camfil
CLEAN AIR SOLUTIONS

PM1
People
Matter 1st

FILTROS HEPA:

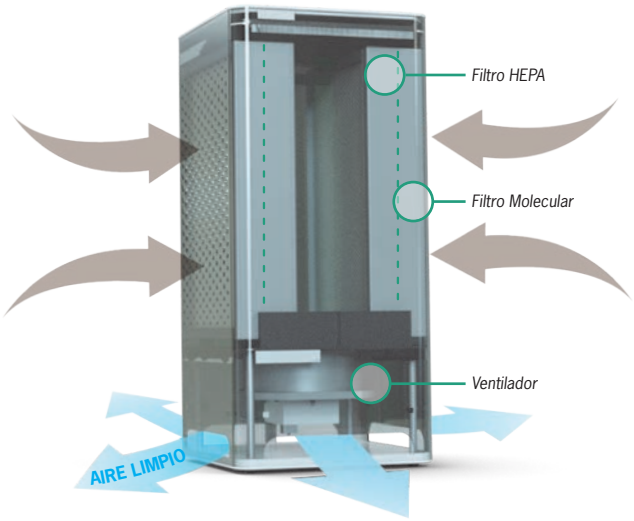
PREGUNTAS Y RESPUESTAS

¿Qué es un filtro HEPA? ¿Cómo funciona?
¿Puede llegar a filtrar virus?
¿Dónde se utilizan?

Filtros HEPA

A raíz de la pandemia de la COVID-19, se ha popularizado la tecnología de filtración HEPA para el tratamiento del aire y captación del virus SARS-Cov-2. Hasta hace pocos meses, esta tecnología solo se utilizaba en entornos profesionales muy restringidos y formados como las salas blancas de producción de fármacos o los quirófanos de hospitales donde se requiere de una muy buena calidad de aire.

Una de las principales razones de esta popularización es la utilización de filtros HEPA como un producto de gran consumo por su integración como parte de los purificadores de aire.



1. Esquema de un purificador de aire con filtro HEPA

La filtración de aire es una operación física, biológica o química que separa la materia sólida de una mezcla a través de un material filtrante que tiene una estructura compleja por donde solo ciertos elementos del aire pueden pasar.

Existe una amplia gama de diferentes tipos de filtros para atender a toda una serie de aplicaciones, desde la industria nuclear hasta fabricantes de productos farmacéuticos, alimentarios o microelectrónica. Estos segmentos están altamente regulados y hay un profundo conocimiento técnico de la tecnología de la filtración por parte de los profesionales que trabajan, en cambio, el paso al gran público, ha generado una gran confusión entre muchas personas sobre la definición de diferentes tipos de filtros y sus prestaciones.

El nombre “HEPA” por ejemplo, tiene un historial de uso indebido a nivel de comercialización por los consumidores de aspiradores, purificadores o incluso filtros de aire acondicionado residencial.
Muchos de estos filtros que se comercializan actualmente no cumplen al cien por cien con la definición de la industria, ya que no poseen la eficacia mínima exigida.
Incluso se está utilizando la palabra para crear confusión con nombres como: HEPA-Type, HEPA-Like o True-HEPA.

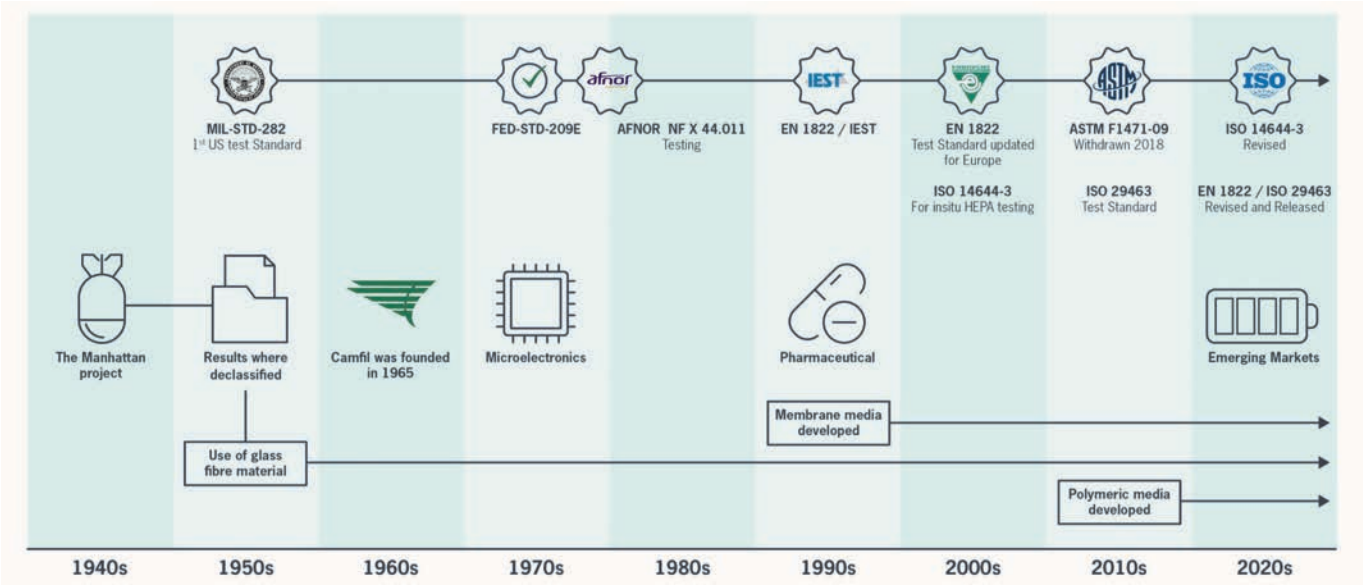
2. Test de fugas de un filtro HEPA (Arriba) en frente de un filtro llamado True-HEPA (Abajo)

Un filtro HEPA no necesita nombres, lo que necesita son certificados Normativos, solo hay dos opciones: o es un HEPA o no lo es.

¿Que es un filtro HEPA?

HEPA es el acrónimo de “High Efficiency Paticulate Air” Alta eficacia de partículas de aire o “High Efficiency Particulate Arrestance” Alta Eficacia de retención de partículas.

El filtro HEPA es un tipo de filtro mecánico, funciona forzando el paso del aire por un material filtrante muy denso y de fibras muy finas que atrapan prácticamente la totalidad de las partículas. Los filtros HEPA no son una innovación reciente. Fueron desarrollados por el Gobierno Federal Americano a principios de la década de los 50. Su intención inicial de diseño era la captura de los contaminantes asociados con la fabricación de la bomba atómica en el Proyecto Manhattan.



3. Historial de uso de los filtros HEPA con las normativas que los regulan y aplicaciones

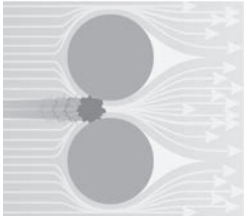
En aquella época a los filtros HEPA se les llamaba filtros Absolutos “Absolute” ya que el objetivo era tener una eficacia de filtración de partículas absoluta, capturando todas y cada una de las partículas del aire. Desde entonces el nombre de filtro Absoluto o filtro HEPA se ha utilizado indistintamente.
Durante algún tiempo, en la década de los 60, el filtro HEPA no tenía viabilidad comercial, pero poco a poco fueron apareciendo aplicaciones con la fabricación de reproductores de audio y la industria de los semiconductores.

El mundo moderno de hoy en día, sería muy diferente en cuanto a tecnología sin los filtros HEPA, ya que hubiese sido muy difícil desarrollar la electrónica sensible que hoy podemos encontrar en todos los aparatos que nos rodean.

Hoy la tecnología HEPA ayuda a proteger procesos de fabricación avanzados y sensibles, a proteger a las personas de la contaminación microbiológica en los laboratorios de investigación y eliminar los contaminantes infecciosos del aire en el sector de la salud o proteger al medio ambiente eliminando partículas contaminantes en la extracción de industrias diversas.

¿Como funciona un filtro HEPA? Mecanismos y principios de filtración

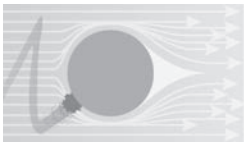
Diferentes tipos de filtros utilizan diversos mecanismos para atrapar las partículas.
Hay bastantes estudios teóricos y experimentales sobre la filtración del aire con medias fibrosas. Un filtro formado por fibras utiliza diversos mecanismos para recoger partículas, que se describen a continuación:



1. Tamizado: El efecto tamiz es el efecto que intuitivamente a la gente le viene a la cabeza cuando hablamos de un filtro de aire. Cuando una partícula es más grande que la distancia entre las fibras, esta partícula no puede pasar y queda captada por el filtro.
El mecanismo de Tamiz tiene eficacia sobre partículas >5µm y captura solo el 1% de las partículas.

2. Inercia: El impulso que genera el flujo de aire hace que la partícula impacte con la parte frontal de las fibras del filtro.
Las partículas grandes y de alta densidad acostumbran a ser atrapadas por Inercia, cuando el aire pasa a través del material filtrante, este pasa alrededor de las fibras y el rápido cambio de dirección del flujo de aire y el principio de inercia hace que la partícula se separe del flujo de aire y impacte con la fibra.
Este principio aparece cuando hay gran concentración de partículas gruesas.El mecanismo de inercia tiene eficacia sobre partículas >1µm y captura otro 1% de las partículas.

3. Interceptación: El tercer mecanismo de filtración se llama interceptación. Para entender este concepto, hay que tener en cuenta como las partículas medianas y pequeñas interactúan con las fibras. Todas las partículas y fibras tienen una pequeña "carga positiva o negativa" y por lo tanto, tienen una atracción inherente los unos de los otros. Este principio es conocido como la "ley de van der Waal's".
Este mecanismo se da en mayor medida en materiales sintéticos, la partícula sigue el flujo del aire, cuando esta se acerca a la fibra a menos distancia que el radio de la partícula, roza con el material filtrante y la retiene.
Las partículas recogidas por este método se adhieren a todas las partes de las fibras: la parte frontal, posterior y lateral.
El mecanismo de interceptación tiene eficacia sobre partículas de 0,2 a 3µm y captura otro 30-40% de las partículas.



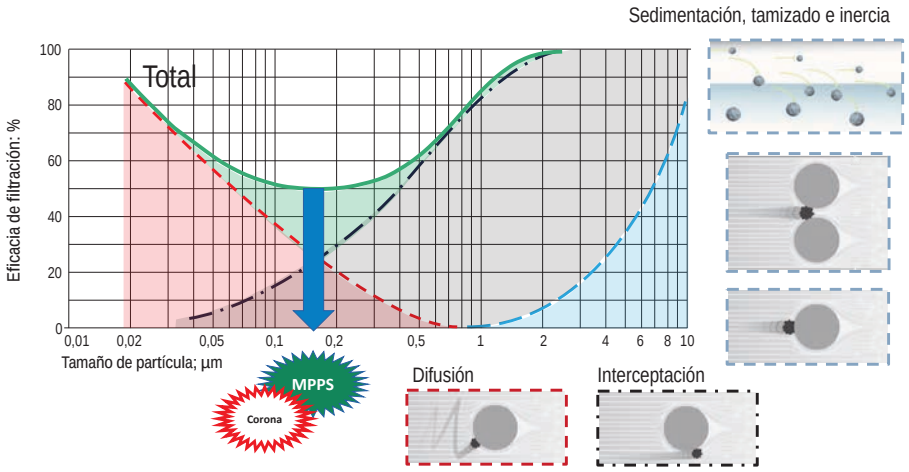
4. Difusión: Las partículas más pequeñas se atrapan por difusión, estas partículas minúsculas recorren trayectos irregulares debido a los impactos que tienen entre ellas y con ciertas moléculas, de forma similar a los gases. Estos movimientos son conocidos como movimientos Brownianos. El movimiento browniano es un modelo matemático utilizado para describir como las partículas chocan entre ellas y se mueven a diferentes velocidades, en direcciones aleatorias diferentes.
Estas irregularidades hacen aumentar las posibilidades de que la partícula entre en contacto con las fibras y queden atrapadas haciendo el "milagro" de la Difusión.
El mecanismo de difusión tiene eficacia sobre las partículas submicrónicas de 0,001 a 0,2µm y captura entre 60-70% de las partículas.

5. Efecto Electrostático (No tiene efecto en los filtros HEPA)
El quinto mecanismo es la carga electrostática. Se cargan las fibras del filtro de manera que atraen las partículas. El efecto tiene una eficacia mayor sobre partículas más pequeñas y una menor resistencia del filtro. Los filtros HEPA pocas veces son diseñados y fabricados para aprovechar este mecanismo. Por tanto, este mecanismo queda fuera del propósito de este artículo.

Eficiencia global de filtración de partículas

La eficiencia global de un filtro, es el resultado total de los diferentes mecanismos de filtración. El efecto tamiz, inercia e interceptación pueden tener un mayor efecto sobre las partículas grandes, mientras que el efecto difusión aumenta con partículas más pequeñas.

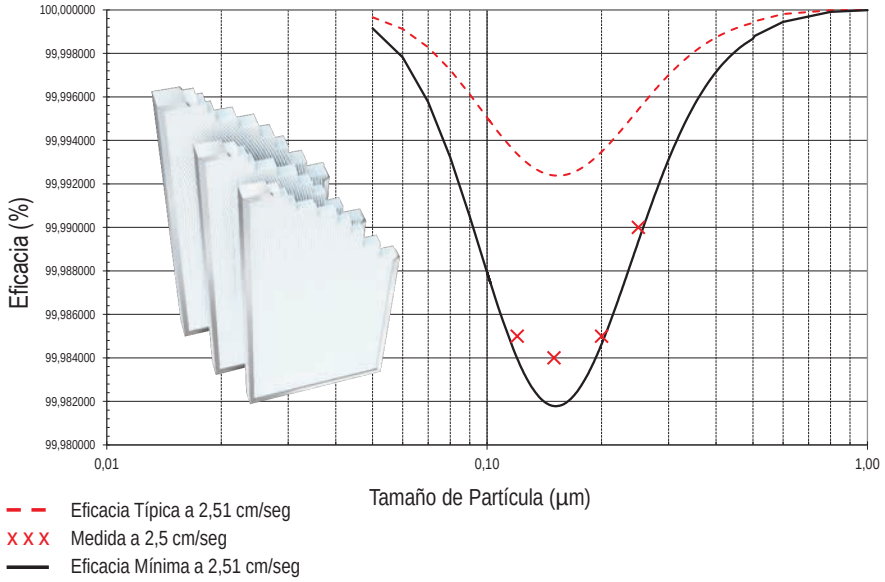
Como consecuencia, es más difícil filtrar una medida de partícula específica. Dependiendo de la velocidad del aire y del material del filtro, la medida de partícula entre 0,1-0,2 µm es la más difícil de captar en un filtro. Esta medida de partícula se llama MPPS (Most Penetrating Particulate Size) Diámetro de Partícula Más Penetrante.



4. Gráfica de la eficacia Global de un filtro con su punto de eficacia mínima MPPS

A continuación vemos un ejemplo real con un filtro H13. El punto MPPS se encuentra entre 0,1 y 0,2µm con una eficacia del 99,982%.

EFICACIA DEL FILTRO HEPA (H13) FRENTE A MPPS



5. Gráfica de eficacia de filtración global real de un filtro HEPA

Como podemos ver en la gráfica, tenemos un punto mínimo de eficacia, el tamaño más difícil de filtrar está alrededor de los 0,12µm, para aquellas partículas que sean más grandes, la eficacia será superior gracias a la interceptación, inercia y tamizado, pero para las partículas que sean más pequeñas, también tendremos una eficacia superior gracias a la difusión.

Como se clasifican los filtros HEPA y las diferentes normativas que los regulan

Sabemos que la propiedad más importante de un filtro de aire es su eficacia, que es una medida de su capacidad de eliminar contaminantes transmitidos por el aire, como ahora polvo, partículas y gases. Otras propiedades esenciales son la pérdida de carga del filtro y su capacidad de retención de polvo.
Para medir estas propiedades, se necesitan Normativas en la industria de la filtración del aire para asegurarse que las pruebas del filtro se realizan de forma coherente y fiable. Las Normativas basadas en conocimientos documentados permiten clasificar y comparar filtros de diferentes fabricantes.
Estas Normativas nos ayudan a clasificar los filtros HEPA en diferentes rangos según la Normativa de referencia: EN1822 (Europa) / IEST-PR-CC001 (EE.UU.) / ISO 29463 (INTERNACIONAL).

En Europa se utiliza la normativa EN 1822, que divide las pruebas de filtros de aire de alta eficacia EPA, HEPA y ULPA en cinco partes. Los filtros de aire de alta eficacia se clasifican con la medida de partícula MPPS (Most Penetrating Particle Size): Diámetro de Partícula Más Penetrante. Se necesitan pruebas obligatorias de eficacia (estanqueidad) para filtros de la clase H13 y superior.

CLASIFICACIÓN EN1822						
Tipo de filtro	Tamaño de particula para el test	Valores Globales		Valores de fugas locales		
		Eficacia de retención (%)	Penetración (%)	Eficacia de retención (%)	Penetración (%)	Múltiplo de Eficacia Global (%)
E10		≥ 85	≤ 15			
E11		≥ 95	≤ 5			
E12		≥ 99.5	≤ 0.5			
H13	MPPS[a]	≥ 99.95	≤ 0.05	≥ 99.75	≤ 0.25	5
H14	MPPS[a]	≥ 99.995	≤ 0.005	≥ 99.975	≤ 0.025	5
U15	MPPS[a]	≥ 99.9995	≤ 0.0005	≥ 99.9975	≤ 0.0025	5
U16	MPPS[a]	≥ 99.99995	≤ 0.00005	≥ 99.99975	≤ 0.00025	5
U17	MPPS[a]	≥ 99.999995	≤ 0.000005	≥ 99.9999	≤ 0.0001	20

[a] MPPS - Most Penetrating Particle Size (Tamaño de partícula más penetrante)

6. Tabla de clasificación según la EN1822

Años atrás se creía que la medida de partícula más difícil de filtrar era 0,3µm, la aparición de microscopios electrónicos y de contadores de partículas ópticos determinaron que la MPPS estaba entre 0,12 y 0,25µm.

"ISO 29463 - Filtros de alta eficacia y filtros para eliminar partículas en el aire" - es una norma ISO basada en la EN 1822. También se divide en cinco partes que tienen los mismos títulos que la Normativa EN 1822, aunque también introduce otros rangos entre las clases EN 1822, 99,90%, que es ISO 30 E.

CLASIFICACIÓN ISO 29463						
Tipo de filtro	Tamaño de particula para el test	Valores Globales		Valores de fugas locales		
		Eficacia de retención (%)	Penetración (%)	Eficacia de retención (%)	Penetración (%)	Múltiplo de Eficacia Global (%)
ISO 15 E	MPPS	≥95	≤5	-	-	-
ISO 20 E	MPPS	≥99	≤1	-	-	-
ISO 25 E	MPPS	≥99.5	≤0.5	-	-	-
ISO 30 E	MPPS	≥99.9	≤0.1	-	-	-
ISO 35 E	MPPS	≥99.95	≤0.05	≥99.75	≤0.25	5
ISO 40 E	MPPS	≥99.99	≤0.01	≥99.5	≤0.5	5
ISO 45 E	MPPS	≥99.995	≤0.005	≥99.975	≤0.025	5
ISO 50 E	MPPS	≥99.999	≤0.001	≥99.995	≤0.005	5
ISO 55 E	MPPS	≥99.9995	≤0.0005	≥99.9975	≤0.0025	5
ISO 60 E	MPPS	≥99.9999	≤0.0001	≥99.9995	≤0.0005	5
ISO 65 E	MPPS	≥99.99995	≤0.00005	≥99.99975	≤0.00025	5
ISO 70 U	MPPS	≥99.99999	≤0.00001	≥99.9999	≤0.0001	10
ISO 75 E	MPPS	≥≤99.999995	≤0.000005	≥99.9999	≤0.0001	20

7. Tabla de clasificación según la ISO29463

IEST, una sociedad técnica internacional de ingenieros con sede en Estados Unidos, ha instituido diversos métodos de prueba. IEST-RP-CC001, 007, 021 y 034 corresponde a filtros de aire de alta eficacia. Las diferentes partes de esta norma cubre los requisitos de rendimiento, clasificación, diseño, requisitos de diseño y pruebas de medias filtrantes.

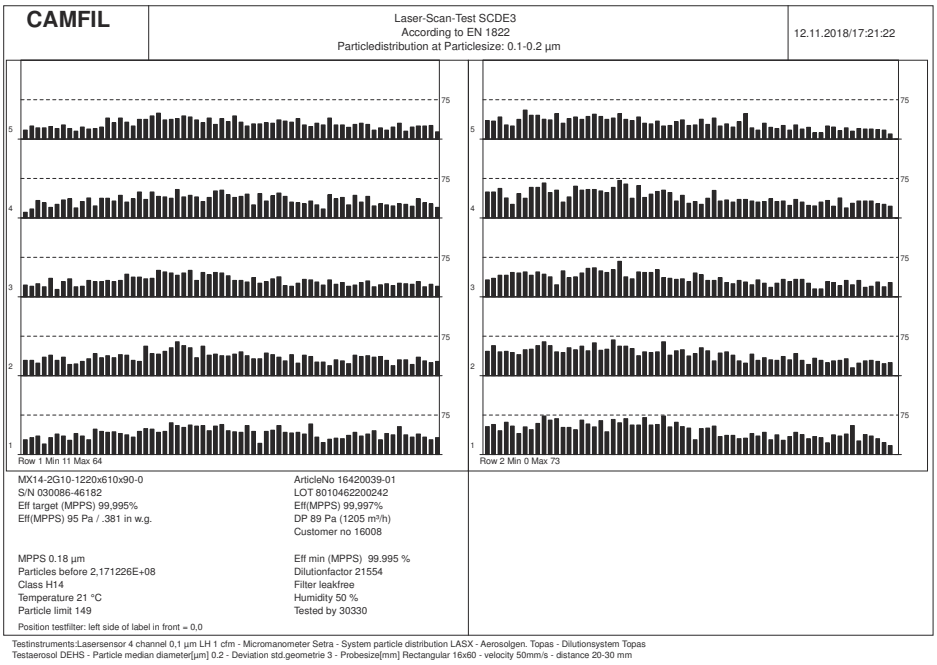
IEST-RP-CC001						
Tipo de filtro	Tamaño de particula para el test	Valores Globales		Valores de fugas locales		
		Eficacia de retención (%))	Penetración (%)	Eficacia de retención (%)	Penetración (%)	Múltiplo de Eficacia Global (%)
A	0.3[a]	≥ 99.97	≤ 0.03			
B	0.3[a]	≥ 99.97	≤ 0.03	Two-Flow Leak Test		
E	0.3[a]	≥ 99.97	≤ 0.03	Two-Flow Leak Test		
H	0.1-0.2 or 0.2-0.3[b]	≥ 99.97	≤ 0.03			
I	0.1-0.2 or 0.2-0.3[b]	≥ 99.97	≤ 0.03	Two-Flow Leak Test		
C	0.3[a]	≥ 99.99	≤ 0.01	≥ 99.99	≤ 0.01	1
J	0.1-0.2 or 0.2-0.3[b]	≥ 99.99	≤ 0.01	≥ 99.99	≤ 0.01	1
K	0.1-0.2 or 0.2-0.3[b]	≥ 99.995	≤ 0.005	≥ 99.992	≤ 0.008	1.6
D	0.3[a]	≥ 99.999	≤ 0.001	≥ 99.99	≤ 0.005	5
F	0.1-0.2 or 0.2-0.3[b]	≥ 99.9995	≤ 0.0005	≥ 99.995	≤ 0.0025	5
G	0.1-0.2	≥ 99.9999	≤ 0.0001	≥ 99.999	≤ 0.001	10

[a] Partículas de diámetro mediano en masa (o con un diámetro de conteo típicamente más pequeño que 0.2 µm como se indicó con anterioridad).
[b] Utilice el rango de tamaño de partícula que produce la eficacia más baja.

8. Tabla de clasificación según la IEST-RPCC001

En Estados Unidos, solo se considera HEPA a esos filtros con eficacia superior al 99,97% sobre partículas de 0,3µm.

Volviendo a la Normativa EN1822 y siendo estrictos, el filtro HEPA solo incluye dos grados de clasificación; H13 99,95% MPPS y H14 99,995% MPPS. Para estas clasificaciones de filtros, los fabricantes tienen la obligación de entregar al cliente un certificado individual de eficacia y de ausencia de fugas “Leak Test”.



9. Certificado Scanning de un filtro HEPA según la EN1822.

Los otros niveles de clasificación son, por debajo los EPA; E10,E11, E12, estos niveles de filtros no pasarían la prueba de estanquidad. Por encima tendríamos los filtros ULPA (Ultra Low Particulate Air); U15,U16,U17, son los filtros con más eficacia existentes y se utilizan básicamente en el segmento de la microelectrónica.

Toda la industria fuertemente regulada y con estrictos requisitos de calidad, confían su calidad de aire en los filtros HEPA normalizados. Los filtros ayudan a proteger contra posibles consecuencias devastadoras para la salud y la economía, como cuando un proceso de elaboración de alimentos se contamina o cuando un virus infeccioso se propaga fuera de un laboratorio de investigación.

¿Un filtro HEPA filtra Virus?

Si han leído atentamente el artículo hasta este punto, esta pregunta la podrían contestar ustedes mismos, aun así, haremos las apreciaciones y aclaraciones donde creemos que está la confusión.

En determinados ámbitos se ha llegado a escribir la siguiente frase:

"Un filtro HEPA filtra el 99,97% de partículas de 0,3µm, como un virus es más pequeño y tiene una medida de 0,12µm, un filtro HEPA no filtra el coronavirus"

¿Dónde está el error de esta frase? Hay 3.

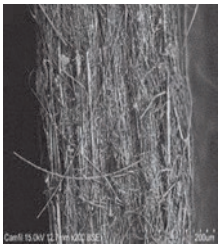
1.- "Un HEPA filtra el 99,97% de 0,3µm,..."
Esto clasifica sólo un modelo de filtro según la normativa americana, pero como hemos visto en las tablas anteriores en el caso Europeo o ahora con la nueva ISO, la eficacia viene dada por la MPPS y en el caso de un H13 esta eficacia seria un 99,95% sobre la MPPS.

2.- "... como un virus es muy pequeño y tiene una medida de 0,12µm"
Aquí se hace ver que un virus se mueve sólo por el aire y eso pasa muy pocas veces.
Los virus no se mueven solos, invaden organismos haciéndose cargo del ARN (ácido ribonucleico) de su anfitrión. Son un parásito. El pensamiento actual es que la combinación de virus viables y el anfitrión es superior a una micra. Las partículas de medida superior a una micra, se mantendrán en el aire durante un período de tiempo prolongado (diversas horas), pero son mucho más fáciles de captar por filtros que las partículas de medida submicrónica.

3.- "... un filtro HEPA no filtra el coronavirus"
Una vez se entiende cómo funciona un filtro, esta afirmación es muy ridícula y demuestra que mucha gente solo tiene en mente el mecanismo de tamizado cuando piensa en un filtro de aire.
Si suponemos que la medida de partícula del SARS-COV-2 está entre 0,09 y 0,12um, la eficacia de un filtro HEPA H13 sería como mínimo de un 99,95%, como hemos visto en las tablas anteriores. Y esto en el supuesto de que el virus viaje solo que, como ya hemos expuesto, es muy poco probable, entonces si el virus va acompañado de una partícula de una micra, la eficacia de un filtro HEPA seria de prácticamente el 100%. No existe actualmente ninguna tecnología de tratamiento de aire más eficaz.

Para entender la dificultad que tiene un virus en traspasar un filtro HEPA, podemos hacer un símil. Imaginemos que el virus es una pelota de futbol, el material filtrante lo representa 6km de densa selva y el flujo de aire seria la fuerza del chute.
Alguien chuta y a lo largo de una trayectoria con direcciones aleatorios y cambiantes, la pelota no puede chocar, tocar o rozar ningún árbol, rama, planta, hoja, ningún objeto puede interferir durante el recorrido de 6km de selva. Difícil que pase, ¿no? Tan difícil como que en el 99,982 de los casos, no lo conseguirá.

¿Y si la pelota fuese una avioneta? Cuando el virus va adherido a una partícula más grande, entonces en prácticamente el 100% de los casos le será imposible de atravesar.



10. Fibra de filtro HEPA a vista de microscopio / Símil de pelota y selva

Propiedades de un filtro HEPA

La función principal de un filtro HEPA es capturar las partículas que están en la corriente de aire y asegurar que el aire suministrado dentro del ambiente sea óptimo. No todos los filtros HEPA se fabrican del mismo modo y por esta razón, los filtros HEPA deben ser evaluados dependiendo de una serie de aspectos clave:

ATRIBUTOS	MOTIVO DE SU IMPORTANCIA
Eficacia de filtración	Un filtro HEPA se caracteriza por la cantidad de partículas y microbios que puede eliminar de la corriente de aire. Un filtro HEPA probado y certificado es clave para garantizar la eficacia de la filtración. Su filtro HEPA debe alcanzar la eficacia requerida cuando se pruebe individualmente según la norma EN1822.
Resistencia Física	Una manipulación inadecuada es a menudo la causa del fallo del filtro durante las pruebas in situ. Una fuerte resistencia física es importante para ayudar a proteger al filtro HEPA de posibles daños ocasionados del durante el transporte y la instalación.
Pérdida de Carga	La pérdida de carga se relaciona con el consumo energético atribuido al filtro HEPA. Una baja pérdida de carga inicial combinada con un aumento constante asegurará un menor consumo de energía.
Vida útil	Un filtro HEPA es un producto consumible que debe ser reemplazado cuando pierde su eficacia o alcanza la pérdida de carga final recomendada. Averigüe la vida útil de su filtro HEPA preguntando al fabricante.
Eficiencia	Un filtro HEPA debe mantener su eficiencia para garantizar su rendimiento. Se ha de asegurar que el filtro mantenga su eficiencia a lo largo de su vida útil.
Carga de partículas sólidas	La alta capacidad de retención de polvo es un requisito para prolongar la vida útil de su filtro HEPA.
Carga de partículas de aceite	Las pruebas in situ de su filtro HEPA se realizan a menudo mediante el uso de aerosoles con base de aceite. Asegurar la fiabilidad contra las partículas de aceite ayudará a mejorar la vida útil.
Resistencia a los Químicos	Los productos químicos se utilizan a menudo para las rutinas de limpieza estándar, asegúrese de que el rendimiento de sus filtros no se vea afectado por éstas.

Componentes de un filtro HEPA

Marco del filtro – Los marcos de los filtros HEPA se pueden fabricar con diferentes materiales, incluyendo aluminio, acero galvanizado, plástico, acero inoxidable y madera. La construcción del marco se determina por los requisitos de la aplicación.

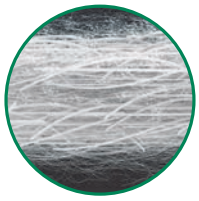
Junta del filtro – La junta del filtro ayuda a sellar el filtro HEPA y a reducir y eliminar derivaciones al crear una conexión hermética. Las juntas más utilizadas son las juntas sólidas como las de PU, las de neopreno y silicona o las de tipo gel.

Separadores – Los separadores se utilizan para abrir los pliegues de la media filtrante y así aumentar la capacidad de retención de polvo y disminuir la resistencia del filtro. El aluminio, el hot melt y la fibra de vidrio son los separadores más comunes.

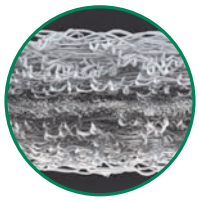
Sellado – El sellado se utiliza para unir la media filtrante al marco y eliminar cualquier derivación. Los selladores de poliuretano, silicona y cerámica son los empleados comúnmente para los filtros HEPA.

Media Filtrante

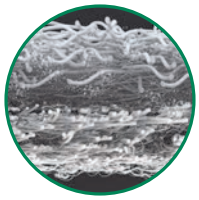
La media filtrante HEPA es la parte fundamental del filtro terminal HEPA y es aquí donde las propiedades de filtración son más importantes. Para los filtros HEPA se utilizan tres materiales diferentes:



Fibra de vidrio es la media tradicional utilizada en los filtros HEPA desde los años 50. Esta media ha sido siempre la preferida ya que mantiene su eficacia de filtración durante toda su vida útil y tiene una gran capacidad de retención de polvo para asegurar un rendimiento óptimo y una mayor vida útil del producto. La fragilidad de la media filtrante requiere de una manipulación muy cuidadosa ya que un golpe fuerte podría dañarla y ocasionar fugas en el filtro.



Media de membrana se desarrolló a finales de los años 90. La premisa para la introducción de este media fue generar una menor pérdida de carga inicial debida a su bajo consumo energético. La estabilidad de la eficacia y la vida útil son las principales preocupaciones asociadas a esta media. Debido a su inconsistente capacidad de carga de aceite y partículas, la eficacia y la pérdida de carga pueden verse comprometidas durante las pruebas rutinarias realizadas en la instalación.



Media polimérica multifibra o EnerGuard es la media más novedosa del mercado. El objetivo de esta media es combinar los beneficios de la fibra de vidrio y de las medias de membrana sin tener ninguno de sus inconvenientes. La media multifibra polimérica se caracteriza por su bajo consumo energético, su larga vida útil y su durabilidad.

¿Dónde se instala un filtro HEPA?

Sistema HVAC/UTA | Cajones para la impulsión y extracción de aire | Purificadores de Aire | Maquinaria OEM

Otro concepto importante a tener en cuenta es que el lugar donde se instale el filtro también tendrá que estar diseñado y fabricado bajo unos criterios de nivel de estanqueidad adecuados.
Esto implicará:

- Un plano de junta liso y nivelado para que la junta del filtro haga un perfecto asentamiento.
- Un sistema de fijación que asegure un par de apriete homogéneo alrededor de toda la junta del filtro para evitar fugas entre la junta y el plano de junta.
- Ausencia de fugas en el equipo donde se instale el filtro para evitar by pass de aire no filtrado.
- Materiales resistentes a la limpieza y descontaminación para evitar su deterioro a lo largo del tiempo.

¿Qué pruebas in-situ se han de realizar a un filtro HEPA una vez instalado?

Para asegurarse de que el filtro es íntegro y que no ha sufrido daños durante el transporte o la instalación, lo mejor es realizar una prueba de fugas al filtro in-situ. Esta prueba también se llama prueba del 100%. La prueba consistente en generar un aerosol (Tabla adjunta) y hacerlo pasar a través del filtro. Uno de los aerosoles más utilizados es el PAO (caliente).

CHALLENGE AEROSOLS FREQUENTLY USED FOR HEPA TESTING	
DEHS (DOS), a liquid	Di-ethyl hexyl sebacarte
DOP, liquid	Di-octyl phthalate
Emery 3004, liquid	Product name for a type of PAO
PAO, liquid	Poly-alpha olefin
PSL	Poly-styrene latex spheres
DOP, Shell Ondina EL, liquid	Refined mineral oil
Total Finaveston A80B, liquid	Refined mineral oil

2. Tabla de Aerosoles y equipo fotómetro

Diferentes normativas marcan unos rangos de concentración de este aerosol:

- IEST-RP-CC034: 10-20mg/m^3.
- ISO-14644-3: 10-100mg/m^3.

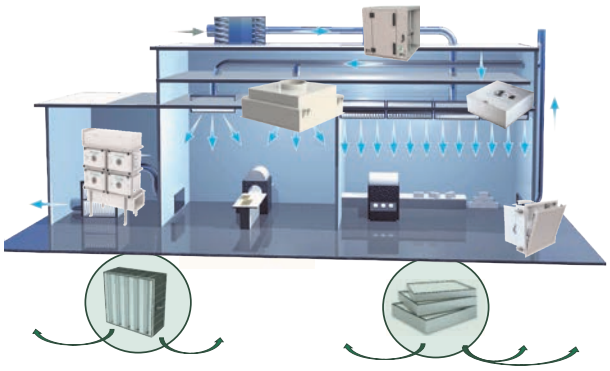
Después de la generación del aerosol por la parte de entrada del filtro, con un Fotómetro o un contador de partículas (DPC) comprobaremos la ausencia de fugas. Para certificar el filtro como “Leak Free” el porcentaje de penetración tiene que ser inferior a 0,01%

Ámbito de aplicación

Los cajones donde se instalan filtros HEPA y muchos otros equipos como cabinas de bioseguridad, aisladores, túneles de esterilización, llenadoras asépticas, etc., tienen diferentes ámbitos profesionales de aplicación como pueden ser por ejemplo en los laboratorios farmacéuticos.

Otros ámbitos de aplicación son hospitales, centrales nucleares, industria alimentaria, laboratorios veterinarios, industria cosmética, centros de bioseguridad,...

Últimamente y lo que los ha hecho más populares ha sido su utilización en aspiradoras domésticas, filtro de habitáculo de automóviles y purificadores de aire.



15. Ejemplo de uso de filtros HEPA en una instalación de Laboratorio Farmacéutico.

Ya hace más de 70 años que tenemos filtros HEPA a nuestro alrededor y muy probablemente al largo de nuestra vida hemos respirado o respiraremos aire filtrado por ellos. Todo hace pensar que aún los tendremos muchos años más ayudando a mejorar la calidad de aire de nuestro entorno, es por ello que espero que este articulo haya ayudado a entender un poco mejor qué son, cómo funcionan y la gran importancia de los filtros HEPA.

SOBRE EL AUTOR

Josep Ventura i Trepat
E-mail: Josep.Ventura@camfil.com
Web: www.camfil.com

Josep Ventura es responsable del segmento Clean Process en Camfil, el líder mundial en soluciones de filtración de aire. Su responsabilidad cubre la gestión técnico comercial del sector de Procesos Limpios, que incluye todos los productos de filtración de muy alta eficacia HEPA y sus distintos sistemas de instalación. Lleva trabajando en Camfil 20 años y en el mundo de la filtración de aire más de 30, su familia ya se dedicaba a este negocio. A lo largo de todos estos años, ha participado en el asesoramiento y diseño de un sin fin de proyectos de salas blancas y zonas clasificadas en colaboración con las principales ingenierías e instaladoras del país y codo con codo con los departamentos de ingeniería y mantenimiento de segmentos tales como laboratorios farmacéuticos, veterinarios y cosméticos, zonas quirúrgicas de hospitales, centros de biocontención, e industria agroalimentaria. Toda esta experiencia le ha convertido en un gran conocedor de las necesidades de la industria. Ha participado como ponente en cursos y jornadas técnicas de asociaciones y entidades como ISPE, AEPIMIFA, AGEM, ACI, Colegi d'Enginyers de Catalunya y en la Universitat Politècnica de Catalunya.

CAMFIL - LÍDER MUNDIAL EN FILTRACIÓN DE AIRE Y SOLUCIONES DE AIRE LIMPIO

Durante más de medio siglo, Camfil ha ayudado a las personas a respirar un aire más limpio. Como líder mundial en la industria de la filtración de aire, ofrecemos soluciones comerciales e industriales para la filtración de aire y el control de la contaminación, que mejoran la productividad del trabajador y de los equipos, minimizan el uso de energía y benefician a la salud humana y al medio ambiente.
Creemos firmemente que las mejores soluciones para nuestros clientes son las mejores soluciones para nuestro planeta. Es por eso que en cada paso del camino - desde el diseño hasta la entrega y durante todo ciclo de vida del producto - consideramos el impacto de lo que hacemos en las personas y en el mundo que nos rodea.
A través de un nuevo enfoque ante la resolución de problemas, un diseño innovador, un control de proceso exacto y una gran orientación hacia el cliente, pretendemos conservar más, utilizar menos y encontrar mejores caminos, para que todos podamos respirar mejor.
El Grupo Camfil tiene su sede en Estocolmo, Suecia, cuenta con 30 plantas de fabricación, seis centros I+D, oficinas locales de ventas en 26 países y 4.480 empleados que siguen creciendo.
Estamos orgullosos de servir y apoyar a los clientes en una amplia variedad de industrias y comunidades de todo el mundo, para descubrir cómo Camfil puede ayudarle a proteger a las personas, los procesos y al medio ambiente.

www.camfil.es

camfil.es | **camfil_es** | **camfil españa** | **camfil.es**

Camfil España S.A.

Delegación Central (Madrid): Avd. Juan Carlos I, 13, 4ª Planta - 28806 Alcalá de Henares - Madrid
Tel: +34 91 654 35 73 - Fax :+34 91 653 69 92

Delegación Barcelona: P.I. El Plá, Carrer Lleida 8, Nau 1 - 08150 Lliçà de Vall - Barcelona
Tel: +34 93 863 44 39 - Fax: +34 93 843 77 15