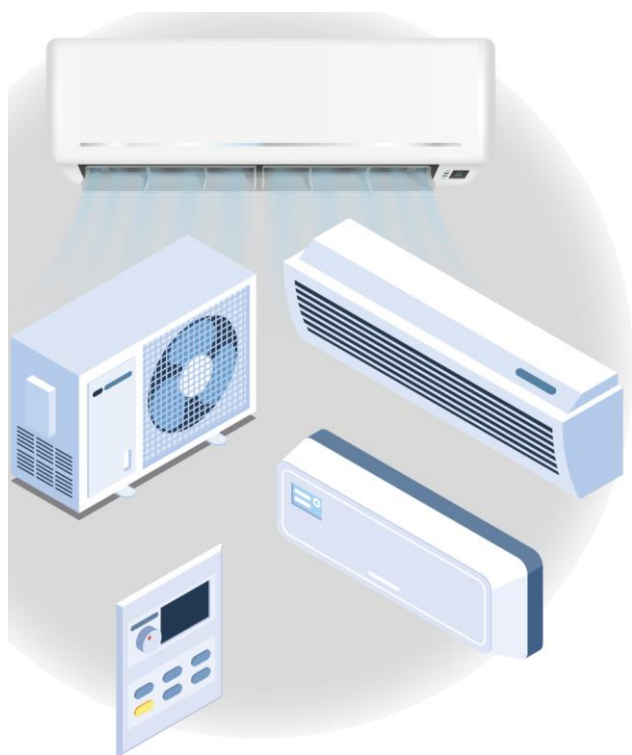


VENTILACIÓN, AIRE ACONDICIONADO Y PREVENCIÓN DE LA COVID19

Prevención de Riesgos Laborales. Pautas para prevenir el contagio de la Covid19 en espacios interiores durante la época estival..



Elaborado por CCOO Aragón en el marco de un convenio de colaboración con el Gobierno de Aragón en materia de prevención de riesgos laborales durante el año 2021.



1. INTRODUCCIÓN

Este documento se centra en las medidas preventivas del contagio de la COVID-19 a través de aerosoles, dado que la puesta en marcha de los sistemas de aire acondicionado o refrigeración en interiores puede suponer un riesgo. Se facilitan pautas y recomendaciones diversas con el fin de adoptar las más adecuadas en función de las características de cada centro de trabajo. Hay que hacer notar que el riesgo de contagio nunca desaparece por completo (el riesgo “cero” no existe), no obstante es posible implantar medidas preventivas que reduzcan el riesgo de manera suficiente para desarrollar la actividad en situación de confort térmico.

1. Prevención universal.

Con la evidencia científica acumulada se considera que el coronavirus SARS-CoV-2 causante de la enfermedad COVID-19 puede transmitirse de persona a persona por:

- contacto e inhalación de las gotículas expulsadas por la persona contagiada
- inhalar o tragar los aerosoles emitidos por la persona enferma
- tocar las superficies contaminadas (la menos común)

Las medidas de prevención universal recomendadas a contemplar son:

- a. Mascarillas (bien colocadas, ajustadas a la cara)
- b. Distancia de seguridad de al menos 1'5 metros (a partir de esta distancia, la probabilidad de infección por gotículas se considera despreciable)
- c. Higiene de manos
- d. Desinfección periódica de espacios u objetos de uso común (aunque el contagio por objetos contaminados parece ser menor del que se sospechaba en un principio)
- e. Ventilación (el mayor peso de la probabilidad de contagio tiene que ver con los aerosoles, por lo que es muy importante la renovación de aire en espacios interiores)

Los estudios más recientes sobre el comportamiento del SARS-CoV-2 y los modos de propagación y transmisión apuntan a los aerosoles como un modo importante de contagio.

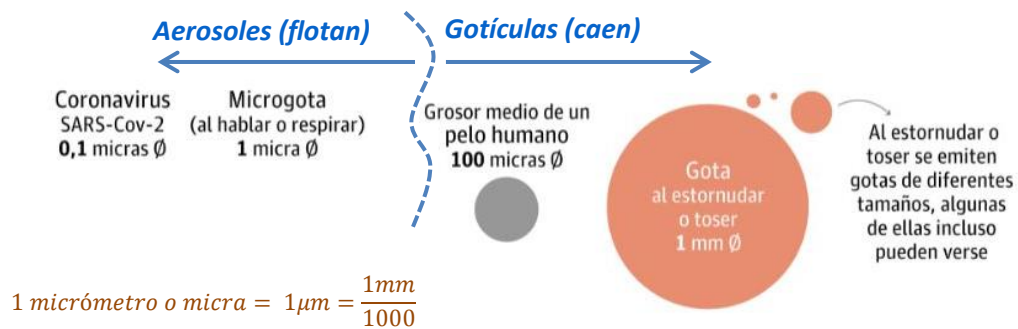
2. Riesgo de contagio por el aire

Se identifica que el mayor riesgo de contagio puede ser debido a los aerosoles. Un aerosol es un conjunto de pequeñas partículas capaces de permanecer suspendido en el aire durante un tiempo (que va desde segundos hasta varias horas).

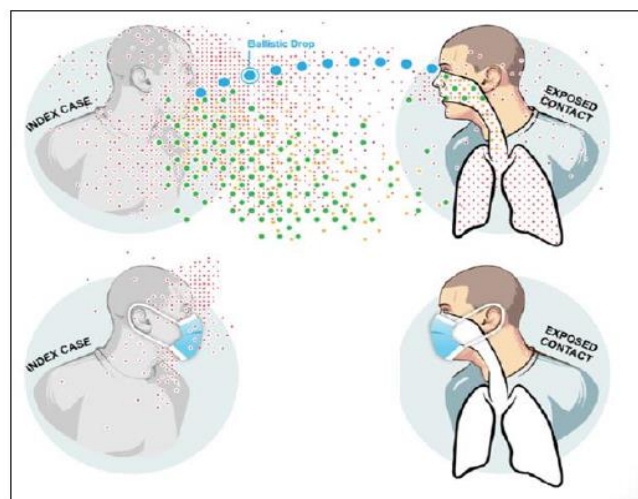
De ahí la importancia de la **ventilación** como una de las **principales medidas preventivas**.

Según el tamaño y densidad de las partículas que expulsamos, el comportamiento en el aire es diferente. Por ello se establece la diferencia entre:

- Gotículas. De un tamaño superior 100 micras (μm). Se generan en acciones como hablar fuerte, estornudar o toser. Tienen un comportamiento “balístico”: caerán al suelo en pocos segundos por efecto de la gravedad, pudiendo recorrer hasta 2 metros de distancia desde la persona que los emite (usualmente menos de 1,5 metros).
- Aerosoles. Son capaces de quedar suspendidos en el aire (desde segundos hasta varias horas). Tamaño menor de 100 μm . Se generan continuamente: al respirar, hablar, etc.. Pueden permanecer en el ambiente aun cuando el emisor se ha ido o ser transportados por el aire. Podemos decir que son invisibles para el ojo humano



Las gotículas o aerosoles emitidas por una persona infectada (emisor) pueden contener virus o fragmentos de los mismos y pueden contagiar a otra persona (receptor) al ser respirados o a través de las mucosas. La imagen muestra la trayectoria de gotículas y aerosoles desde el emisor hasta el receptor en distancias de menos de 2m.



Puntos azules: partículas balísticas ($\geq 100 \mu\text{m}$); puntos verdes: aerosoles grandes ($>15 \mu\text{m}$ hasta $100 \mu\text{m}$); puntos naranjas: aerosoles intermedios ($>5 \mu\text{m}$ hasta $15 \mu\text{m}$); puntos rojos: aerosoles de pequeño tamaño ($\leq 5 \mu\text{m}$)

(Fuente Imagen: Ministerio de Sanidad, 18.11.2021)

3. Reducir la emisión de aerosoles en espacios interiores.

Cuando una persona portadora del virus está en un espacio cerrado, el virus puede pasar al aire a través de los aerosoles, que van a permanecer flotando en el aire. Evitar que esto pase actuando desde el foco es la primera medida preventiva.

REDUCIR LA EMISION. Para reducir la emisión de aerosoles se recomienda:

- (1) Menos gente en un mismo momento: a menor número de personas en un sitio, menos emisiones. Se puede conseguir con medidas de organización del trabajo: alternar presencial con teletrabajo, alternar actividades en el interior – exterior, coincidir menos personas en puntos de encuentro como vestuarios, baños, zonas de entradas y salidas, etc.
- (2) Ajustar bien la mascarilla: los aerosoles tendrán menos huecos por donde escapar.
- (3) Trabajar en silencio o hablar lo menos posible.
- (4) Hablar en voz baja. El volumen es importante: al gritar o hablar fuerte, la emisión puede ser 30 veces superior.
- (5) Trabajos tranquilos (la actividad física fuerte aumenta el ritmo y caudal de aire exhalado).

EVITAR LA INFECCIÓN. Lo siguiente será actuar sobre el medio de transmisión (aire en el caso de los aerosoles) y en el receptor para evitar la infección. Para evitar que los aerosoles contagien se recomienda:

- (1) Menos gente: a menor número de personas a la vez menos posibilidades de que se infecten. Las propuestas son similares al (1) anterior
- (2) Ajustar bien la mascarilla: los aerosoles tendrán menos huecos por donde entrar.
- (3) Aumentar la distancia entre personas (a mayor distancia del foco, menos aerosoles)
- (4) VENTILAR (= renovar del aire). Al ventilar, a los aerosoles se dispersan y salen de la estancia. Esto puede hacerse con ventilación natural, ventilación forzada con máquinas o una combinación de ambas.



Fuente: Ministerio de Sanidad, Guía.

4. Referencias normativas sobre ventilación y confort térmico en el lugar de trabajo.

1. **La ventilación como obligación preventiva en el centro de trabajo.** La obligación por parte de las empresas de adoptar medidas preventivas suficientes como son el uso de mascarillas, higiene y desinfección, distancia social, cumplimiento de aforos y ventilación de los centros de trabajo viene recogida en el *Real Decreto-Ley 21/2020, de 9 de junio, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.*
2. **Tasa de renovación de aire.** El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST indica que un caudal mínimo de renovación de aire de 12,5 litros/segundo por persona - tomando como referencia el Nivel de Calidad 2 “Calidad de aire buena” del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios RITE.
3. **Condiciones térmicas.**
 - a. El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios indica lo siguiente:

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Fuente: RITE 2021

- b. El Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas en los lugares de trabajo¹ indica que en los locales de trabajo cerrados se deben dar las siguientes condiciones de temperatura, humedad y de renovación de aire:

Lugares de trabajo	Actividad sedentaria	Actividad ligera
	Temperatura	Entre 23 y 26 °C
Humedad relativa	Entre 30% y 70% (si hay riesgo por electricidad estática → 50%)	

¹ El Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas en los lugares de trabajo www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/con

PAUTAS PARA UNA BUENA VENTILACIÓN Y ALCANZAR EL CONFORT TÉRMICO.

PUNTO DE PARTIDA: RENOVACIÓN CONTINUA DEL AIRE

Una estancia ventilada de forma constante consigue el efecto de dispersión de los aerosoles y su desplazamiento fuera de la estancia, reduciendo enormemente el riesgo de contagio.

La tasa de ventilación aconsejada para garantizar el mínimo riesgo de contagio por coronavirus es de 12.5 litros por segundo y persona (equivale a calidad de aire² del RITE²) o de unas 5-6 renovaciones ó ACH.

1 ACH = entra en la sala un volumen de aire exterior igual al volumen de la sala.

Al entrar aire nuevo, éste se mezcla con el que ya hay, por lo que no habrá un cambio completo, siempre queda algo. Por ello es necesario realizar varias renovaciones ó ACH. Si hay poca gente y la actividad es de baja energía, entonces la cantidad de aerosoles es menor y la calidad del aire se consigue con menos renovaciones. Si hay mucha gente, se recomienda una renovación equivalente a 5-6 ACH, medida que equivale a mantener aire limpio en un aula de 100m² con 25 personas. Para valorar la calidad del aire del interior se puede usar un medidor de CO₂.

Se recomienda seguir los pasos valorando la combinación de las pautas y pasos que se dan a continuación.

PAUTAS en la organización del trabajo para conseguir:

- reducir el número de personas que coinciden en un mismo edificio, local o estancia
- alternancia con trabajos al aire libre o en casa
- alternancia de horarios para almuerzos, vestuarios, entradas o salidas del trabajo,...
- espacio suficiente para mantener la distancia social
- exigencias bajas de esfuerzo físico

PASO 1. Facilitar la entrada y salida de aire natural mediante la apertura de puertas y ventanas.

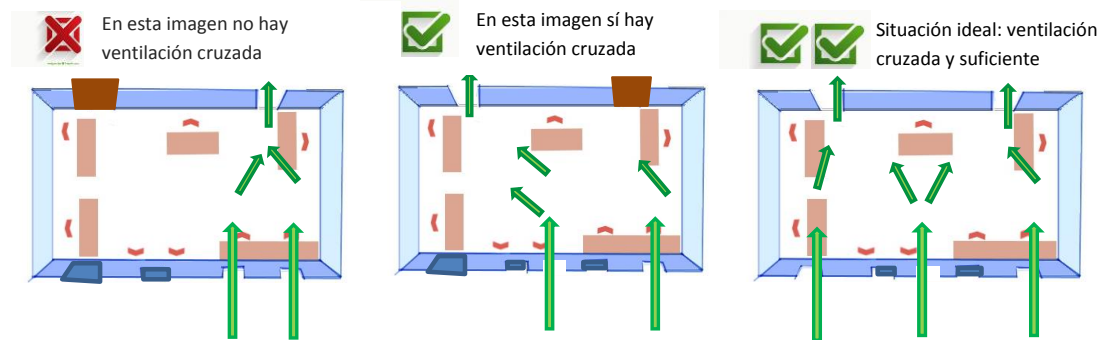
Para reducir la temperatura del interior de la estancia un primer paso es evitar la insolación directa a la misma, con sombras en zonas soleadas, bajando persianas,...

Para reducir la sensación de calor se puede aumentará la velocidad o el flujo de la corriente de aire. Consejos: abrir puertas a los pasillos interiores más frescos o las ventanas que dan a patios interiores o zonas sombreadas, dejar que el aire caliente salga solo por la parte alta de las ventanas, provocar una ventilación cruzada, ..

- NO a los ventiladores en sitios cerrados, pues sólo remueven el aire provocando que los aerosoles presentes circulen entre la gente.

² RITE = Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios. Link permanente: www.boe.es/eli/es/rd/2021/03/23/178

PASO 1: PRIORIZAR VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA

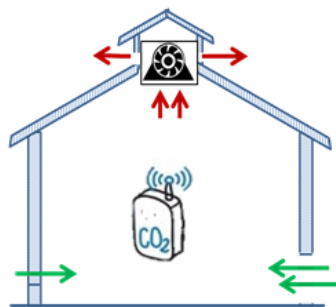


La ventilación ideal es la ventilación cruzada: si las ventanas y puertas están en lados opuestos se mueve el aire de toda la estancia sin dejar zonas ciegas. [Ventilación, aire acondicionado y COVID 19, CCOO Aragón 2021]

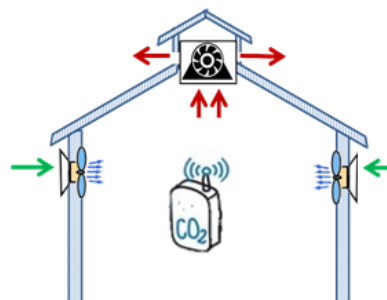
PASO 2. Si las medidas anteriores no son suficientes y hay que recurrir a sistemas de movimiento de aire forzado, se opta en primer lugar por las instalaciones de renovación de aire del edificio, donde:

- Se identificará que los puntos de toma de aire del exterior no están junto a las bocas de salida del aire.
- Priorizar instalaciones de extracción de aire (2a), preferentemente en la zona superior o techos.
- La entrada de aire forzado (2b) será siempre de aire exterior, no de otras estancias y es preferible aplicarlo en las zonas más bajas del local.

PASO 2: VENTILACIÓN FORZADA



(2.a) Extracción forzada con puertas y ventanas abiertas.



(2.a) Ventilación forzada (entrada y salida de aire filtrado).

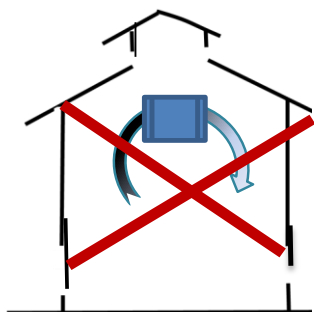
Cuando la ventilación natural no es suficiente, se puede combinar con una extracción forzada (2.a), lo que aumenta el caudal de aire que entra del exterior. La ventilación mecánica permite regular el caudal de renovación (2.b), donde el aire pasa por filtros que deberán mantenerse periódicamente. Un medidor de CO₂ será útil para conocer la calidad del aire interior.

PASO 3. Si lo anterior no es suficiente es posible poner en marcha las instalaciones de aire acondicionado con los siguientes sigilos:

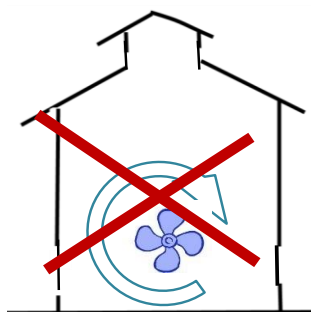
- NO cerrar puertas y ventanas. Aunque por eficiencia energética sea una opción cerrar las ventanas, como medida de prevención de la covid dejaremos intercambio del aire de la sala con el exterior.
- Aumentar el caudal del aire a refrigerar que entra del exterior
- Comprobar la eficacia de los filtros y su estado. Los filtros deberán ser limpiados periódicamente.
- No es necesario limpiar los conductos.

ADEMÁS. Como medida adicional se pueden instalar aparatos de filtración del aire. No exime de la entrada y salida de aire pero puede contribuir a mejorar la calidad del aire interior y reducir el volumen de aire que deba entrar en las horas de más calor. Deberán utilizar filtros de suficiente capacidad y estar homologados para estos aerosoles (ver apartado de filtros más adelante).

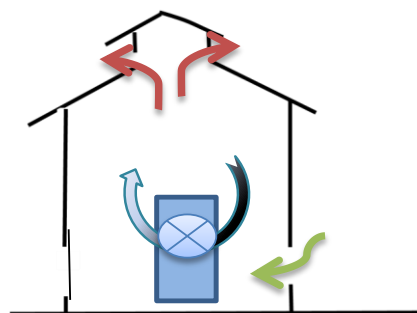
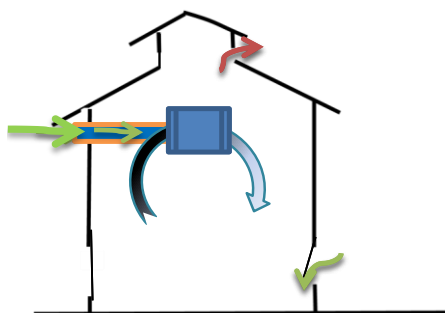
Buenas pautas en ventilación, refrigeración o filtración.



EVITAR recirculación del aire con las ventanas y puertas cerradas. Mantener siempre una apertura para renovar el aire.



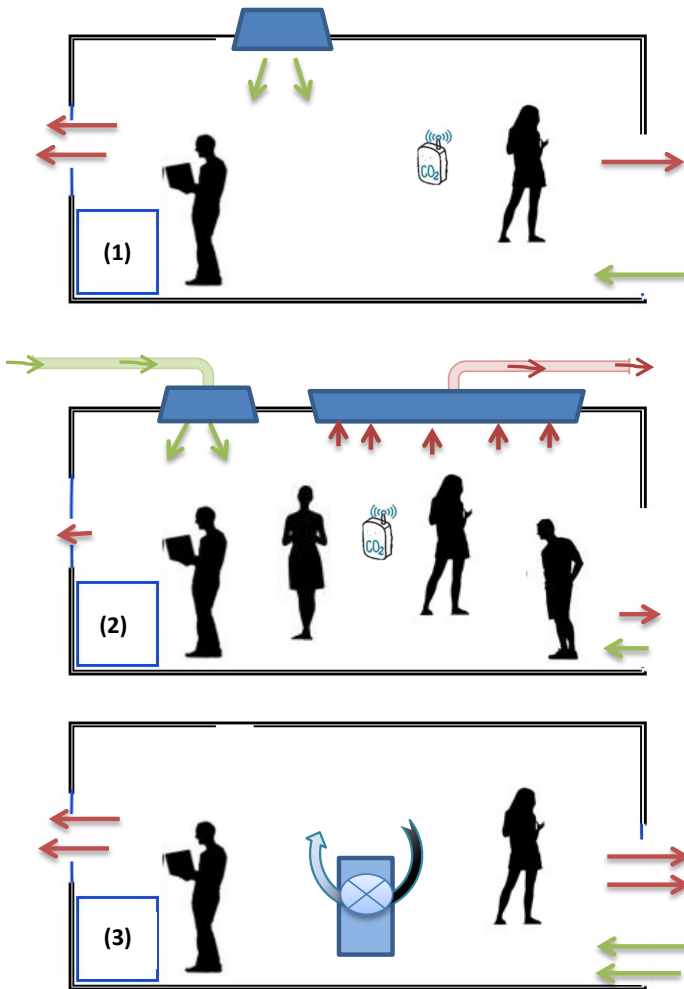
NO USAR ventiladores que generen movimiento de aire entre personas: recirculan los aerosoles.



Asegurar siempre suficiente entrada de aire limpio del exterior. Se aconseja combinar la entrada por las instalaciones con aperturas para de puertas o ventanas. Con los purificadores de aire (4) sigue siendo necesaria, aunque menor, la entrada y salida del aire.

DIRECCIÓN DEL AIRE: EVITAR RECIRCULACIÓN ENTRE PERSONAS

La dirección del aire será de las zonas limpias a las zonas ocupadas.



- (1) Las salidas del aire deberán estar cerca de los posibles focos de emisión (personas)
- (2) En espacios concurridos, la extracción superior es una solución óptima.
- (3) Los purificadores son una buena opción porque contienen filtros que retienen los aerosoles, pero seguirá siendo necesaria la entrada de aire exterior.

SIEMPRE habrá que asegurar intercambio de aire con el exterior de forma que la renovación de aire sea de:

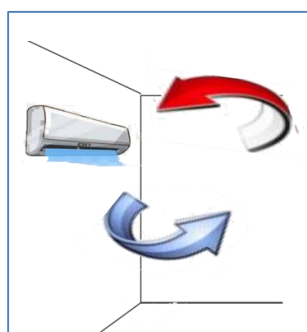
- 12,5 litros/segundo por persona
- 5 – 6 ACH/hora
- ✓ 1 ACH equivale a introducir volumen de aire igual al volumen del local)
- ✓ Se recomienda 5-6 ACH/hora para ocupaciones de una persona por cada 5 m².

“En lo que respecta a la influencia del aire acondicionado, los expertos coinciden en algo: la clave está en la renovación del aire. Se trata de algo muy intuitivo: un sistema de ventilación que recircula el aire favorece la acumulación de partículas, mientras que un sistema de ventilación que renueva el aire tomando aire del exterior (libre de virus) y expulsando aire del interior (potencialmente cargado de virus) es más seguro y reduce el riesgo de transmisión. En el caso de que haya recirculación, otro aspecto a tener en cuenta es la eficacia de filtración del material o filtro colocado en el conducto de recirculación, que podrá retener un % de las partículas potencialmente portadoras de virus”. CSIC,2020.

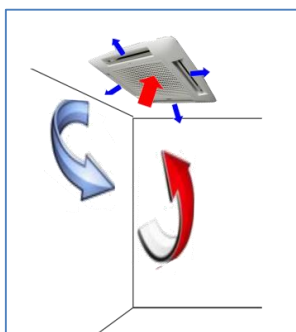
LOS RIESGOS DEL AIRE ACONDICIONADO

Los aparatos de aire acondicionado instalados en gran parte de oficinas, restaurantes, comercios, residencias, locales, colegios y hogares NO intercambian el aire con el exterior.

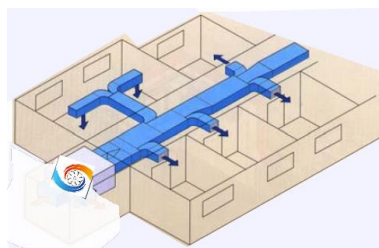
Su cometido es enfriar el aire: para ello captan el aire de la estancia, el cual pasará por un filtro y se enfriará (el líquido refrigerante “roba calor” al aire) . Tras esto, el aire será expulsado de nuevo a la estancia.



(a) Split convencional



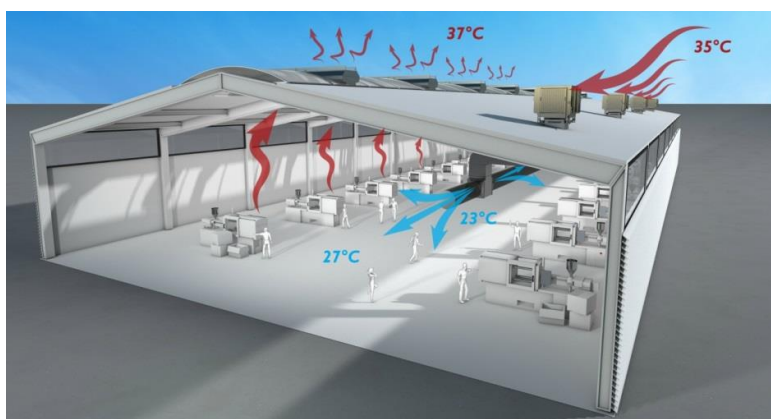
(b) Cassette de techo



(c) Sistema de distribución del aire frío

Muchas instalaciones de aire acondicionado recirculan el aire continuamente. Máquinas tipo split, cassette o similares toman el aire de la estancia, lo filtran y enfrían para luego expulsarlo nuevo en la estancia. Tanto en las instalaciones individuales como en las colectivas (c), el mecanismo es similar: una máquina es la que refrigera el aire y está conectada a otra, situada en zona exterior del edificio, encargada de condensar el líquido refrigerante. Los tubos que las unen contienen el refrigerante de una máquina a otra en circuito cerrado. [Ventilación, aire acondicionado y COVID 19. CCOO Aragón 2021]

Por otro lado, ciertas construcciones que exigen una necesaria renovación del aire pueden contar con sistemas de ventilación y de climatización. Los hospitales, algunas naves o centros de investigación, laboratorios, etc. cuentan con renovación de aire de forma continuada.



En hospitales, naves industriales y otras sí que existen sistemas de refrigeración con intercambio del aire interior / exterior, lo que reduce considerablemente el riesgo de contagio. *Imagen tomada de www.alitersoluciones.es/ventilacion-de-nave-industrial-en-valencia/*

En ambos casos cobra especial importancia las características de los filtros y su mantenimiento.

FILTROS EFECTIVOS PARA EL FILTRADO DE AEROSOLES³.

Al hacer pasar el aire a través de un filtro quedarán retenidos cierto porcentaje de aerosoles de diversos tamaños y características en función del filtro utilizado.

Los filtros basados en la norma UNE-EN 1822:2020 son capaces de retener partículas con elevada eficacia, como se puede contrastar en la tabla siguiente. Hay que hacer notar que se indica la eficacia para el tamaño más desfavorable

Clasificación según UNE EN 1822:2020			
Grupo de filtro	Clase de filtro	Eficacia, %	Penetración, %
EPA	E10	≥85	≤15
	E11	≥95	≤5
	E12	≥99,5	≤0,5
HEPA	H13	≥99,95	≤0,05
	H14	≥99,995	≤0,005
ULPA	U15	≥99,999 5	≤0,000 5
	U16	≥99,999 95	≤0,000 05
	U17	≥99,999 995	≤0,000 005

Los **filtros HEPA** son altamente recomendables en aquellos casos donde hay alérgicos o personas con enfermedades respiratorias que necesitan un aire muy limpio. Los filtros absolutos HEPA son filtros de eficiencia mínima del 99,97% para partículas de 300 nm =0,3µm

No son los únicos recomendados: se puede valorar el uso de otros filtros en función de las garantías de filtrado que ofrezca, del tipo de ventilación del que se trate, la factibilidad en cada caso y siguiendo siempre el principio de precaución.

Se tendrá en cuenta que no son suficientes las referencias del RITE (Reglamento Técnico de Edificación) respecto a las instalaciones de filtrado, puesto que se redactaron sin conocer las medidas dirigidas a evitar la propagación del coronavirus que provoca la COVID-19, como es por ejemplo la de evitar la recirculación del aire.

FILTROS ESPECIALES

- **Filtros Electrostáticos.** Son efectivos en gama amplia de tamaño de partículas, desde 100nm hasta 25000. Es uno de los sistemas más eficaces empleados hoy en día en los filtros de aire acondicionado.

-**Filtro fotocatalítico** desodorizante de larga duración. Especialmente indicado para los equipos de aire acondicionado que funcionan en grandes volúmenes de aire.

- **Filtros antialérgicos.** Inactivan las bacterias, los virus y mohos.

- **Filtros Panasonic Etherea.** Utiliza nanotecnología. El sistema libera partículas capaces de captar y desactivar el 99% de las bacterias y los virus del aire en el filtro de la unidad interior, asegurando una rápida limpieza del ambiente. No indican que tipo de nanopartículas utilizan.

- **Filtros Purificadores Daikin.** Daikin ha desarrollado filtros con tecnología, denominada “Flash Streamer” capaz de descomponer casi el 100% de los virus, bacterias y agentes alérgicos del aire ambiente en estancias de hasta 46m².

Los filtros más avanzados, como son estos dos últimos, se suelen encontrar en los equipos de gama alta o media-alta. Los equipos más económicos suelen incluir filtros más básicos que sirven sobre todo para atrapar el polvo.

³ CSIC, 2020. Informe sobre filtros.

ESPACIOS DE TRABAJO

No todos los espacios cuentan con las mismas instalaciones de refrigeración o renovación de aire, como ya se ha visto en el apartado de aires acondicionados. Algunas consideraciones:

- a. Aseos. Es recomendable que aseos, vestuarios o similares cuenten con sistemas de renovación de aire con el exterior propios y separados del resto de las instalaciones.
- b. Espacios con número elevado de personas (aulas, oficinas, call-centers, ..). Se recomienda:
 - i. control mediante medidores de CO₂,
 - ii. para calcular el número de renovaciones de aire necesario, se recomienda aplicar las tablas de la Guía para ventilación en aulas del CSIC⁴
- c. Interior de naves: entrada de aire con puertas siempre abiertas y salidas por zona superior. Se recomienda colocar sombras sobre puertas y ventanas bajas. Se recomienda activar si hay extracción por puestos de trabajo, dado que facilita la evacuación rápida de los aerosoles; también aumentar la extracción en la parte superior de las naves pues obliga a la entrada de mayor caudal de aire fresco por las puertas.
- d. Locales de afluencia de público: centros comerciales, restaurantes, etc. Se recomienda revisiones generales (especialmente importante al comienzo de la época de calor) de la instalación de climatización y ventilación, con operaciones de limpieza y desinfección de rejillas, difusores, filtros y baterías. En general, un filtro con mayor retención de partículas ofrece más freno al paso del aire, por lo que será necesaria mayor potencia en la circulación del aire, algo no siempre factible en todas las instalaciones. Por ello, se trabajará en la combinación de tres aspectos:
 - iii. Aumentar el % de aire del exterior
 - iv. Aumentar el caudal del aire y
 - v. Mejorar el filtro

LOS MEDIDORES DE CO₂

- Los medidores de dióxido de carbono (CO₂) sirven para medir la calidad del aire. Sirve como indicador, dada la dificultad de cuantificar los aerosoles. Al hablar y respirar las personas emitimos aerosoles, CO₂ y otros gases. Si el CO₂ se eleva deduciremos que los aerosoles también; al abrir ventanas y renovar el aire bajarán tanto los niveles de CO₂ como los de aerosoles.

⁴ CSIC, 2020. Guía para ventilación en aulas.

- Se recomienda utilizar medidores con tecnología NDIR (del inglés *non dispersive infrared*)
- En caso de usar purificadores u otro tipo de recirculación del aire con filtros, los medidores de CO₂ no son una referencia de la existencia de aerosoles. Los filtros retienen las partículas y aerosoles, pero no el CO₂, por lo que puede darse una indicación de un nivel de dióxido de carbono preocupante sin que haya riesgo de contagio por aerosoles.

MEDIDOR DE CO₂



El medidor de CO₂ indica si es correcta la renovación del aire o si debe aumentarse.

No siempre sirve de referencia: cuando se filtra el aire recirculado habrá menos aerosoles aunque no disminuya el dato de CO₂.

420- 520 ppm

→ Situación óptima

520 - 800 ppm

→ Situación aceptable
Calidad de aire IDA3 (RITE)

> 1000 ppm

→ No aceptable:
aplicar mejoras

OTRA INFORMACIÓN DE INTERÉS

Las instalaciones que se usan como calefacción en invierno y refrigeración en verano (conocidas por las siglas HVAC), deben revisarse para aumentar el porcentaje de aire que toman del exterior y reducir el que recirculan así como revisar la capacidad y buen estado de los filtros.

- **No** son recomendables los sistemas con ionizadores o de producción de ozono, ya que generan reacciones con otros elementos de la atmósfera que no se controlan y tienen consecuencias negativas de formación de contaminantes.
- No compartir espacios cerrados pequeños como cabinas o similares: dejar siempre rendijas abiertas, o, si no es posible, abrir y cerrar las puertas por completo periódicamente. No hablar en el interior y llevar siempre mascarilla bien ajustada.
- Al entrar y salir de espacios donde han estado una o varias personas, ventilar igualmente aunque no haya nadie en ese momento: los aerosoles pueden seguir presentes en el ambiente.
- En los ascensores el riesgo es muy pequeño ya se comparte durante muy poco tiempo y las puertas se abren/cierran periódicamente. Se recomienda no hablar mientras esté cerrado y llevar siempre mascarilla.

RESUMEN: PRIORIDADES PREVENTIVAS

- Los aerosoles son una fuerte importante de contagio
- Ninguna medida preventiva es suficiente por sí sola: aplicar una combinación de ellas.
- Una mascarilla bien ajustada evita que salgan los aerosoles
- En espacios interiores no hablar o hacerlo en voz baja. No gritar, cantar, quitarse la mascarilla...
- Todas las actividades, mejor al aire libre.
- ¿Espacios interiores con gente? Siempre ventilados = continuo intercambio de aire con el exterior.
- Ventilación óptima = renovar el aire de una estancia, introduciendo un volumen de aire equivalente al de la estancia entre 5 y 6 veces cada hora.
- Otras medidas para la ventilación óptima: 12,5 l/s y persona
- Los medidores de CO2 pueden servir para comprobar el grado de ventilación
- La mejor ventilación: aire que entra y sale directamente al exterior, sea de forma natural o forzada.
- No recircular el aire siempre que sea posible. No usar ventiladores que muevan el aire entre las personas.
- En caso de entrada de aire refrigerado: realizar cambio y buen mantenimiento filtros + utilizar aire con toma exterior + mantener igualmente rendijas en ventanas o puertas.
- Los filtros deben ser eficaces en la retención de aerosoles.

BIBLIOGRAFÍA

- **CSIC** “Guía para ventilación en las aulas” Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua - Consejo Superior de Investigaciones Científicas, IDAEA- CSIC, del Ministerio de Ciencia e Innovación y MESURA. <http://bit.ly/3dStV92>
- **CSIC** “Informe sobre filtros de aire en diferentes sectores industriales y posibilidad de eliminación del virus SARS-CoV-2”. Versión 25.05.2020* Ministerio de Ciencia e Innovación, Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC. <http://hdl.handle.net/10261/210764>
- **EL PAIS**. Radiografía de tres brotes: así se contagiaron y así podemos evitarlo. Javier Salas, Mariano Zafra. 8-jun-2020. <https://elpais.com/ciencia/2020-06-06/radiografia-de-tres-brotes-asi-se-contagiaron-y-asi-podemos-evitarlo.html>
- **INSST**. “La Ventilación como medida preventiva frente al coronavirus SARS-CoV-2” Versión 26.01.2021*. Ministerio de Trabajo y Economía Social, Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. www.insst.es
- **INSST**. “Recomendaciones sobre el uso de instalaciones de climatización en edificios, a fin de prevenir la propagación del coronavirus SARS-CoV-2” Ministerio de Trabajo y Economía Social. www.insst.es

- **INSST.** Notas Técnicas de Prevención. NTP 741: Ventilación general por dilución. Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. NTP 742. Ventilación general de edificios. www.insst.es
- **Ministerio de Sanidad e IDAE** “Recomendaciones de operación y mantenimiento de los sistemas de climatización y ventilación de edificios y locales para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2” Versión 30.07.2020* Ministerio de Sanidad, Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético.
https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones_de_operacion_y_mantenimiento.pdf
- **Ministerio de Sanidad.** “Evaluación del riesgo de la transmisión de SARS-CoV-2. Medidas de prevención y recomendaciones. Versión 18.11.2021*
https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Aerosoles.pdf
- **Ministerio de Sanidad.** “Procedimiento para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2 (COVID-19)” Versión 15.02.2021*
https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Proteccion_Trabajadores_SARS-CoV-2.pdf
- **Real Decreto 1618/1980** por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.
- **RITE.** Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, aprobado mediante Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y modificado en varias ocasiones, la última con fecha 13 de febrero de 2016.
- **RITE.** Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-4572
- **SESPAS.** “Los sistemas de aire acondicionado en locales de pública concurrencia y la COVID-19”. Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria.
- **Normativa vigente de la Comunidad Autónoma de Aragón relativa a la crisis del coronavirus.** www.aragon.es/coronavirus/normativa

* Las versiones citadas son las últimas versiones existentes a 31.05.2021, fecha de finalización de este documento.