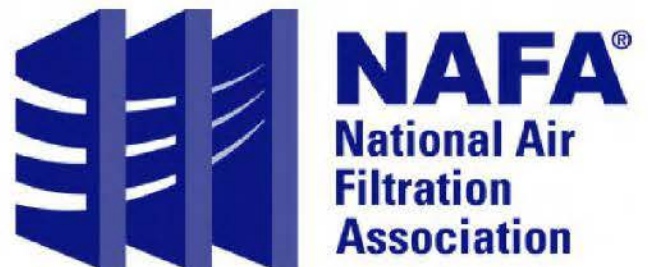


DIRECTRICES DE MEJORES PRACTICAS

Técnicos en filtración de aire en el sitio



WWW.NAFAHQ.ORG





Tabla de contenido

Agradecimiento a los colaboradores	3
Acerca de NAFA	4
Certificaciones de NAFA	5
Objetivo, alcance y antecedentes	6
Recomendaciones de mejores prácticas de NAFA (visita previa al sitio)	7
Recomendaciones de mejores prácticas de NAFA (en sitio)	8
Instalación, operación y mantenimiento	10
Bibliografía.....	13
Derechos de autor y uso	14

Sede de la *National Air Filtration Association*
(Asociación Nacional de Filtración de Aire)
(NAFA, por sus siglas en inglés)
1818 Parmenter Street, #300
Madison, WI 53562
www.nafahq.org



Mejores prácticas para los técnicos en filtración de aire en sitio

Las directrices de NAFA ofrecen consejos para obtener aire lo más limpio posible basándose en los límites de diseño de los equipos existentes de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés) y teniendo en cuenta el impacto sobre la energía y el medio ambiente. Nuestras directrices se crean y actualizan para recopilar y complementar la información existente. Sin embargo, vamos más allá del "mínimo", ya que publicamos las mejores prácticas basadas en la experiencia y los conocimientos de nuestros miembros, así como en los mandatos e investigaciones actuales proporcionados por las comunidades gubernamentales y científicas.

Si requiere una explicación más completa de los principios y técnicas que se encuentran en esta guía, visite www.nafahq.org para adquirir la *Guía de NAFA sobre Filtración de Aire*. Si tiene alguna pregunta o comentario sobre esta publicación, póngase en contacto con la sede de NAFA.

Agradecimiento especial a los siguientes colaboradores:

Autor Líder

Kevin Delahunt, CAFS
BGE Indoor Air Quality Solutions Ltd.

Colaboradores:

Timothy Ahn, NCT
Clean & Science Co., Ltd.

Roberta MacGillivray, CAFS, NCT BGE
Indoor Air Quality Solutions Ltd.

Emily Bardach, CAE
National Air Filtration
Association

Nitim Mohan, CAFS, NCT
Tristate Filter & HVAC Supplies, Inc.

Glen Bergman, CAFS
G & B Environmental, Inc.

Hunter Most, CAFS
AAF Flanders

Josh Brandl, CAFS
The Filter Shop

James Parris, CAFS
Freudenberg Filtration Technologies Inc.

Randy Brannen, CAFS, NCT II
Quality Filters, Inc.

Jay Reese, CAFS
J & BR Associates, LLC.

Dara Chhan, CAFS, NCT
TEX-AIR Filters

Patrick Rosenthal, CAFS, NCT
TEX-AIR Filters

Michael Corbat, CAFS
Rensa Filtration

Tavatchai Satiennattanakul, CAFS
3V Engineering Solutions Co., Ltd.

Julie Engelstad, CAFS
Camfil USA, Inc. Keith Jordan,
CAFS, NCT
Colorado Air Filter LLC

Elijah Selzer
Pure Filtration Products, Inc.

Paula Levasseur, CAFS
LMF Services LLC

Trevor Smith
BGE Indoor Air Quality Solutions Ltd.

Dan Strebeck, CAFS
Pure Filtration Products, Inc.

Acerca de nosotros

Nuestra misión:

La misión de NAFA es ser la fuente global de experiencia, educación y mejores prácticas en filtración de aire.

¿En qué le puede beneficiar la membresía de NAFA?

NAFA reúne a los fabricantes de filtros de aire y de sus componentes, empresas de ventas y servicios, y empresas de climatización HVAC y calidad del aire interior. Al hacerse miembro, podrá:

- Reunirse con los líderes de opinión de la industria
- Fortalecer su red de contactos
- Compartir las mejores prácticas
- Recibir información actualizada de la industria
- Acceder a la capacitación, certificación y desarrollo profesional

Sea parte de algo más grande

Como miembro de NAFA, usted forma parte de un sistema de apoyo que comparte los objetivos comunes de apoyar el crecimiento de la industria y crear comunidades más sanas. Tras la pandemia del coronavirus, estamos más conscientes que nunca del importante papel que desempeñan nuestros miembros en una sociedad sana. Sabemos que nuestro trabajo es importante para mantener comunidades sanas y felices.

Beneficios de la membresía

Como miembro de NAFA, tendrá acceso a una serie de ventajas que le permitirán establecer contactos, aprender y obtener oportunidades de publicidad. Éstos son sólo algunos de nuestros beneficios más conocidos:

- Conferencias y seminarios anuales en internet
- Programas de desarrollo profesional (certificación CAFS y NCT de nivel I y II)
- Revista *Air Media*
- Directrices sobre mejores prácticas
- Programa de reconocimiento *Clean Air Award*
- Biblioteca de recursos, manuales, seminarios y capacitación
- Programas de publicidad y patrocinio de NAFA
- Exposición en las redes sociales de NAFA y en el listado de la página web de NAFA
- Oportunidades de voluntariado y liderazgo en NAFA

...y más!

¡Haga clic aquí para afiliarse hoy mismo!

Certificaciones de CAFS y NCT

Capacite a su equipo

Atraiga nuevos clientes

Dese a conocer como líder de la industria

Ahora más que nunca, los clientes buscan profesionales con las certificaciones que garanticen la calidad y los conocimientos necesarios para asegurar la satisfacción de sus necesidades más complejas. En respuesta a esta preocupación, NAFA ofrece dos programas de certificación para aumentar el nivel de capacitación y profesionalismo en la industria.

**El programa de *Certified Air Filtration Specialist*
(Especialista Certificado en Filtración de Aire) certificado por NAFA
(CAFS, por sus siglas en inglés)**

CAFS es el primer programa de capacitación y certificación que ofrece un examen exhaustivo sobre los principios, métodos y aplicaciones de la filtración de aire. Este programa diferencia a los profesionales que han demostrado un alto nivel de profesionalismo y un conocimiento profundo y actualizado de la tecnología de filtración de aire. El examen de CAFS es de calificación aprobado o reprobado y se basa en la *Guía de NAFA sobre Filtración de Aire*.

**Programa de Técnico Certificado por NAFA
(NCT, por sus siglas en inglés)**

Este examen a libro abierto se basa en el *Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Filtración de Aire de NAFA*. Este programa fue diseñado para ampliar los conocimientos de técnicos, gerentes de instalaciones y propietarios de edificios.

Ambas certificaciones se renuevan cada año, siempre que se cumpla con los requisitos de capacitación continua. Aunque los exámenes están abiertos por igual a miembros y no miembros, el precio de los exámenes es considerablemente menor para los miembros. Para obtener más información sobre el costo, materiales de estudio, fechas o lugares de los exámenes y requisitos, visite los siguientes enlaces.

[Página de información del programa de CAFS](#)

[Página de información del programa de NCT](#)

Objetivo, alcance y antecedente

1 OBJETIVO

Estas mejores prácticas proporcionan una guía completa para la inspección, mantenimiento, reemplazo y reacondicionamiento de los productos y sistemas de filtración de distintos equipos de HVAC en el ambiente actual de edificios e instalaciones. Constituye una ventaja para cada compañía que dé servicios de productos de filtración de aire habilitándolos para desempeñar su trabajo en forma consistente, segura, saludable y amigable para el medio ambiente. La meta final de brindar este nivel de servicio es saber que el aire suministrado al edificio y sus ocupantes es de la más alta calidad.

2 ALCANCE

Protocolos coherentes para el servicio de los productos de filtración de aire que brinden una medida de control de calidad que no sería posible sin esta guía. Algunos de los artículos enumerados en este documento son obligatorios, tales como cubrebocas antipolvo, overoles, guantes y cascos, en tanto que otros pueden considerarse específicos de algún trabajo. NAFA tiene como meta que todas y cada una de las compañías que dan servicio de filtros de aire desarrollen su propia lista de verificación utilizando en todo o en parte las guías enumeradas en este documento.

Este documento de Mejores Prácticas tiene tres componentes: la visita previa al sitio, la visita en el sitio y la visita posterior al sitio. Las tres visitas son esenciales para sobrepasar las expectativas del cliente y realizar el trabajo en forma segura, saludable y amigable para el medio ambiente.

3 ANTECEDENTE

El mantenimiento de los productos de filtración de aire es un trabajo sucio, intenso en cuanto al trabajo y muy demandante desde el punto de vista físico. Los técnicos que desarrollan este trabajo requieren de cierto nivel de capacitación, como es el caso del curso de Técnico Certificado NAFA (NCT) que ofrece la *National Air Filtration Association* (NAFA). Un técnico NCT capacitado tendrá un mejor entendimiento sobre la importancia que tienen los filtros de aire para suministrar un ambiente seguro y saludable para los ocupantes de un edificio y el trabajo que los técnicos desempeñan está directamente relacionado con la calidad de ese aire.

Recomendaciones de mejores prácticas de NAFA

Visita previa al sitio

EVALUAR:

1

- ¿Se requiere una evaluación de riesgos antes de la visita previa al sitio?
- ¿Se requieren permisos para el paro del equipo y para acceder al área del servicio?
- ¿El área de trabajo es un espacio confinado? ¿Se requiere tener en cuenta precauciones especiales?
- ¿Hay iluminación adecuada en la unidad para realizar el trabajo en forma segura?
- ¿Requiere de iluminación adicional para completar el trabajo?
- ¿Hay requerimientos especiales de herramientas, por ejemplo: llave de cubos, desarmador, etc.?
- ¿Se puede acceder fácilmente a los filtros que deben cambiarse y se puede realizar el trabajo en forma segura?
- ¿Se requiere de un bastón de empuje para retirar los filtros?
- ¿Se necesita una escalera para acceder al equipo HVAC al cual se le dará servicio? ¿La escalera está fija en su lugar?
- ¿Se requiere una plataforma para trabajo en alturas (AWP por sus siglas en inglés), como por ejemplo, plataforma de tijera, plataforma de elevación (manlift) o andamio?
- ¿Se tienen los filtros de tamaño y tipo correcto requeridos para hacer el cambio?

¿QUÉ EQUIPO DE PROTECCIÓN (EPP) SE REQUIERE PARA EL TRABAJO?

2

- Casco
- Guantes
- Mascarilla antipolvo, equipo de respiración autónoma
- Protección ocular
- Protectores auditivos
- Botas de seguridad
- Overoles
- Protección anticaída



Recomendaciones de mejores prácticas de NAFA en sitio

1

SEGURIDAD:

- Registrarse en seguridad.
- Contactar al personal de operaciones con respecto a los permisos y/o paro del equipo al cual se le proporcionará el servicio.
- Evite trabajar con ventiladores en operación. Son raras las circunstancias en que esto podría ocurrir. La evaluación de riesgos necesita realizarse antes de iniciar el trabajo. El técnico del servicio es quien da la aprobación final respecto de que sea seguro proceder.
- Aplique el sistema de bloqueo LOTO al equipo durante el paro utilizando sus propios candados.
- Coloque los filtros por reemplazar cerca de la unidad a la que se le dé el servicio. En el caso del reemplazo de prefiltros, retire con cuidado los filtros para limitar las partículas que se salgan en la descarga. Retire hilera por hilera de arriba hacia abajo. Al reemplazar los filtros con almohadilla, minimice la cantidad de polvo en la descarga enrollando o doblando con cuidado las almohadillas mientras las retira.
- Coloque los filtros usados inmediatamente en una bolsa de basura y séllela después de llenarla.

2

AL TERMINAR:

- Cepille y aspire los marcos y el pleno aguas arriba y aguas abajo del banco de filtros si hay acceso.
- Instalar los prefiltros nuevos del mismo tamaño y eficiencia.
- Retire todo el sistema de bloqueo LOTO y etiquetas si es aplicable.

3

ENCIENDA NUEVAMENTE LA UNIDAD:

- Retire toda la basura y colóquela en los botes de basura o bien retírela del sitio.
- Para reemplazo secundario, siga el procedimiento de reemplazo de prefiltros agregando lo siguiente:
- Retire con cuidado los filtros secundarios limitando la descarga de partículas por hilera de arriba hacia abajo.
- Coloque los filtros secundarios usados en bolsas o regréselos a la caja original, selle la caja y retírela para eliminarla.
- Antes de instalar filtros secundarios nuevos, limpie y aspire los marcos de los filtros y el pleno aguas arriba y aguas abajo del banco de filtros si hay acceso.

Recomendaciones de mejores prácticas de NAFA

in situ

ENCIENDA NUEVAMENTE LA UNIDAD (CONTINUACIÓN):

- Inspeccione el banco de filtros para revisar la integridad estructural de todo y evitar cualquier posibilidad con atención especial en filtros, empaques de puertas y espaciadores.
- Inspeccionar los sujetadores, el portafiltros, y el marco de los filtros tomando nota de las deficiencias. Reemplace/repare según sea necesario.
- Instale filtros nuevos secundarios del mismo tamaño y eficiencia.
- Retire todas las etiquetas y candados en su caso. Arranque de nuevo la unidad.
- Valide la eficiencia del sistema.
- Firme y ponga fecha en la tarjeta de servicio/registro de mantenimiento si hay alguna en la unidad.
- Si no está disponible la tarjeta de servicio, la fecha del reemplazo deberá ser registrada en el filtro.
- Firme el permiso de trabajo si se requiere.
- Finalice todo el trabajo de documentación.
- Notifique al personal de operaciones sobre la conclusión del trabajo.
- Deposite toda la basura en los botes de basura o retírela del sitio.

Instalación, operación y mantenimiento

Lo siguiente identifica algunos de los factores más importantes de considerar al instalar, operar y dar mantenimiento a un sistema de filtración de HVAC. Además de las guías del fabricante, considere como complemento el manual de NAFA de Instalación, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Filtración de Aire, o bien consulte CAFS de NAFA.

Instalación de filtros e integridad del sistema

Mantener la integridad del sistema de filtración es vital para la eficacia del sistema HVAC e imperativo para el funcionamiento de la filtración del aire, considerando que el desvío de aire no filtrado es una de los factores que contribuyen a una mala calidad del aire interior (IAQ, por sus siglas en inglés).

Un sistema de filtración sellado positivamente evitará el desvío de aire no filtrado, mantendrá la presión del sistema y brindará eficiencia consistente al sistema de filtración. Después de cada instalación de filtro, el sistema deberá verificarse para asegurar que no haya posibles fugas en o alrededor de los filtros, incluso los marcos de filtros, sujetadores, selladores y empaques.

NAFA recomienda tener un especialista certificado en filtración de aire de NAFA (CAFS) para que al menos una vez al año inspeccione la instalación en cuanto a la integridad del sistema.

Al cambiar o modificar el modelo o el diseño de un sistema de filtración, consulte las especificaciones del fabricante del sistema de manejo de aire. Debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Tamaño
- Medida
- Superficie
- Velocidad del aire
- Caída de presión inicial y final del nuevo sistema de filtración

Mantenimiento

El programa de mantenimiento preventivo debe incluir una inspección mensual del sistema de filtración. Utilice la siguiente lista de comprobación como punto de partida:

- Filtros
- Accesorios de montaje de los filtros
- Sujetadores
- Sellador
- Empaques
- Trabajo de ductos

Retirar y reemplazar los filtros dañados o defectuosos, accesorios de montaje de los filtros, empaques y selladores de los ductos evitará el desvío de aire no filtrado. Mantener los serpentines y el ventilador limpios y libres de suciedad y residuos mejorará el flujo de aire, aumentará la eficiencia del sistema, reducirá el consumo eléctrico y mantendrá el rendimiento general del diseño. El mantenimiento programado de los filtros mantendrá el sistema HVAC funcionando de forma eficiente con aire acondicionado limpio y reducirá los niveles de contaminantes.

Puede encontrar más información sobre el mantenimiento de los sistemas HVAC y de filtrado en el Estándar 180 de ANSI/ASHRAE/ACCA, "Norma General para Inspección y Mantenimiento de Sistemas HVAC de Edificios Comerciales".

Instalación, operación y mantenimiento (continuación)

Monitoreo del flujo de aire y de la caída de presión

A medida que un filtro se carga de contaminantes, aumenta la resistencia al flujo de aire a través del filtro. Este aumento se denomina "caída de presión" o "presión diferencial".

Por ejemplo, en un sistema de extracción, a medida que los filtros se cargan y aumenta la resistencia, la presión del ventilador es menor en el lado de aguas abajo. Por lo tanto, hay una "caída" de presión aguas abajo de los filtros.

Esta caída o diferencial puede medirse con un dispositivo de detección de presión, como un manómetro o un medidor Magnehelic. Todas las unidades HVAC deben tener un dispositivo de detección de presión instalado para controlar con precisión la caída de presión a través del banco de filtros. En condiciones extremas de temperatura, se recomienda un medidor Magnehelic en lugar de un manómetro. Cuando un filtro ha superado su vida útil en función de la caída de presión o del cálculo del costo del ciclo de vida, debe sustituirse. Dejar un filtro en servicio después de este punto puede aumentar los costos operativos y energéticos y podría dañar el sistema HVAC.

Con el tiempo, la caída de presión de la mayoría de los filtros moleculares no aumentará. Algunas medias filtrantes, cuando se impregnan con sorbente, podrían aumentar la caída de presión. Esto no es indicativo de la vida útil del sorbente. La vida útil de un filtro molecular depende del tipo y concentración de contaminantes y del diseño del filtro. La mayoría de los fabricantes de filtros ofrecen servicios de pruebas para determinar la vida útil restante del filtro. Es importante señalar que a medida que disminuye la vida útil de la media filtrante, también lo hace la eficacia del filtro molecular. A menudo se recomienda cambiar los filtros moleculares antes de que la media filtrante se agote al 100%.

Mantenimiento del filtro

El mantenimiento de productos de filtración es un trabajo sucio. La mejor práctica consiste en que los técnicos de mantenimiento dispongan de un entorno de trabajo seguro y utilicen el equipo de protección personal (EPP) adecuado. La ropa exterior debe ser adecuada a las condiciones climáticas. El EPP incluye lo siguiente:

- Protección ocular
- Tapabocas
- Guantes
- Overol
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos
- Casco



Además, los técnicos de servicio deben tener un buen conocimiento práctico de lo siguiente:

- Sistemas HVAC
- Seguridad de escaleras
- Ingreso a espacios confinados
- Gestión de riesgos
- Procedimientos de paro
- Procedimientos de bloqueo



Deben utilizarse dispositivos de abastecimiento especializados (imagen superior) para añadir y retirar producto de forma segura de los puntos de difícil acceso como el techo.

Instalación, operación y mantenimiento (continuación)



Capacitación

El mantenimiento de los productos de filtración de aire es cada vez más técnico y requiere conocimientos especializados. Es por esta razón que NAFA introdujo el programa de NCT en 1999 para incrementar la experiencia y el profesionalismo en la industria de la filtración de aire. El programa de NCT les permite a los gerentes de instalaciones y propietarios de edificios la oportunidad de certificar a sus empleados en todos los aspectos del servicio de filtración y calidad del aire interior.

Para obtener más información, visite el sitio web de NAFA:

www.nafahq.org o póngase en contacto con un miembro local de NAFA.

Eliminación

Los filtros de partículas deben eliminarse de forma cuidadosa y segura. El carbón usado en los filtros moleculares puede a veces devolverse al fabricante para su reactivación. NAFA recomienda que los técnicos que realicen el trabajo estén certificados según las normas de los NCT.

Usted cuida a sus empleados y a sus clientes.

Usted cuida el medio ambiente y su comunidad.

Usted cuida la salud financiera de su compañía.

La calidad del aire interior es importante.

COSTOS DEBIDO A UNA MALA CALIDAD DEL AIRE

Pérdida de productividad

Problemas de salud

Mayor ausentismo

Aumento del mantenimiento/sustitución de equipos

Mayor consumo de energía

BENEFICIOS DE UNA MEJOR

CALIDAD DEL AIRE

Menor ausentismo

Mayor productividad

Mejor salud, bienestar y satisfacción

Bibliografía

Installation, Operation, and Maintenance of Air Filtration Systems (Instalación, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Filtración de Aire), *National Air Filtration Association*; Publicación de Metal *Air Conditioning Contractors National Association* (SMACNA) (Asociación Nacional de Contratistas de Chapa y Aire Acondicionado), “*IAQ Guidelines for Occupied Buildings Under Construction*” (Lineamientos para calidad interna del aire en edificios ocupados bajo construcción) 601 N. Fairfax Street, Suite 250, Alexandria, VA 22314

NAFA Guide to Air Filtration, 5th edition, 2014 (Guía de NAFA para la Filtración de Aire, 5ª. edición, 2014)

Derechos de autor y uso

Como fuente internacional de experiencia, formación y mejores prácticas en filtración de aire, ofrecemos estas directrices con un importante objetivo en mente: **apoyar las mejores prácticas y garantizar el aire más limpio posible para nuestros empleados, clientes y comunidad.** Aunque la información proporcionada es propiedad de NAFA y está protegida por las leyes de derechos de autor y propiedad intelectual, recomendamos con gran énfasis el uso y la difusión de esta información, en forma impresa o electrónica, a aquéllos dentro de nuestra industria. Estas directrices han sido creadas gracias al arduo trabajo y cuidado de expertos en la industria... sus colegas. Al leer estas directrices, usted se compromete a no reproducir, difundir o distribuir la información contenida en las mismas con fines comerciales sin el consentimiento previo por escrito de NAFA. Si se le concede dicho permiso, también acepta incluir en cualquier uso impreso/electrónico la frase "Utilizado con permiso de *The National Air Filtration Association*®.

Aviso Legal

La información contenida en esta directriz está destinada únicamente como referencia. NAFA ha realizado su mejor esfuerzo para garantizar la exactitud de la información y las prácticas de la industria. NAFA exhorta al usuario a trabajar con un CAFS de NAFA para asegurar que estas directrices aborden las necesidades específicas del equipo y de la instalación del usuario. Los temas relacionados con la información de salud, incluyendo el COVID- 19, pueden ser reemplazados por nuevos desarrollos en el campo de la higiene industrial o por nueva información revelada por expertos en ciencia/medicina. Por lo tanto, se aconseja a los usuarios que consideren estas recomendaciones como directrices generales y que determinen si se dispone de nueva información.

Envíe sus preguntas a: nafa@nafahq.org