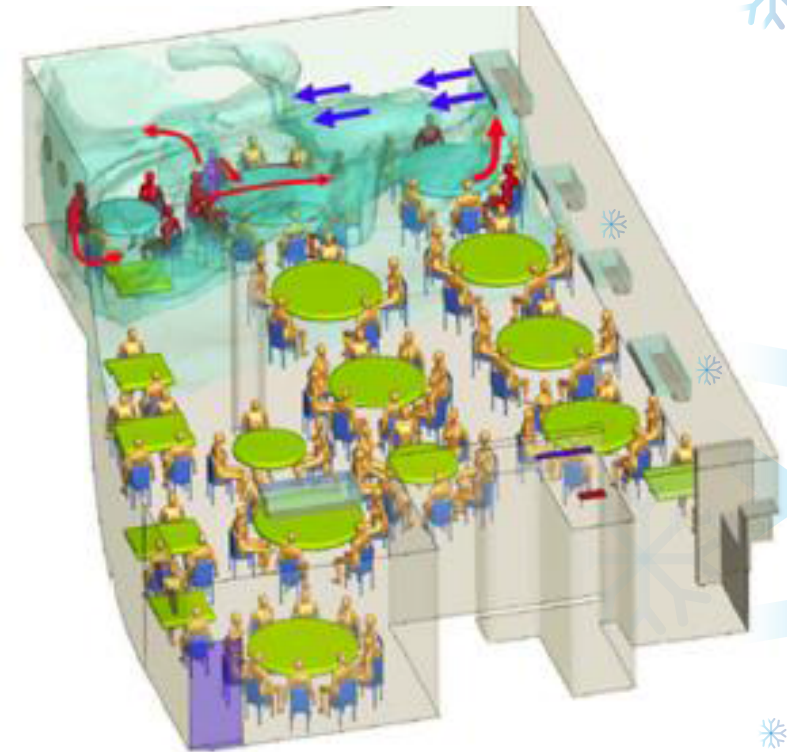




FILTRATION / DISINFECTION

Modos de transmisión

- El SARS-CoV-2, el virus que causa el COVID-19, se transmite principalmente de **persona a persona a través de gotitas respiratorias**.
- Las gotas respiratorias infecciosas se producen cuando una persona infectada tose o estornuda.
 - Las gotas pueden caer en la boca o la nariz de las personas cercanas.
 - Las gotas pueden caer sobre las superficies y extenderse a través del contacto con superficies contaminadas.
 - Cuando está en contacto cercano con una persona infectada, se pueden inhalar gotas en los pulmones.



Li, et al. (2020) <https://doi.org/10.1101/2020.04.16.20067728>

Transmisión Aérea

Declaración de **ASHRAE** sobre la transmisión aérea del SARS-CoV-2

- La transmisión del SARS-CoV-2 a través del aire es lo **suficientemente probable** como para controlar la exposición al virus en el aire. Los cambios en las operaciones de construcción, **incluida la operación de los sistemas de HVAC**, pueden reducir la exposición en el aire.

Declaración de ASHRAE sobre el funcionamiento de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado para reducir la transmisión del SARS-CoV-2

- La ventilación y la filtración que proporcionan los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado **pueden reducir** la concentración de SARS-CoV-2 en el aire y, por lo tanto, el riesgo de transmisión a través del aire. Los espacios no acondicionados pueden causar **estrés térmico** a las personas que pueden ser directamente mortales y que también pueden disminuir la resistencia a las infecciones. En general, la desactivación de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado no es una medida recomendada para reducir la transmisión del virus.

Transmisión a través del aire en baños

Los estudios han demostrado que los inodoros pueden ser un riesgo de generar gotas en el aire y residuos de gotas que podrían contribuir a la transmisión de patógenos.

- Mantenga cerradas las puertas del baño, incluso cuando no esté en uso.
- Coloque la tapa del asiento del inodoro, si hay una, antes de descargar.
- Ventile por separado cuando sea posible (por ejemplo, encienda el extractor si está ventilado directamente al aire libre y haga funcionar el ventilador continuamente)
- Mantenga las ventanas del baño cerradas si las ventanas abiertas pueden provocar la reinserción del aire en otras partes del edificio.

Instalaciones / Mantenimiento - Aspectos básicos del EPP

- Respiradores con máscara filtrante N95
 - Protege al usuario de gotitas respiratorias Y aerosoles.
 - Probado para eficiencia contra partículas suspendidas en el aire de 0.3 micrómetros.
 - Certificado para filtrar al menos el 95% de estas partículas.
 - Generalmente se elimina después de cada uso, pero la pandemia ha resultado en suministros limitados.
- Se pueden usar respiradores de media máscara de silicona con cartuchos N95 (o mejores) en lugar de los respiradores de careta con filtro.
- Protección para los ojos
 - Gafas de seguridad (protectores laterales preferidos)
 - Gafas de protección
 - Caretas
- Guantes desechables
 - Puede ser de vinilo, caucho o nitrilo.
 - Los guantes dobles reducen la probabilidad de cortes / pinchazos
 - Se puede usar debajo de guantes de trabajo si es necesario
- Se pueden usar overoles, batas y/o cubiertas de zapatos desechables para mejorar la protección general.
- Después de las actividades de mantenimiento, lávese las manos con agua y jabón o use un desinfectante para manos a base de alcohol. Cambie la ropa si está sucia.

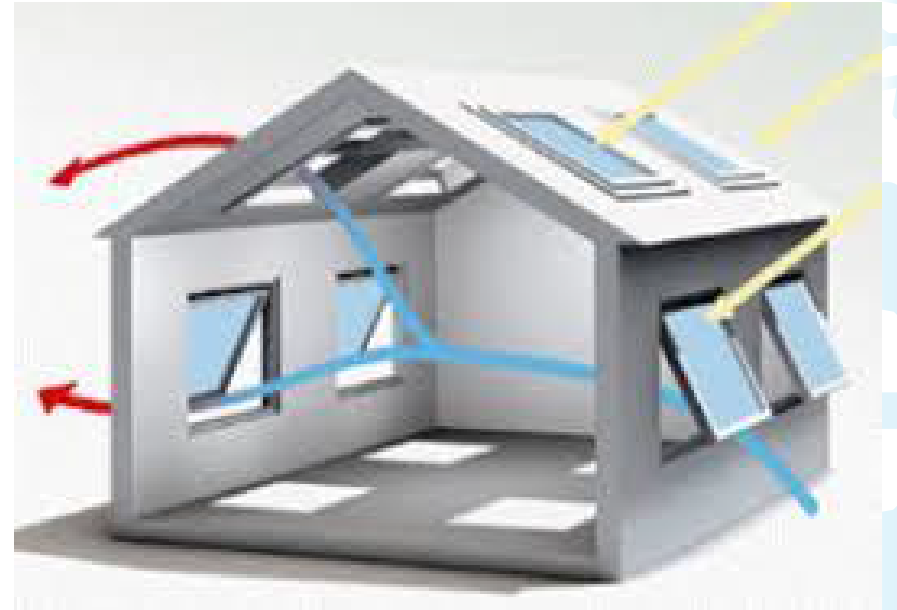
Mantenimiento del sistema HVAC y reemplazo del filtro durante la pandemia COVID-19

Para los sistemas HVAC sospechosos de estar **contaminados con SARS-CoV-2**, no es necesario suspender el mantenimiento del sistema HVAC, incluidos los cambios de filtro, pero se justifican precauciones de seguridad adicionales.

1. Los trabajadores que realizan mantenimiento y/o reemplazan filtros deben usar:
 - Un respirador bien ajustado (N95 o superior)
 - Protección para los ojos (gafas de seguridad, gafas o careta)
 - Guantes desechables
2. No permita que la caída de presión aumente lo suficiente como para alterar los diferenciales de presión de la habitación.
3. Confirme que los filtros permanecen **ajustados** en sus marcos.
4. Cuando sea posible, los filtros se pueden **desinfectar** con una solución de lejía al 10% u otro desinfectante apropiado, aprobado para su uso contra el SARS-CoV-2, antes de retirarlo.
5. Cuando se completan las tareas de mantenimiento, el personal de mantenimiento debe **lavarse inmediatamente las**

RENOVACIÓN DE AIRE (IAQ)

- Consulte con su agente HVAC la capacidad de incrementar la renovación de aire sin afectar la humedad y temperatura de la zona.
- Consulte el **Standard 62.1** sobre las recomendaciones de renovación de aire fresco. Edificios comerciales 15CFM por persona es recomendado, puede ser mayor según recomendaciones de su agente HVAC.
- Se recomienda realizar un periodo de **3cambios por hora** de aire limpio antes de la ocupación.



RENOVACIÓN DE AIRE (IAQ)

TABLE 6.2.2.1 Minimum Ventilation Rates in Breathing Zone
(This table is not valid in isolation; it must be used in conjunction with the accompanying notes.)

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate R_p		Area Outdoor Air Rate R_a		Notes	Default Values			Air Class
						Occupant Density (see Note 4)	Combined Outdoor Air Rate (see Note 5)		
	cfm/person	L/s-person	cfm/ft ²	L/s-m ²		#/1000 ft ² or #/100 m ²	cfm/person	L/s-person	
Correctional Facilities									
Cell	5	2.5	0.12	0.6		25	10	4.9	2
Dayroom	5	2.5	0.06	0.3		30	7	3.5	1
Guard stations	5	2.5	0.06	0.3		15	9	4.5	1
Booking/waiting	7.5	3.8	0.06	0.3		50	9	4.4	2
Educational Facilities									
Daycare (through age 4)	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
Daycare sickroom	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	3
Classrooms (ages 5–8)	10	5	0.12	0.6		25	15	7.4	1
Classrooms (age 9 plus)	10	5	0.12	0.6		35	13	6.7	1
Lecture classroom	7.5	3.8	0.06	0.3		65	8	4.3	1
Lecture hall (fixed seats)	7.5	3.8	0.06	0.3		150	8	4.0	1
Art classroom	10	5	0.18	0.9		20	19	9.5	2
Science laboratories	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
University/college laboratories	10	5	0.18	0.9		25	17	8.6	2
Wood/metal shop	10	5	0.18	0.9		20	19	9.5	2
Computer lab	10	5	0.12	0.6		25	15	7.4	1
Media center	10	5	0.12	0.6	A	25	15	7.4	1
Music/theater/dance	10	5	0.06	0.3		35	12	5.9	1
Multiuse assembly	7.5	3.8	0.06	0.3		100	8	4.1	1

Filtros Mecánicos de Aire

La fracción de partículas eliminadas del aire que pasa a través de un filtro se denomina "eficiencia del filtro" y se proporciona mediante el [Valor mínimo de informe de eficiencia \(MERV\)](#) en condiciones estándar.

MERV varía de 1 a 16; mayor MERV = mayor eficiencia

MERV ≥ 13 (o equivalente ISO) son eficientes para capturar virus en el aire

Se prefieren los filtros MERV 13 o 14 (o equivalentes ISO)

Los filtros de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) son más eficientes que los filtros MERV 16.

*La mayor eficiencia del filtro generalmente resulta en una mayor caída de presión a través del filtro (** Consulte con su agente HVAC)*



Norma ASHRAE 52.2-2017 - Valor mínimo de informe de eficiencia (MERV)



Std. 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Application Guidelines Typical Controlled Contaminant	Typical Applications and Limitations	Typical Air Filter/Cleaner Type
16	0.30 to 1.0 µm Particle Size <u>All bacteria</u>	Hospital inpatient care General surgery	Bag Filters Nonsupported (flexible) microfine fiberglass or synthetic media. 300 to 900 mm (12 to 36 in.) deep, 6 to 12 pockets.
15	<u>Most tobacco smoke</u> <u>Droplet nuclei (sneeze)</u>	Smoking lounges Superior commercial buildings	Box Filters Rigid style cartridge filters 150 to 300 mm (6 to 12 in.) deep may use lofted (air laid) or paper (wet laid) media.
14	Cooking oil		
13	Most smoke Insecticide dust Copier toner Most face powder Most paint pigments		
12	1.0 to 3.0 µm Particle Size <u>Legionella</u>	Superior residential Better commercial buildings	Bag Filters Nonsupported (flexible) microfine fiberglass or synthetic media. 300 to 900 mm (12 to 36 in.) deep, 6 to 12 pockets.
11	Humidifier dust Lead dust	Hospital laboratories	Box Filters Rigid style cartridge filters 150 to 300 mm (6 to 12 in.) deep may use lofted (air laid) or paper (wet laid) media.
10	Milled flour Coal dust		
9	Auto emissions Nebulizer drops Welding fumes		
8	3.0 to 10.0 µm Particle Size Mold	Commercial buildings Better residential	Pleated Filters Disposable, extended surface, 25 to 125 mm (1 to 5 in.) thick with cotton-polyester blend media, cardboard frame.
7	Spores Hair spray	Industrial workplaces Paint booth inlet air	

Filtros HEPA

- Debido a las altas caídas de presión, es posible que los filtros HEPA **no puedan instalarse** en los sistemas HVAC.
- Los filtros suelen ser delicados y requieren un manejo cuidadoso para evitar daños y preservar el rendimiento.
- Filtros especiales utilizados en Manejadoras de Aire hospitalarias.
- Se recomienda uso de filtración **Merv13 o Superior** en sistemas HVAC Comerciales e institucionales.



Energía ultravioleta (UV-C)

- La energía ultravioleta **inactiva los organismos virales**, bacterianos y fúngicos, por lo que no pueden replicarse y potencialmente causar enfermedades.
- Todo el espectro UV es capaz de inactivar microorganismos, pero la energía UV-C (longitudes de onda de 100-280 nm) proporciona el mayor efecto germicida, siendo **254-265 nm la longitud de onda óptima**.
- La mayoría de las lámparas UVGI modernas crean energía UV-C con una descarga eléctrica a través de un gas de baja presión (incluido el vapor de mercurio) encerrado en un tubo de cuarzo, similar a las lámparas fluorescentes.
- Aproximadamente el 95% de la energía producida por estas lámparas se irradia a una longitud de onda casi óptima de 253,7 nm.



Energía ultravioleta (UV-C)

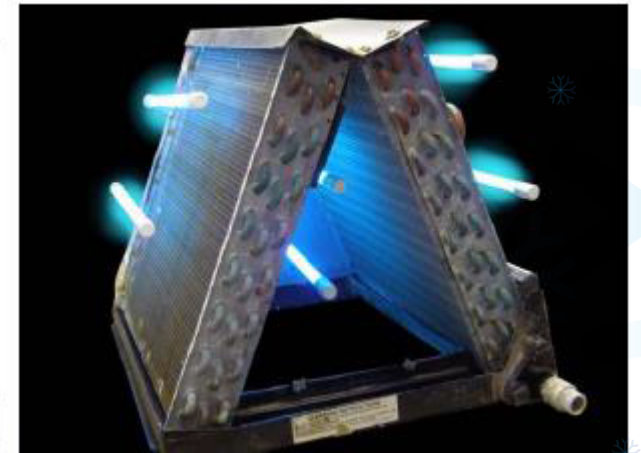
La mayoría de las lámparas UVGI modernas crean energía UV-C con una descarga eléctrica a través de un gas de baja presión (incluido el vapor de mercurio) encerrado en un tubo de cuarzo, similar a las lámparas fluorescentes.

Aproximadamente el 95% de la energía producida por estas lámparas se irradia a una longitud de onda casi óptima de 253,7 nm.

Están surgiendo diodos emisores de luz UV-C (LED) para su uso.

Tipos de sistemas de desinfección que utilizan energía UV-C :

- Desinfección del aire en el conducto
- Desinfección del aire superior
- Desinfección de la superficie del conducto
- Descontaminación de salas portátiles



Requiere EPP especial para evitar daños en los ojos y / o la piel por sobreexposición.

¡ADVERTENCIA!



Energía ultravioleta (UV-C)

¿Puede la UV-C matar virus y bacterias?

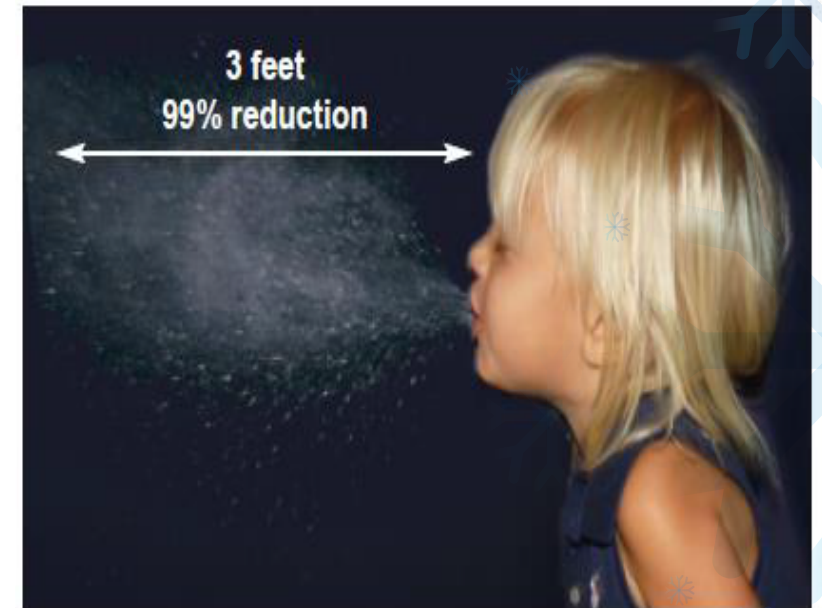
Sí, la UV-C mata las bacterias vivas, pero los virus no son técnicamente organismos vivos; por lo tanto, deberíamos decir correctamente "**inactivar virus**". Los fotones UV-C energéticos individuales interactúan fotoquímicamente con las moléculas de ARN y ADN en un virus o bacteria para hacer que estos microbios no sean infecciosos. Todo esto sucede a nivel microscópico. Los virus tienen menos de un micrómetro (μm , una millonésima parte de un metro) de tamaño, y las bacterias son típicamente de 0.5 a 5 μm .

¿Puede UV-C inactivar efectivamente el virus SARS-CoV-2, responsable de COVID-19?

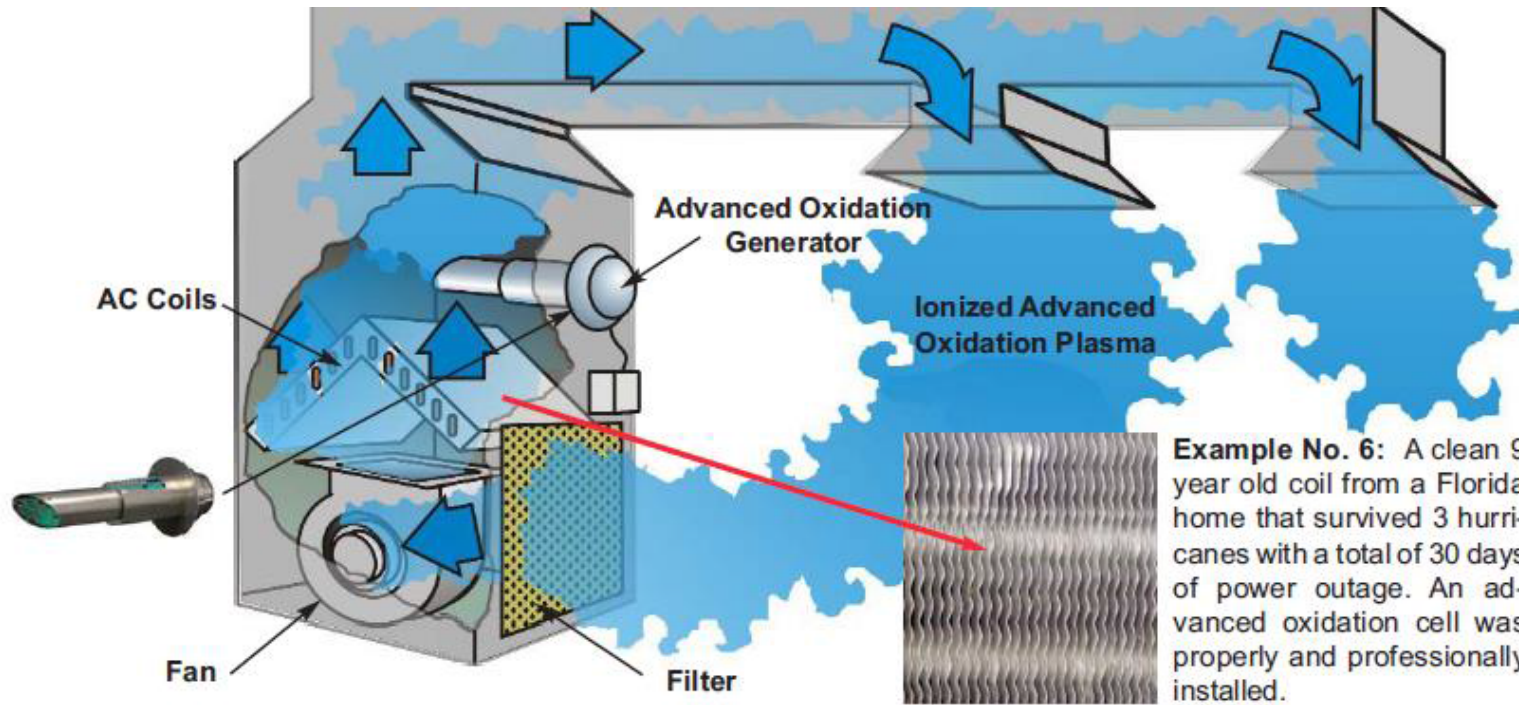
Sí, si el virus se ilumina directamente con UV-C al nivel de dosis efectivo. El UV-C puede desempeñar un papel eficaz con otros métodos de desinfección, pero es esencial que las personas estén protegidas para evitar los riesgos de los rayos UV para los ojos y la piel, como se explica en la Sección 4. ¡El UV-C no debe usarse para desinfectar las manos!

Hidroperóxido para la calidad del aire interior (PHI)

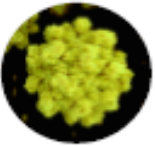





(PHI), una tecnología de hidroperóxido ionizado patentada desarrollada por RGF Environmental, simula los hidroperóxidos naturales del aire exterior. La tecnología funciona con un catalizador de metal raro y un agente hidratante activado por una luz ultravioleta de amplio espectro que reacciona con la humedad ambiental en el aire creando hidroperóxidos. Un desarrollo posterior de PHI, también de RGF, ionizó los hidroperóxidos, básicamente sobrecargándolos. **El concepto es un método proactivo y agresivo de saneamiento del aire interior** en lugar de que un contaminante o microbio quede atrapado o eliminado en un sistema de filtrado. **Los sistemas PHI matan a los microbios en la fuente, en la habitación, antes de que entre en contacto con ellos.** Cientos de estudios independientes y pruebas de laboratorio han demostrado que la fotohidroionización™ es un método muy eficaz y seguro para controlar los compuestos orgánicos en el aire.



Hidropéroxido para la calidad del aire interior (PHI)

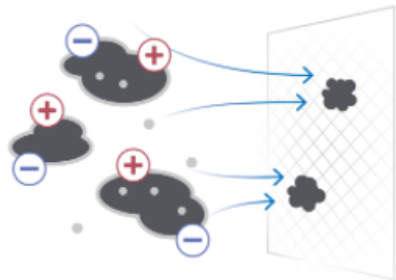


Typical Test Results PHI Technology Hydroperoxide levels of .01-.02 ppm

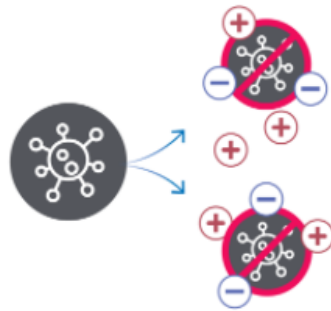
	Virus	99%
	Bacteria	99% *
	Odors	55% - 98% *
	Mold	97% - 98%
	VOCs	80% - 99%
	Smoke	70%

Ionización PLASMA AIR

Al igual que la luz solar en la atmósfera, la tecnología produce un bioclima natural **rico en iones de oxígeno positivos y negativos**. Los iones negativos contienen un electrón extra, mientras que a los iones positivos les falta un electrón, lo que genera una condición inestable. En un esfuerzo por reestabilizarse, estos iones bipolares buscan átomos y moléculas en el aire con los que intercambiar electrones, neutralizando efectivamente las partículas, las células bacterianas y virales, los gases y aerosoles olorosos y los COV



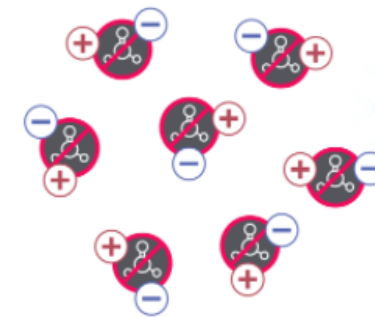
Las partículas en el aire son cargadas por los iones, lo que hace que se agrupen y queden atrapadas en los filtros.



A medida que se dividen para reproducirse, las células de bacterias y virus se unen con iones de oxígeno y se destruyen



Los gases y aerosoles olorosos se oxidan en contacto con iones de oxígeno y se neutralizan



Los iones de oxígeno provocan una reacción química con los COV que rompen su estructura molecular

RESUMEN DE TECNOLOGÍAS

Descripción	Lámparas UV	PHI	Ionización	Renovación	Filtros MERV13
Efectividad	Medio	Alta	Medio	Recomendado Cómo aplicación Estandar	Recomendado Cómo aplicación Estandar
Ahorro en mantenimiento de Serpentín	Alto	Bajo	Bajo		
Consumo de energía	Bajo	Bajo	Medio		
Caida de presión	Bajo	Bajo	Bajo		
Tamaño de Particula	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera		
Tratamiento de aire en la Habitación	NO	SI	SI		
Costo capital	Medio	Alto	Medio		
Costo de Mantenimiento	Bajo	Bajo	Medio		
Costo de Cambio	Medio Se cambia cada 1-2 años	Medio Se cambia cada 3-4 años	Medio Se cambia cada 1-2 años		

Gracias...

