



Recomendaciones sobre el uso de instalaciones de climatización en edificios, a fin de prevenir la propagación del coronavirus SARS-CoV-2

27 de mayo de 2020

La escasa o inadecuada ventilación en los centros de trabajo favorece el riesgo de contagio por vía aérea por el virus SARS-CoV-2, así como su propagación en el interior de los mismos debido a la cantidad de personas presentes en un espacio reducido y cerrado. Las instalaciones relacionadas con la ventilación pueden contribuir a reducir el riesgo de contagio del virus que pudiera estar presente (por la presencia, por ejemplo de un trabajador asintomático) en forma de gotas o partículas en suspensión y a evitar su propagación a otras zonas del centro de trabajo.

Este documento, de carácter interno y no exhaustivo, recoge una serie de recomendaciones prácticas relativas a la operación y mantenimiento de los sistemas de ventilación y climatización en los centros de trabajo, especialmente en aquellos de ámbito administrativo y comercial. Está basado en la información publicada por asociaciones y organismos internacionales de reconocido prestigio en el campo de la climatización y la ventilación en edificios (principalmente, REHVA y ASHRAE).

Por último conviene recordar que algunas de estas recomendaciones pueden suponer un coste económico en forma de mayor consumo energético y ciertas renunciaciones en relación al bienestar térmico, pero dada la actual situación de emergencia sanitaria, la salud de los usuarios de los centros de trabajo es prioritaria frente a estos inconvenientes.



ÍNDICE

0. Alcance

1. Transmisión del virus

- a) Rutas de transmisión del virus
- b) Conclusión en relación con la ruta de transmisión aérea

2. Recomendaciones prácticas relativas al funcionamiento y operación

- a) Aumentar el suministro de aire de impulsión y extracción para aumentar la renovación con aire exterior.
- b) Usar más aireación por ventana
- c) Ajustar la humidificación y la temperatura del aire no tiene efecto práctico
- d) Uso seguro de las secciones de recuperación de calor
- e) No usar la recirculación del aire interior
- f) Recomendaciones para Sistemas fan coil (tipo cassette)
- g) Los purificadores de aire de habitación pueden ser útiles en situaciones específicas

3. Recomendaciones prácticas relativas al mantenimiento y limpieza

- a) La limpieza de conductos no tiene ningún efecto práctico
- b) No es necesario cambiar los filtros de aire exterior
- c) Uso de ozono para la desinfección en aire acondicionado

4. Recomendaciones prácticas relativas al uso del inodoro

5. Conclusiones

Fuentes de información no exhaustivas

Apéndice

0. Alcance

El alcance de estas recomendaciones se limita a edificios comerciales y públicos (por ejemplo, oficinas, escuelas, zonas comerciales, locales deportivos, etc.) donde solo se espera la ocupación ocasional de personas infectadas. Se excluyen los hospitales y centros de salud (lugares con una mayor probabilidad de concentración de personas infectadas).

Este documento se basa en las evidencias y conocimientos disponibles hasta este momento, pero en muchos aspectos la información del coronavirus (SARS-CoV-2) no existe o es tan limitada que se ha utilizado la evidencia previa de SARS-CoV-1.

1. Transmisión del virus

a) Rutas de transmisión del virus

1. Transmisión de contacto cercano; a través de gotas grandes (> 10 micras), que se forman al toser y estornudar (el estornudo forma habitualmente muchas más partículas) y que se liberan a no más de 1-2 m aproximadamente de la persona infectada. Si otras personas se encuentran a una distancia de 1 a 2 metros de una persona infectada, pueden infectarse directamente al inhalar las gotas estornudadas, tosidas o exhaladas por ellas.
2. Transmisión por el aire; a través de pequeñas partículas (<5 micras), que se generan también al toser, estornudar y hablar. Estas pequeñas partículas (núcleos o residuos de gotas) se generan a partir de gotas que se evaporan (las gotas de 10 micras se evaporan en 0,2 s) y se desecan y pueden permanecer en el aire durante horas (hasta 3 horas en el aire interior) y pueden viajar largas distancias transportadas por los flujos de aire en las estancias o en los conductos de aire de extracción de los sistemas de ventilación. En el pasado, la transmisión aérea ha causado infecciones de SARS-CoV-1. Aunque actualmente aún no hay evidencia específica de transmisión aérea para la infección por la enfermedad de coronavirus (COVID-19), esta parece probable ya que el virus Corona SARS-CoV-2 se ha aislado de los hisopos tomados de los respiraderos de extracción en habitaciones ocupadas por pacientes infectados.
3. Por contacto con superficies contaminadas (fómites); a través de gotas grandes y de pequeñas partículas que se forman al toser y estornudar y que caen sobre superficies y objetos cercanos, como escritorios y mesas. Las personas pueden contraer la infección al tocar esas superficies u objetos contaminados; y luego tocarse los ojos, la nariz o la boca.
4. Transmisión fecal-oral; se sabe que al descargar el inodoro con la tapa abierta, éste desprende gotas con residuos de las tuberías. Y se han detectado virus SARS-CoV-2 en muestras de heces.

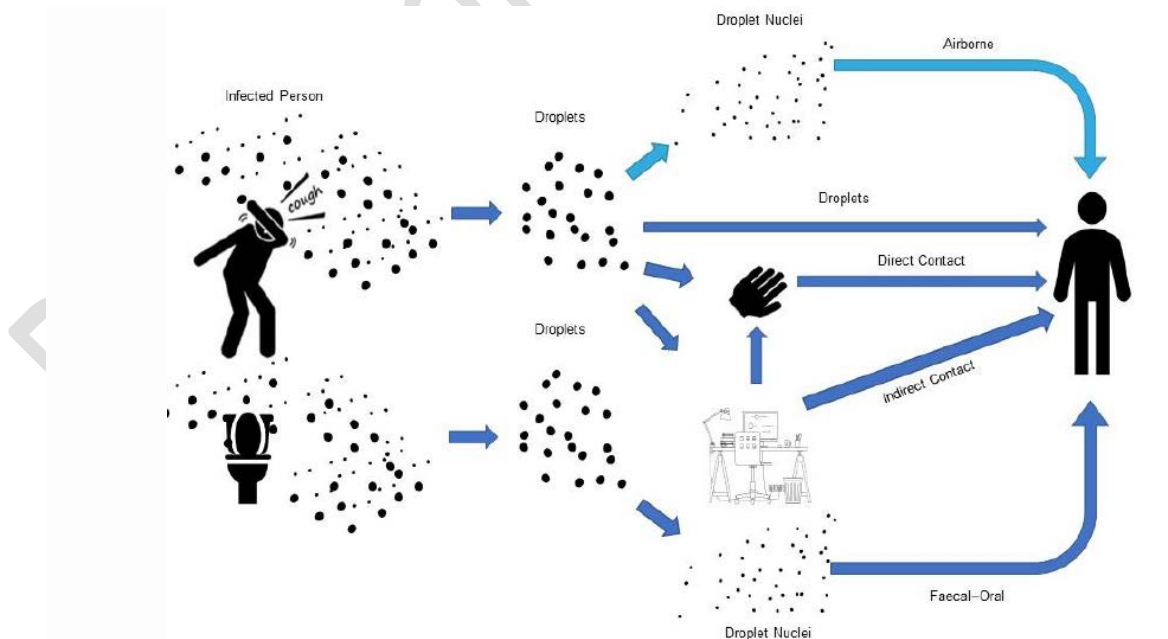


Figura 1. (color azul oscuro) mecanismos de transmisión de las gotas de COVID-19 SARS-CoV-2. (color azul claro) mecanismo transmisión aérea que se conoce del SARS-CoV-1 y otros tipos de gripe, actualmente no hay evidencia reportada específicamente para SARS-CoV-2 - Francesco Franchimon.

b) Conclusión en relación con la ruta de transmisión aérea

La transmisión del SARS-CoV-2 por el aire es lo suficientemente probable como para que la exposición por vía aérea al virus deba ser controlada. Cambios en el funcionamiento de edificios, incluidos el de los sistemas e instalaciones de climatización, calefacción y ventilación pueden reducir las exposiciones por vía aérea.

La ventilación y filtración facilitadas por los sistemas e instalaciones de climatización, calefacción y ventilación pueden reducir la concentración de SARS-CoV-2 en el aire y por tanto el riesgo de transmisión por vía aérea. En general, desactivar el funcionamiento de los sistemas e instalaciones de climatización, calefacción y ventilación (HVAC) no es una medida recomendada para reducir la transmisión del virus.

Otro estudio reciente que analizó los eventos de superdifusión (eventos asociados a un crecimiento explosivo al principio de un brote y una transmisión sostenida en etapas posteriores), mostró que los ambientes cerrados con ventilación mínima contribuyeron fuertemente a un número característicamente alto de infecciones secundarias.

2. Recomendaciones prácticas relativas al funcionamiento y operación

a) Aumentar el suministro de aire de impulsión y extracción para aumentar la renovación con aire exterior.

El consejo general es suministrar tanto aire exterior como sea razonablemente posible. El aspecto clave es la cantidad de aire fresco suministrado por persona. El parámetro más importante es la renovación de aire por ocupante. Como valor recomendado y ante la incertidumbre de un valor fijo, se recomienda un mínimo de 12,5 L/segundo y ocupante, incluso para establecimientos comerciales

Si debido a la utilización del teletrabajo, se reduce el número de empleados, no concentre a los empleados restantes en áreas más pequeñas, sino que mantenga o amplíe el distanciamiento social (distancia física mínima de 2-3 m entre las personas) para fomentar la ventilación.

En edificios con sistemas de ventilación mecánica, se recomiendan tiempos de operación prolongados. Cambie la programación de los temporizadores del sistema para iniciar la ventilación a velocidad nominal al menos 2 horas antes del tiempo de uso del edificio y cambie a una velocidad más baja 2 horas después del tiempo de uso del edificio.

En los sistemas de ventilación controlados por demanda, cambie el punto de ajuste de CO₂ a un valor más bajo de 400 ppm, para asegurar la operación a la velocidad nominal. Otras fuentes de información (ASHRAE) recomiendan directamente desactivar la ventilación bajo demanda.

Mantenga la ventilación encendida las 24 horas, los 7 días de la semana, con tasas de ventilación reducidas (pero no apagadas) nunca por debajo del 25% del caudal de aire nominal cuando las personas están ausentes.

En edificios que han sido desocupados debido a la pandemia no se recomienda apagar la ventilación, sino operar continuamente a velocidad reducida, las recomendaciones anteriores ayudan a eliminar las partículas de virus del edificio y a eliminar las partículas de virus liberadas de las superficies.

b) Usar más aireación por ventana

La recomendación general es mantenerse alejado de espacios mal ventilados.

En edificios sin sistemas de ventilación mecánica, se recomienda abrir las ventanas (mucho más de lo normal, incluso aunque esto cause cierta incomodidad térmica).

La ventilación por ventanas es la única forma de aumentar la velocidad de renovación de aire. Se recomienda abrir las ventanas durante 15 minutos más o menos al entrar en la estancia (especialmente cuando la estancia estaba ocupada por otros de antemano).

Además, en edificios con ventilación mecánica, la ventilación de ventanas se puede utilizar para aumentar aún más la ventilación.

c) Ajustar la humidificación y la temperatura del aire no tiene efecto práctico

La humedad relativa (HR) y la temperatura influyen en la transmisión del virus en interiores, ya que afecta a la durabilidad del virus, la formación de núcleos de gotas y la susceptibilidad de las membranas mucosas de los ocupantes.

La transmisión de algunos virus en los edificios puede verse limitada al cambiar la temperatura del aire y los niveles de humedad. En el caso de COVID-19, esto desafortunadamente no es una opción, ya que los

coronavirus son bastante resistentes a los cambios ambientales y son susceptibles solo a una humedad relativa muy alta por encima del 80% y una temperatura por encima de 30 °C, que no son alcanzables y aceptables en edificios por otras razones (por ejemplo, bienestar térmico y crecimiento microbiano). El SARS-CoV-2 se ha encontrado altamente estable durante 14 días a 4 °C; se necesitaron 37 °C en un día y 56 °C durante 30 minutos para inactivar el virus.

Por lo tanto, en edificios equipados con humidificación centralizada, no hay necesidad de cambiar los puntos de ajuste de los sistemas de humidificación (generalmente 30%).

Los sistemas de calefacción y refrigeración pueden funcionar normalmente ya que no hay implicaciones directas en la propagación de COVID-19. Por lo general, no es necesario ningún ajuste de los puntos de ajuste para los sistemas de calefacción o refrigeración.

Otras fuentes de información (ASHRAE) recomiendan mantener una HR entre 40% y 60% en interiores para ayudar a limitar la propagación y supervivencia del SARSCoV-2 dentro del edificio.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) ya exige una HR entre 40 y 60% para el verano.

d) Uso seguro de las secciones de recuperación de calor

Bajo ciertas condiciones, las partículas de virus en el aire extraído pueden volver a entrar al edificio. Los dispositivos de recuperación de calor pueden transportar virus unidos a partículas desde el lado del aire extraído al lado del aire de impulsión a través de fugas.

Los intercambiadores de calor rotativos (es decir, rotores, llamados también ruedas de entalpía) pueden ser sensibles a fugas considerables en el caso de un diseño y mantenimiento deficientes. El fallo más común es que los ventiladores se han montado de tal manera que se crea una mayor presión en el lado del aire extraído. Esto provocará fugas del aire de extracción al aire de impulsión. El grado de transferencia incontrolada de aire de extracción contaminado puede ser en estos casos del orden del 20%, lo que no es aceptable.

Si se sospecha que hay fugas en las secciones de recuperación de calor, el ajuste de presión o la derivación (algunos sistemas pueden estar equipados con derivación) pueden ser una opción para evitar una situación en la que una presión más alta en el lado de extracción provocará fugas de aire en el lado de impulsión.

En conclusión, se recomienda inspeccionar el equipo de recuperación de calor, incluida la medición de la diferencia de presión y en caso de duda sobre la existencia de fugas, pararlo. Para estar seguro, el personal de mantenimiento debe seguir los procedimientos estándar de seguridad del trabajo polvoriento, incluido el uso de guantes y protección respiratoria.

La transmisión de partículas de virus a través de dispositivos de recuperación de calor no es un problema cuando un sistema HVAC está equipado con una unidad de doble bobina u otro dispositivo de recuperación de calor que garantiza una separación del aire del 100% entre el lado de extracción y el de impulsión.

e) No usar la recirculación del aire interior

Las partículas de virus en los conductos de retorno también pueden volver a entrar a un edificio cuando las unidades de tratamiento de aire centralizadas están equipadas con sectores de recirculación. Se recomienda evitar la recirculación central durante los episodios de SARS-CoV-2: cierre las compuertas de recirculación (a través del Sistema de gestión de edificios o manualmente). En caso de que esto genere problemas con la capacidad de enfriamiento o calefacción, esto debe aceptarse porque es más importante prevenir la contaminación y proteger la salud pública que garantizar el bienestar térmico.

A veces, las unidades de tratamiento de aire y las secciones de recirculación están equipadas con filtros de aire de retorno. Esta no debería ser una razón para mantener abiertas las compuertas de recirculación ya que estos filtros normalmente no filtran partículas con virus de manera efectiva ya que tienen eficiencias estándar (Clase de filtro F4/ F5 o ISO grueso / ePM10) y no eficiencias HEPA.

f) Recomendaciones para Sistemas fan coil, splits (tipo cassette)

Algunos sistemas (fan coil y unidades de inducción) funcionan con circulación local (a nivel de sala). Si es posible, se recomienda apagar estas unidades para evitar la resuspensión de partículas de virus a nivel de la estancia (especialmente cuando las estancias son utilizadas normalmente por más de un ocupante).

Las unidades de fan coil tienen filtros gruesos que prácticamente no filtran partículas pequeñas, pero aun así pueden recoger partículas.

En la superficie del intercambiador de calor del fan coil, es posible inactivar el virus calentando a 60 °C durante una hora o 40 °C durante un día.

Si los fan coils no se pueden apagar, se recomienda que sus ventiladores funcionen de manera continua ya que, en caso de parada, el virus puede depositarse en el filtro y volver a esparcirse cuando arranque de nuevo el ventilador. En la operación de circulación continua, las partículas de virus se eliminarán con ventilación por extracción.

Otras fuentes de información recomiendan adicionalmente la limpieza y desinfección de estos equipos mediante productos desinfectantes autorizados por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad. Estos productos se emplean para la limpieza y desinfección de los sistemas y circuitos de acondicionamiento de aire y para la limpieza externa de Split, unidad interior, limpieza de filtros, etc.

g) Los purificadores de aire portátiles pueden ser útiles en situaciones específicas

Los purificadores de aire portátiles eliminan eficazmente las partículas del aire, lo que proporciona un efecto similar en comparación con la ventilación. Para ser efectivos, los purificadores de aire deben tener al menos eficiencia de filtro HEPA.

Desafortunadamente, la mayoría de los purificadores de aire portátiles con precios viables no son lo suficientemente efectivos. Los dispositivos que usan principios de filtración electrostática (¡no es lo mismo que los ionizadores de ambiente!) a menudo también funcionan bastante bien.

Debido a que el flujo de aire a través de los purificadores de aire es limitado, el área de la estancia en el que pueden actuar efectivamente es normalmente bastante pequeña, típicamente menos de 10 m².

Si uno decide usar un purificador de aire (nuevamente: aumentar la ventilación regular a menudo es mucho más eficiente) se recomienda ubicar el dispositivo cerca de la zona de respiración.

El equipo especial de limpieza UV para el suministro de aire o el tratamiento del aire de la habitación también es efectivo para matar bacterias y virus, pero esto normalmente es solo una solución adecuada para un equipo ubicado en las instalaciones de atención médica.

3. Recomendaciones prácticas relativas al mantenimiento y limpieza

a) La limpieza de conductos no tiene ningún efecto práctico

La limpieza de los conductos no es efectiva contra la infección de estancia a estancia porque el sistema de ventilación no es una fuente de contaminación si se siguen las instrucciones anteriores sobre recuperación de calor y recirculación.

Los virus unidos a partículas pequeñas no se depositarán fácilmente en los conductos de ventilación y, de todos modos, el flujo de aire los arrastrará. Por lo tanto, no se necesitan cambios en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento de conductos. Mucho más importante es aumentar el suministro de aire fresco, y evitar la recirculación de aire de acuerdo con las recomendaciones anteriores.

b) No es necesario cambiar los filtros de aire exterior

En el contexto de COVID-19, se ha preguntado si se deben reemplazar los filtros y cuál es el efecto de protección en ocasiones muy raras de contaminación por virus al aire libre, por ejemplo, si los escapes de aire están cerca de las tomas de aire.

Los sistemas de ventilación modernos (unidades de tratamiento de aire) están equipados con finos filtros de aire exterior justo después de la entrada de aire exterior (clase de filtro F7 o F8 o ISO ePM2.5 o ePM1) que filtran bien las partículas del aire exterior. El tamaño desnudo de una partícula de coronavirus de 80-160 nm (PM0,1) es menor que el área de captura de los filtros F8 (eficiencia de captura 65-90% para PM1), pero muchas de esas partículas pequeñas se asentarán en las fibras del filtro por mecanismo de difusión. Las partículas de SARS-CoV-2 también se agregan con partículas más grandes que ya están dentro del área de captura de los filtros. Esto implica que, en casos excepcionales de aire exterior contaminado con virus, los filtros finos estándar de aire exterior proporcionan una protección razonable para una baja concentración y una propagación ocasional del virus en el aire exterior.

Por lo tanto, los filtros deben reemplazarse de acuerdo con el procedimiento normal cuando se exceden los límites de presión o tiempo, o de acuerdo con el mantenimiento programado. En conclusión, no recomendamos cambiar los filtros de aire exterior existentes y reemplazarlos con otro tipo de filtros ni recomendamos cambiarlos antes de lo previsto.

Otras fuentes de información (ASHRAE), recomiendan mejorar la filtración del aire central y de otros sistemas HVAC a MERV-13 (ASHRAE 2017b) o el máximo nivel de eficiencia alcanzable y filtros HEPA para estancias o en equipos portátiles, y proponen evaluar el tipo de entorno del edificio para determinar la categoría de filtro de aire requerida (EUROVENT).

Área de aplicación	Entorno de riesgo alto	Entorno de riesgo medio	Ambiente de bajo riesgo
Ejemplos	Laboratorios, Hospitales, Salas de aislamiento, Espacios de cuarentena	Otras instalaciones médicas, aeropuertos, escuelas, áreas públicas	Pequeñas oficinas, negocios, espacios personales
Tipo de filtro requerido	HEPA + Equipo de contención pertinente	HEPA (recomendado) o filtros EPA	EPA (recomendado) o filtro de polvo fino
Recomendaciones	Se debe tener especial cuidado en el reemplazo de filtros. Tratarlos como biohazards (ropa de protección, mascarillas protectoras, trajes y guantes)	Se debe tener especial cuidado en el reemplazo de filtros. Tratarlos como biohazards (ropa de protección, mascarillas protectoras, trajes y guantes)	No lavar los filtros. Reemplazarlos de forma regular
Clase de filtro: EN1822:2009 ISO 16890	Mínimo H14	Mínimo H13	ePM1 80% o más alto

El personal de mantenimiento de sistemas HVAC podría estar en riesgo cuando los filtros (especialmente los filtros de extracción de aire) no se cambian de acuerdo con los procedimientos de seguridad estándar. Para estar seguro, siempre asuma que los filtros tienen material microbiológico activo, incluidos virus viables. Esto es particularmente importante en cualquier edificio donde recientemente haya habido una infección. Los filtros deben cambiarse con el sistema apagado, con guantes, con protección respiratoria, y desechados en una bolsa sellada.

c) Uso de ozono para la desinfección en aire acondicionado

El ozono, al no presentarse en el mercado como producto químico, sino que tiene que formarse a partir de oxígeno, aire o agua, es considerado sustancia activa de generación in situ. Los biocidas de generación in situ están regulados en el artículo 93 del Reglamento (UE) no 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.

Estas sustancias activas de generación in situ están en fase de evaluación en la Unión Europea y todavía no cuentan de la inclusión en el listado de biocidas. Esto supone que no está regulada su actividad, pero no está prohibida su utilización. Cuando sea efectiva esta evaluación, se conocerán los usos autorizados, sus dosis, forma de aplicación, medidas preventivas etc.... Entre tanto, son los responsables de su puesta en mercado, los que tienen que indicar sus usos y aplicaciones. En este sentido, por tanto, se conoce su actividad bactericida, fungicida e incluso su posible acción viricida, pero no cuenta, como se indicó anteriormente, que estas acciones hayan sido contrastadas.

Así el Ministerio de Sanidad en su documento "[Nota sobre el uso de productos biocidas para la desinfección del COVID-19](#)" señala que:

"Por otra parte, hay sustancias biocidas que se encuentran en evaluación en la Unión Europea permitiéndose, a la espera de finalizar este proceso, la comercialización de los productos que las contienen, siempre que se respeten las medidas de seguridad correspondientes. En este grupo se encuentran algunos cuya generación se realiza in situ mediante maquinaria, como es el ozono. Este hecho impide, además, que tengan un etiquetado que avise de su peligrosidad y usos, a diferencia del resto de biocidas.

Por ello, para este tipo de biocidas, cuya comercialización debe haber sido notificada al Ministerio de Sanidad, se recuerda la importancia de seguir las recomendaciones del fabricante.

Ante la proliferación en el mercado de dispositivos productores de ozono, este Ministerio advierte que el ozono al igual que otros biocidas:

- No se puede aplicar en presencia de personas.
- Los aplicadores deben contar con los equipos de protección adecuados.
- Al ser una sustancia química peligrosa, puede producir efectos adversos. En el inventario de clasificación de la ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas) se notifica la clasificación de esta sustancia como peligrosa por vía respiratoria, irritación de piel y daño ocular.
- Se deberá ventilar adecuadamente el lugar desinfectado antes de su uso.
- Puede reaccionar con sustancias inflamables y puede producir reacciones químicas peligrosas al contacto con otros productos químicos.”

Por otra parte, la publicación Ozone: Science & Engineering declara que a fecha de hoy no se tiene constancia de estudios que ratifiquen la efectividad del ozono frente al SARS-CoV-2 o incluso la higienización de locales.

Es más, la EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) tiene publicada una noticia que realmente pone en tela de juicio la efectividad de los purificadores de aire con generación de ozono. <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/ozone-generators-are-sold-air-cleaners#ozone-health> y la FDA (Agencia de Medicamentos y Alimentación de Estados Unidos) lo desaconseja para la desinfección de equipos respiratorios <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-reminds-patients-devices-claiming-clean-disinfect-or-sanitize-cpap-machines-using-ozone-gas-or>.

Por tanto, con los datos que se disponen no se recomienda la ozonización como medida preventiva.

4. Recomendaciones prácticas relativas al uso del inodoro

Si los asientos de los inodoros están equipados con tapas, se recomienda descargar los inodoros con la tapa cerrada para minimizar la liberación de gotas y residuos de las cañerías. Es importante que los sellos de agua funcionen todo el tiempo. Por lo tanto, informe a los ocupantes del edificio de la obligación/instrucción de usar las tapas de los inodoros.

Los sistemas de ventilación de extracción en los inodoros siempre deben mantenerse en funcionamiento las 24 horas del día, los 7 días de la semana, asegurando que se crea una presión baja, especialmente para evitar la transmisión fecal-oral.

Las ventanas abiertas en inodoros con sistemas de extracción pasivo o mecánico pueden causar un flujo de aire contaminado desde el inodoro a otras estancias, lo que implica que la ventilación comienza a funcionar en dirección inversa. Evitar abrir las ventanas del baño si este tiene sistema de extracción.

Si no hay extracción adecuada en los inodoros y no se puede evitar la ventilación mediante ventanas en los inodoros, es importante mantener las ventanas abiertas también en otros espacios para lograr flujos cruzados en todo el edificio.

5. Conclusiones

- Suministrar tanto aire exterior como sea razonablemente posible. El parámetro más importante es la renovación de aire por ocupante. Como valor recomendado y ante la incertidumbre de un valor fijo, se recomienda un mínimo de 12,5 L/segundo y ocupante, incluso para establecimientos comerciales.
- Cambiar la programación para iniciar la ventilación a velocidad nominal al menos 2 horas antes del tiempo de uso del edificio y cambiar a una velocidad más baja 2 horas después del tiempo de uso del edificio.
- Mantener la ventilación encendida las 24 horas, los 7 días de la semana, con tasas de ventilación reducidas (pero no apagadas) cuando las personas están ausentes.
- En los sistemas de ventilación controlados por demanda, cambiar el punto de ajuste de CO2 a un valor más bajo de 400 ppm. Otras fuentes de información (ASHRAE) recomiendan directamente desactivar la ventilación bajo demanda.
- Se recomienda ventilar abriendo las ventanas, al menos durante 15 minutos al entrar en la estancia (especialmente cuando la estancia estaba ocupada por otros de antemano), incluso aunque haya ventilación mecánica, para aumentar aún más la ventilación.

- Ajustar la humedad y la temperatura del aire no tiene efecto práctico. Otras fuentes de información (ASHRAE) recomiendan mantener una HR entre 40% y 60% en interiores para ayudar a limitar la propagación y supervivencia del SARSCoV-2 dentro del edificio. El Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) ya exige una HR entre 40 y 60% para el verano.
- Inspeccionar el equipo de recuperación de calor para verificar que no hay fugas desde el lado del aire extraído al lado del aire de impulsión y en caso de duda sobre la existencia de fugas, pararlo.
- No usar la recirculación del aire interior.
- No es necesaria la limpieza de los conductos.
- No se recomienda cambiar los filtros de aire exterior existentes ni reemplazarlos con otro tipo de filtros ni cambiarlos antes de lo normal. Otras fuentes de información (ASHRAE), recomiendan mejorar la filtración de los sistemas de aire centralizados y de otros sistemas a MERV-13 (ASHRAE 2017b) o el máximo nivel de eficiencia alcanzable y proponen evaluar el tipo de entorno del edificio para determinar la categoría de filtro de aire requerida (EUROVENT).
- Alertar sobre el riesgo que asume el personal de mantenimiento al cambiar los filtros (especialmente los filtros de extracción de aire) si no se cambian de acuerdo con los procedimientos de seguridad. Asumir siempre que los filtros tienen material microbiológico activo, incluidos virus viables.
- En el caso de sistemas fan coil, split (tipo cassette) se recomienda apagar estas unidades, si esto no es posible, que sus ventiladores funcionen continuamente. Otras fuentes de información recomiendan además realizar una limpieza y desinfección de estos equipos mediante productos autorizados, de la parte externa de Split, unidad interior, limpieza de filtros, etc.
- Si se decide usar un purificador de aire portátil, este debe tener al menos eficiencia de filtro HEPA y se recomienda ubicar el dispositivo cerca de la zona de respiración.
- Se recomienda descargar los inodoros con la tapa cerrada.
- Mantener los sistemas de ventilación de extracción de los inodoros siempre en funcionamiento las 24 horas del día, los 7 días de la semana y evitar abrir las ventanas del baño si este tiene sistema de extracción.
- No se recomienda el uso de ozono para la desinfección en aire acondicionado

Fuentes de información no exhaustivas

[How to operate and use building services in order to prevent the spread of the coronavirus disease \(COVID-19\) virus \(SARS-CoV-2\) in workplaces](#)

REHVA (Federación de Asociaciones Europeas de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado)

[Documento de Posicionamiento de ASHRAE sobre Aerosoles Infecciosos](#)

ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado)

["Nota sobre el uso de productos biocidas para la desinfección del COVID-19"](#)

Ministerio de Sanidad

[Recomendaciones COVID-19 para filtración y ventilación de aire](#)

EUROVENT

[Protocolo para la reducción del riesgo de difusión del SARS-CoV-2 con la ayuda de los sistemas existentes de ventilación y aire acondicionado](#)

AICARR. (Asociación Italiana del Aire acondicionado, Calefacción y Refrigeración)

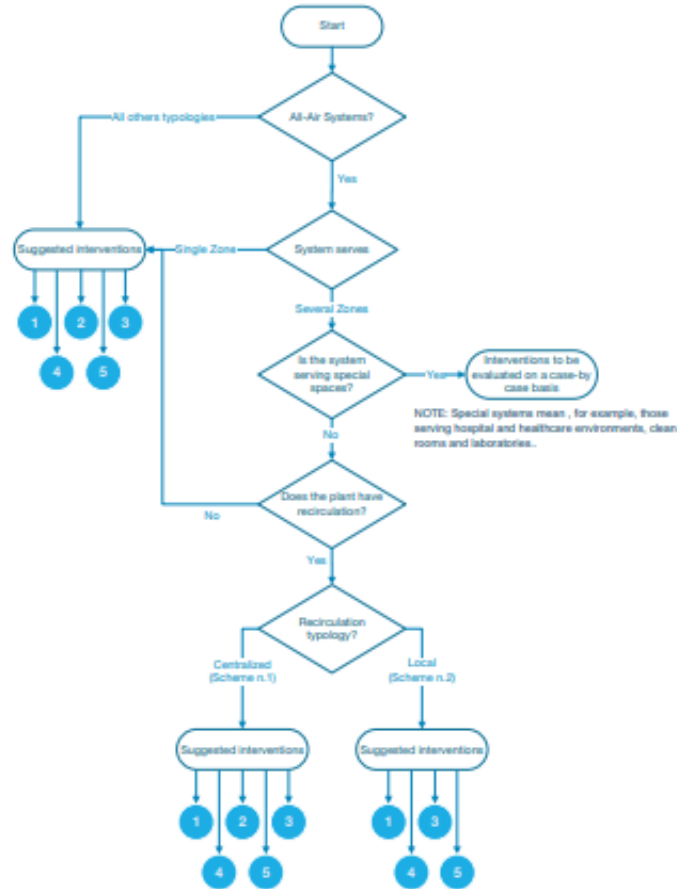
Apéndice

[Protocolo para la reducción del riesgo de difusión del SARS-CoV-2 con la ayuda de los sistemas existentes de ventilación y aire acondicionado](#)

AICARR. (Asociación Italiana del Aire acondicionado, Calefacción y Refrigeración)

Documento de trabajo

PROTOCOL FOR RISK REDUCTION OF SARS-CoV2-19 DIFFUSION WITH THE AID OF EXISTING AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS



NOTE

Suggested corrective actions are those to be implemented on properly maintained and managed systems. At present there is no evidence that extraordinary plant sanitation should be carried out. It is recommended instead that maintenance and sanitation interventions, if carried out, always follow well-defined procedures and are performed by qualified personnel, equipped with suitable Personal Protective Equipment. Any intervention carried out incorrectly and / or without the use of PPE could result not in reduction, but in increase in risks.

PREMISE

A/CARR deemed it necessary to produce a second document after that already published on 13 March 2020 on the association's website entitled HVAC PLANTS AND DIFFUSION OF SARS-CoV2-19 IN THE WORKPLACES.

This document is addressed to HVAC technicians for giving indications on how to operate existing systems, with the exception of special systems, such as those serving hospital and healthcare environments, clean rooms and laboratories.

Starting from the principle, widely shared by bodies responsible for supervising human health, that:

- the best action to limit any risk of COVID-19 infection by air is to ventilate indoor environments with outdoor air as much as possible;

and by the fact that

- mechanical ventilation systems and air conditioning systems, which also provide ventilation, can perform this function more effectively than simply opening the windows, also because they improve the quality of the outdoor air with filtration;

A/CARR suggests some management operations that allow to maximize external air introduction into internal spaces according to existing systems specific type.

SUGGESTED INTERVENTIONS

- INCREASE AIR FLOW
- FORCE DAMPERS TO INTRODUCE OUTDOOR AIR ONLY
- DEACTIVATION OR BY-PASS OF THE HEAT RECOVERY UNIT
- KEEP THE RELATIVE HUMIDITY SETPOINT ABOVE 40%
- VENTILATION CONTINUOUS OPERATION (H24)



LEGENDA

- INTERVENTIONS THAT REQUIRE ACTIONS ON CONTROL SYSTEMS
- INTERVENTIONS THAT REQUIRE MAINTENANCE STAFF ACTIONS
- INTERVENTIONS THAT REQUIRE ONE MAY REQUIRE PLANT MODIFICATIONS

PROTOCOL FOR RISK REDUCTION OF SARS-CoV2-19 DIFFUSION WITH THE AID OF EXISTING AIR CONDITIONING AND VENTILATION SYSTEMS

DESCRIPTION OF SUGGESTED INTERVENTIONS

1 INCREASE AIR FLOW

It can be done by increasing the fan speed. In particular:

- 1) In fans equipped with inverters, increasing the supply frequency.
- 2) In fans equipped with belt and pulleys, changing the diameter of the pulleys.

Obviously, the intervention must concern both the external air supply fan and the exhaust air return fan, being careful to keep the pressure difference in the individual rooms unchanged (if in overpressure, they must remain in this state. The operation in depression mainly concerns special systems, which must be examined on a case-by-case basis).

In any case, care must be taken that the actual fan motor power input do not exceed the maximum allowed power input.

2 FORCE DAMPERS TO INTRODUCE OUTDOOR AIR ONLY

For the sole purpose of increasing the external air flow, it is advisable to close the recirculation damper and at the same time open the outdoor air and exhaust air dampers, taking care not to alter the pre-existing overpressure conditions.

For systems designed to be able to operate with all external air, for example free-cooling (Scheme n.1), only external air mode is recommended, providing for total closure of the recirculation damper and simultaneous opening of both outdoor and exhaust air dampers.

For systems that do not provide free-cooling (Scheme n.1), it is still advisable to close recirculation damper and simultaneously open both outdoor and exhaust air dampers. The fan flow rate will be reduced, but it will consist of only outdoor air. Care must be taken avoiding that fan is going to work at points of instability. In such case, fan speed must be lowered, either by acting on inverter frequency, if present, or by varying the pulleys diameter.

For packaged direct expansion systems with partial free-cooling, for example roof tops, it is necessary to carefully check what are the minimum allowed flow rates and outdoor air percentage to be introduced to avoid blocking the refrigerant circuit operation.

3 DEACTIVATION OR BY-PASS OF HEAT RECOVERY UNIT

The rotary heat exchangers must always be stopped, to avoid a possible, however improbable and remote, contamination of the air introduced. Upon restarting, the wheel must first be sanitized.

For the same reason, any other type of enthalpy heat exchangers must be by-passed. For cross-flow heat exchangers, it is advisable to evaluate by-pass' opening in order to increase the outdoor air flow. If there is a calibration damper on the outdoor air by-pass line, designed to produce the same the pressure drops of the heat exchangers, such damper must be opened as much as possible, without exceeding the maximum allowable motor input power.

4 KEEP RELATIVE HUMIDITY SETPOINT ABOVE 40%

It is well known that low relative humidity values make mucous membranes dry, reducing their barrier function to viruses.

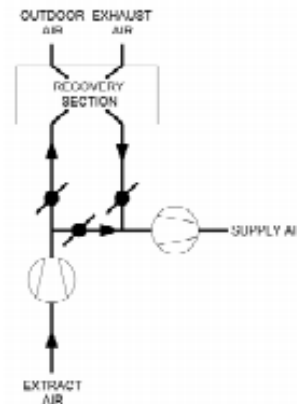
Therefore, in winter operation, air must be kept at least 40% relative humidity. If humidification is needed and the system is not equipped with a humidification system, use of local humidifiers must be evaluated taking into account the climatic conditions.

In summer, the problem of low relative humidity should never arise. Should this occur, it is advisable to act by increasing the minimum saturation temperature, that is, the temperature set-point of cooling coil outlet fluid. In general, in hydronic systems it is appropriate to adjust the set-point temperature of the water leaving the refrigeration unit; in direct expansion systems, the evaporation temperature should be appropriately adjusted.

5 VENTILATION CONTINUOUS OPERATION (H24)

Although there is no evidence that introducing outdoor air even during off-hours helps reduce the risk of contracting the virus, the precautionary principle suggests doing so. Continuous operation on a daily basis ensures that indoor air is at outdoor air conditions when the premises are reopened.

NOTES TO SCHEMES 1 AND 2

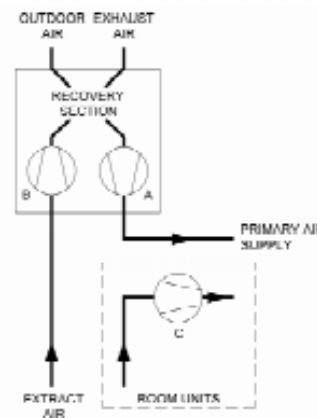


ALL-AIR SYSTEMS WITH CENTRALIZED RECIRCULATION (SCHEME N.1)

This is the typical case of many large all-air systems with recirculation. The return fan is located upstream of the recirculation connection. There are two configurations:

1) Systems designed taking into account a possible operation in free-cooling mode: sizing of exhaust and extract air ducts is made on the maximum system air flow; dampers are always conjugated and motorized.

2) Systems designed without operation in free-cooling mode: sizing of outdoor and extract air ducts is carried out on the outdoor air flow rate only. In older systems, dampers are manually calibrated and non conjugated to each other. In more recent systems, dampers may be motorized and conjugated, to allow variation of outdoor air flow according to actual occupancy, but they may have a manual lock to prevent the complete closure of the recirculation by-pass. This block must be removed, to carry out what is suggested in intervention n. 2.



PRIMARY AIR SYSTEMS WITH ROOM OR ZONE UNITS (SCHEME N.2)

This is the typical case of new VMC systems built according ERP 2016 or ERP 2018 prescriptions.

Outdoor air flow rate depends only on the two fans present in the heat recovery unit, A and B in the diagram.

The third fan, C, is used only for system operation and does not contribute in increasing the external air flow rate.