Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 El carácter obligatorio del PMOC (plan de mantenimiento, operación y control) en ambientes climatizados: impactos en la salud humana e implicaciones legales

Renata Cristina Gabriel Iasbek e Silva, Licenciada en Derecho.

Daniel Almeida Silva, Técnico Especialista en Sistemas de Refrigeración y Aire Acondicionado. Director Técnico – [Nombre de la empresa].

Resumen

Este artículo científico analiza la obligación legal y la indispensabilidad sanitaria del Plan de Mantenimiento, Operación y Control (PMOC) en ambientes climatizados de uso público y colectivo, según lo establecido por la Ley Federal N° 13.589/2018 y la Resolución N° 09/2003 de ANVISA. El estudio investiga la correlación directa entre la negligencia en el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado y la aparición de patologías respiratorias, alergias y el Síndrome del Edificio Enfermo (SEE). Desde una perspectiva legal, examina la responsabilidad civil y administrativa de los propietarios y administradores de edificios, así como el rol del gerente técnico en la garantía de la Calidad del Aire Interior (CAI).

La metodología se basa en una revisión bibliográfica y legislativa, comparada con la experiencia técnica en la implementación de protocolos de limpieza y mantenimiento. Concluye que el PMOC (Plan de Mantenimiento, Operación y Control) trasciende la burocracia, constituyendo una herramienta vital para la salud pública y una protección legal contra responsabilidades laborales y civiles.
Palabras clave: PMOC. Ley 13.589/2018. Calidad del aire interior. Síndrome del edificio enfermo. Responsabilidad civil. Mantenimiento de aire acondicionado.

Resumen

Este trabajo científico analiza el carácter legalmente obligatorio y la indispensabilidad sanitaria del Plan de Mantenimiento, Operación y Control (PMOC) en ambientes climatizados de uso público y colectivo, según lo establecido por la Ley Federal No. 13.589/2018 y la Resolución No. 09/2003 de ANVISA.
El estudio investiga la correlación directa entre la negligencia en el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado y la aparición de patologías respiratorias, alergias y el síndrome del edificio enfermo (SEE). Desde una perspectiva legal, examina la responsabilidad civil y administrativa de los propietarios y administradores de edificios, así como el papel del gerente técnico en la garantía de la calidad del aire interior (CAI). La metodología se basa en una revisión bibliográfica y legislativa, comparada con la experiencia técnica en la implementación de protocolos de limpieza y mantenimiento. Se concluye que el PMOC trasciende la burocracia, constituyendo una herramienta vital para la salud pública y la protección legal contra responsabilidades laborales y civiles.

Palabras clave: PMOC. Ley 13.589/2018. Calidad del aire interior. Síndrome del edificio enfermo. Responsabilidad civil. Mantenimiento del aire acondicionado.

1. Introducción

El control climático artificial, que antes se consideraba un artículo de lujo y confort, se ha convertido en un necesidad básica de infraestructura en países con climas tropicales como Brasil, entornos permeables

Entornos corporativos, hospitalarios, comerciales y residenciales. Sin embargo, el uso generalizado de dispositivos

La llegada del aire acondicionado trajo consigo un desafío invisible y a menudo pasado por alto: la calidad.

Calidad del aire interior (CAI). Un ambiente con aire acondicionado, cuando carece de un mantenimiento adecuado,

Se convierte en un vector para la propagación de contaminantes biológicos y químicos, afectando directamente.

la salud de los ocupantes. Históricamente, la preocupación por el "Síndrome del Edificio Enfermo" ha ido en aumento...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 notoriedad en Brasil tras la muerte
del Ministro de Comunicaciones, Sérgio Motta, en 1998, un hecho que

Esto impulsó la creación de las primeras regulaciones sanitarias estrictas sobre el tema.

La promulgación de la Ley Federal N° 13.589, el 4 de enero de 2018, marcó un punto de inflexión.

Un punto de inflexión en la gestión de edificios en Brasil, que eleva el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado a un nuevo nivel.

de obligación legal federal. Anteriormente regida únicamente por ordenanzas y resoluciones de la Agencia Nacional de

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), requisito del Plan de Mantenimiento, Operación y Control (PMOC)

Adquirió fuerza coercitiva, abarcando todos los edificios de uso público y colectivo, independientemente de...

de la carga térmica instalada. Esta legislación tiene como objetivo mitigar los riesgos asociados con la proliferación de hongos,

bacterias y ácaros en conductos de aire y filtros, reconociendo que el aire que respiramos en interiores es un

Un determinante social de la salud tan importante como el agua que bebemos.

El problema central que se aborda en este estudio radica en la persistente cultura del mantenimiento.

Prácticas correctivas ("de reparación") que aún prevalecen en muchas empresas y organismos públicos, en detrimento de

El mantenimiento preventivo es obligatorio por ley. Desde un punto de vista técnico, muchos gerentes desconocen que

Un sistema sucio no solo consume más energía, sino que también actúa como un amplificador de enfermedades.

Problemas respiratorios. La falta de un PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación) efectivo, firmado por un profesional técnico calificado, pone en riesgo la salud de las personas.

El edificio es ilegal y expone a sus ocupantes a graves riesgos biológicos, como la legionelosis.

una neumonía atípica causada por la bacteria Legionella pneumophila, que se encuentra en torres de

Los sistemas de refrigeración y las bandejas de condensación mal desinfectados crean el entorno ideal para la reproducción.

Legalmente, la ausencia de PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación) crea una responsabilidad latente. La responsabilidad civil de

La responsabilidad del administrador del edificio, del administrador de la propiedad y del propietario es objetiva en muchos casos.

especialmente en relaciones con el consumidor y laborales. Un empleado que desarrolla asma.

La rinitis ocupacional o crónica debida a la mala calidad del aire en el lugar de trabajo puede desencadenar

La empresa ha interpuesto una demanda exigiendo una indemnización por daños materiales y morales. Además, la inspección...

El departamento de salud tiene el poder policial de cerrar establecimientos e imponer fuertes multas, lo que hace que

El cumplimiento de la ley es una cuestión de supervivencia financiera para la empresa.

Este artículo propone un análisis en profundidad que combina la experiencia técnica de la ingeniería con...

Mantenimiento con justificación legal. Se analizarán los requisitos técnicos del PMOC, así como...

microbiología de los sistemas de aire acondicionado, síntomas clínicos asociados con la mala calidad del aire y

las consecuencias legales del incumplimiento de la norma. El objetivo es demostrar que el PMOC no es

no es solo un documento burocrático de "cajón", sino un proceso dinámico de ingeniería y salud que

Requiere una vigilancia constante, análisis de laboratorio de la calidad del aire e intervención técnica.

calificado.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, vol. 2 2025 | Presentación: 02/09/2025 | Aceptación: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 2. El marco jurídico:
de la resolución 09/2003 a la ley 13.589/2018

Los avances legislativos en materia de calidad del aire en Brasil reflejan la maduración de...
concienciación sanitaria nacional. Inicialmente, la Ordenanza No. 3.523/1998 del Ministerio de Salud fue la
pioneros en establecer el requisito obligatorio de un Plan de Mantenimiento, Operación y Control para
Sistemas de aire acondicionado con una capacidad superior a 5 TR (60.000 BTU/h). Posteriormente, ANVISA
Resolución RE No. 09, editada, del 16 de enero de 2003, que estableció las Normas de Referencia de
Calidad del aire interior, definiendo límites máximos para contaminantes químicos y biológicos.
Las normas, aunque técnicas, carecían de la fuerza de una ley federal integral hasta 2018, cuando el Congreso
Nacional resolvió el asunto.

La Ley N° 13.589/2018 universalizó el carácter obligatorio de la vacunación. Su artículo 1 es explícito al respecto.
determinar que todos los edificios de uso público y colectivo que tengan sistemas de aire acondicionado
Los sistemas artificiales deben contar con un Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación (PMOC). La ley elimina las dudas previas sobre su aplicabilidad a los sistemas.
más pequeños ("divisiones"): aunque el requisito de responsabilidad de ingeniería técnica puede variar
dependiendo de la carga térmica y las regulaciones de los consejos profesionales (CREA/CFT), la obligación
El mantenimiento y la limpieza destinados a promover la salud son universales para cualquier entorno de uso colectivo, ya sea
un pequeño bufete de abogados o un gran centro comercial.

La Resolución 09/2003 de ANVISA sigue siendo el referente técnico para la evaluación...
La eficacia del PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación). Este estipula, por ejemplo, que el recuento total de hongos en el aire interior no debe...
superando una proporción de 1,5 veces el recuento de aire exterior, con un límite máximo de 750 UFC/m³.
(Unidades formadoras de colonias por metro cúbico). Además, la norma limita la concentración de
Dióxido de carbono (CO_2) a 1000 ppm (partes por millón) como indicador de la renovación del aire.
Legalmente, estas cifras son el "factor decisivo": en un análisis pericial judicial, si el análisis del aire...
Mostrar valores superiores a estos límites constituye una prueba fehaciente de negligencia en el mantenimiento.

La responsabilidad técnica del desarrollo y la implementación del PMOC es otro punto de...
La intersección entre el derecho y la ingeniería. El plan debe ser coordinado por un profesional cualificado.
que podría ser un ingeniero mecánico o, en ciertas capacidades y jurisdicciones, un tecnólogo o
Técnico industrial con las cualificaciones adecuadas, registrado en el CFT (Consejo Federal de Técnicos Industriales).
La ley exige que el PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operaciones) contenga la identificación del establecimiento, el número de ocupantes y la carga.
información térmica, la lista de equipos y, fundamentalmente, el cronograma para llevar a cabo las actividades de
Mantenimiento. Sin la Anotación de Responsabilidad Técnica (ART) ni el Plazo de Responsabilidad.
Técnicamente (TRT), el PMOC es legalmente nulo.

Es imprescindible señalar que la legislación brasileña sobre este tema se encuentra entre las más avanzadas en la materia.
de clase mundial en términos de rigor sanitario, inspirado en los estándares de ASHRAE (Sociedad Estadounidense de Calefacción,
Ingenieros de refrigeración y aire acondicionado), pero adaptados a las realidades tropicales. El legislador
Comprendió que, en Brasil, el aire acondicionado suele funcionar de forma continua, lo que

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 acelera la degradación
de los filtros y la formación de biopelículas en las bobinas. Por lo tanto, el cumplimiento
La disposición de la Ley 13.589/2018 no es opcional; es un requisito de orden público que no puede ser renunciado por voluntad propia.
partes contratantes.

3. Microbiología de los sistemas HVAC-R y riesgos para la salud.

Los sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVAC-R) son:
Por naturaleza, los entornos son propicios para el crecimiento microbiano si no se controlan rigurosamente.
desinfectado. El interior de un evaporador (la parte interna del aire acondicionado) es oscuro y húmedo.
(debido a la condensación del agua del aire) y acumula polvo orgánico (piel humana, fibras de tela,
(contaminación). Esta tríada —humedad, nutrientes y ausencia de luz ultravioleta— crea un ecosistema perfecto.
para la proliferación de hongos (moho), bacterias y ácaros. La biopelícula, una capa viscosa que...
La forma de las aletas de aluminio y la bandeja de drenaje actúa como una "incubadora", protegiéndolas.
microorganismos procedentes de la acción de los productos de limpieza de superficies.

Entre los patógenos más peligrosos asociados con los sistemas de aire acondicionado se encuentra la bacteria
Legionella pneumophila. Aunque es más común en las torres de refrigeración de grandes sistemas.
En las zonas centrales, puede colonizar cualquier lugar donde haya agua estancada y una temperatura suave. Inhalación
Inhalar gotas de agua contaminadas con esta bacteria puede causar la enfermedad del legionario, una forma de
Neumonía grave con una alta tasa de mortalidad, o fiebre de Pontiac, un síndrome similar a la gripe, pero más grave.
Leve. Los estudios epidemiológicos indican que los brotes de legionelosis se remontan frecuentemente a
Sistemas de aire acondicionado descuidados en hoteles, hospitales y edificios comerciales.

Los hongos (mohos y levaduras) son los contaminantes más comunes y visibles. Géneros como
En los filtros se aíslan con frecuencia bacterias del género Aspergillus, Cladosporium, Penicillium y Stachybotrys .
saturado. Cuando se enciende el aparato, las esporas de estos hongos se liberan en el ambiente climatizado, siendo
inhalado por los ocupantes. En personas inmunocomprometidas, inhalación de esporas de Aspergillus .
Esto puede provocar aspergilosis invasiva, una infección pulmonar grave. Para la población general, la exposición
El asma crónica provoca rinitis alérgica, sinusitis, irritación ocular y empeoramiento del asma preexistente.
existente.

La renovación del aire es otro aspecto crítico abordado por la microbiología ambiental. Ambientes
Los sistemas de aire acondicionado suelen estar sellados para ahorrar energía, lo que evita la dilución de los contaminantes.
Internamente. Sin una renovación adecuada del aire exterior (entrada de aire exterior filtrado), la concentración de
Los contaminantes biológicos humanos (virus y bacterias expulsados al hablar y toser) aumentan
exponencialmente. Durante la pandemia de Covid-19, esto se hizo evidente: sistemas "divididos".
Los sistemas comunes, que solo recirculan el aire interno, han sido identificados como vectores potenciales de
La propagación viral se produciría sin ventilación cruzada ni sistemas de purificación auxiliares.

Técnicamente, combatir estos microorganismos requiere más que simplemente "lavar el filtro con..."

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 agua". Requiere la aplicación de productos químicos bactericidas y fungicidas aprobados por ANVISA, el

El uso de tabletas de tratamiento en bandejas de condensado para prevenir la formación de lodos biológicos y, en algunos casos...

En algunos casos, la instalación de lámparas germicidas UV en las serpentinas. La pericia del técnico en refrigeración.

Se trata de saber identificar el tipo de suciedad y aplicar el protocolo químico correcto para eliminar el patógeno sin...

corroer los equipos o liberar gases tóxicos al medio ambiente.

4. El síndrome del edificio enfermo y sus repercusiones en la productividad.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido el Síndrome del Edificio Enfermo (SEE).

como por ejemplo una situación en la que los ocupantes de un edificio experimentan síntomas agudos de malestar.

o problemas de salud que parecen estar directamente relacionados con la duración de la estancia en el edificio, sin una

Se puede identificar una enfermedad o causa específica. Los síntomas típicos incluyen dolores de cabeza y fatiga.

Síntomas mentales, irritación en los ojos, nariz y garganta, mareos y náuseas. El rasgo distintivo del EDS es

que los síntomas suelen mejorar o desaparecer poco después de que el individuo abandona el

edificio.

Estudios realizados por instituciones como la Universidad de Harvard y la Universidad de

En Syracuse se demostró una correlación directa entre la calidad del aire interior y el funcionamiento de las instalaciones.

Cognitivo. Entornos con altos niveles de CO2 y compuestos orgánicos volátiles (COV) — comunes

en edificios con mal mantenimiento del aire acondicionado y poca renovación del aire, el resultado es

Puntuaciones significativamente más bajas en las pruebas de estrategia, uso de la información y respuesta ante crisis.

Por lo tanto, la mala calidad del aire no es solo un problema de salud, sino también un problema de...

productividad económica y rendimiento intelectual.

El trastorno por consumo de sustancias suele ser el resultado de una combinación de factores físicos, químicos y biológicos.

donde el sistema de aire acondicionado actúa como el principal mediador. Si el aire acondicionado no filtra el

Controla las partículas finas (PM2.5) y no regula la humedad relativa (manteniéndola entre el 40% y el 60%).

Crea un ambiente de incomodidad térmica y respiratoria. El aire muy seco reseca las membranas mucosas de las vías respiratorias.

Las enfermedades transmitidas por el aire reducen la barrera natural del cuerpo contra las infecciones; el aire muy húmedo favorece el crecimiento de moho.

PMOC actúa precisamente equilibrando estas variables, asegurando que el edificio sea un entorno

saludable.

En el entorno corporativo, el SED se manifiesta a través del absentismo (ausencias del trabajo debido a

razones de salud) y presentismo (el empleado está presente, pero produce por debajo de su capacidad).

capacidad debido a la incomodidad). Para el empleador, el costo oculto de un aire acondicionado sucio.

Esto se refleja en los costos de nómina y del plan de salud. Legalmente, prueba de

Alegar que un edificio está "enfermo" puede ser motivo de despido indirecto en un contrato de trabajo.

cuando el empleado considera insoportable mantener la relación laboral debido al riesgo para su salud.

La implementación del PMOC tiene como objetivo revertir esta situación mediante acciones sistemáticas.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 Limpieza mensual de los filtros, verificación
trimestral de las bobinas y análisis de calidad semestral.

El control de la calidad del aire (según la Resolución 09/2003) son las herramientas para diagnosticar y reparar el edificio. El informe

La experiencia técnica de los autores confirma que, una vez implementado y desinfectado el PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación)...

Un análisis exhaustivo de los sistemas en las empresas clientes ha dado lugar a informes constantes de reducción de las quejas.

"Rinitis de oficina" y una mejora en la sensación general de bienestar de los empleados.

5. Responsabilidad civil y laboral del gerente y del propietario.

Descuidar el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado tiene consecuencias legales.

severo en derecho civil y laboral. El Código Civil Brasileño (CCB), en sus artículos 186 y 927,

Consagra el principio de que quien cause daño a otro, mediante acción u omisión voluntaria,

La negligencia o la imprudencia obligan a repararlo. En el caso del PMOC (Mantenimiento Preventivo y Control Operativo), la omisión es evidente cuando...

El propietario o administrador del inmueble no contrata el mantenimiento exigido por la ley, asumiendo así el riesgo.

de los daños causados a la salud de los ocupantes.

En el ámbito de las relaciones con el consumidor, regidas por la Ley 8.078/90 (Código de Protección al Consumidor).

Consumidor (CDC), la responsabilidad es aún más estricta. Centros comerciales, hoteles, cines, bancos y

Los supermercados son proveedores de servicios. El aire acondicionado es una parte integral del servicio que prestan.

(confort ambiental). Si un consumidor contrae una infección respiratoria demostrablemente vinculada a

En lo que respecta al medio ambiente (vínculo causal), la responsabilidad del establecimiento es objetiva, independientemente de las pruebas.

de culpabilidad. La mera ausencia del PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación) y de los informes de calidad del aire invierte la carga de la prueba contra la empresa.

el establecimiento, creando una presunción de condiciones laborales insalubres.

En el ámbito laboral, el empleador tiene el deber constitucional de reducir los riesgos inherentes.

trabajar, a través de normas de salud, higiene y seguridad (Artículo 7, XXII, CF/88). La Norma

La Norma Reglamentaria 17 (NR-17) del Ministerio de Trabajo, que trata sobre ergonomía, también aborda la

Condiciones ambientales confortables, incluyendo temperatura y velocidad del aire. Exposición continua a

La contaminación del aire puede caracterizar un entorno laboral insalubre, lo que da derecho a una remuneración adicional por riesgo laboral.

Además de la seguridad laboral temporal en casos de enfermedad profesional considerada equivalente a un accidente laboral.

El administrador del condominio también es responsable bajo la ley civil y penal. Artículo 1.348,

El artículo V del Código Civil impone al depositario el deber de garantizar la conservación y custodia de las partes.

áreas comunes. El sistema de aire acondicionado central es un área común. Si la negligencia del administrador del edificio resulta

Podría ser considerado responsable de los daños a la salud de los residentes del condominio o de las multas impuestas por las autoridades sanitarias.

será personalmente responsable de los daños causados a la asociación de condominios, e incluso podrá ser considerado penalmente responsable.

poner en peligro la vida o la salud de otros (Artículo 132 del Código Penal) si el riesgo es inminente y grave.

Por lo tanto, el contrato de mantenimiento del aire acondicionado y la implementación del PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación) deberían...

ser considerado como una póliza de seguro legal. El documento firmado por el gerente técnico,

Los informes de las visitas al sitio y los informes de laboratorio conforman el registro probatorio que el gerente posee para...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, vol. 2 2025 | Presentación: 02/09/2025 | Aceptación: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 Para demostrar la buena fe y el cumplimiento del deber de diligencia. Sin estos documentos, la defensa judicial...

En casos de enfermedades respiratorias, se vuelve extremadamente frágil, lo que expone a la empresa a demandas judiciales. importantes ganancias monetarias.

6. Eficiencia energética y sostenibilidad económica mediante el PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación).

Si bien el objetivo principal de PMOC es la salud humana, también existe un argumento económico. Un factor irrefutable en su implementación es la eficiencia energética. Un sistema de aire acondicionado sucio es... Termodinámicamente ineficiente. La suciedad acumulada en los filtros obstruye el paso del aire, forzándolo... El ventilador está funcionando a un amperaje más alto. Hay biopelícula y polvo incrustados en las bobinas. El evaporador y el condensador actúan como aislantes térmicos, dificultando el intercambio de calor necesario. para el ciclo de refrigeración.

Los estudios de ingeniería estiman que los equipos con un condensador sucio pueden... consumen hasta un 30% más de energía eléctrica para ofrecer la misma capacidad térmica que un Limpie el equipo. Además, la suciedad aumenta la presión de funcionamiento del compresor, lo que reduce... reduciendo drásticamente su vida útil y aumentando la frecuencia de averías catastróficas. El PMOC, por Establecer rutinas para la limpieza química de las bobinas y las comprobaciones de presión garantiza que El equipo funciona con una eficiencia cercana a la de su diseño original.

La sostenibilidad económica de PMOC también se refleja en la preservación del activo. Activos fijos. Los sistemas centrales de aire acondicionado (enfriadoras, VRF, autocalefacciones) representan inversiones de Alto gasto de capital (CAPEX). La falta de mantenimiento acelera la depreciación de estos activos. Mantenimiento El mantenimiento preventivo prolonga la vida útil de los equipos durante años, posponiendo la necesidad de futuras sustituciones. reinversión en maquinaria nueva. El costo mensual del contrato PMOC es invariablemente, menor que el costo de la energía desperdiciada y las piezas reemplazadas prematuramente en un sistema de Mantenimiento correctivo.

Desde una perspectiva medioambiental, la eficiencia energética se traduce en una menor huella de carbono. Los edificios que consumen menos energía contribuyen menos a la demanda de generación de electricidad y emisiones de gases de efecto invernadero. Además, un mantenimiento adecuado previene fugas de fluidos. refrigerantes (gases fluorados), muchos de los cuales tienen un alto potencial de calentamiento global. (GWP) o potencial de agotamiento de la capa de ozono (aunque los CFC ya han sido prohibidos, Los HCFC y los HFC aún requieren un estricto control de fugas.

Finalmente, la revalorización de los inmuebles comerciales está ligada a su calidad operativa. Los edificios con certificaciones de sostenibilidad (como LEED o WELL) requieren controles rigurosos. Calidad del aire. Un edificio que cuenta con un historial documentado de PMOC (Mantenimiento Preventivo y Control Operativo) e informes de calidad. Los sistemas de aire acondicionado homologados tienen un mayor valor de mercado y resultan más atractivos para los inquilinos de alto nivel que los requieren. Entornos de trabajo saludables y seguros para sus equipos. Por lo tanto, PMOC es una inversión.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 con retorno financiero tangible
a través del ahorro de energía y retorno intangible a través del valor añadido.
de la marca y la propiedad.

7. Conclusión

El análisis desarrollado a lo largo de este artículo nos permite concluir que la implementación del Plan
El Plan de Mantenimiento, Operación y Control (PMOC) en entornos con aire acondicionado no es un simple
una formalidad burocrática impuesta por el Estado, pero una necesidad imperiosa de salud pública.
Seguridad jurídica y eficiencia económica. La Ley 13.589/2018 consolidó el entendimiento de que...
El derecho a un aire limpio no se limita a los espacios exteriores, sino que es aún más importante en los espacios interiores.
En interiores, donde pasamos la mayor parte de nuestra vida productiva.

En primer lugar, es evidente que la salud humana es un derecho legal protegido con carácter prioritario.
La correlación entre los sistemas HVAC-R sucios y el empeoramiento de las enfermedades respiratorias, las alergias y...
El síndrome del edificio enfermo está científicamente probado. La acción técnica en la limpieza y
Desinfectar los componentes no es solo por estética, sino también por prevención. El técnico de refrigeración actúa como...
Agente sanitario que impide que el sistema de confort térmico se convierta en un foco de propagación de patógenos.

En segundo lugar, la responsabilidad legal de los propietarios y administradores es inevitable.
La legislación brasileña ha creado un marco legal donde la negligencia en el mantenimiento genera...
responsabilidad estricta. El riesgo de responsabilidades laborales y civiles derivadas de la mala calidad de
La calidad del aire es un problema real y costoso. El Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación (PMOC, por sus siglas en inglés), debidamente documentado y firmado por un profesional cualificado, es la única manera de garantizar la calidad.
Una herramienta capaz de demostrar la debida diligencia y de exonerar o atenuar la culpabilidad de los directivos en posibles casos.
litigio.

En tercer lugar, la complejidad microbiológica de los sistemas exige profesionalismo. La "solución rápida"
o la limpieza de la superficie realizada por personal no cualificado no cumple con los requisitos de ANVISA
y no elimina los riesgos biológicos (biopelículas). Contratación de empresas especializadas con registro
El registro en los consejos profesionales (CREA/CFT) y el uso de productos notificados es una condición sine qua non para la
La eficacia del plan. La metrología y el análisis semestral del aire en laboratorio completan el ciclo de control.
validar científicamente la calidad del servicio prestado.

En cuarto lugar, el aspecto económico refuerza la obligación. En un escenario de tarifas energéticas
Con el aumento de los costos, operar equipos sucios representa un despilfarro financiero insostenible. El PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operación) se amortiza solo.
mediante ahorros en las facturas de electricidad y prolongando la vida útil de los activos. La visión de que el mantenimiento
La idea de que es un "gasto" debería ser reemplazada por la visión de que es una "inversión" en eficiencia y...
Disponibilidad operativa.

En quinto lugar, se observa que la pandemia de Covid-19 generó una nueva conciencia sobre la
La importancia de la ventilación y la filtración. Lo que antes se ignoraba (las tasas de intercambio de aire) ahora se considera...
debe ser discutido en todos los niveles de la sociedad. El legado de este período es una mayor demanda de

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, v.2 2025 | Envío: 02/09/2025 | Aceptado: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025 parte de los usuarios, que ahora valoran los entornos que demuestran cuidado por la calidad del aire,

ejerciendo presión sobre el mercado para que eleve sus estándares.

En sexto lugar, la ética profesional debe impregnar las acciones del director técnico y de la empresa.

Mantenimiento. Firmar un PMOC (Plan de Control de Mantenimiento Preventivo y Operaciones) sin ejecutarlo realmente (lo que se conoce como "aprobar un plan") es una violación ética.

Se trata de un delito grave que constituye falsificación de documentos. La integridad del proceso depende de la honestidad en...

La correcta ejecución de las rutinas de limpieza y la exactitud de los datos que figuran en los informes son cruciales.

Séptimo, supervisión activa por parte de las autoridades competentes (Vigilancia Sanitaria y

Ministerio de Trabajo). La ley sin aplicación se convierte en letra muerta. Sin embargo, más que miedo

En lugar de multas, debería prevalecer una cultura de prevención. Las campañas educativas sobre los riesgos de la contaminación atmosférica son esenciales.

Es fundamental concienciar a la población y a los pequeños empresarios sobre la importancia de mantener un aire acondicionado limpio.

Finalmente, se concluye que PMOC es el vínculo que une la ingeniería, el derecho y la medicina en...

Por el bien del bienestar colectivo. Garantizar la calidad del aire interior es garantizar la dignidad, la salud y

productividad. La obligación legal es simplemente un reflejo de la responsabilidad social que todos tenemos.

Los administradores de edificios deberían tener la misma consideración por sus ocupantes. El aire acondicionado debería ser sinónimo de

Comodidad y seguridad, nunca enfermedad.

Referencias

AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA. Resolución de la Junta Colegiada – RDC N.° 50, del 21 de febrero de 2002: establece las normas técnicas para la planificación, programación, preparación y evaluación de proyectos físicos para instalaciones sanitarias.

Brasilia: Gaceta Oficial de la Unión, 2002.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA. Resolución – RE N° 9, de 16 de enero de 2003: establece normas de referencia para la calidad del aire interior en ambientes climatizados artificialmente para uso público y colectivo. Brasilia: Gaceta Oficial de la Unión, 2003.

SOCIEDAD AMERICANA DE INGENIEROS DE CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO. Norma 62.1-2019: ventilación para una calidad del aire interior aceptable. Atlanta: ASHRAE, 2019.

BRASIL. Constitución de la República Federativa de Brasil de 1988. Brasilia: Presidencia de la República, 1988.

BRASIL. Ley N° 10.406, de 10 de enero de 2002: establece el Código Civil. Brasilia: Boletín Oficial de la Unión, 2002.

BRASIL. Ley N° 13.589, del 4 de enero de 2018: establece el mantenimiento de las instalaciones y equipos de los sistemas de aire acondicionado. Brasilia: Gaceta Oficial de la Unión, 2018.

BRASIL. Ley N° 8.078, del 11 de septiembre de 1990: establece medidas de protección al consumidor y otras disposiciones. Brasilia: Boletín Oficial de la Unión, 1990.

BRASIL. Ministerio de Trabajo y Empleo. Norma Reglamentaria N° 17 (NR-17): Ergonomía.

Brasilia: Ministerio de Trabajo y Empleo, 1978.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año V, vol. 2 2025 | Presentación: 02/09/2025 | Aceptación: 04/09/2025 | Publicación: 06/09/2025

BRASIL. Ministerio de Salud. Ordenanza n.º 3.523, del 28 de agosto de 1998: reglamento técnico que contiene medidas básicas relativas a los procedimientos de verificación visual del estado de limpieza, eliminación de suciedad mediante métodos físicos y mantenimiento del estado de integridad y eficiencia de todos los componentes de los sistemas de aire acondicionado. Brasilia: Gaceta Oficial de la Unión, 1998.

FANGER, PO Confort térmico: análisis y aplicaciones en ingeniería ambiental.
Copenhague: Danish Technical Press, 1970.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Calidad del aire interior: contaminantes biológicos. Copenhague: Oficina Regional para Europa de la OMS, 2009.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Síndrome del edificio enfermo. Copenhague: Oficina Regional para Europa de la OMS, 1986.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.