SALUD EN EL AIRE

 LIMPIA Y DESINFECTA TU SISTEMA DE AA.

Para asegurar la limpieza de un sistema de aire acondicionado debemos ocuparnos también de cada uno de los elementos que lo conforman. En el mercado hay varias opciones que nos pueden ayudar a lograr este objetivo.

Antes de hablar sobre la limpieza y desinfección de los sistemas de aire acondicionado (AA), es conveniente mencionar una máxima de los sistemas de gestión de calidad: “El lugar más limpio no es el que más se limpia, es el que menos se ensucia”. ¿A qué viene esta cita? Cuando nos referimos a sistemas de AA hablamos de todos sus componentes, desde los equipos que lo acondicionan hasta los dispositivos que distribuyen el aire en el recinto acondicionado: paquetes, unidades manejadoras de aire (UMAs), ductos, difusores, etcétera. La expresión aplica muy bien porque si el sistema está dotado de los elementos que permiten mantenerlo limpio, es decir, que evitan la entrada de polvo (filtros), de olores o gases (filtración química), patógenos (emisores UVC), entre otros, lo más probable es que el mantenimiento de todo el sistema se limite a revisar que los citados elementos se encuentren en condiciones óptimas todo el tiempo.

A continuación, presentaré y analizaré las diversas alternativas que existen para limpiar y mantener higiénicos (desinfectados) estos sistemas. Asumiremos que, aunque los sistemas cuenten desde un inicio con los elementos necesarios para mantenerse limpios de acuerdo con su aplicación, en algún momento éstos perdieron su eficacia, o bien, los componentes no son suficientes para garantizar el uso de los sistemas de AA en la actual emergencia sanitaria.

**Determina previamente los posibles contaminantes**
Para tener y mantener limpio un sistema de AA lo primero que se debe hacer es determinar el tipo de contaminantes a los que estará o estuvo expuesto. Dicho de otro modo, necesitamos conocer qué es lo que debemos eliminar del sistema y saber qué hacer después para evitar o minimizar la presencia de esos contaminantes para la futura operación. Con este análisis podremos conocer las acciones para desinfectar nuestros sistemas, así como los equipos necesarios a instalar para evitar la contaminación.

 

**Para mantener limpio un sistema de AA lo primero que se debe hacer es determinar el tipo de contaminantes a los que estará o estuvo expuesto el equipo.**

Es importante mencionar que no es lo mismo higienizar y mantener limpio un sistema expuesto a los contratiempos de una cocina, que uno que haya estado procesando aire de la ciudad o de un determinado tipo de industria (petrolera, papelera, farmacéutica), o de un recinto dedicado al cuidado de la salud.

Ahora bien, limpiar y/o desinfectar un sistema debe tener como resultado final que éste quede listo para distribuir aire seguro para los usuarios de las áreas acondicionadas. En otras palabras, debe estar libre de contaminantes que pongan en riesgo la salud. Para ello, debemos limpiar todos los elementos que constituyen el sistema utilizando el método, herramientas y materiales necesarios; por lo tanto, debemos limpiar para eliminar polvo, materiales químicos y, sobre todo, contaminantes biológicos.



**Para remover la suciedad de las UMAs, hay que asegurarse que el equipo está y permanecerá apagado durante toda la operación de limpieza.**

Para eliminar el polvo hay que hacer una limpieza física. Ésta consiste en utilizar elementos como cepillos, aspiradoras, entre otros. En el caso de las UMAs y/o equipos tipo paquete, lo primero que debemos hacer es asegurarnos de que el equipo está y permanecerá apagado durante toda la operación de limpieza. Para ello, hay que colocar un candado de seguridad en el interruptor que suministra la energía al equipo para garantizar que éste no se vaya a encender. Posteriormente, hay que retirar todos los filtros, pasar el cepillo, escoba o trapo por los rieles donde se instalan los filtros, el piso y las paredes del equipo. También debemos utilizar una aspiradora para evitar que el polvo se introduzca en el ducto o se impregne en el serpentín. Cuando la limpieza física se hace en los ductos, estas herramientas se adecuan para moverse dentro de la red de ductos. Se pueden emplear cepillos rotatorios acoplados a elementos móviles (chicotes) operados manualmente, o bien, que se encuentren montados en robots equipados con cámaras que permitan manipular vía remota el dispositivo y así lograr una mejor limpieza.

En algunas ocasiones es necesario usar algún compuesto químico para remover cierto tipo de suciedad que se impregna. A esto le podemos llamar limpieza química. Un buen ejemplo puede ser la impregnación de sales en los serpentines o la grasa en algunos ductos. Siempre que se utilicen sustancias químicas, debemos cuidar dos aspectos. El primero es la seguridad del operador que lo va a aplicar. Para ello, debemos conocer los efectos que dicho producto puede provocar para poder dotar a nuestro personal del equipo de protección personal (EPP) adecuado. El segundo aspecto, no menos importante, es saber ¿cómo afecta a nuestro sistema (equipo o ducto) la sustancia? Debemos evitar usar compuestos que dañen los elementos del sistema o causen corrosión.

Dichas sustancias o compuestos siempre deben aplicarse siguiendo las instrucciones del proveedor o fabricante: con aspersor, con trapo, directamente, diluido, etcétera. De esta forma evitaremos o reduciremos el daño por corrosión, sólo por mencionar un ejemplo.

Cuando llevamos a cabo este tipo de limpieza debemos limpiar todos los componentes del sistema: los equipos (UMAs, *fan & coil,* evaporadoras interiores como *minisplits),* ductos y difusores.

El propósito es dejar el sistema en condiciones óptimas de operación, refiriéndonos únicamente a la limpieza, libre de polvo y sustancias que pueden dañar la salud de los usuarios. En caso de ser necesario, debemos utilizar sustancias que eliminen contaminantes biológicos. Probablemente este tipo de compuestos se deban aplicar en forma de nebulización directamente a los equipos o a la red de ductos. A este procedimiento se le denomina desinfección del sistema.

Una vez que el sistema está aseado, debemos asegurarnos de que durante la operación se proporcione aire limpio y seguro.

Para ello, utilizaremos dos tipos de componentes:

 **1 Pasivos**
Este tipo de componentes actúan sólo cuando entran en contacto con el aire y únicamente en el sitio donde están instalados:

* **Filtros físicos:** En relación con este componente, la sugerencia es que se dote al sistema con el filtro de mayor eficiencia con el cual el equipo pueda operar. Si el equipo sólo puede funcionar con filtros de MERV-8 o con filtros de muy baja eficiencia, no hay por qué preocuparse. Existen alternativas para mejorar la calidad del aire, pero es muy importante instalar el filtro físico y seguir el procedimiento adecuado para su reemplazo o limpieza cuando sea necesario.



**En relación al uso de filtros en los sistemas de AA, se debe instalar el de mayor eficiencia con el que el equipo sea capaz de operar adecuadamente.**

**Implicaciones del uso de filtros**
Durante este tiempo de pandemia, mucho se ha hablado o escrito sobre los filtros HEPA como una gran solución y esto ha generado muchos cuestionamientos al respecto, así que expondré brevemente lo que implica el uso de este tipo de dispositivos.

1. Son bastante eficiente para retener partículas de hasta 0.3 micrones de tamaño que viajan en el aire, por lo que puede ayudar a retener mecánicamente el SARS-CoV-2.
2. No todos los equipos tienen la capacidad de usar este tipo de filtro por una muy sencilla razón: la resistencia que opone al paso del aire. La denominada caída de presión es muy alta para la mayoría de los equipos “normales” de aire acondicionado. Un filtro HEPA de alta capacidad y limpio con una velocidad de paso de 500 ppm opone una resistencia equivalente a 1.5 pulgadas columna de agua, que en algunos casos es el diferencial de presión total del sistema (equipo y ductos), así que por esta sola característica es casi imposible usarlo en sistemas comerciales.
3. En caso de que el equipo sí cuente con la capacidad (potencia) para el uso de estos filtros, será necesario hacer una modificación en el equipo en donde se instalarán para que se monten. Adicionalmente, es muy recomendable instalar un manómetro que permita monitorear el grado de saturación del filtro para así realizar un cambio oportuno.
4. Es posible el uso de estos filtros en casi cualquier sistema si se adiciona un banco de filtros que posea un ventilador con la capacidad de vencer la caída de presión que causa el filtro.

Pero lo más importante es ¿qué uso se le va a dar al filtro HEPA? Si lo vamos a instalar en la toma de aire exterior, este nivel de filtración no es necesario porque los contaminantes biológicos o patógenos en aerosol se dispersan muy fácilmente en el aire exterior y muy difícilmente alcanzan la concentración (que se denomina carga viral) para representar un riesgo para la salud. En cambio, si lo vamos a utilizar para recircular el aire, sí es una buena solución, pero hay que contemplar que dicho filtro se va a llenar de patógenos y, por lo tanto, su cambio deberá hacerse con todas las precauciones debidas.

* **Filtros químicos:** Se utilizan para eliminar contaminantes en fase gaseosa o algunos aerosoles. Usualmente se trata de carbón activado, pero también hay otras sustancias que tienen la capacidad de reaccionar con los contaminantes. Estos filtros funcionan cuando se oponen al paso del aire para que los compuestos que se desea eliminar reaccionen y se eliminen.
* **Emisores UV-C:** Actúan sólo cuando el aire pasa por su ubicación y es la única oportunidad para eliminar la carga biológica. Cuando se utiliza este elemento desinfectante o purificador, el aspecto más importante a considerar es calcular la dosis de radiación adecuada para eliminar el o los patógenos que sabemos o suponemos viajan en el aire. Luego, es necesario conocer el flujo de aire y la capacidad de radiación del emisor.

**2 Activos**
Son aquellos elementos que se producen o generan en algún punto del sistema (dentro del equipo o en los ductos) y que se transportan en la corriente de aire. Su acción es durante su traslado o una vez que se “descargan” en el recinto que se acondiciona.

* **Iones:** Existen equipos denominados ionizadores cuyo su funcionamiento consiste en la producción de iones. Algunos sólo producen iones negativos (la mayoría de los contaminantes tienen carga positiva), pero existen también los que producen iones negativos y positivos y, por lo tanto, abarcan todo el espectro de contaminantes. Estos dispositivos se instalan en algún lugar del sistema. Producen de forma continua iones que se incorporan al aire y durante el trayecto van eliminando los contaminantes (reaccionan electrónicamente). Algunos de los iones no se “encuentran” con ningún contaminante y son descargados en el recinto que se acondiciona. Es ahí en donde actúan sobre los contaminantes.
* **Aerosoles:** Es común que en algunas aplicaciones se utilicen aerosoles de sustancias químicas para eliminar contaminantes. De la misma forma que en los ionizadores, estos dispositivos se instalan en algún lugar del sistema desde donde inyectan a la corriente de aire el aerosol que están produciendo. Usualmente esta producción no es continua y se programa por intervalos de tiempo en función del efecto deseado y de la capacidad reactiva de los compuestos utilizados. El objetivo de este tipo de equipos es no causar daño a la salud de los ocupantes. Un ejemplo de estos dispositivos son los ozonizadores o generadores de ozono.
* **Fotocatalización:** Esta tecnología se basa en el principio reactivo de la radiación UV. A partir del uso de un emisor de luces UV-C encapsulado en una celda recubierta de material higroscópico, se induce una reacción que descompone las moléculas de oxígeno (O2). Al separarse los dos átomos de O2, éstos reaccionan inmediatamente con las moléculas de agua concentradas en el aire circundante, por efecto del material higroscópico, en forma de vapor (humedad). Esto genera moléculas de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), un poderoso oxidante capaz de eliminar una enorme cantidad de contaminantes, incluidos los orgánicos (patógenos). Estas moléculas de H2O2, al igual que todos los compuestos activos, viajan en el aire y reaccionan con los contaminantes eliminándolos.

 En conclusión, desinfectar los sistemas de AA requiere de dos acciones, la primera es la limpieza previa de los equipos y la segunda dotar al sistema de elementos que eliminen los patógenos del aire que se acondiciona.

 Fuente: MUNDO HVAC&R.