:17 de mayo de 2015
12. <http://silicecristalina.lineaprevencion.com/> o la guía <http://www.>

lineaprevencion.com/uploads/proyecto/ applications/ARCH5cadcec604731.pdf para más información).

13. <http://nanomateriales.lineaprevencion.com/nanomateriales> o el manual <http://www.lineaprevencion.com/uploads/proyecto/ applications/ARCH5cc033c60f8c3.pdf>.
14. Fernando Moreno *et. al.*, Ankie Schade. Recomendaciones para la prevención de infecciones relacionadas con demoliciones, construcciones y remodelaciones. Revista Medicina y Salud. Bol. Micol. 2015; 30(1): 34 - 37
15. Guía de Medición de Polvo y Medidas preventivas en la Construcción. <https://www.lineaprevencion.com/servicios/proyectos/guia-de-medicion-del-polvo-y-medidas-preventivas-en-obras-de-construccion>.

ANEXO I: Clasificación del polvo

Polvo de sílice: la sílice es un mineral natural presente en grandes cantidades en materiales como arena, arenisca y granito. También se encuentra comúnmente en muchos materiales de construcción, como hormigón y mortero. La sílice se rompe en polvo muy fino (también conocido como sílice cristalina respirable o SCR) durante varias tareas comunes como cortar, taladrar y esmerilar. A menudo se le llama polvo de sílice.

Polvo sin sílice: hay una serie de productos de construcción donde la sílice no se encuentra o está presente en muy bajas cantidades. Los más comunes incluyen yeso, piedra caliza, mármol y dolomita. Este polvo también se mezcla con polvo de sílice al cortar otros elementos como ladrillos.

Polvo de madera: la madera se usa ampliamente en la construcción y se encuentra en dos formas principales; madera blanda y dura. Los productos a base de madera también se usan comúnmente, incluyendo MDF (panel de baja densidad, de fibra derivada de la madera) y aglomerado.

Nanomateriales: estas partículas pueden ser añadidas al producto (hormigón al que se le añade nano-sílice, o cementos para cambiar sus características) y generarse durante los procesos (de corte, lijado, etc.), la problemática es que no suelen venir descriptas en las etiquetas de los productos ni en las fichas de seguridad.

Polvos metálicos: partículas originadas de la condensación de humos metálicos que se generan en procesos con altas temperaturas como la soldadura.

ANEXO II: Permiso de Obra

PERMISO N°	Fecha de inicio del proyecto:	Fecha en que expira el permiso:	Duración estimada:	Horarios de Trabajo				
17-0001				De ...hs A ...hs				
Sector donde se realizará la construcción:								
ÁREAS ADYACENTES	Abajo	Arriba	Lateral	Lateral	Adelante	Atrás		
Unidad/Sector								
Nivel de Riesgo								
Director del proyecto:			Teléfono de contacto:					
Supervisor:			Teléfono de contacto:					
Contratista:			Teléfono de contacto:					
MATRIZ DE RIESGO Tildar la clase (I; II; III; IV) correspondiente al tipo de actividad y nivel de riesgo								
Tipo de Actividad			Riesgo para los pacientes					
			BAJO	MEDIO	ALTO	MÁXIMO		
A-Inspección y trabajos no invasivos (sin generación de polvo)			I <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III /IV <input type="checkbox"/>		
B-Actividades de pequeña escala y corta duración (con escasa generación de polvo)			II <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	III /IV <input type="checkbox"/>		
C-Actividades que requieren demolición o remoción de estructuras edilicias fijas (con generación de moderado a alto nivel de polvo)			II <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	III/IV <input type="checkbox"/>	III/IV <input type="checkbox"/>		
D-Proyectos de demolición y grandes obras			III/IV <input type="checkbox"/>	III/IV <input type="checkbox"/>	III/IV <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		
CLASE	Durante la etapa de construcción							
I <input type="checkbox"/>	1-Ejecutar el trabajo a través de métodos que generen la mínima cantidad de polvo. 2-Cerrar inmediatamente los cielorrasos abiertos para inspección, minimizando el tiempo de apertura al mínimo posible							
II <input type="checkbox"/>	1-Ejecutar el trabajo a través de métodos que generen la mínima cantidad de polvo. 2-De ser posible, rociar con agua las superficies durante los procedimientos que involucren cortes. 3-Bloquear y sellar las toma de aire. 4-Aislar los sistemas de ventilación en áreas involucradas para prevenir la contaminación de los conductos. 5-Sellar con cinta toda puerta que no se utilice. 6-Colocar los escombros / residuos de obra en contenedores cubiertos y sellados antes de ser removidos del lugar. 7-Colocar alfombra adhesiva y/o trapo húmedo en las zonas de accesos o salida para la limpieza del calzado.							
III <input type="checkbox"/>	1-Obtener aprobación del Servicio de Prevención y Control de Infecciones antes de comenzar la obra. 2-Completar todo el sistema de barreras (cerramientos) antes de comenzar con la obra (plásticos y/o durlock) para aislar el área de trabajo del resto de las áreas circundantes. 3-Colocar cinta toda puerta que no se utilice. 4-Bloquear y sellar las toma de aire. 5-Aislar los sistemas de ventilación en áreas involucradas para prevenir la contaminación de los conductos. 6-Definir los puntos de acceso y salida a la obra. 7-Definir la circulación alternativa para el personal y/o pacientes. 8-Mantener presión negativa de aire en el área de obra mediante equipos de filtración utilizando en lo posible filtros HEPA. 9-De ser posible, rociar con agua las superficies durante los procedimientos que involucren cortes. 10-Colocar los escombros / residuos de obra en contenedores cubiertos y sellados antes de ser removidos del lugar. 11-Colocar alfombra adhesiva y/o trapo húmedo en los accesos o salida para la limpieza del calzado.							
IV <input type="checkbox"/>	1-Obtener aprobación del Servicio de Prevención y Control de Infecciones antes de comenzar la obra. 2-Completar todo el sistema de barreras (cerramientos) antes de comenzar con la obra (plásticos y/o durlock) para aislar el área de trabajo del resto de las áreas circundantes. 3-Colocar una puerta de acceso. 4-Sellar con cinta toda puerta que no se utilice. 5-Bloquear y sellar apropiadamente las toma de aire, huecos, conductos y caños. 6-Aislar los sistemas de ventilación en áreas involucradas para prevenir la contaminación de los conductos. 7-Definir el punto de acceso y salida a la obra. 8-Construir una antesala para que el personal de obra acceda a la misma a través de dicho sector, debiendo vestir mameluco descartable sobre la ropa de trabajo que será desechado al salir de la antesala o bien ser sometido a aspiración con aspiradora con filtro HEPA. 9-Definir la circulación alternativa para el personal y/o pacientes. 10-Mantener presión negativa de aire en el área de obra mediante equipos de filtración utilizando en lo posible filtros HEPA. 11-Toda persona que ingrese al sector deberá utilizar protector de calzado el cual deberá ser desechado al dejar el sector. 12-De ser posible, rociar con agua las superficies durante los procedimientos que involucren cortes. 13-Colocar los escombros / residuos de obra en contenedores cubiertos y sellados antes de ser removidos del lugar. 14-Colocar alfombra adhesiva y/o trapo húmedo en los accesos o salida para la limpieza del calzado.							
Conformidad de requerimientos	Presentación de Documentación (SySO)	Sellado, Cerco de Obra y señalización	Corte de Ventilación	Contención del polvo al ingreso	Bloqueo de detección de incendios	Garantizada la circulación junto al cerco (camillas)	Extracción forzada para polvo y humos	
	SI NO N/A	SI NO N/A	SI NO N/A	SI NO N/A	SI NO N/A	SI NO N/A	SI NO N/A	
Solicita el permiso:			Autoriza el permiso: SySO		Autoriza el permiso: Control de infecciones			
Firma:			Fecha:00-00-00		Firma:		Fecha:00-00-00	

ANEXO III: Recomendaciones generales para el control de riesgos de infecciones

- Si las tareas de construcción y demolición son al aire libre, debe sellarse el acceso a la unidad del aire exterior o en su defecto, si esto no fuera posible, revisar los filtros con frecuencia para verificar que estén correctamente colocados de modo que no permitan el ingreso de aire exterior, que no se saturen y que se reemplacen cada vez que sea necesario.
- Las áreas de internación y de atención de pacientes trasplantados e inmunosuprimidos deben ser protegidas cuando se realicen tareas de simulacro de incendio y emergencias, por ejemplo: colocando burletes alrededor de las puertas que conducen a las escaleras o bien filtrando el aire que llega desde las escaleras adyacentes.
- Siempre que sea posible, debe evitarse la existencia de falsos techos. Si esto no es posible, deben ser aspirados rutinariamente (aspiradoras con filtros HEPA) para minimizar el polvo y la exposición de los pacientes a los gérmenes ambientales.
- Durante la construcción o renovación, se deben colocar barreras rígidas, a prueba de polvo y con sellado hermético, entre las áreas de atención de pacientes y la zona afectada a las tareas de construcción o renovación. Estas barreras (por ejemplo: paneles de yeso sellados, paredes falsas), deben ser impermeables a las esporas de *Aspergillus* sp. Si las barreras impermeables no se pueden crear en toda el área de construcción, los pacientes deben ser trasladados de esas zonas hasta que se completen las tareas de construcción y renovación, y hasta asegurarse que el área de atención ha sido limpiada adecuadamente.
- Debe redirigirse el tránsito de personal y visitas que normalmente se produce cerca de las áreas de construcción o renovación, de modo que se aleje de las áreas de atención de pacientes.
- Limitar la apertura y cierre de las puertas que puedan causar dispersión de polvo o permitir la entrada de aire contaminado de las áreas adyacentes.
- Deben crearse rutas de acceso específicas y exclusivas para el uso del personal que trabaja en la construcción y/o renovación, tales como corredores, pasillos, ascensores, entradas, salidas e incluso cuartos de baños (sanitarios).
- Para la salida de escombros y circulación del personal que realiza las tareas de albañilería, debe reservarse el uso de un ascensor exclusivo, y señalizar las zonas de circulación a las cuales los pacientes no tendrán acceso. La razón por la cual los trabajadores de la construcción deben contar con áreas de circulación específicas, con un ascensor exclusivo para todo lo relacionado con la construcción y renovación y evitar el contacto con los pacientes, áreas de atención al paciente, ascensores y otras áreas de internación no implicadas con la obra de construcción, está también relacionada con el hecho de que sus prendas de vestir podrían estar contaminadas con esporas fúngicas.

- Colocar esteras de piso pegajosas (alfombras especiales que retienen el polvo del calzado), en el umbral de las áreas de construcción para minimizar la dispersión del polvo.
- El polvo y los escombros pequeños y visibles deben ser eliminados mediante aspiración con aspiradoras con filtros HEPA ubicados en la zona de escape al vacío. En su defecto, debe recogerse continuamente el polvo mediante métodos húmedos y mantener colocados trapos húmedos a la salida de las habitaciones donde se realizan las reparaciones.
- Los escombros deben retirarse cubiertos con láminas húmedas, para evitar la dispersión de polvo en el medio ambiente hospitalario.
- Realizar inspección visual de la presencia de polvo ambiental a través de la vigilancia activa de infecciones asociadas a construcciones.

ANEXO IV: Ficha de relevamiento de obra

Control de obras de construcción y/o remodelación										
Fecha de inicio de obra:		Tiempo estimado de la obra:				Servicio/área/sector:				
Clasificación de la obra:		Tiempo estimado la obra:			Material usado para la contención:					
Evaluador:					Responsable de la obra:					
Colocar Sí o No, según corresponda:										
Día de obra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Material de contención correcto										
Sellado correcto										
Polvo en adyacencias										
Fugas de líquidos										
Fugas de gases										



Consenso Interinstitucional INE-SADI-ADECI 2023 – “HOSPITAL SEGURO”

