



## Guía general sobre ventilación para comercios durante la pandemia de COVID-19

### (General Business Ventilation Guidance During the COVID-19 Pandemic)

13 de enero de 2021

*Esta guía se basa en la información disponible actualmente y se actualizará según sea necesario.*

#### Introducción

Esta guía se aplica a todas las actividades comerciales que se desarrollen en lugares cerrados que no estén relacionados con la atención médica, incluyendo, entre otros, cines, oficinas, restaurantes, cafeterías, licorerías, dispensarios, tiendas de alimentos, salones de belleza, barberías, tiendas de moda y centros de compras. Esta guía está diseñada para orientar a los dueños de comercios en lugares cerrados, ingenieros de la construcción y profesionales de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (Heating, Ventilation, and Air Conditioning, HVAC) sobre las normas de ventilación y filtración de aire para disminuir la posible exposición por aire al coronavirus SARS-CoV-2 (el virus que causa el COVID-19) en ambientes y edificios.

Esta guía debe usarse para determinar la combinación de métodos más eficaz para aumentar la ventilación de interiores y la filtración de aire. Las intervenciones de ventilación que se tratan en esta guía tienen una serie de costos iniciales y operativos que, junto con los parámetros para la evaluación de riesgos, como los índices de incidencia del COVID-19 en la comunidad, el cumplimiento del uso de mascarilla y los límites de ocupación, podrían afectar las intervenciones que los dueños de los comercios decidan implementar<sup>20</sup>. Asegúrese de consultar a profesionales de HVAC o de ingeniería de construcción antes de hacerle cambios a su sistema de ventilación mecánica.

**¿Qué es la ventilación (ventilation)?** La ventilación es el proceso mediante el que el aire de un espacio se intercambia o reemplaza para que el aire del espacio cerrado sea de alta calidad, lo que incluye la eliminación de humedad, olores, humo, calor, polvo, bacterias transmitidas por aire, dióxido de carbono y otros gases. En general, la ventilación se refiere a la entrada del aire del exterior al espacio interior de un edificio para mantener un nivel satisfactorio de la calidad de aire en el espacio cerrado. Esto se logra atenuando los contaminantes con aire limpio y aportando un flujo de aire que elimina el aire contaminado del edificio.



**¿Qué es la filtración (filtration)?** La filtración es la eliminación de partículas del aire que respiramos, como el polen, los ácaros y las toxinas. La filtración consiste en atrapar estas partículas dañinas en un filtro. Un filtro de alta eficacia puede eliminar las partículas más pequeñas, como las del coronavirus SARS-CoV-2.

Las respuestas a otras preguntas frecuentes (FAQ) están al final de esta guía.

### Definiciones

- El **SARS-CoV-2** es el virus que causa el COVID-19.
- **Calefacción, ventilación y aire acondicionado (Heating, Ventilation, and Air Conditioning [HVAC]).** HVAC es un sistema de ventilación mecánica diseñado para controlar la temperatura y brindar una calidad de aire aceptable en lugares cerrados.
- **Valor de eficiencia mínima a informar (Minimum Efficiency Reporting Value [MERV]).** El MERV es una medición de la eficiencia del filtro de aire que se ajusta y controla en los sistemas HVAC.
- La **tasa de entrega de aire limpio (Clean Air Delivery Rate [CADR])** es la tasa de eliminación de partículas del aire. Para el COVID-19, debe usarse la tasa CADR “Polvo”<sup>22</sup>.
- Las **renovaciones de aire por hora (Air Changes per Hour [ACH])** son un cálculo para determinar el dispositivo de limpieza de aire adecuado según el tamaño específico del ambiente. La fórmula de ACH es:  
$$\text{ACH} = \text{CADR (pies cúbicos por minuto)} \times 60 \text{ (minutos por hora)} \div \text{volumen del ambiente (pies cúbicos)}$$
- Los **extractores de aire comerciales (Commercial Exhaust Fans)** funcionan extrayendo o succionando el aire en una misma dirección. Los extractores de aire se pueden instalar en ventanas o en cielorrasos.
- Los **purificadores de aire portátiles (Portable Air Cleaners)** son dispositivos que se pueden instalar dentro de un edificio o de un ambiente para limpiar el aire (filtración). Para el COVID-19, se deben usar purificadores con filtro de aire de partículas de alta eficiencia (High Efficiency Particulate Air, HEPA).
- La **ventilación natural (Natural Ventilation)** hace referencia a la ventilación que se logra



abriendo ventanas y puertas para que ingrese el aire del exterior.

- La **irradiación germicida ultravioleta (Ultraviolet Germicidal Irradiation [UVGI])** es un método de desinfección que usa la luz ultravioleta para inactivar microorganismos.

## Ventilación y COVID-19

El COVID-19 es la enfermedad causada por el coronavirus SARS-CoV-2, que se puede propagar mediante las gotitas y los aerosoles que expulsa una persona infectada cuando tose, estornuda, habla, canta o respira. Las gotitas suelen caer a una distancia de entre 3 y 6 pies, pero los aerosoles pueden recorrer distancias más largas y permanecer en el aire más tiempo. Una persona puede infectarse cuando las gotitas caen sobre las membranas de la boca, la nariz, o los ojos, o cuando inhala el aire contaminado con el virus. Una persona también puede infectarse si, después de tocar superficies contaminadas con el virus, se toca la nariz, la boca, o los ojos. Por lo tanto, es importante mantenerse, como mínimo, a 6 pies de distancia de otras personas (distanciamiento físico), usar mascarilla, implementar la higiene de manos (lavado frecuente de manos), controlarse regularmente para ver si aparecen síntomas de COVID-19, y permanecer en casa cuando está enfermo o cuando haya estado con alguien con COVID-19. Es probable que una ventilación adecuada represente una protección extra contra la propagación del COVID-19 si se toman, además, las precauciones recomendadas arriba.<sup>1,2,3</sup>

Cada edificio es diferente, y se puede usar una variedad de métodos para mejorar la ventilación y la filtración. Muchos de estos métodos se mencionan abajo. Se recomienda que los comercios hagan participar a los gerentes de planta, ingenieros de construcción y profesionales de sistemas HVAC para disminuir la exposición transmitida por aire en edificios mediante la optimización de la ventilación y la filtración. Los sistemas HVAC se diseñan de acuerdo con las características y la ocupación del edificio. La verificación y realización de cualquier cambio en la configuración del edificio, como divisiones, ocupación, sistemas HVAC y equipos complementarios (p. ej., extractores de aire o purificadores de aire portátiles) debe estar a cargo de un profesional calificado en sistemas HVAC o en calidad del aire en interiores. La mejora de la calidad del aire en los interiores de los edificios debe hacerse de inmediato, antes de que vuelvan a abrir los comercios y, después,



de manera continua cuando estén ocupados para disminuir el riesgo de transmisión del virus.

**Requisitos de los sistemas HVAC.** Las siguientes recomendaciones son de la Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE)<sup>5</sup>:

- Limpie y desinfecte en profundidad el sistema HVAC y las superficies de los interiores del edificio.
- Ajuste el sistema HVAC para aumentar al 100 % el ingreso del aire del exterior a los interiores, o al máximo que permita la unidad de tratamiento del aire.
- Use sensores de calidad del aire del exterior o información confiable de Internet para obtener información sobre la contaminación del exterior, como parte de una operación de ventilación nueva o modificada.
- Mantenga el confort interior de acuerdo con la temperatura y la humedad relativa de diseño. Según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS), debe evitar ajustar los sistemas de control del clima a configuraciones de temperaturas bajas “frías” (por debajo de 70 °F) y de humedad baja “seca” (menos del 40 %)6. La ASHRAE recomienda que la humedad relativa máxima en interiores sea del 60 %.
- Deshabilite los controles de ventilación controlada por demanda (Demand-control Ventilation, DVC).
- Trate el aire de retorno o el aire de suministro que va a los interiores mediante un filtro mecánico. Aplique el nivel de filtración MERV más alto que admitan las unidades HVAC. La ASHRAE recomienda, como mínimo, un MERV 13, MERV 14 o superior, si el equipo acepta ese nivel de filtración.
- Opere el sistema HVAC en modo ocupado al menos durante una semana antes de que ocupen el espacio, si es posible.

Deje funcionando los sistemas HVAC durante la ocupación y déjelos en modo ocupado durante dos (2) horas, como mínimo, antes de abrir y durante dos (2) horas o más después de que se ocupe el edificio. Si es posible, los sistemas deben funcionar en modo ocupado las 24 horas, los 7 días de la semana para maximizar la ventilación y la filtración. Como mínimo, haga un mantenimiento activo por mes, reemplace frecuentemente el filtro, y haga un control frecuente, incluyendo lecturas del sensor de pérdida de presión y quejas de los ocupantes del edificio. Con frecuencia, verifique que el



sistema funcione de acuerdo con la guía vigente y las condiciones de funcionamiento.

**Ventilación natural.** Para los edificios que dependen de aberturas, como ventanas y puertas, para que ingrese el aire del exterior, maximice la tasa de ventilación abriendo ventanas y puertas, y dirija el flujo de aire de los interiores lo más lejos posible de los ocupantes<sup>2,7</sup>. Recuerde no abrir puertas ni ventanas si esto representa un riesgo para la salud o la seguridad<sup>20</sup>. Además, los equipos complementarios, como los extractores de aire y los purificadores de aire portátiles con filtros HEPA se pueden usar para aumentar el intercambio del aire en interiores y filtrar los contaminantes del aire. Reduzca la ocupación en todas las áreas donde no sea posible aumentar la ventilación con aire del exterior<sup>2</sup>. También, considere los factores de temperatura, humedad, contaminación, ruido, vector, seguridad y protección cuando ventile naturalmente para mantener la salud y el confort de los ocupantes del edificio.

**Equipos complementarios.** Los extractores de aire comerciales y los purificadores de aire portátiles con filtros HEPA pueden contribuir a disminuir el riesgo de exposición por vía aérea, si se los usa correctamente<sup>2,8</sup>. La eficacia del filtro HEPA es mejor que la del filtro MERV 16<sup>10</sup>. Los extractores de aire deben ubicarse de manera que eliminen el aire del interior del ambiente y liberen el aire potencialmente contaminado directamente al exterior. Instale los extractores a la altura del cielorraso para que el aire suba y salga. También se recomienda el uso de ventiladores amurados bien instalados en ventanas y salidas de aire en interiores<sup>20</sup>. Asegúrese de que los ventiladores no tiren aire desde las ventanas directamente hacia corredores o áreas donde se congreguen personas. Los ventiladores de techo deben ajustarse para que las aspas giren de manera que el aire vaya hacia el cielorraso y no hacia abajo donde están los ocupantes. No haga que recircule el aire que sale ni dirija el aire para que fluya entre una persona y otra. Los purificadores de aire portátiles tienen una calificación de la Asociación de Fabricantes de Electrodomésticos (Association of Home Appliance Manufacturers). La tasa de eliminación de partículas del aire se denomina tasa de entrega de aire limpio (Clean Air Delivery Rate, CADR). Determine cuál es el dispositivo adecuado según las dimensiones del ambiente y la CADR del dispositivo para obtener la tasa de intercambio de aire deseada en renovaciones de aire por hora (Air Changes per Hour, ACH) de al menos 5 usando la siguiente ecuación<sup>9,10</sup>.

$$\text{ACH} = \text{CADR (pies cúbicos por minuto)} \times 60 \text{ (minutos por hora)} \div \text{volumen del ambiente (pies cúbicos)}$$

Coloque los purificadores de aire portátiles con filtros HEPA donde no se obstruya la entrada ni la salida del aire, por ejemplo, lejos de paredes, muebles o cortinas. Dirija el flujo de aire del purificador portátil de manera que no sople directamente de una persona a otra. Reemplace los filtros HEPA con frecuencia. Los purificadores de aire portátiles deben tener la certificación de la Junta de Recursos del Aire de California (California Air Resources Board, CARB) para respetar la seguridad eléctrica y las emisiones de ozono. Encuentre todos los dispositivos purificadores de aire que cumplen con los límites de emisiones de ozono en California en la lista de Dispositivos de



Purificación del Aire Certificados de California de la Junta de Recursos del Aire de California en <https://ww2.arb.ca.gov/list-carb-certified-air-cleaning-devices><sup>11</sup>.

**Otros equipos complementarios.** En varias investigaciones, se indica que la irradiación germicida ultravioleta (Ultraviolet Germicidal Irradiation, UVGI) de habitaciones superiores puede inactivar el SARS-CoV-2 mientras está suspendido en el aire<sup>21</sup>. Los Centros para el Control y la Prevención de enfermedades (CDC) recomiendan el uso de la irradiación germicida ultravioleta (UVGI) como complemento para ayudar a inactivar el coronavirus SARS-CoV-2, en especial cuando las opciones para aumentar la ventilación de ambientes es limitada<sup>20</sup>. El diseño y el tamaño de los sistemas germicidas ultravioletas (Germicidal Ultraviolet, GUV) o UVGI requieren de experiencia. Consulte con un fabricante reconocido o con un diseñador experto en sistemas antes de la instalación<sup>20</sup>.

**Espacios y ambientes aislados.** Algunos espacios y ambientes de edificios pueden generar una carga superior de patógenos aerotransportados, como el SARS-CoV-2.

Los baños pueden convertirse en un riesgo de generación de gotitas aerotransportadas y residuos de gotitas que pueden contribuir a la transmisión de patógenos<sup>10</sup>. Descargue todos los inodoros, los grifos de agua y las duchas antes abrir el comercio. Mantenga encendidos los sistemas de ventilación de los baños todo el día, todos los días (las 24 horas del día, los 7 días de la semana). Mantenga las puertas de los baños cerradas aunque no se estén usando y las ventanas cerradas, a menos que se abran directamente hacia afuera. Baje la tapa de los inodoros, **si tienen una, antes de descargarlos** y ventile de manera separada cuando sea posible (por ejemplo, encienda el extractor si su ventilación da hacia el exterior y mantenga el ventilador en funcionamiento de manera continua).

- Revise y mantenga la ventilación por extracción local en las áreas donde se preparan los alimentos, como la cocina<sup>20</sup>. Mantenga en funcionamiento la ventilación por extracción local en el área de la cocina siempre que este espacio esté ocupado y considere mantener en funcionamiento este sistema aunque el área no esté ocupada para mejorar la ventilación general dentro del edificio<sup>20</sup>.
- En las salas de conferencia y las oficinas privadas, mantenga las puertas abiertas para que haya un flujo de aire y evalúe la instalación de filtros HEPA portátiles<sup>23</sup>.
- En el caso de los ascensores, limite la cantidad de ocupantes, encienda los sistemas de ventilación de la cabina cuando sea posible y evalúe instalar filtros HEPA portátiles en los ascensores que usan las personas vulnerables (por ejemplo, adultos mayores)<sup>23</sup>. En el caso de los edificios de baja altura, puede evaluar que los ascensores se detengan en cada uno de los pisos y puede aconsejarles a los ocupantes que usen las mascarillas en todo momento y que traten de no hablar.<sup>23</sup>.



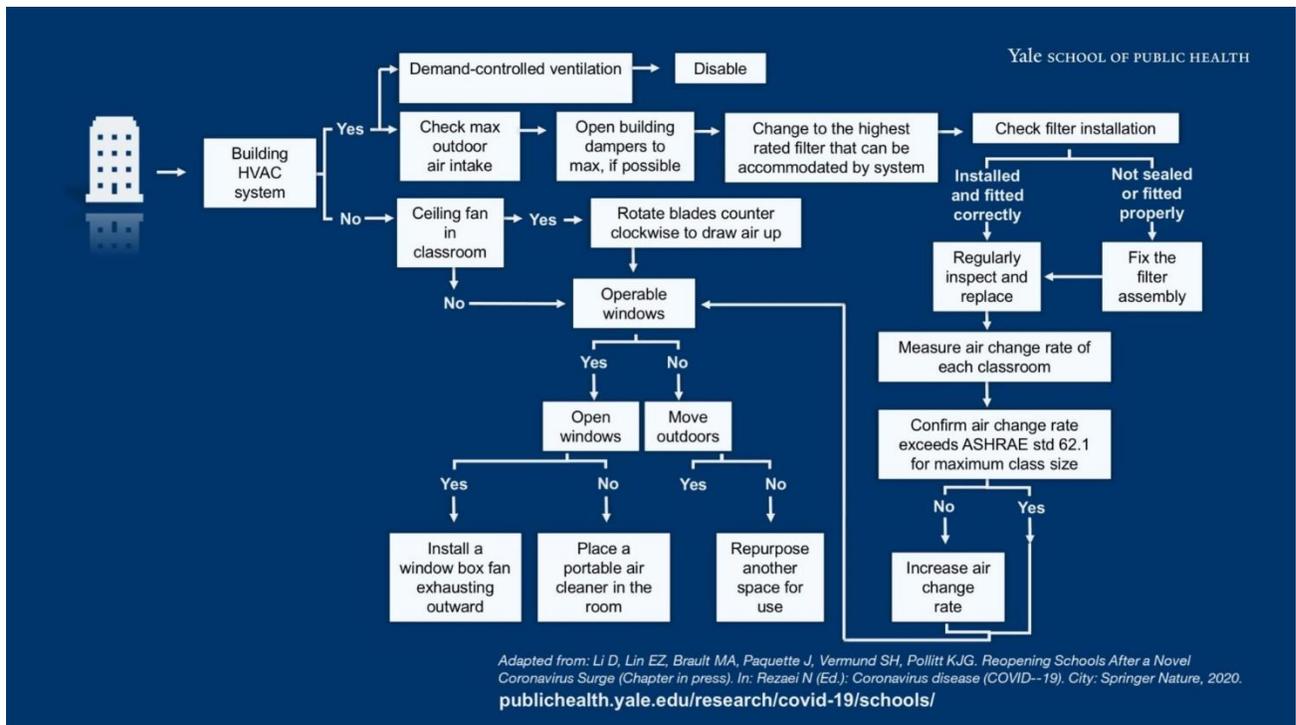
- En las escaleras, encienda los ventiladores si esto posible (por ejemplo, los que se encuentran en los huecos de las escaleras para presurización), abra las ventanas si las condiciones exteriores lo permiten e instale filtros HEPA portátiles<sup>23</sup>.

**Mantenimiento del sistema HVAC:** Si quiere obtener información sobre el mantenimiento de los sistemas HVAC y una guía sobre el reemplazo de filtros durante la pandemia de COVID-19, que incluye una guía sobre el equipo de protección personal (PPE) para el personal de mantenimiento de sistemas HVAC, visite <https://www.ashrae.org/technical-resources/filtration-disinfection>.

**Contaminación del aire del exterior: humo de los incendios.** Durante la temporada de incendios, el humo puede contaminar el aire. Además de implementar las mejoras de calidad del aire en interiores que se mencionan arriba, también se debe abordar la contaminación del aire exterior, como el humo de los incendios. En caso de incendio en las proximidades, visite <https://www.airnow.gov/> y obtenga información sobre la calidad del aire. Para edificios con sistemas HVAC, instale el nivel de filtrado MERV 13 o uno superior, según lo permitan las unidades de HVAC<sup>15</sup>. Pueden instalarse medidores de presión en todos los filtros para que indiquen cuando es necesario reemplazarlos, en especial en áreas con mucho humo o polvo<sup>16</sup>. Controle el sistema HVAC para reemplazar los filtros tan seguido como sea necesario. Cuando el índice de calidad del aire (Air Quality Index, AQI) es superior a 100 o la calidad del aire exterior no es saludable<sup>15, 17</sup>, use purificadores de aire portátiles con filtros HEPA y CADR que puedan alcanzar una ACH de al menos 5 con 2/3 del volumen de la habitación<sup>9, 18</sup>. Si no se cumplen los estándares recomendados de ventilación y filtración, quédese en su casa para limitar la transmisión/exposición potencial del coronavirus fuera de su vivienda durante los días en que la calidad del aire exterior no sea saludable. Para obtener más información sobre el humo de los incendios y la contaminación del aire exterior, consulte el Protocolo de Comunicación sobre la Calidad del Aire (Air Quality Communications Protocol) del condado de Alameda en <http://www.acgov.org/sustain/what/resilience/documents/201911AlamedaCountyAQCommProtocol.pdf>.



Use este diagrama de flujo<sup>19</sup> como guía para determinar cómo abordar la ventilación y la filtración en su edificio.





## Preguntas frecuentes (FAQ) sobre la ventilación

### 1. ¿Podemos usar divisiones para separar los espacios de las habitaciones?

Las divisiones pueden afectar el flujo de aire dentro de una habitación. Debe diseñarse un sistema HVAC que contemple todas las divisiones o la disposición de una habitación, por ejemplo, la ubicación de muebles, como bibliotecas. Si usted está reorganizando las habitaciones de su edificio, pídale ayuda al ingeniero de su edificio o a un profesional de sistemas HVAC. Es importante tener la ventilación adecuada y debe implementarse junto con el uso de mascarillas y el distanciamiento de al menos 6 pies de distancia entre personas.

### 2. ¿Qué podemos hacer si el sistema HVAC de nuestro edificio no admite los filtros MERV 13?

Use una combinación de los métodos incluidos en esta guía para reducir la exposición potencial a los virus aerotransportados dentro del edificio. Use purificadores de aire portátiles con filtros HEPA, según se indica en la sección de arriba de **equipos complementarios**. Reduzca la ocupación o trasládese al exterior si no se cumple con el nivel recomendado de filtración.

### 3. ¿Qué podemos hacer si nuestro edificio no tiene un sistema HVAC?

Use una combinación de los métodos incluidos en esta guía para reducir la exposición potencial a los virus aerotransportados dentro del edificio. Siga las secciones de arriba de **ventilación natural** y **equipos complementarios** para aumentar el aire exterior y filtrar el aire interior del edificio. Reduzca la ocupación o trasládese al exterior si no se cumple con el nivel recomendado de filtración.

Medir el **dióxido de carbono** es un método de examinación útil para determinar si las cantidades de aire fresco exterior que ingresan y se distribuyen dentro del edificio son las adecuadas. Un profesional en medio ambiente o en calidad de aire de interiores calificado debe ser quien realice la medición de dióxido de carbono, de acuerdo con la guía de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, OSHA), la ASHRAE y la USEPA.

### 4. ¿Qué podemos hacer si nuestro edificio no tiene un sistema HVAC ni ventanas?

Verifique con los departamentos de bomberos y de construcción locales que su edificio cumpla con los códigos de incendio y de construcción. Si las habitaciones no tienen ventilación, trasládese al exterior o encuentre otro espacio que tenga una ventilación adecuada. Busque financiación para obtener que la calidad de aire en interiores promueva la salud y el bienestar de los ocupantes.



## Referencias

1. World Health Organization (WHO). Considerations for school-related public health measures in the context of COVID-19 (Consideraciones para las medidas de salud pública relacionadas con las escuelas en el contexto del COVID-19). 10 de mayo de 2020. Disponible en línea en <https://www.who.int/publications/i/item/considerations-for-school-related-public-health-measures-in-the-context-of-covid-19>
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Operating schools during COVID-19: CDC's Considerations (Funcionamiento de las escuelas durante el COVID-19: consideraciones de los CDC). 1 de septiembre de 2020. Disponible en línea en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/schools-childcare/schools.html>
3. California Department of Public Health (CDPH). COVID-19 INDUSTRY GUIDANCE: Schools and School-Based Programs (GUÍA PARA INDUSTRIAS SOBRE EL COVID-19: programas para escuelas y basados en escuelas). 3 de agosto de 2020. Disponible en línea en <https://files.covid19.ca.gov/pdf/guidance-schools.pdf>
4. United States Environmental Protection Agency (USEPA). Improve Academic Performance through Better Indoor Air Quality in Schools (Mejora del rendimiento académico con una mayor calidad del aire en los interiores de las escuelas). Disponible en línea en <https://www.epa.gov/iaq-schools/improve-academic-performance-through-better-indoor-air-quality-schools>
5. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). Reopening of Schools and Universities (Reapertura de escuelas y universidades). Disponible en línea en <https://www.ashrae.org/technical-resources/reopening-of-schools-and-universities>
6. OMS. Q&A: Ventilation and air conditioning and COVID-19 (Preguntas y respuestas: ventilación, aire acondicionado y COVID-19). 29 de julio de 2020. Disponible en línea en <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-ventilation-and-air-conditioning-and-covid-19>
7. OMS. Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings (Ventilación natural para el control de infecciones en entornos de atención de la salud). 2009. Disponible en línea en [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44167/9789241547857\\_eng.pdf;jsessionid=2A4D0F38628F00F4392D92AE5F4AF89A?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44167/9789241547857_eng.pdf;jsessionid=2A4D0F38628F00F4392D92AE5F4AF89A?sequence=1)
8. USEPA. Air Cleaners, HVAC Filters, and Coronavirus (COVID-19) (Aires acondicionados, filtros de sistemas HVAC y coronavirus [COVID-19]). Disponible en línea en <https://www.epa.gov/coronavirus/air-cleaners-hvac-filters-and-coronavirus-covid-19>
9. Environment International. How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimized? (¿Cómo se puede minimizar la transmisión por aire del COVID-19 en interiores?) Volumen 142, septiembre de 2020, 105832. Disponible en línea en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020317876>
10. ASHRAE. Filtration/Disinfection (Filtración/Desinfección). Disponible en línea en



**Alameda County Health Care Services Agency  
Public Health Department**

[www.acphd.org](http://www.acphd.org)

Public Health Department: Main Line (510) 267-8000

COVID-19 Information: (510) 268-2101

Colleen Chawla, Director Kimi Watkins-  
Tartt, Director  
Nicholas Moss, MD, Health Officer

<https://www.ashrae.org/technical-resources/filtration-disinfection>

11. Junta de Recursos del Aire de California (California Air Resources Board, CARB). California Certified Air Cleaning Devices (Dispositivos purificadores de aire certificados en California). Disponible en línea en <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/air-cleaners-ozone-products/california-certified-air-cleaning-devices>
12. USEPA. List N: Disinfectants for Use Against SARS-CoV-2 (COVID-19) (Lista N: desinfectantes para usar contra el SARS-CoV-2 [COVID-19]). Disponible en línea en <https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2-covid-19>
13. USEPA. Ventilation and Coronavirus (COVID-19) (Ventilación y coronavirus [COVID-19]). Disponible en línea en <https://www.epa.gov/coronavirus/ventilation-and-coronavirus-covid-19>
14. USEPA. Wildfire Smoke Factsheet: Protecting Children from Wildfire Smoke and Ash (Ficha sobre el humo de los incendios: cómo proteger a los niños del humo y las cenizas de los incendios). Disponible en línea en [https://www3.epa.gov/airnow/smoke\\_fires/protecting-children-from-wildfire-smoke-and-ash.pdf](https://www3.epa.gov/airnow/smoke_fires/protecting-children-from-wildfire-smoke-and-ash.pdf)
15. Agencia de Protección Ambiental de California (California Environmental Protection Agency, CalEPA). Guidance for Schools During Wildfire Smoke Events (Guía para escuelas durante eventos con humo de incendios). Disponible en línea en <https://oehha.ca.gov/media/downloads/air/factsheet/wildfiresmokeguideschoolsada.pdf>
16. USEPA. Wildfire Smoke: A Guide for Public Health Officials (Humo de incendios: guía para funcionarios de salud pública). 28 de mayo de 2020. Disponible en línea en <https://www.airnow.gov/publications/wildfire-smoke-guide/wildfire-smoke-a-guide-for-public-health-officials/>
17. AirNow. Disponible en línea en <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>
18. CDC. COVID-19 Considerations for Cleaner Air Shelters and Cleaner Air Spaces to Protect the Public from Wildfire Smoke (Consideraciones sobre el COVID-19 para que los refugios y espacios tengan aire más puro para proteger a las personas del humo de los incendios). 1 de mayo de 2020. Disponible en línea en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/cleaner-air-shelters.html>
19. Escuela de salud pública de Yale. Ventilation Key to Reducing Risk (Claves de la ventilación para reducir riesgos). Disponible en línea en [https://publichealth.yale.edu/research\\_practice/interdepartmental/covid/schools/ventilation/](https://publichealth.yale.edu/research_practice/interdepartmental/covid/schools/ventilation/)
20. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Community, Work & School Ventilation (Ventilación en la comunidad, el trabajo y la escuela). 8 de diciembre de 2020. Disponible en línea en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html>
21. National Center for Biotechnology Information (NCBI). Upper-Room Ultraviolet Air Disinfection Might Help to Reduce COVID-19 Transmission in Buildings: A Feasibility Study (La desinfección del aire con luz ultravioleta de habitaciones superiores puede ayudar a reducir la transmisión de COVID-19 en los edificios: estudio de viabilidad). 13 de octubre de 2020. Disponible en línea en



**Alameda County Health Care Services Agency  
Public Health Department**

[www.acphd.org](http://www.acphd.org)

Public Health Department: Main Line (510) 267-8000

COVID-19 Information: (510) 268-2101

Colleen Chawla, Director Kimi Watkins-  
Tartt, Director  
Nicholas Moss, MD, Health Officer

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7566754/>

22. San Francisco Department of Public Health. Interim Guidance: Ventilation During the COVID-19 Pandemic (Guía temporaria: ventilación durante la pandemia de COVID-19). 20 de octubre de 2020. Disponible en línea en <https://www.sfdph.org/dph/files/ig/COVID-19-Ventilation-Guidance.pdf>
23. ASHRAE. Epidemic Task Force Commercial. 17 de agosto de 2020. Disponible en línea en <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/ashrae-commercial-c19-guidance.pdf>