

WEBINAR

TENDENCIAS Y SOLUCIONES EN CLIMATIZACIÓN

20 de enero 2021



Climatización y ventilación en tiempos de Covid-19

Maria Blender | Arquitecta Consultora
www.mariablender.com | mariablender@yahoo.de

Objetivo

Introducción breve a la prevención de contagios de Covid-19 mediante climatización y ventilación, especialmente en oficinas.

Para personas con y sin conocimiento previo. Especialistas, favor omitir las explicaciones para el público en general.

Contenidos

- Fuentes de información
- Riesgo de contagio
- Tomar el control de la ventilación
- Recomendaciones para oficinas:
 - Ventilación por ventana
 - Ventilación de servicios higiénicos
 - Ventilación con aire acondicionado de ventana
 - Ventilación con aire acondicionado centralizado
 - Prioridades
- Edificios con otros usos

Esta presentación va estar disponible en:

www.cdt.cl

www.mariablender.com

Preguntas a: mariablender@yahoo.de



Estudio de aerosoles en laboratorio

BR Wissen

Fuentes de información

La ventilación en los protocolos oficiales

Recomendaciones completas seleccionadas:

- **Supermercados:** En áreas comunes, mantener ambientes ventiladas.
- **Lugares de trabajo:** Procurar mantener ambientes ventilados durante la jornada de trabajo o, al menos, al inicio y término de esta.
- **Oficios religiosos:** Ventilación del espacio, ojalá de forma permanente. Obligatoria cada vez que haya cambio de asistentes en el lugar.
- **Gimnasios:** El recinto se encuentra ventilado, o en su defecto, los sistemas de ventilación mecánica permiten el recambio del aire del local (la extracción o su renovación).

Las recomendaciones son muy genéricas y la ventilación recomendada se debe considerar insuficiente en algunos casos.



Documentos y Protocolos

Estrategia gradual
Paso a Paso



Estrategia gradual
"Paso a Paso"

Descarga este material

Instructivo permisos
de desplazamiento



INSTRUCTIVO
PARA PERMISOS DE
DESPLAZAMIENTO

Descarga este material

Protocolo **Modo Covid**
de Vida



PASO a PASO
Modo Covid

Descarga este material

Plan
Verano



Plan Verano

Descarga este material

Plan apertura
de fronteras



Apertura de
fronteras

Descarga este material

Traslado
entre regiones



PASO a PASO
Modo Covid

Descarga este material

Protocolo
Campings



Campings

Protocolo
Casinos



Casinos

Protocolo
Ceremonias



Ceremonias

Fuentes de información

Respecto climatización y ventilación en tiempos de Covid-19, las principales organizaciones profesionales son:

REHVA

Federación europea de asociaciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado

<https://www.rehva.eu/>



ASHRAE

Sociedad americana de ingenieros de calefacción, refrigeración y aire acondicionado

<https://www.ashrae.org/>



La ciencia y los conocimientos, incluyendo los técnicos, avanzan a pasos de gigante.

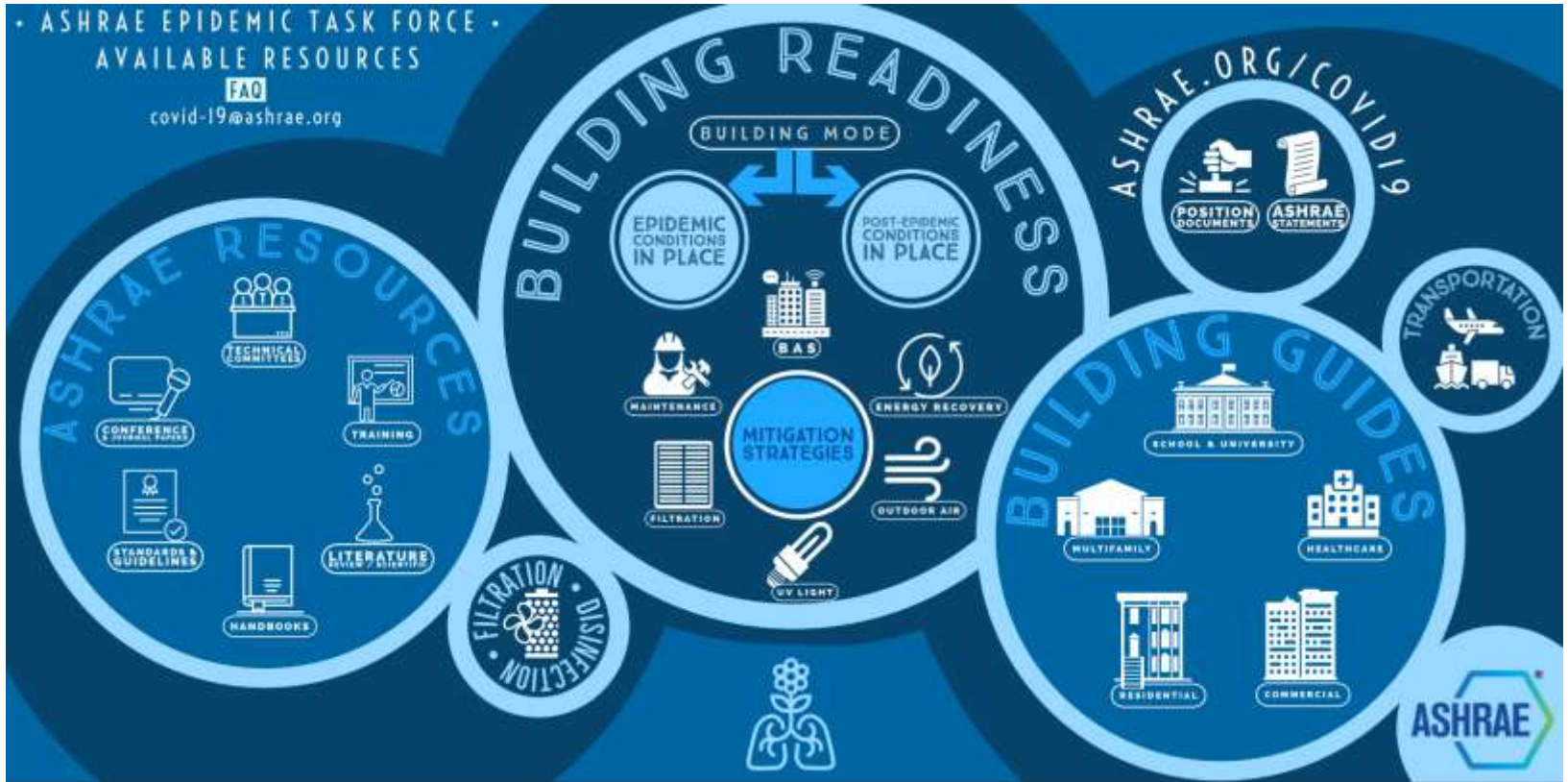
Por lo tanto, se recomienda informarse siempre con publicaciones originales y actualizadas.

Fuentes de información

ASHRAE

<https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/ashrae-covid19-infographic-.pdf>

Información 100% en inglés y en parte no es gratis.



Fuentes de información

REHVA

<https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>

Las recomendaciones de esta charla se ajustan a las recomendaciones de REHVA.



Traducción al español de la guía principal para edificios comerciales y públicos (43 p.):

<https://www.atecyr.org/docs/uploads/Guía%20REHVA%20COVID%2019%20041220.pdf>



Documento de recomendaciones REHVA COVID-19 17 de noviembre de 2020

(Este documento actualiza todas las versiones anteriores, 3 de agosto, 3 de abril y 17 de marzo. Se realizarán más actualizaciones según sea necesario)

Cómo operar los sistemas de climatización (HVAC) y otros sistemas técnicos de edificios para prevenir la propagación de la enfermedad por coronavirus (SARS-CoV-2) (COVID-19) en los lugares de trabajo.

1. Introducción

En este documento, REHVA presenta los consejos sobre el funcionamiento y uso de las instalaciones térmicas del edificio durante la epidemia de la enfermedad por el coronavirus (SARS-CoV-2) para reducir el riesgo de transmisión de COVID-19 dependiendo de factores relacionados con los sistemas HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado). Los siguientes consejos deben tratarse como una guía provisional; el documento puede complementarse con nueva evidencia e información cuando está disponible.

Las sugerencias expuestas a continuación están pensadas como un complemento a la guía general para personal y propietarios de edificios que se presenta en el documento de la OMS "Preparar los lugares de trabajo para COVID-19". Este texto está destinado principalmente a profesionales de HVAC y administradores de edificios. Puede ser útil para especialistas en salud pública y prevención de riesgos laborales y otros profesionales involucrados en las decisiones sobre cómo utilizar los edificios.

En este documento, se cubren las medidas de prevención relacionadas con las instalaciones de los edificios. El alcance se limita a edificios comerciales y públicos (por ejemplo, oficinas, escuelas, áreas comerciales, instalaciones deportivas, etc.) donde solo se espera la ocupación ocasional de personas infectadas, y se presentan algunos consejos para entornos hospitalarios y de atención médica temporales. Los edificios residenciales están fuera del alcance de este documento.

La guía se centra en medidas temporales y fáciles de organizar que se pueden implementar en edificios existentes que están en uso durante o después de una epidemia con tasas de ocupación normales o reducidas. También se presentan algunas recomendaciones a largo plazo.

Descargo de responsabilidad

Este documento expresa el asesoramiento y las opiniones de los expertos de REHVA basados en el conocimiento científico disponible de la COVID-19, disponible en el momento de su publicación. En muchos aspectos, la información sobre el SARS-CoV-2 no es completa y es posible que se hayan utilizado algunos precursores de virus transmitidos por el aire anteriores para las recomendaciones de buenas prácticas. REHVA, los colaboradores y todos los involucrados en la publicación asumen toda y cualquier responsabilidad por cualquier daño directo, indirecto, incidental o cualquier otro daño que pudiera resultar de, o estar relacionado con, el uso de la información presentada en este documento.

¹ En las últimas dos décadas nos hemos enfrentado a tres brotes de enfermedad por coronavirus: (i) SARS en 2002-2003 (SARS-CoV-1), (ii) MERS en 2012 (MERS-CoV) y COVID-19 en 2019-2020 (SARS-CoV-2).



Riesgo de contagio

Fundamental: Reducir el riesgo de contagio

- Reducir la ocupación de espacios en general (aforo).
- Prevenir el acceso de personas con síntomas de Covid-19 y con sospecha de contagio.
- Prevenir el acceso de personas de alto riesgo.
- Respetar las “Medidas de prevención obligatorias” y las “Recomendaciones de autocuidado” oficiales.

Medidas de prevención obligatorias

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Transporte público o privado sujeto a pago.• Ascensores y funiculares.• Espacios cerrados.• Espacios comunes de condominios.• Vía pública de zonas urbanas o pobladas. | <ul style="list-style-type: none">• Mantener un metro lineal de distancia entre cada persona.• En espacios cerrados de atención a público, no puede haber más de una persona por cada 10 m².• En los lugares donde se formen filas, se deberá demarcar la distancia de un metro lineal. |
| Uso Obligatorio de Mascarilla  | Distanciamiento Físico  |
| Higiene, Limpieza y desinfección  | Información  |
| <p>Deberán limpiarse y desinfectarse al menos una vez al día:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lugares de trabajo.• Herramientas y elementos de trabajo.• Espacios cerrados de uso comunitario. | <p>Todos los recintos cerrados que atiendan público deberán señalar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Información sobre el aforo máximo permitido.• Información que recuerde el distanciamiento físico mínimo que se debe respetar al interior del recinto.• Obligaciones y recomendaciones generales de autocuidado. |

Recomendaciones de autocuidado



Riesgo de contagio

Riesgo restante:

La presencia de personas contagiadas pero asintomáticas.

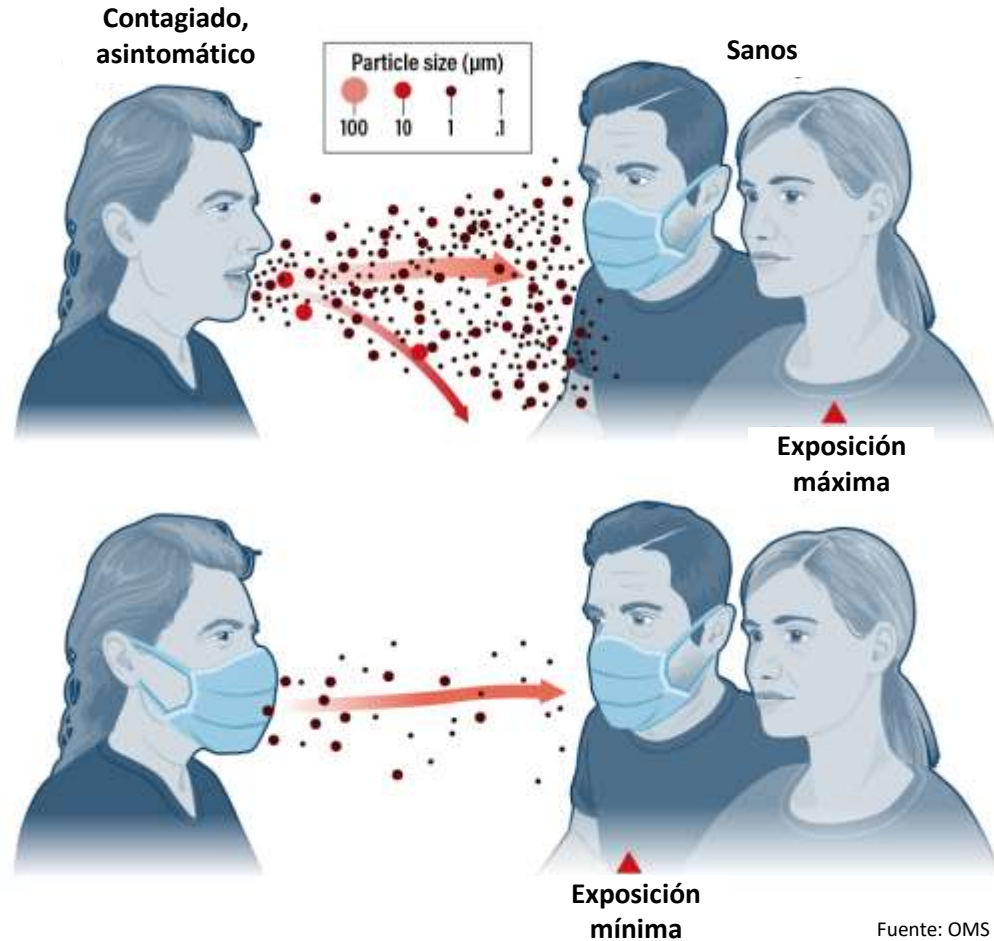
Las principales formas de contagio con Covid-19 son:

- Vía **gotitas y aerosoles** emitidas por una persona a una distancia hasta 1 a 2 m.
- Vía **aerosoles** emitidos por una persona a una distancia mayor.

Cual de las dos vías predomina en una situación específica, depende ante todo de la calidad de la ventilación.

En todo caso el riesgo de contagio se reduce mediante el uso de mascarillas y el distanciamiento de 1,5 metros.

Las mascarillas reducen la transmisión aérea



Riesgo de contagio

La importancia de la ventilación

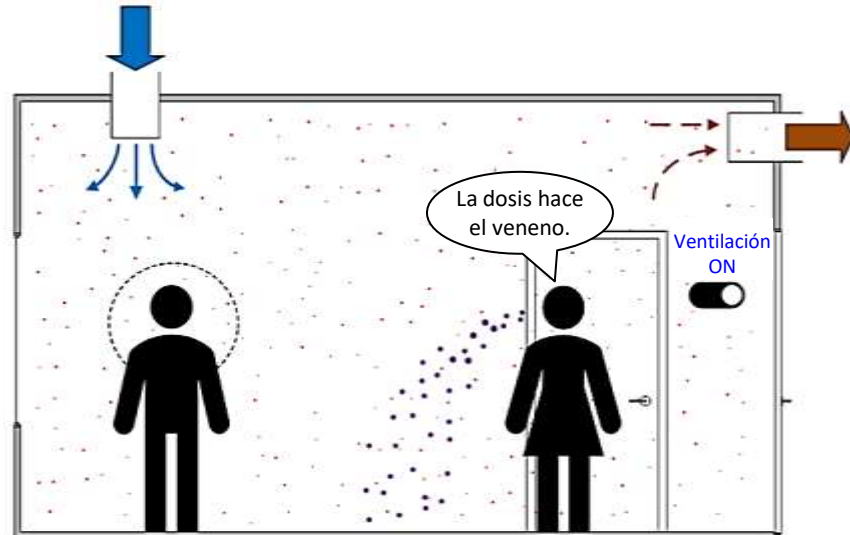
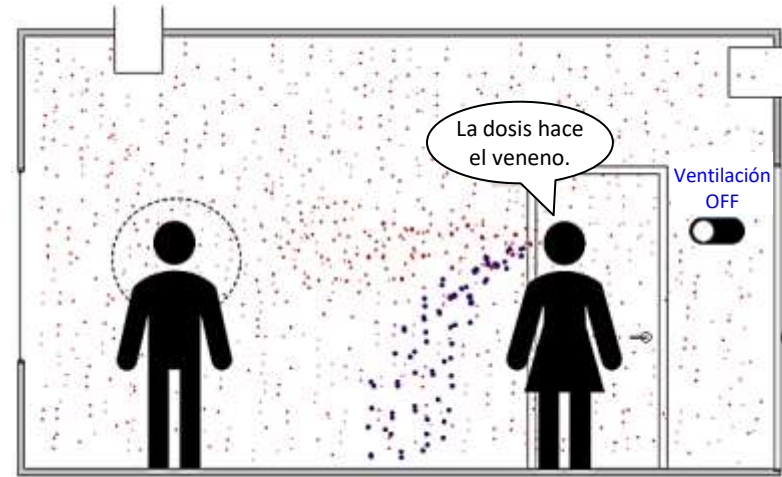
La transmisión de COVID-19 ocurre comúnmente en espacios interiores cerrados.

La ventilación es la principal medida para hacer frente a la transmisión aérea del coronavirus.

Reduce la concentración de los aerosoles hasta eliminarlos.

Una mayor ventilación siempre es mejor, pero no es la única consideración.

- Los espacios grandes, con renovación de aire reglamentaria, tienden a ser razonablemente seguros.
- Las recintos pequeños ocupados por pocas personas muestran la mayor probabilidad de infección, incluso si están bien ventiladas.



Tomar el control de la ventilación

¿Qué es la ventilación?

Ventilar = Renovar el aire de un espacio cerrado



Siempre es necesario ventilar:

- Para evacuar el aire viciado con CO₂, humedad, patógenos, olores, etc.
- Para reponer aire fresco y oxígeno.

Ventilar = Agitar, impulsar o mover el aire interior



- Bajas velocidades sirven para distribuir el aire caliente en invierno y el aire fresco en verano.
- Altas velocidades son refrescantes.

Ventilar = Airear, exponer al efecto del aire



(No está relacionado con la climatización de edificios.)

La **renovación del aire interior** es lo más importante en relación con la prevención de Covid-19.

Los sistemas de **aire acondicionado (AC)** básicamente enfrían y distribuyen el aire. Eventualmente renuevan, calientan, humedecen el aire, etc.

Las **instalaciones de climatización (HVAC)** abarcan sistemas de renovación del aire, distribución del aire, tratamiento del aire, calefacción y enfriamiento.

Tomar el control de la ventilación

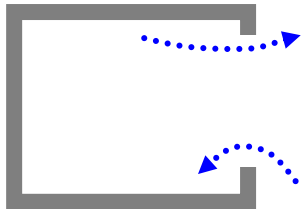
¿Cuáles son las opciones de ventilación (renovación de aire) disponibles?

Sistemas comunes de ventilación y de aire acondicionado



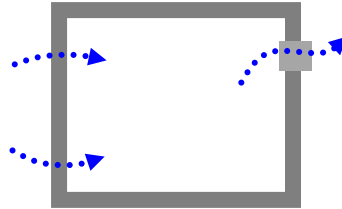
Ventilación natural por ventana

El aire entra y sale por las ventanas.



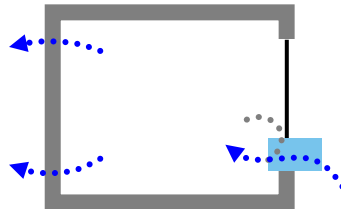
Extractor de aire

Básicamente en baños. El aire que se extrae, se repone por otras vías.



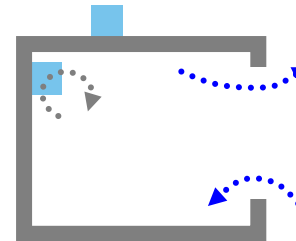
Aire acondicionado de ventana

Con ventilación opcional. El aire evacua por otras vías.



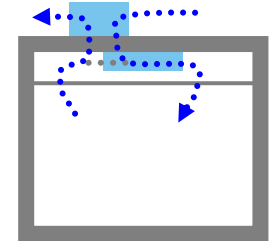
Aire acondicionado con equipo Split

No ventila. Requiere otra solución de ventilación (ventana).



Aire acondicionado centralizado

Control mecánico del grado de recirculación de aire.



Gráficos Maria Blender

Tomar el control de la ventilación

Se recomienda controlar la calidad del aire interior (CAI, IAQ).

Temperatura

Las temperaturas confortables para las personas son aptas para el coronavirus. Se recomienda elegir una temperatura que permite usar la climatización sin costo excesivo, en verano **máx. 27°C**, en invierno mín. 20°C.

Humedad relativa del aire (HR)

El coronavirus es susceptible a HR muy baja y muy alta, que normalmente no se alcanzan en recintos habitables. Se recomienda una humedad media de **40% a 60% HR** ($\pm 10\%$), que es lo más salubre para las personas.

Dióxido de carbono CO₂

Con el CO₂ se mide la concentración de aire fresco, y de forma indirecta, la dilución de los aerosoles. En pandemia, se sugiere usar valores límite reducidos, con **600 ppm** como valor óptimo.



1000 ppm ¡Alarma! Requiere acción rápida!

800 ppm ¡Advertencia! Mejorar ventilación!

< 800 ppm ¡OK! Buena ventilación!



Foto Maria Blender

Recomendaciones para oficinas

Ventilación natural por ventana

Se debe ventilar mucho más de lo normal, incluso cuando esto provoque algunas molestias térmicas.

La eficacia de la ventilación por ventana depende de:

- La superficie total que abre.
- El tipo de apertura de la ventana.
- Condiciones climáticas: gradiente térmico entre interior y exterior, exposición a vientos.

Óptimo: Mantener las ventanas abiertas.

Mínimo: Ventilación completa, ojalá con ventilación cruzada, y con la siguiente frecuencia:

- Antes del inicio de la jornada laboral.
- A última hora antes de irse.
- Repetir varias veces durante el día, según el uso de los espacios.

Se sugiere mantener semiabierto durante la noche.

Se recomienda control de CO₂, especialmente en combinación con el uso de AC.

Recambio de aire en la ventana

Es más eficaz con mayores diferencias de temperatura entre el interior y el exterior.



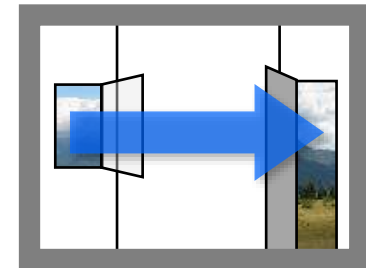
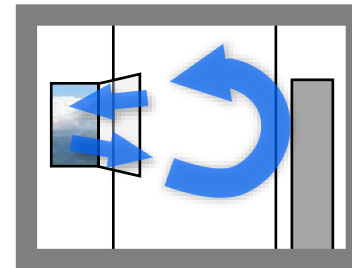
Arriba sale el aire caliente.

Abajo entra el aire frío.

Imagen Hautau Tornado

Ventilación cruzada

Acelera el recambio de aire, especialmente con exposición al viento.



Gráficos Maria Blender

Recomendaciones para oficinas

Ventilación de servicios higiénicos

Es importante, ya que es un lugar donde las personas se quitan la mascarilla y además existe la posibilidad de transmisión fecal-oral de Covid-19.

Se recomienda: **Ventilación continua a velocidad normal desde 2 horas antes de apertura del edificio hasta 2 horas después.** En la noche ventilar a baja velocidad o apagar.

Si hay extractor: Mantener el extractor encendido. Si hay ventanas, mantenerlas cerradas.

Si solo hay ventana: Mantener la ventana abierta.

Extractores de aire requieren limpieza



Fotos Maria Blender

Existe la posibilidad de transmisión fecal-oral.

Por lo tanto se recomienda tirar la cadena con la tapa cerrada.



Soyvisual

Recomendaciones para oficinas

Ventilación con aire acondicionado de ventana

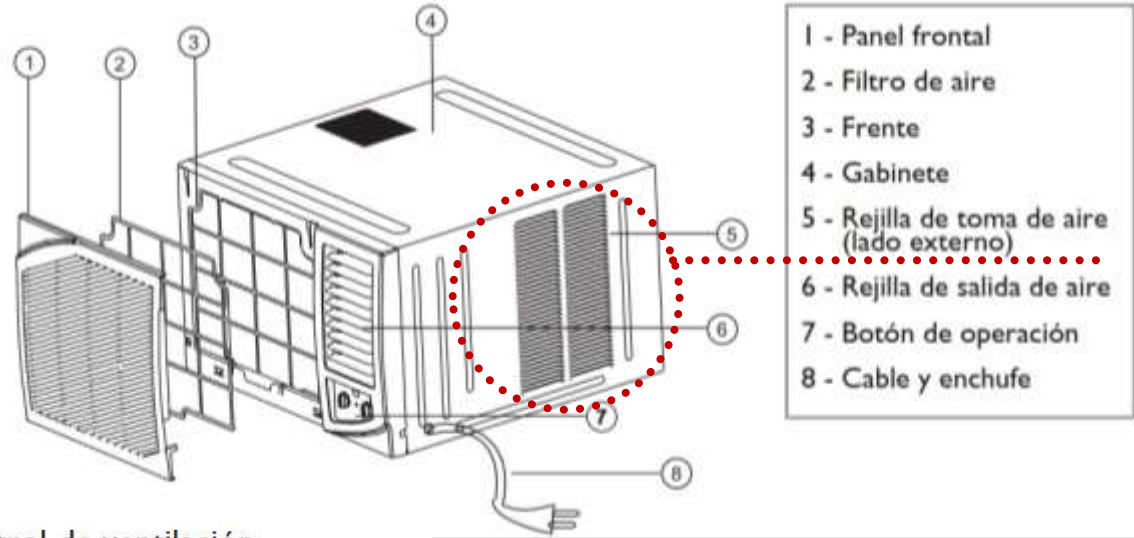
El funcionamiento depende del equipo. Es indispensable leer el manual.

Se recomienda:

Ventilación continua a velocidad normal, desde 2 horas antes de la jornada de trabajo hasta 2 horas después.

En la noche ventilar a baja velocidad o apagar.

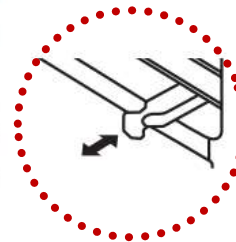
Ejemplo de un equipo de Aire Acondicionado de ventana



Control de ventilación

El control de ventilación se encuentra arriba de la perilla de control. El método de operación es diferente de acuerdo al modelo (vea los siguientes gráficos).

Para la eficiencia máxima de frío, CIERRE la rejilla de ventilación. Esto permitirá la circulación de aire interna. ABRA la rejilla de ventilación para descargar el aire viciado.



Nota:

la **PALANCA DE VENTILACION** debe quedar en la posición **CERRADO** durante la operación en frío para su máximo efecto. La posición **"ABIERTO"** debe utilizarse solo para ventilación.

Recomendaciones para oficinas

Ventilación con aire acondicionado centralizado

Las opciones y el grado de recirculación dependen del sistema y de los equipos instalados. Requiere asesoría técnica para la evaluación. No está dentro de las opciones del usuario.

Servicio técnico:

- En caso de recirculación de aire: **Deshabilitar.**
- Asegurar mantención normal.

Usuario:

Activar la ventilación (fan) continua:

- **FULL** durante la jornada de trabajo y **2 horas antes y 2 horas después.**
- **BAJO** durante las noches y los fines de semana.

En caso de tener ventanas: ¡abrir las!



Recomendaciones para oficinas

El rol de los sistemas de climatización (HVAC)

Gotitas y aerosoles

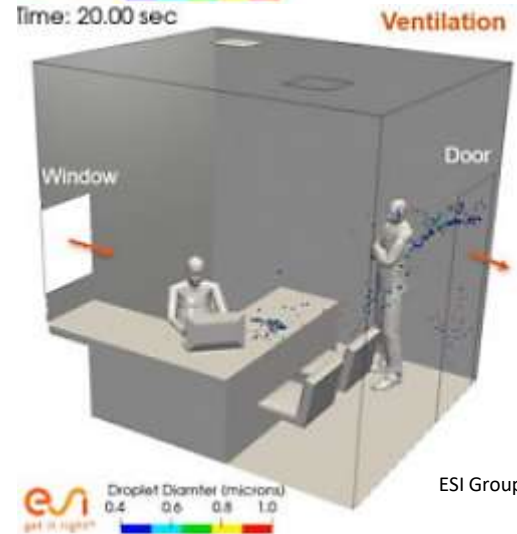
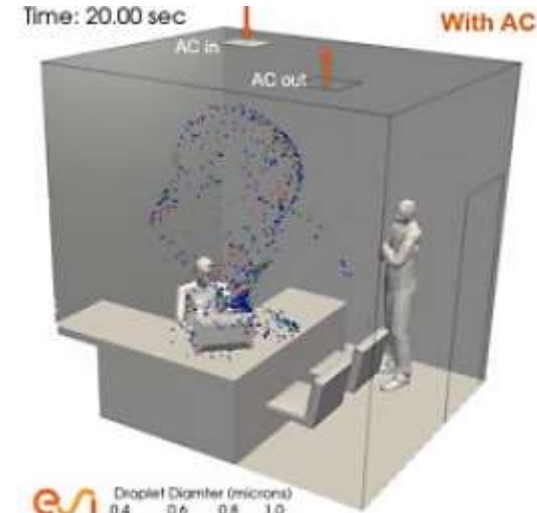
- Los sistemas HVAC filtran de forma segura las gotitas con COVID-19.
- En caso de recirculación de aire, los aerosoles Covid-19 se pueden propagar a través de los sistemas HVAC. Por tanto, se debe evitar la recirculación. No obstante, el riesgo de infección por esta vía es muy bajo.

Flujos de aire

- Las corrientes de aire generadas por las unidades AC pueden facilitar la propagación. Por esto, se debe desviar el flujo de aire directo de las personas, para evitar la dispersión de patógenos de los sujetos infectados.

Renovaciones de aire

- Los sistemas HVAC pueden disminuir la transmisión, mediante la **reducción de la recirculación** y el **aumento del uso de aire exterior**.
- Se debe garantizar las renovaciones de aire de acuerdo a las normas aplicables, mediante ventilación natural y/o mecánica. **Aumentar las renovaciones reducirá el riesgo de transmisión.**



Simulación de la ventilación con AC y con ventana.

Recomendaciones para oficinas

Manejo de los sistemas de climatización (HVAC)

Eficiencia energética

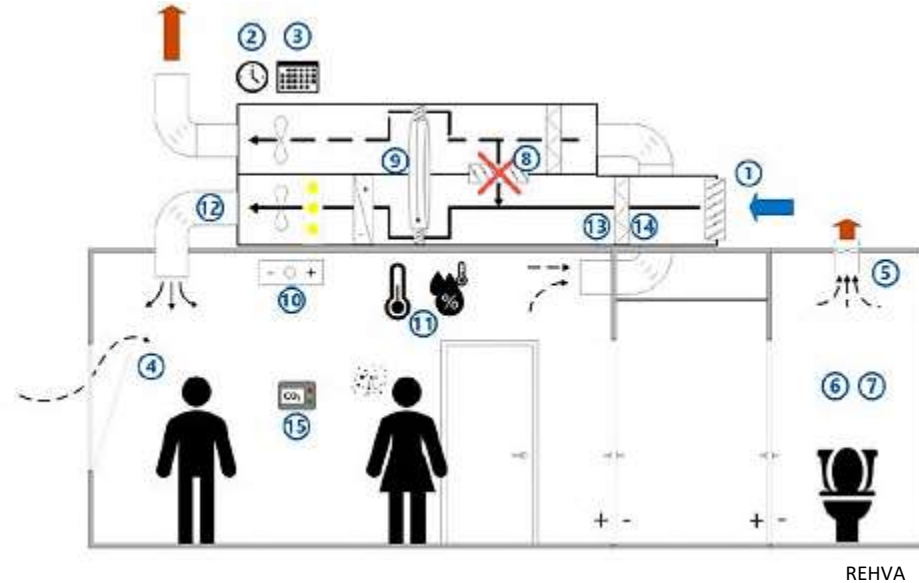
- Se debe evitar los ajustes de ahorro de energía, ej. el control automático por detectores de CO₂.

Mantenimiento

- Se recomienda ajustarse al programa normal de mantenimiento.
- No hay necesidad de actividades adicionales, como limpieza de ductos o cambio de filtros de aire exterior.
- El cambio de filtros debe realizarse con EPP adecuada.

Enfriamiento y humidificación

- El enfriamiento y la humidificación no tienen un efecto práctico sobre la transmisión del virus.

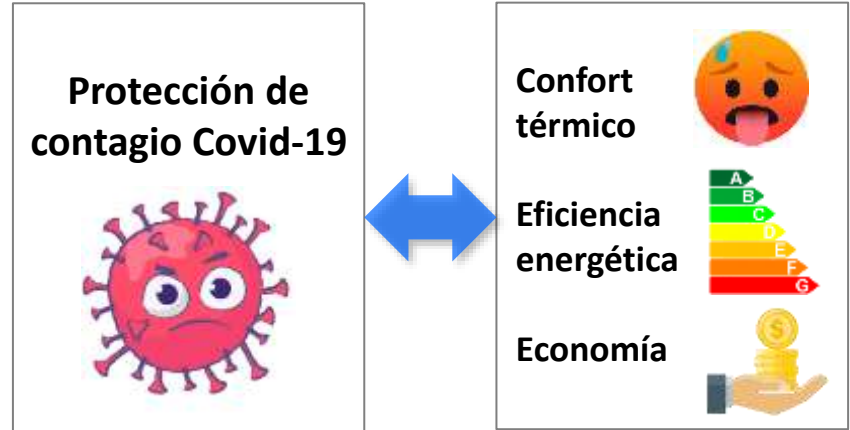


Recomendaciones para oficinas

Prioridades en conflicto

Cuando se usa un sistema de aire acondicionado, el aumento de aire fresco sube el costo del consumo de energía y/o perjudica el confort térmico.

Se considera que en pandemia, **la protección de contagio tiene prioridad.**



Sugerencias:

- Mejorar la protección solar de las ventanas.
- Subir temperatura AC hasta 27°C.
- Usar ventiladores individuales.
- Aflojar el código de vestimenta.
- Más home office.

Edificios con otros usos

Las siguientes condiciones requieren medidas más estrictas o adicionales a las presentadas:

- **Ocupación 24/7** (ej. vivienda)
- **Usuarios con necesidades especiales:**
 - Enfermos con Covid-19 (ej. hospital)
 - Personas de alto riesgo (ej. hogar de ancianos)
 - Personas no autónomas (ej. con discapacidad)
- **Actividades que impiden medidas de prevención:**
 - Sin uso de mascarillas (ej. comedor)
 - Sin distanciamiento (ej. cocina)
- **Ambiente interior especial**
 - Temperaturas bajas (ej. procesamiento de carne)
 - Humedad del aire alta (ej. gimnasio)
 - Generación intensa de aerosoles (ej. coro)
- **Ambiente exterior inadecuado:**
 - Calidad del aire inadecuado (ej. polen, industria)
 - Ruido que impide abrir las ventanas (ej. calle)

Cada espacio y funcionamiento de un edificio es único y requiere una evaluación específica.



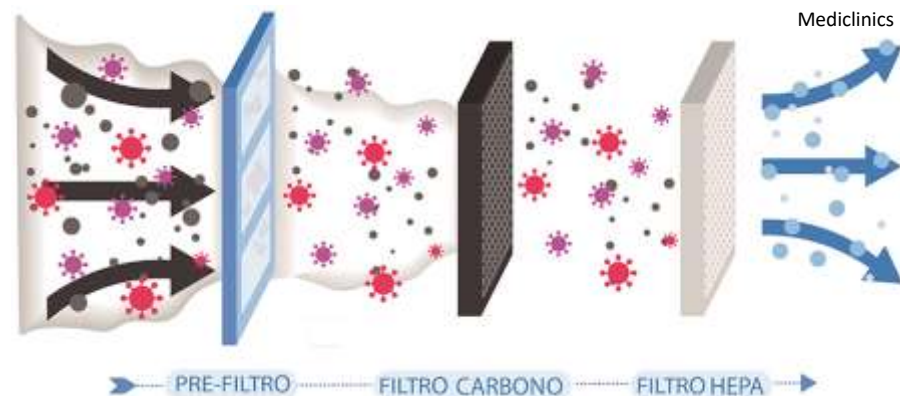
Edificios con otros usos

Con condiciones especiales puede ser necesario:

- **Prohibición absoluta de la recirculación y/o uso de filtros HEPA y/o dispositivos GUV/UVGI** (desinfección con irradiación germicida UV).
 - HEPA y GUV pueden eliminar las partículas y los virus del aire de recirculación.
 - No son fáciles de integrar en los sistemas existentes HVAC.
 - Existen soluciones transportables.
- **Intensificación:** Aumento de la cantidad de renovaciones de aire por hora.
- **Mecanización:** Uso de sistemas mecánicos de ventilación, en lugar de la ventilación natural. Los sistemas mecánicos permiten soluciones más precisas.
- **Asesoría profesional.**



NyF De Colombia



Edificios con otros usos: Vivienda

Recomendaciones para hogares con más que una persona:

- Medidas de autocuidado.
- Minimizar los contactos con personas ajenas al hogar.
- En lo posible, realizar actividades y reuniones al aire libre.

Ventilación:

- **Abrir/mantener abiertas las ventanas lo más que se puede** (excepción: las horas de más calor).
- **Baño sin ventana: mantener extractor encendido 24/7.**

Persona enferma o con sospecho:

Cuando hay en el hogar un enfermo con Covid-19, o un caso sospechoso:

- Reforzar las medidas de higiene.
- Aislar la persona en una habitación.
En esta habitación mantener la ventana abierta y la puerta cerrada y abrir la puerta solo cuando sea necesario.



<https://www.thesun.co.uk>



TASS Russian News Agency



Cleveland Clinic's Health Essentials

Nuevos casos confirmados diarios de COVID-19 por millón de personas, promedio móvil de 7 días, en Chile y en Europa

