Castilla-La Mancha

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

RECOMENDACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN DE EDIFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA JCCM PARA PREVENIR LA TRANSMISIÓN AÉREA DEL CORONAVIRUS SARS-CoV-2

Elaboradas por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (SPRL-JCCM). **26 de junio de 2020**.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este documento, que estará sujeto a las actualizaciones oportunas, es facilitar **recomendaciones** de operación y mantenimiento de los sistemas de climatización y ventilación instalados en los edificios y locales de todo uso de la Administración General de la JCCM, de modo que el funcionamiento de estas instalaciones ayude en la prevención de la propagación y contagios del SARS-CoV-2 en dichos centros.

La aparición de la nueva enfermedad del COVID-19, que ha supuesto un gran impacto sanitario, social y económico, ha determinado la publicación de numerosos estudios y ensayos sobre el comportamiento del coronavirus SARS-CoV-2 en lo referente a su propagación y contagio.

Para la reducción de los contagios se puede adecuar el funcionamiento los sistemas de climatización para que éstos actúen como una medida más de prevención contra el contagio, formando parte de la solución.

Por lo tanto, las instalaciones de climatización pueden contribuir a reducir el riesgo de que una persona infectada del SARS-CoV-2, aún sin presentar síntomas, pueda contagiar a otros usuarios que estén en el mismo espacio, además de evitar que los virus que pudieran estar en gotas o partículas en suspensión, se propaguen a otras zonas del edificio.

Por lo tanto, el régimen de funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones climatización puede resultar clave para controlar la ruta de transmisión aérea del COVID-19 de forma complementaria al resto de medidas y recomendaciones establecidas por la autoridad sanitaria y así evitar contagios en los edificios de la administración de la JCCM.

En todo caso, se trata de un documento dinámico que se podrá adaptar con las modificaciones necesarias e incorporar nuevas recomendaciones según se vayan despejando algunas incertidumbres en torno al COVID-19 y la evolución de la expansión del virus.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

2. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DEL SARS-CoV-2.

Según la OMS las infecciones respiratorias pueden transmitirse a través de gotas respiratorias de diferentes tamaños:

- **Gotas grandes de tamaño entre 5 y 10 µm** (Respiratory droplets).
- **Gotas pequeñas, microgotas, de tamaño inferior o igual a 5 µm** (núcleos de gotas o *droplet nuclei*).

La **OMS** reconoce, en base a la evidencia científica, que el virus SARS-CoV-2 se transmite entre personas a través de:

1. **Vía aérea** (*droplet transmission*): mediante **gotas grandes, mayores a 5 µm.**
   - Se admite la trasmisión del virus SARS-CoV-2 en personas que se encuentren a menos de 1-2 metros.
   - Se admite que se produce en el caso en el que la persona que emite tiene síntomas respiratorios (tos o estornudo) y la persona receptora tiene expuestas al aire sus mucosas (boca o nariz) o conjuntiva (ojos) gotas contaminadas.
2. **Fómites:** Por contacto con objetos o superficies contaminadas, a través del contacto directo e indirecto entre personas.

Además de las anteriores, existe una **vía aérea adicional** con evidencia científica probable no reconocida por la OMS, denominada:"***airborne transmission*** que se realiza por **micro gotas de tamaño igual o inferior a 5 µm** en presencia de patógenos y que son **partículas suspendidas y transportadas por el aire** (bioaerosoles). Estas **microgotas** (droplets nuclei) pueden permanecer en el aire largos periodos de tiempo y, potencialmente, tienen la capacidad de transmitir patógenos por vía aérea a mayores distancias.

3. REFERENCIA LEGAL Y TÉCNICA.

Para la redacción del presente documento se ha tenido en cuenta, fundamentalmente, el documento técnico ***Recomendaciones de operación y mantenimiento de los sistemas de climatización de edificios y locales para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2*** del Ministerio de Sanidad y Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Asimismo, se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones y reglamentaciones:

- *Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.*
- *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.*

- *Resolución de la Dirección General de la Función Pública sobre medidas organizativas y de prevención de riesgos laborales para la reincorporación presencial del personal, de 10 de mayo de 2020.*
- *Resolución de 27/05/2020, de la Consejería de Sanidad, de apertura a la ciudadanía de los edificios, instalaciones y dependencias de la administración de la JCCM.*
- *Decreto 24/2020, de 19 de junio, sobre medidas de prevención necesarias para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 una vez superada la fase III del Plan para la transición hacia una nueva normalidad.*

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

4. RECOMENDACIONES GENERALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.

Estas recomendaciones se enmarcan en el contexto de emergencia sanitaria por el COVID-19, en el que se prioriza la seguridad de los usuarios ante el contagio del virus, sobre el bienestar térmico y la eficiencia energética.

Muchas de las recomendaciones que se aquí se exponen tendrán un impacto en los costes de operación del edificio con un probable aumento del consumo energético.

Por otra parte, una mejora de la ventilación hará un edificio más seguro, aunque podría no alcanzar las condiciones óptimas de confort térmico.

4.1. OPERACIONES DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

A continuación, se exponen las distintas recomendaciones prácticas, aceptadas a nivel internacional, que se recomienda aplicar a la hora de operar y mantener los sistemas de climatización más habituales en el ámbito administrativo.

4.1.1. VENTILACIÓN Y AIRE EXTERIOR.

Se ha demostrado que el riesgo de contagio del virus SARS-CoV-2 por vía aérea en el interior de los edificios es más elevado cuando existe poca ventilación. A pesar de que el parque edificatorio es muy diverso, y las normas de referencia para su diseño son de distintas épocas, **es necesario que el aporte de aire exterior sea siempre el máximo que permita el sistema que atienda el edificio**.

- **Caudal mínimo de aire exterior.**

  El parámetro más importante es la renovación de aire por ocupante. Como valor recomendado y ante la incertidumbre de un valor fijo, se recomienda un mínimo de **12,5 l/segundo y ocupante**, valor que el RITE atribuye a IDA 2: aire de buena calidad. **Este tipo de medida solo será posible si se disponen unidades de tratamiento específicas de aire exterior**. Para asegurar este valor mínimo, se puede trabajar en dos direcciones: aumentar la ventilación o reducir la ocupación. En este sentido es posible que se deba recalcular la ocupación máxima de los espacios en base a la ventilación por ocupante.

En los edificios que también dispongan de ventilación natural a través de ventanas, la apertura de las mismas, durante unos 15 minutos al entrar en una estancia, contribuye a incrementar la renovación del aire.

- **Verificación de caudales.**

  Se debe verificar que los equipos encargados de la renovación de aire trabajen al menos en sus condiciones nominales de diseño y que posibles pérdidas de carga, especialmente internas al sistema sean mínimas (filtros con colmatación, etc.).

- **Modificación del control para aumento de la ventilación.**

  Si el sistema dispone de controles específicos de calidad de aire (sondas de CO_2, etc.), se recomienda desconectarlos dando prioridad al uso continuado y a máximo caudal del sistema (por horario). Se recomienda en horario laboral **2 horas antes/después de la apertura/cierre del centro de trabajo**, trabajar con el caudal máximo que permita el sistema. En las horas restantes de la semana, incluido fines de semana, se recomienda mantener el sistema funcionando a bajo caudal, pero **nunca por debajo del 25% del caudal de aire nominal**.

- **Eliminación o reducción de la recirculación de aire en los equipos.**

  Si se disponen unidades de tratamiento con recirculación de aire, siempre que las condiciones de operación lo permitan, **se recomienda cerrar las compuertas de recirculación trabajando con aire exterior**. Si se dispone de sección de "freecooling" pasar directamente a modo 100% aire exterior.

- **Recuperadores de calor.**

  En los recuperadores rotativos se recomienda realizar una inspección antes de ponerlos en funcionamiento, en la cual se comprobará el estado de la sección de recuperación en cuanto a fugas y bypass de partículas desde el aire de extracción al de impulsión (dado que podrían llegar a transportar virus unidos a partículas desde el lado del aire de extracción al lado del aire de impulsión a través de fugas). Esta inspección se podrá realizar con la inyección de un aerosol en la línea de retorno y un contaje de partículas en impulsión. En caso de que exista un paso de partículas superior al 5% se deberán proceder a sellar las juntas y/o corregir la diferencia de presiones. Si estas maniobras no son suficientes se recomienda el paro de la rueda y realizar bypass en la sección de recuperación.

  En los recuperadores de placas, se recomienda verificar las posibles fugas antes de ponerse en operación, en caso de que se detecte el paso excesivo de partículas se realizará un bypass en la sección de recuperación si existen compuertas para ello en el climatizador.

- **Extracción de aseos en continuo**

  Si existe un sistema de extracción dedicado para la zona de aseos u otras zonas anexas a la oficina (vestuario, etc.) se debería mantener en funcionamiento de forma

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

permanente (24 horas al día 7 días a la semana). En el caso de existir en los aseos ventanas practicables, se recomienda no abrirlas debido a que ello podría establecer un flujo de aire inverso y sacar aire de los aseos al resto del edificio y facilitar la contaminación por vía fecal-oral. Se limitará así la contaminación fecal-oral.

- **Aumento de la Ventilación Natural**

  Si el edificio en origen no dispone de sistemas de ventilación mecánica, es recomendable la apertura de ventanas accesibles. Aunque pueda generar cierto disconfort por las corrientes de aire, o sensación térmica, el beneficio de la renovación de aire por ventilación cruzada está demostrado para bajar las tasas de contaminantes de las estancias. Incluso en edificios con ventilación mecánica es recomendable realizar una ventilación regular con ventanas.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

4.1.2. CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS.

Los distintos estudios existentes sobre la desactivación del virus SARS-CoV-2 en base a la temperatura y humedad de la superficie donde se encuentre, son en algunos casos contradictorios. Sin embargo, los puntos comunes a todos ellos y por lo tanto aconsejables son los siguientes:

- **Temperaturas de consigna habituales.**

  Las condiciones de operación del edificio impuestas por el RITE no afectan de forma significativa a la desactivación del virus, y las condiciones que la permitirían, especialmente por condiciones térmicas por encima de 30º no son compatibles con una actividad en el interior de los locales climatizados convencional. Por tanto, se recomienda no cambiar los puntos de consigna de calefacción ni refrigeración.

- **Humedad relativa en los valores habituales.**

  Aunque en el control de la humedad hay más controversia, según los distintos estudios aportados, los rangos reglamentarios en vigor (30 a 70 % de HR) se consideran adecuados por lo que también se recomienda mantener los puntos de consigna establecidos previamente en el edificio.

4.1.3. UNIDADES TERMINALES.

Si el edificio dispone de **fancoils, inductores o unidades interiores** vinculados a sistemas de expansión directa, se recomienda que los **ventiladores** de las unidades interiores terminales (fancoils, unidades interiores de expansión directa, unidades tipo splits, etc.) **funcionen de manera continua** cuando los locales están ocupados y siempre solidariamente con el horario de los sistemas de ventilación mecánica (Unidades de Tratamiento de Aire Exterior, Ventiladores/Extractores, Unidades Autónomas de Ventilación, etc.). Con esta medida disminuimos el pequeño riesgo de resuspensión de agentes contaminantes y favorecemos su eliminación por la ventilación mecánica.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

4.2. SISTEMAS DE FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE.

Independientemente de la obligatoriedad de cumplimiento del RITE, existen equipos específicos, bien para incorporar a los existentes o como equipos autónomos, con distintas tecnologías y las combinaciones de ellas por ser soluciones disponibles en el mercado que cada técnico aplicará bajo su criterio. Se trata de tecnologías de apoyo que si no se dimensionan o aplican correctamente pueden no cumplir los objetivos para los que se prescriben y cuya efectividad será el resultado de la combinación de los tratamientos y la aplicación de las tecnologías usadas. La eficacia de estas tecnologías depende de su correcta selección y dimensionamiento, por lo cual ha de tenerse muy presente su eficacia demostrada y condiciones de seguridad, y su utilización la debe realizar un técnico competente.

4.2.1. SISTEMAS DE FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN CENTRALIZADOS.

Se recomienda **aumentar tanto como sea técnicamente posible la filtración del aire recirculado en equipos centralizados**, si el equipo/ventilador lo permite, siempre y cuando se garantice el caudal de aire nominal del equipo. Se recomienda seleccionar tecnologías filtrantes con la menor pérdida de carga.

La radiación ultravioleta corta UV-C ha sido ampliamente documentada como una tecnología complementaria válida para inactivar todo tipo de patógenos incluidos los virus, en particular de alta efectividad sobre superficies. Se recomienda su uso en baterías, evaporadores o conductos de los equipos de tratamiento de aire como medida adicional o complementaria de desinfección de sus superficies, considerando un efecto moderado o bajo sobre flujos de aire. Algunas lámparas pueden producir ozono como subproducto, por lo que se debe prestar especial atención en este sentido, así como en la posible radiación directa sobre las personas.

4.2.2. SISTEMAS DE FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN PORTÁTILES.

En el caso de locales con dificultades para obtener una ventilación satisfactoria, se recomienda el uso de unidades portátiles equipadas con filtros de alta eficiencia HEPA, ubicadas en los espacios a tratar. Es preciso que mantengan un índice de movimientos/hora significativo.

Los filtros HEPA deberán tener una filtración altamente eficiente del aire, con capacidad de retener aerosoles en porcentajes superiores al 99,95%, según la norma UNE1822.

Adicionalmente, los sistemas de filtración y purificación portátiles pueden contar con tecnologías complementarias de purificación, tales como radiación ultravioleta u otras, que deberán demostrar su eficacia e inocuidad.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

4.3. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Como consideración previa, resulta importante reseñar que son los reglamentos de seguridad industrial (RITE, REBT, etc) los que establecen las condiciones técnicas o requisitos de seguridad que deben reunir las instalaciones térmicas y su utilización, así como los procedimientos técnicos de evaluación de su conformidad con las referidas condiciones o requisitos. Para ello, se ha de partir como **premisa básica que las instalaciones han sido diseñadas y ejecutadas de acuerdo con la reglamentación de aplicación en cada caso, y el titular de las instalaciones realiza, con personal propio y/o mediante empresa mantenedora, las operaciones de mantenimiento e inspecciones periódicas reglamentarias** que en sean exigibles en dichos Reglamentos de Seguridad Industrial.

Las labores de mantenimiento (preventivo y correctivo) a realizar en los sistemas descritos, tienen la misma relevancia que la operación del sistema.

4.3.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE REINICIO DE ACTIVIDAD.

En edificios y establecimientos que hayan estado cerrado o cesado su actividad, es recomendable realizar una revisión general de la instalación de climatización y ventilación en el reinicio de dicha actividad. En este caso, es conveniente realizar la **limpieza de rejillas, difusores, filtros y baterías**.

En las operaciones de mantenimiento, tras la reapertura de los edificios, se debe ampliar al resto de las instalaciones térmicas de los edificios y en especial en lo referente a las medidas de limpieza y desinfección de las instalaciones de ACS para la prevención de la legionelosis.

4.3.2. LIMPIEZA DE LA RED DE CONDUCTOS.

Si se siguen las recomendaciones anteriores sobre el aumento del aporte de aire exterior, ausencia de recirculación y parada de recuperadores rotativos, no es esperable que haya transporte ni existencia de virus en la red de conductos que puedan contaminar a las estancias a las que atienden; por lo que, con relación al SARS-CoV-2, **no es necesario hacer la limpieza de la red de conductos**.

Se ha de tener presente que una vez por temporada sí es preceptiva la revisión de la red de conductos según los criterios establecido en la *IT 1.1.4.3 Exigencia de higiene* del RITE.

4.3.3. REVISIÓN, LIMPIEZA Y SUSTITUACIÓN DE FILTROS DE AIRE.

Un filtro colmatado o con una pérdida de carga excesiva puede reducir el caudal de aire circulante en la unidad, entrando en conflicto con las recomendaciones iniciales realizadas anteriormente. Por tanto, se recomienda reemplazar los filtros de aire de acuerdo con el programa de mantenimiento ya establecido en cada edificio.

La sustitución de los filtros normativos en las unidades de tratamiento de aire por otros de mayor eficacia puede reducir el caudal de aire si el ventilador del equipo no está

preparado para esa pérdida de carga adicional. En ese caso, se recomienda que el cambio de filtro sea por otro de igual eficacia y pérdida de carga. Si el ventilador del equipo lo permite, se recomienda mejorar la eficacia del filtro, siempre que se garantice el caudal de aire nominal del equipo.

La manipulación y tratamiento de los filtros sustituidos debe realizarse de forma segura.

4.3.4. REVISIÓN Y LIMPIEZA DE UNIDADES DE IMPULSIÓN Y RETORNO.

Si bien reglamentariamente es necesario realizar una revisión y limpieza de las unidades de impulsión y retorno de aire una vez por temporada (IT.3.del RITE), se considera conveniente reforzar el mantenimiento de los climatizadores especialmente en los siguientes puntos:

- Verificación de la estanqueidad de las unidades y secciones que la componen, así como en juntas, puertas o registros.
- Verificación de presiones y caudales nominales de la unidad (punto de trabajo).
- Limpieza de equipo y componentes (baterías, superficie interior, etc.)

4.3.5. INCREMENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LOS MANTENEDORES.

Todas las labores descritas se deben realizar según las medidas de seguridad establecidas en los protocolos que cada empresa y según directrices del Ministerio de Sanidad.

Una de las labores más complejas, desde el punto de vista de seguridad personal, es el cambio de filtros que puedan contener trazas de contaminación, hay que asumir siempre que esto es así y extremar las precauciones. Las medidas de protección serán las habituales incluyendo protección respiratoria obligatoria y guantes para todas ellas.

Se debe tener especial cuidado con la manipulación de filtros sucios recordando que, aparte de lo ya indicado, debe realizarse siempre con el equipo apagado y manteniendo la adecuada custodia del material sustituido recomendando su depósito en bolsa sellada, previa entrada en el circuito de residuos establecido en cada caso.

4.4. LIMPIEZA DE INSTALACIONES ANTE UN CASO SOSPECHOSO O CONFIRMADO DE COVID-19.

Se establecen unas recomendaciones de limpieza de los equipos en caso de existir un caso sospechoso o confirmado de COVID-19:

- **Ventilación al máximo, tanto forzada como natural**, del espacio/s en donde hubiera permanecido el caso sospechoso durante un **mínimo de 4 horas**. La **ventilación debe comenzar al menos 2 horas antes de iniciar las labores de limpieza y desinfección** de las dependencias.

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44

- Dentro del **protocolo de limpieza y desinfección** del espacio, incluir las rejillas de impulsión y retorno de aire; extracción, limpieza y desinfección del filtro de la unidad interior si la hubiera (fancoil, split, etc.); limpieza y desinfección de la unidad interior (si existe) pulverizando una solución desinfectante (listado de virucidas autorizados y registrados en España).

5. COORDINACIÓN ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Durante la realización de las operaciones de mantenimiento e inspecciones periódicas reglamentarias de las instalaciones térmicas en *edificios, instalaciones y dependencias de la administración de la JCCM*, por parte de empresas mantenedoras, en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en los que la JCCM ostente la condición de empresario principal y/o empresario titular, en cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo, han de establecer los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios y pertinentes (art. 5.1 del RD 171/2004, de 30 de enero).

La iniciativa para el establecimiento de los medios de coordinación corresponde a la JCCM en su condición de empresario principal y/o empresario titular de los centros de trabajo y por tanto debe determinar las medidas e instrucciones establecidas para la prevención de la exposición al COVID-19 a través de la preceptiva Coordinación de Actividades Empresariales determinada por el RD 171/2004, y para su implantación se recomienda la aplicación del procedimiento PCAE-JCCM de acuerdo con lo establecido en los diferentes documentos preventivos remitidos por este SPRL.

En Toledo, a fecha de la firma

Redactado por,

Firmado digitalmente el 26-06-2020

Fdo.: Valentín de Mora Gómez – Lázaro
Jefe de Servicio de Riesgos Laborales

En Toledo, a 26 de junio de 2020

VºBº

Fdo.: María Dolores Hernández Saiz
Coordinadora de Prevención y Salud Laboral

Documento Verificable en www.jccm.es mediante
Código Seguro de Verificación (CSV): 565553EE334E35F939CA44