



AIRE ACONDICIONADO Y COVID-19: COMO MITIGAR EL PROCESO DE PROPAGACIÓN

Mayo de 2020

A decorative graphic element consisting of a thick blue curve that starts on the left side of the page and sweeps downwards and to the right, ending in a light blue gradient on the right side.

La historia de la COVID-19 y el aire acondicionado

Una evaluación conjunta de investigación y experiencia ha demostrado que, cuando se mantienen y utilizan correctamente, los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) se puede reducir la propagación de los virus. Estos sistemas vitales en la Edificación, no solo proporcionan confort térmico, sino que, según la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE), también pueden potenciar la lucha contra la propagación de la infección.¹

La Sociedad Americana de Microbiología (ASM) ha abordado recientemente el problema de la transmisión de la COVID-19 en el «entorno creado (BE, Built Environment)», definiendo como tal a los edificios, automóviles y otros entornos interiores en los que la mayoría de los seres humanos pasan más del 90 por ciento de sus vidas diarias.² Según el informe ASM, existen varios vectores de transmisión importantes que promueven la infección en estos entorno BE, entre los que se encuentran la densidad de ocupación, la cantidad de actividad e interacción social y el contacto humano con superficies abióticas. Los escenarios de interacción de cruceros, residencias de ancianos y prisiones han puesto de manifiesto el riesgo de transmisión que existe en los entornos donde estos vectores se cruzan. Sin embargo, también hemos aprendido que el correcto lavado de manos y el distanciamiento social funcionan a la hora de reducir la transmisión.

En paralelo a estos mitigantes primarios, los sistemas de HVAC trabajan en los entornos BE para suministrar aire climatizado, limpio y recirculado, mezclar niveles saludables de aire renovado y contener o expulsar contaminantes. Los sistemas de suministro de aire pueden reducir la transmisión de virus gracias a la filtración “inline”, algo que los profesionales de HVAC pueden evaluar.

Los sistemas de aire acondicionado también son fundamentales para mantener niveles de humedad saludables. «Mantener una HR (humedad relativa) de entre el 40 % y el 60 % en espacios interiores puede ayudar a limitar la propagación y la supervivencia del SARS-CoV-2 dentro del entorno BE», sugiere la ASM, «al tiempo que se minimiza el riesgo de crecimiento mohos y se mantienen hidratadas e intactas las barreras establecidas por las mucosas de los ocupantes humanos».³

Los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) se hacen eco de estos hallazgos y afirman que los empleadores pueden disminuir la propagación de la COVID-19 manteniendo un entorno laboral saludable. «Considere mejorar y realizar controles técnicos utilizando el sistema de ventilación del edificio», sugiere el CDC, incluidas unas mayores tasas de ventilación y un mayor porcentaje del aire exterior que circula por el sistema.⁴

Mucho antes de la COVID-19, el “Health Building Movement (Movimiento por los Edificios Saludables) había comenzado a medir y mejorar la calidad del aire en el entorno BE para mejorar la productividad y la salud. De los nueve pilares de un edificio saludable, cinco corresponden a los HVAC, entre los que se encuentran la calidad del aire, la ventilación, la idoneidad térmica, la humedad, el polvo y las plagas. «Ya no hay razón para ahorrar en flujo de aire y filtración», dice John Macomber, de la Harvard Business School. «Es una manera barata de ayudar a las personas a estar más saludables.»⁵

Una historia sobre restaurantes

El aire acondicionado moderno y la implantación de un mantenimiento profesional pueden desempeñar un papel positivo en el control de la COVID-19 al garantizar un entorno BE saludable durante y después de la pandemia. Esta afirmación contradice las conclusiones de varios reportajes sobre un incidente ocurrido en un restaurante en China que han atribuido la propagación del virus al sistema de aire acondicionado del restaurante. La realidad es que, técnicamente, ninguno de estos reportajes era incorrecto, pero un análisis minucioso de los detalles subyacentes pone de manifiesto una historia muy diferente.

El 10 de febrero de 2020, 10 personas de tres familias que habían comido en el mismo restaurante climatizado de Guangzhou se infectaron con COVID-19. Los investigadores del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de Guangzhou creen que el virus se transmitió desde una mujer asintomática de 63 años de una de las familias a, al menos, un miembro de cada una de las dos familias cercanas que estaban sentadas en las mesas vecinas, a aproximadamente 1 metro de distancia.

Dado que los inmunólogos confían en que la COVID-19 puede transmitirse a través de grandes gotitas infectadas que se producen al hablar, estornudar o toser, los investigadores creen que las gotitas infectadas de esta comensal (normalmente lo suficientemente pesadas como para caer al suelo antes de llegar a una mesa a 1 metro de distancia) se vieron potenciadas por el flujo de aire del aire acondicionado del restaurante.

Se identificaron a otros setenta y tres clientes del restaurante por estar en contacto estrecho con los miembros de esas tres familias, pero ninguno desarrolló síntomas de COVID-19. Tampoco los ocho trabajadores del restaurante que atendieron a esos clientes.

Seis muestras de frotis de la salida y la entrada de aire del equipo de aire acondicionado también dieron negativo en el virus.

En otras palabras, el sistema de aire acondicionado del restaurante no tenía el virus y funcionaba según lo previsto. «El factor clave fue la dirección del flujo de aire», aseguraron los investigadores.⁶

La correcta gestión del flujo de aire es esencial. Sin conocer todos los detalles de este caso, es probable que la mala distribución del aire, combinada con la falta de distanciamiento social, hayan contribuido a la transmisión del virus en este restaurante. Es importante controlar el flujo de aire y la velocidad del flujo de aire en un espacio ocupado. Los estudios y las directrices de ASHRAE apuntan a un límite superior de la velocidad del aire en un espacio ocupado de 40 pies por minuto (0,2 m/s). Para cumplir esta condición, el sistema de HVAC debe expulsar correctamente el aire en la habitación y distribuirlo correctamente por el espacio ocupado. No está claro si el restaurante en este caso cumplió estos criterios, pero, según las conclusiones de los investigadores, parece poco probable.

«Para evitar la propagación de la COVID-19 en restaurantes», concluye el informe, «recomendamos fortalecer la vigilancia del control de la temperatura, aumentar la distancia entre las mesas y mejorar la ventilación.»⁷

En ninguna parte del informe se sugiere apagar el aire acondicionado como acción mitigadora.

Mejores prácticas de HVAC

Como se ha mencionado anteriormente, la relación entre los sistemas de HVAC y el entorno BE puede desempeñar un papel importante en la prevención de la propagación de los virus. Para garantizar la pureza adecuada del aire interior, un buen sistema de HVAC debe incluir todo o parte de lo siguiente:

1. **Ventilación (controlada bajo demanda):** cuando no se suministra aire exterior a través de dispositivos independientes, el sistema de HVAC debe proporcionar aire exterior en función del tamaño/uso/ocupación del espacio. Cuando sea posible, el sistema de HVAC debe incluir un sensor de dióxido de carbono u otros contaminantes para calcular y corregir en tiempo real la cantidad de ventilación necesaria. Es importante tener en cuenta que el aumento de la tasa de ventilación puede provocar un aumento de la carga térmica, y la unidad de HVAC, si no está bien dimensionada, podría no ser capaz de proporcionar suficiente capacidad de refrigeración. En estas situaciones, puede ser conveniente considerar el uso de unidades de suministro directo de aire exterior (DOAS), diseñadas específicamente para grandes cantidades de aire exterior.
2. **Filtración:** los filtros se clasifican según su capacidad para capturar y retener partículas de diferentes tamaños. En EEUU, el estándar del sector utiliza una clasificación bajo Ashrae 52.2, basada en el Valor de Informe de Eficiencia Mínima (Minimum Efficiency Reporting Value, MERV). Los filtros con un MERV >13 (> F7 en la equivalencia EN 779 y EN 1822) tienen una eficiencia significativa para capturar partículas (80%-90%). Los filtros HEPA son aún más eficientes (del 85% al 99,995%) y pueden capturar bacterias y virus. Observe que existen ventajas importantes a tener en cuenta: cuanto más altos sean los requisitos de filtración, mayor será la caída de presión del aire y el tamaño del filtro. Por este motivo, el sistema de gestión del aire del HVAC debe dimensionarse cuidadosamente en función de los requisitos de filtración.
3. **Otros dispositivos para la calidad del aire interior:** existen numerosas tecnologías para reducir la presencia de contaminantes. Pueden instalarse lámparas ultravioletas, sistemas de oxidación fotocatalítica ultravioleta, ionización, plasma, sistema electrostático activo, carbón activo y otros componentes para concentrarse específicamente en compuestos orgánicos volátiles (COV), bacterias y virus. Algunas de estas opciones pueden estar disponibles como partes integrantes del sistema HVAC.

Distribución del aire:

1. El caudal de aire, la velocidad del aire y la dirección del aire que descarga la unidad de aire acondicionado deben controlarse cuidadosamente. El objetivo es tener una distribución uniforme de la temperatura en la habitación y evitar velocidades de aire superiores a 40 pies por minuto (0,2m/s) en el espacio ocupado, evitando así corrientes de aire y el riesgo de trasladar partículas de una parte de la habitación a la otra.
2. La cantidad total del flujo de aire debe calibrarse adecuadamente en función la capacidad de refrigeración de la unidad (en EEUU, a menudo se considera una buena práctica diseñar con un ratio de 200-400 pie cúbico/tonelada) (1,6-3,2 m³/kW de refrigeración). Además, la capacidad de refrigeración de la unidad no debe sobredimensionarse ni subdimensionarse en comparación con la carga de refrigeración del espacio.
3. La ubicación de la salida de aire, la orientación del aire y la intensidad de la velocidad del aire en el momento de la descarga tienden a determinar el flujo de aire en la habitación y deben optimizarse. Cuanto más aire se expulse directamente en una zona ocupada, mayor será el efecto de «enfriamiento localizado» y peor será la distribución del aire. Por otro lado, la distribución ideal se consigue: (1) colocando la salida de aire en una posición que garantice un buen flujo de aire, pero que no sople/impulse directamente aire al espacio ocupado; (2) asegurando que el aire puede desplazarse y expandirse antes de llegar al espacio ocupado.

Datos sobre el aire acondicionado

El tratamiento del aire se define como el proceso de controlar la temperatura, la humedad, la pureza y el movimiento del aire en un espacio cerrado. El objetivo principal es proporcionar confort a los ocupantes o un control preciso de la temperatura y la humedad.

Además del confort, un buen aire acondicionado mejora la salud al reducir las molestias y el estrés térmico y la sensibilidad asociada a los virus.⁸ También se ha demostrado que un aire acondicionado adecuado en edificios aumenta la productividad en colegios y oficinas.⁹

En general, los principales parámetros de confort/salud en interiores son:

Temperatura: Es el elemento principal de confort. La temperatura ideal (que suele establecerse con un termostato) varía en función de muchos factores (estación, ubicación, ropa, etc.). ASHRAE y CDC recomiendan¹⁰ un rango de 68.5-75 F (20-24°C) en invierno y de 75-80.5 F (24-27°C) en verano.

Humedad: La humedad excesivamente alta o baja provoca molestias. Para una mayor comodidad normalmente se utiliza un rango objetivo de 40 %-60 % de humedad relativa. ASHRAE recomienda una humedad relativa por debajo del 60 %.

Pureza del aire: En general, la presencia de partículas, gases (dióxido de carbono (CO₂), radón, compuestos orgánicos volátiles), así como virus y bacterias, provocan una mala calidad del aire, con consecuencias negativas para los ocupantes. El aire acondicionado ayuda a mejorar la calidad del aire aplicando varias técnicas, siendo las más utilizadas la ventilación exterior y la filtración. ASHRAE prescribe tasas de ventilación específicas dependiendo de la aplicación.¹¹ Por ejemplo, una sala de conferencias debería tener una tasa de ventilación exterior de 15 pies cúbicos por minuto/persona (7,1 dm³/s.persona, aproximadamente IDA3).

Velocidad del aire/distribución del aire: Es importante que el aire acondicionado u otros elementos de movimiento del aire no provoquen ninguna sensación de corrientes de aire (enfriamiento local no deseado del cuerpo causado por el movimiento del aire) en el espacio ocupado. Los estudios y las directrices de ASHRAE apuntan a un límite superior de la velocidad del aire en un espacio ocupado de 40 pies por minuto (0,2 m/s).¹² Para cumplir esta condición, el sistema HVAC debe expulsar correctamente el aire en la habitación y distribuirlo correctamente por el espacio ocupado.

Referencias

- ¹ "Pandemic COVID-19 and Airborne Transmission," ASHRAE Environmental Health Committee, aprobado el 17 de abril de 2020, Web 23 de abril de 2020, <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/eiband-airbornetransmission.pdf>.
- 2 Leslie Dietz et al., "2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic: Built Environment Considerations To Reduce Transmission," mSystems, Volumen 5, Número 2, marzo/abril de 2020, 23 de abril de 2020, <https://msystems.asm.org/content/5/2/e00245-20>.
- 3 Leslie Dietz et al., "2019 Novel Coronavirus."
- 4 "Interim Guidance for Businesses and Employers to Plan and Respond to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)," Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 21 de marzo de 2020, Web 23 de abril de 2020, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html>.
- 5 Kristen Senz, "Why COVID-19 Raises the Stakes for Healthy Buildings," Harvard Business School Working Knowledge, 20 de abril de 2020, Web 23 de abril de 2020, <https://hbswk.hbs.edu/item/why-covid-19-raises-the-stakes-for-building-health>.
- 6 Jianyun Lu et al., "COVID-19 Outbreak Associated with Air Conditioning in Restaurant, Guangzhou, China, 2020", 2 de abril de 2020, Web 23 de abril de 2020, https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/7/20-0764_article.
- 7 Jianyun Lu et al., "COVID-19."
- 8 Declaración de ASHRAE del 20 de abril de 2020: <https://www.ashrae.org/about/news/2020/ashrae-issues-statements-on-relationship-between-covid-19-and-hvac-in-buildings>.
- 9 Joseph G. Allen y John D. Macomber, "Healthy Buildings - New Indoor Spaces Drive Performance and Productivity," 2020.
- 10 Norma ANSI/ASHRAE 55-2013: Condiciones de Ambiente Térmico para Ocupación Humana.
- 11 Norma ASHRAE 62.1.
- 12 Anexo ANSI/ASHRAE b a la Norma ANSI/ASHRAE 55-2013.