



## GUÍA DE RECOMENDACIONES PREVENTIVAS EN CALIDAD DEL AIRE INTERIOR, PARA EDIFICIOS DE PÚBLICA CONCURRENCIA FRENTE AL CORONAVIRUS (SARS-COV-2)

Una de las claves para poder combatir una epidemia es conocer cuáles son las vías de transmisión del agente infeccioso, así como el tiempo de persistencia en las superficies.

Actualmente padecemos una crisis sanitaria por la enfermedad infecciosa, COVID-19, provocada por un coronavirus humano (HCoV) del subgrupo de βcoronavirus, el SARS-CoV2, que no había sido detectado en humanos hasta finales del 2019.

Virus, el 2019-nCoV (SARS-CoV2), que por contacto humano estrecho (directo e indirecto), provoca la transmisión de una enfermedad respiratoria, COVID-19, similar a la gripe (influenza) con diversos síntomas (tos, fiebre, etc.) que, en casos graves, produce infección respiratoria con gravedad clínica variable (neumonía más o menos graves) y una letalidad variable (1-35%) según condicionantes. Los expertos estiman que un 2% de la población son portadores saludables de un CoV, siendo responsables del 5% al 10% de las infecciones respiratorias agudas.

Como nota, indicar que si bien la fuente de esta publicación (REHVA COVID-19 Guidance document, March 17, 2020 (*I*)) manifiesta su limitación a edificios públicos y comerciales (con infecciones ocasionales) excluyendo, explícitamente, el ámbito hospitalario, al tratarse de recomendaciones preventivas para climatización, todo lo recogido y expuesto en este documento pueden llegar a aplicarse en un centro sanitario, ya sea de atención primaria o especializada, resultando útiles para el fin que se persigue, evitar la propagación o el contagio del SARS-CoV2 por vía aérea

### PROPAGACIÓN

Su propagación se produce, principalmente, y según las hipótesis más aceptadas por la comunidad científica, por dos vías de transmisión dominantes y otra en estudio:

- Vía de trasmisión por contacto: a través del contacto de superficie (superficie contaminada a mano) o por contacto directo con gotículas respiratorias (saliva o secreciones nasales de persona infectada cuando tose o estornuda).
- Vía de trasmisión aérea: a través de gotas grandes (gotas/partículas emitidas al estornudar, toser o hablar una persona infectada).
- Vía fecal-oral: por contacto con gotas con residuos de tuberías al accionar el sistema de descarga del inodoro con la tapa abierta

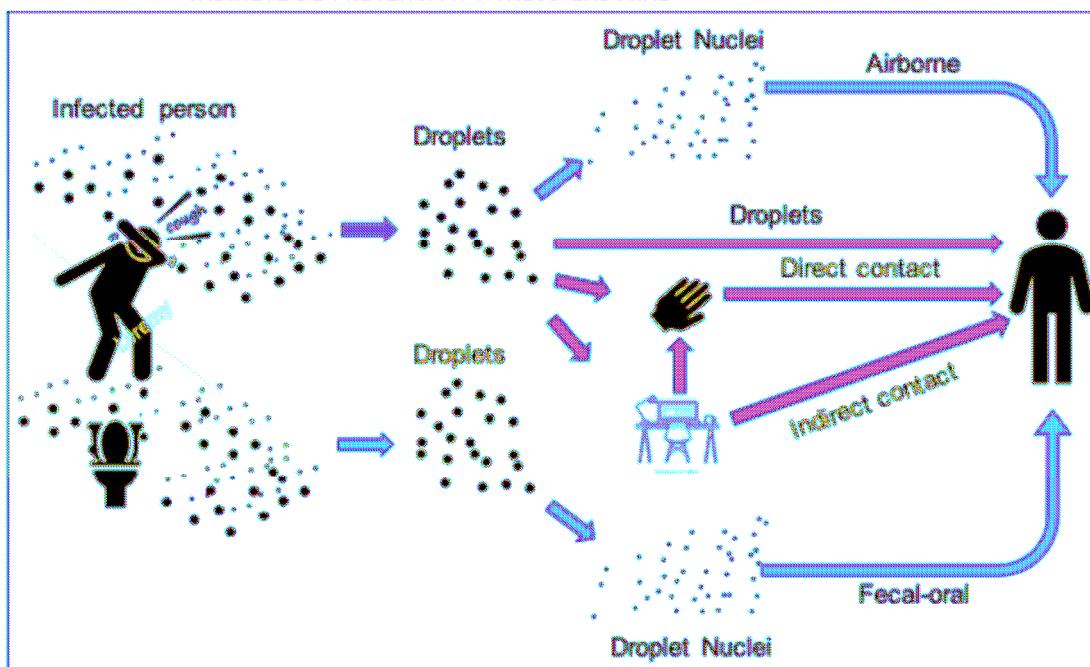


Figure 1. WHO reported exposure mechanisms of COVID-19 SARS-CoV-2 droplets (dark blue colour). Light blue colour: airborne mechanism that is known from SARS-CoV-1 and other flu, currently there is no reported evidence specifically for SARS-CoV-2 (figure: courtesy Francesco Franchimoni).

Actualmente, por vía de transmisión aérea hay un mecanismo de transmisión comprobado, por gotas grandes ( $> 5$  micras), y **una hipótesis no evidenciada todavía**, la transmisión por partículas pequeñas o aerosoles provenientes de gotas evaporadas a partir de las secreciones respiratorias de infectados, de tamaño  $< 5$  micras, así como de partículas de polvo que contienen el agente infeccioso.

#### Vía de transmisión por contacto

Se produce tras la liberación y deposición de gotas, sobre superficies, emitidas por la persona infectada. Las gotas formadas al toser y estornudar, la mayoría de estas gotas de tamaño grande,  $> 5$  micras, se depositan sobre superficies y objetos cercanos, como escritorios, mesas, ... Las personas pueden contraer la infección al tocar esas superficies u objetos contaminados; y luego tocarse los ojos, la nariz o la boca.

#### Vía de transmisión aérea

##### - Por transmisión por contacto cercano a través de gotas grandes ( $> 5$ micras):

Si las personas se encuentran a una distancia de 1 a 2 metros de otra persona, pueden llegar a infectarse directamente al inhalar las gotas exhaladas, por estornudo o tos, por una persona infectada.

##### - Por transmisión por el aire de partículas pequeñas ( $< 5$ micras):

Según el New England Journal of Medicine, el tamaño de una partícula de este coronavirus varía entre los 60 y 140 nanómetros, es decir, entre 0,06 y 0,14 micras (1000 nanómetros = 1 micra) y puede permanecer activa, según superficie, desde horas hasta días según se referencia en un artículo publicado por autores del Institute for Hygiene and Environmental



# CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA

Consejería de Presidencia y Administración Pública  
GABINETE DE PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL

Medicine de la University Medicine Greifswald, y del Department of Molecular and Medical Virology, de la Ruhr University Bochum.

A la vista de esos datos, REHVA propone, especialmente en "zonas 0", usar el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable – tan bajo como sea razonablemente posible) tomar un conjunto de medidas, que se exponen a continuación, para ayudar a controlar la ruta de transmisión aérea por partículas pequeñas en los edificios, sin dejar de lado las medidas de higiene estándar recomendadas por la OMS: *Cómo preparar los lugares de trabajo para COVID-19* (2).

## Vía fecal-oral

La ruta de transmisión fecal-oral para las infecciones por SARS-CoV-2 está implícitamente reconocida por la OMS conforme a último informe técnico del 2 de marzo de 2020. En este documento se propone, como medida de precaución,

- accionar los sistemas de descarga de los WC con la tapa cerrada, para evitar la proyección de desprender gotas con residuos de las tuberías.
- evitar que los desagües y sumideros se queden secos agregando regularmente agua (cada 3 semanas, dependiendo del clima) para que los cierres hidráulicos de los sifones de agua funcionen correctamente.

Esta recomendación proviene de la experiencia observada durante el brote de SARS 2003-2004, puesto que llegó a comprobarse que las conexiones abiertas con los sistemas de alcantarillado podría haber sido la ruta de transmisión del virus en un edificio de apartamentos en Hong Kong (Amoy Garden), además de estar constatado, científicamente, la detección de virus SARS-CoV-2 en muestras de heces (comunicado, entre otros, por las autoridades chinas) tras observarse este tipo de contacto en un complejo de apartamentos (Mei House), por lo que las rutas de transmisión fecal-oral no deben llegar a excluirse como ruta de transmisión y deben de considerarse como una de las vías de propagación del virus.

## RECOMENDACIONES PREVENTIVAS EN CLIMATIZACIÓN

Teniendo claro que no hay evidencias científicas de la posible trasmisión del virus mediante microaerosoles o partículas pequeñas trasportadas por el aire (incluido el sistema de climatización), pero siguiendo el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable), como base de prudencia y prevención, se viene a recomendar las siguientes pautas para minimizar el impacto del COVID-19 a través de los sistemas de climatización de los edificios:

### AUMENTAR EL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN, ASÍ COMO LA EXTRACCIÓN.

### AUMENTAR LOS HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.

En edificios con sistemas de ventilación mecánica, se recomiendan tiempos de operación más prolongados de lo habitual. Cambiar los temporizadores del sistema para iniciar la ventilación un par de horas antes y apagar más tarde de lo habitual. Una solución óptima sería mantener la climatización encendida las 24 horas, los 7 días de la semana, con tasas de renovación de aire más bajas en ausencia de personas. Teniendo en cuenta que en primavera las necesidades de calefacción y refrigeración son bajas, las recomendaciones



# CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA

Consejería de Presidencia y Administración Pública  
GABINETE DE PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL

anteriores tendrían un impacto en el consumo energético no excesivamente alto, mientras que ayudarían a eliminar del edificio, partículas que puedan contener al virus.

El consejo general es suministrar tanto aire exterior como sea razonablemente posible. El aspecto clave es la cantidad de aire fresco suministrado por persona. Si debido a la puesta en marcha de medidas de teletrabajo, el número de empleados se reduce, lo ideal es que al resto se les distribuya lo más separados posible. Esta medida favorecería el efecto de limpieza de la ventilación.

## **LA EXTRACCIÓN DE AIRE EN LOS ASEOS DEBE MANTENERSE LAS 24 HORAS EN FUNCIONAMIENTO**

Los sistemas de extracción de los aseos siempre deben estar en funcionamiento las 24 horas, los 7 días de la semana. Antes de la descarga de agua en los inodoros, la tapa del mismo debe permanecer cerrada para evitar la posible transmisión fecal-oral.

Debe evitarse la apertura de ventanas en los aseos puesto que se pueden generar flujos con aire contaminado hacia otras zonas del edificio. Si es imprescindible mantener abiertas estas ventanas (no existe extracción mecánica ni pasiva), se recomienda abrir también ventanas en otros espacios para intentar conseguir flujos de aire hacia los baños.

## **AUMENTAR LA VENTILACIÓN NATURAL ABRIENDO VENTANAS EXTERIORES**

En edificios sin sistemas de ventilación mecánica, se recomienda el abrir ventanas exteriores (mucho más de lo normal, incluso cuando esto cause cierta incomodidad térmica). En estos casos, la ventilación natural es la única opción viable para renovar el aire de las zonas ocupadas. Además, en edificios con ventilación mecánica, la apertura de ventanas se puede utilizar también para aumentar aún más la ventilación global.

## **LAS MODIFICACIONES TERMOHIGROMÉTRICAS EN EL AMBIENTE PODRÍAN AYUDAR A MINIMIZAR EL IMPACTO DEL VIRUS EN EL EDIFICIO**

La supervivencia de algunos virus puede verse comprometida ante cambios de la temperatura del aire y de los niveles de humedad ambiental (HR). En el caso del virus SARS-CoV-2 es bastante resistente a los cambios ambientales y es susceptible solo a una humedad relativa muy alta por encima del 80% y una temperatura por encima de 30 °C. Alcanzar estas condiciones ambientales afectaría de manera importante al bienestar térmico de los ocupantes.

Los sistemas nasales y las membranas mucosas son más sensibles a las infecciones a una HR más baja de 10-20%, y esta es la razón por la cual a veces se sugiere cierta humidificación en invierno (hasta un nivel mínimo de aproximadamente el 30%). Sin embargo, esta necesidad indirecta de humidificación en el caso COVID-19 no es relevante dadas las condiciones climáticas entrantes (a partir de marzo esperamos una HR interior superior al 30% en todos los climas europeos sin humidificación).

## **NO UTILIZAR LOS EQUIPOS DE RECUPERACIÓN DE CALOR MIENTRAS DURE LA PANDEMIA POR EL SARS-COV-2.**



# CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA

Consejería de Presidencia y Administración Pública  
GABINETE DE PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL

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 de extracción al lado del aire de suministro a través de fugas. En los intercambiadores de calor rotativos (incluidas las ruedas entálpicas), las partículas se depositan en el lado del aire de extracción de la superficie del intercambiador de calor, después de lo cual pueden re-suspenderse en el aire cuando el intercambiador de calor gira hacia el lado del aire de impulsión. Por lo tanto, se recomienda apagar (temporalmente) los intercambiadores de calor rotativos durante los episodios de SARS-CoV-2.

Si se sospecha que hay fugas en las secciones de recuperación de calor, el ajuste de presión o el uso de by-pass pueden ser una opción para evitar una situación en la que una presión más alta en el lado de extracción provoque fugas de aire en el lado de impulsión. La transmisión de partículas de virus a través de dispositivos de recuperación de calor no debiera ser 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.

## **EVITAR EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE LA RECIRCULACIÓN DEL AIRE EN LAS UTAS. TRABAJAR 100% AIRE EXTERIOR.**

Si hubiese partículas con virus en los conductos de retorno, usando UTAs (Unidades de Tratamiento de Aire) centralizadas con recirculación, éstas podrían volver a acceder a las zonas ocupadas. Se recomienda evitar la recirculación central durante los episodios de SARS-CoV-2 cerrando las compuertas de recirculación y trabajando exclusivamente con aire exterior. Esta circunstancia, al igual que el cambio de consignas de temperatura y humedad, puede también afectar al bienestar térmico de las personas, puesto que quizás el sistema de climatización no tiene capacidad (puesto que no está diseñado para ello) frigorífica o calorífica suficiente para trabajar de manera continua en este modo. No obstante, considerando que estamos ya en primavera y tiempo en España es muy moderado, pensamos que puede ser una muy buena opción para proteger la salud de los ocupantes sin excesivos problemas de confort 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 insuficientes.

Cuando sea posible, los sistemas descentralizados, como las unidades de fan-coil o los pequeños equipos autónomos que utilizan la recirculación local, también deben apagarse para evitar la RE-suspensión de partículas de virus (especialmente cuando los locales son utilizados normalmente por más de un ocupante). Este tipo de unidades, generalmente, tienen filtros gruesos que no retienen partículas con carga viral. Si no es posible apagar, estas unidades se incluirán en los protocolos de limpieza y desinfección, ya que pueden recoger partículas como cualquier otra superficie de la estancia.



# CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA

Consejería de Presidencia y Administración Pública  
GABINETE DE PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL

## LA LIMPIEZA DE CONDUCTOS NO DEBE SER UNA PRIORIDAD EN ESTE MOMENTO.

Ha habido declaraciones que recomiendan limpiar los conductos de climatización para evitar la transmisión del SARS-CoV-2 a través de sistemas de climatización. La limpieza de los conductos de retorno/extracción no es necesaria, para prevenir infecciones, entre locales si se siguen las instrucciones anteriores sobre recuperadores de calor y recirculación. Los virus unidos a partículas pequeñas no se depositarán fácilmente en los conductos de retorno/extracción y, si se trabaja 100 % aire exterior serán extraídos al exterior. Por lo tanto, no se necesitan cambios en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento de conductos.

## NO ES NECESARIO AUMENTAR LA FRECUENCIA EN LA SUSTITUCIÓN DE LOS FILTROS DE AIRE EXTERIOR.

En el contexto de COVID-19, entendemos como una circunstancia excepcional la potencial contaminación del aire atmosférico o una contaminación por cortocircuito entre la extracción y las tomas de aire exterior.

Las actuales UTAs de los sistemas de climatización (RITE 2013) están equipadas con filtros después de la entrada de aire exterior (clase de filtro F7 o F8 o ISO ePM1; dependiendo de la calidad del aire exterior) que filtran bien las partículas pequeñas. El tamaño de una partícula de coronavirus de 80-160 nm (PM0,1) es menor que el tamaño de captura de los filtros F8 (eficiencia de captura 65-90% para PM1), pero también es cierto que muchas de esas partículas pequeñas se precipitarán en las fibras del filtro por mecanismos de difusión. Las partículas de SARS-CoV-2 también se agregan con partículas más grandes que serían más fácilmente capturadas por estos filtros convencionales. Esto implica que, aunque el aire exterior estuviera contaminado con virus, los filtros finos (F7, F8) proporcionarían una protección razonable. Es por tanto difícil asumir que el aporte de aire exterior pueda ser una fuente de contagios.

Se recomienda seguir las pautas establecidas normalmente en el plan de mantenimiento programado (por tiempo o por pérdida de carga máxima permitida). Los filtros saturados no son una fuente de contaminación en este contexto, pero reducen el flujo de aire de suministro, lo que tiene un efecto negativo en la ventilación general del edificio.

## LOS PURIFICADORES DE AIRE PORTÁTILES PUEDEN SER ÚTILES.

Algunos purificadores de aire pueden eliminar eficazmente las partículas del aire, lo que proporciona un efecto similar al de una buena ventilación con aire exterior. Para ser efectivos, los purificadores de aire deben disponer de filtración HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) y de manera complementaria también es conveniente que dispongan de radiación UV para la degradación de virus y bacterias del ambiente. Debido a que el flujo de aire a través de los purificadores de aire es limitado, la superficie de los locales en las que pueden ser eficaces es normalmente bastante pequeña, típicamente menos de 10 m<sup>2</sup>. Se recomienda ubicar el dispositivo cerca de la zona de respiración de las personas a proteger.

**De los desinfectantes que se pueden nebulizar, el peróxido de hidrógeno es el más eficaz por su acción residual posterior sobre las superficies en las que se deposita.**

## RECOMENDACIONES PREVENTIVAS EN DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES

El protocolo propuesto para la desinfección de un local sería el siguiente:



# CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA

Consejería de Presidencia y Administración Pública  
GABINETE DE PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL

Dejar solo lo imprescindible, es decir mesas, sillas, ordenadores y sistema de telefonía, intentando poner en otra parte estanterías, mamparas, papel, etc.

Desinfectar las superficies, una vez limpias con lo habitual, con desinfectantes que sean activos frente a virus **(6)**, como:

- solución alcohólica, etanol al 62 – 71% en 1 minuto
- solución con hipoclorito sódico al 0,1% en 1 minuto
- solución con peróxido de hidrógeno al 0,5% en 1 minuto.

Lo más práctico son los alcoholes, aplicados sin secar, porque se evaporan. Con el hipoclorito sódico no se puede hacer, se debe secar tras su aplicación.

Para la desinfección ambiental, con nebulización o pulverización, se debe tener en cuenta que el virus permanece mayor o menor tiempo, en función del tamaño de la partícula en la que se transporta, y según las corrientes de aire de la sala.

De los desinfectantes que se pueden nebulizar, el peróxido de hidrógeno es el más eficaz por su acción residual posterior sobre las superficies en las que se deposita.

Por tanto, el peróxido actúa como un desinfectante de alto nivel, con mayor potencia viricida, mayor efecto residual, menor potencial de toxicidad para las personas y mejor compatibilidad con los equipos electrónicos o de alta tecnología.

**Fecha:** Abril del 2020

**Fuentes:**

## FEDECAI

- (1) Guía REHVA COVID-19. 17-3-20
- (2) Cómo preparar los lugares de trabajo para COVID-19\_OMS\_3-3-20
- (3) Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents
- (4) Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1
- (5) Air\_Surface\_contamination\_COVID-19\_jama\_ong\_2020\_Id\_200016\_4-3-20
- (6) Ministerio de Sanidad. Doc. Técnico de 20 febrero 2020. Prevención COVID 19.

La presente nota técnica informativa, forma parte de las recomendaciones realizadas, desde el Gabinete de Prevención-Salud Laboral, (especialidad Higiene Industrial) con el objetivo mejorar la calidad de aire ambiental interior, y minimizar la posibilidad de contagios.

Lo que se firma en Melilla a 8 de mayo de 2020

El Coordinador Técnico sprl.seg.obras.

Dtor. Gestión Hospitalaria

Fdo: Rafael Alarcón Castillo