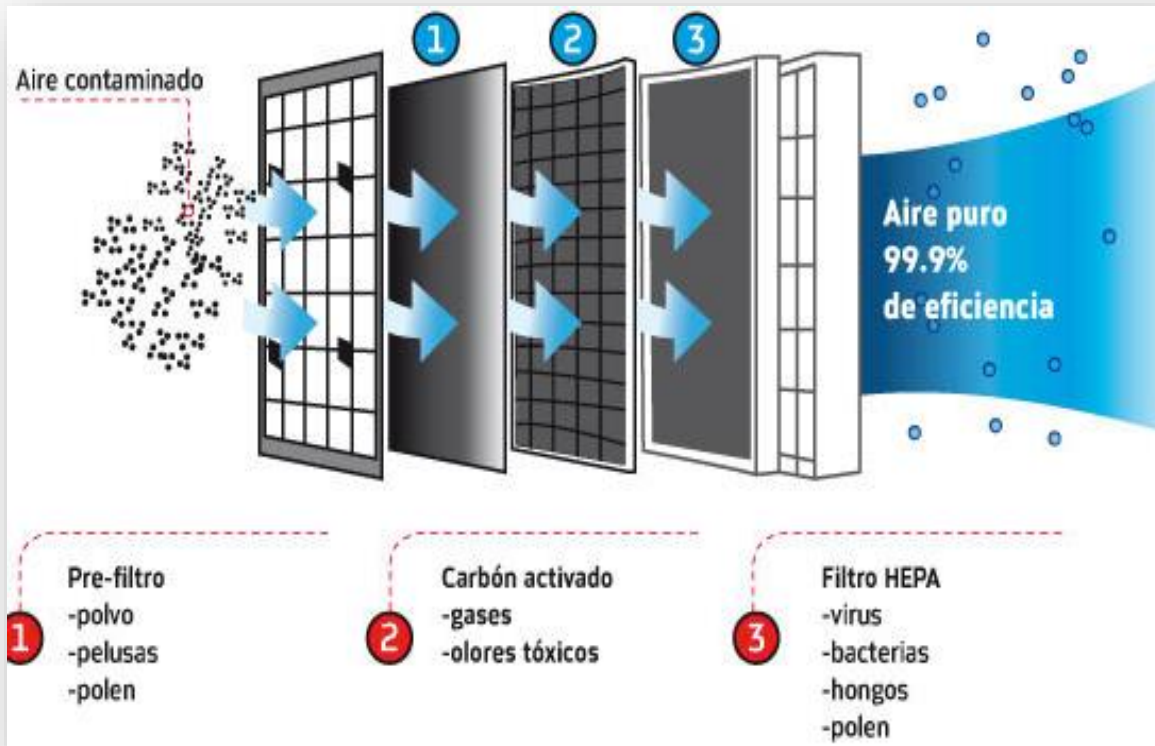


TEMA 6.2


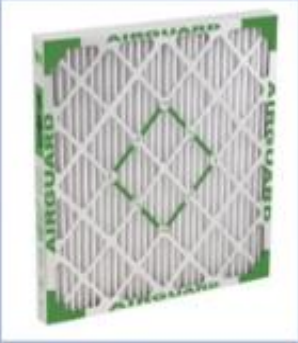


Filtración HVAC

¿Qué es Filtración HVAC?




- Proceso de retención de contaminantes del aire que circula en un Sistema HVAC.
- Se realiza por distintos tipos de filtros mecánicos;
 - Filtros manta, Filtros panel, Filtros Bolsa, Filtros Hepa, etc.
- Objetivo: Aire con niveles de contaminación aceptables para asegurar la salud y confort de los ocupantes.



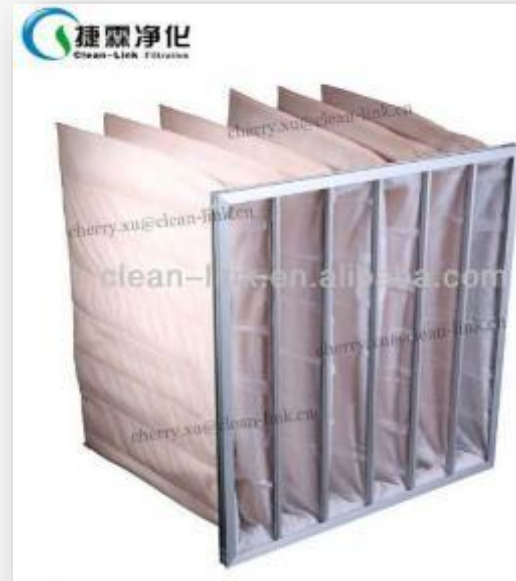
Tipos de Filtros HVAC

Tipos de Filtros	Descripción	Imagen
Paneles	<p>1.- Se caracterizan por velocidades relativamente altas en el medio filtrante y por su baja caída de presión.</p> <p>2.- Existen dos tipos de filtro panel: Un medio filtrante sin plisar o plisado.</p> <p>3.- Son utilizados como pre-filtros en un banco de filtros.</p>	 
Mantas y Rollos	<p>1.- Almohadillas:.</p> <p>2.- Rollos:</p> <p>3.- Son utilizados como pre-filtros en un banco de filtros.</p>	 

Tipos de Filtros HVAC

Tipos de Filtros	Descripción	Imagen
Bolsas Flexibles	<p>1.- Están compuestos por bolsas individuales. Cada una de estas bolsas se subdivide en secciones tubulares.</p> <p>2.- Son utilizados como filtros intermedios en un banco de filtros.</p>	
Rígidos y Bolsas rígidas	<p>1.- Filtros para cargas pesadas de polvo y flujo de aire alto o turbulento, con gran resistencias gracias a su marco de acero o Poliestireno.</p> <p>2.- Filtro en V rígido y Filtro tipo caja.</p>	
EPA , HEPA & ULPA	<p>Son los filtros con mayor eficiencia en el mercado, se utilizan como filtro final en salas limpias de procesos y salas quirúrgicas de clínicas.</p>	

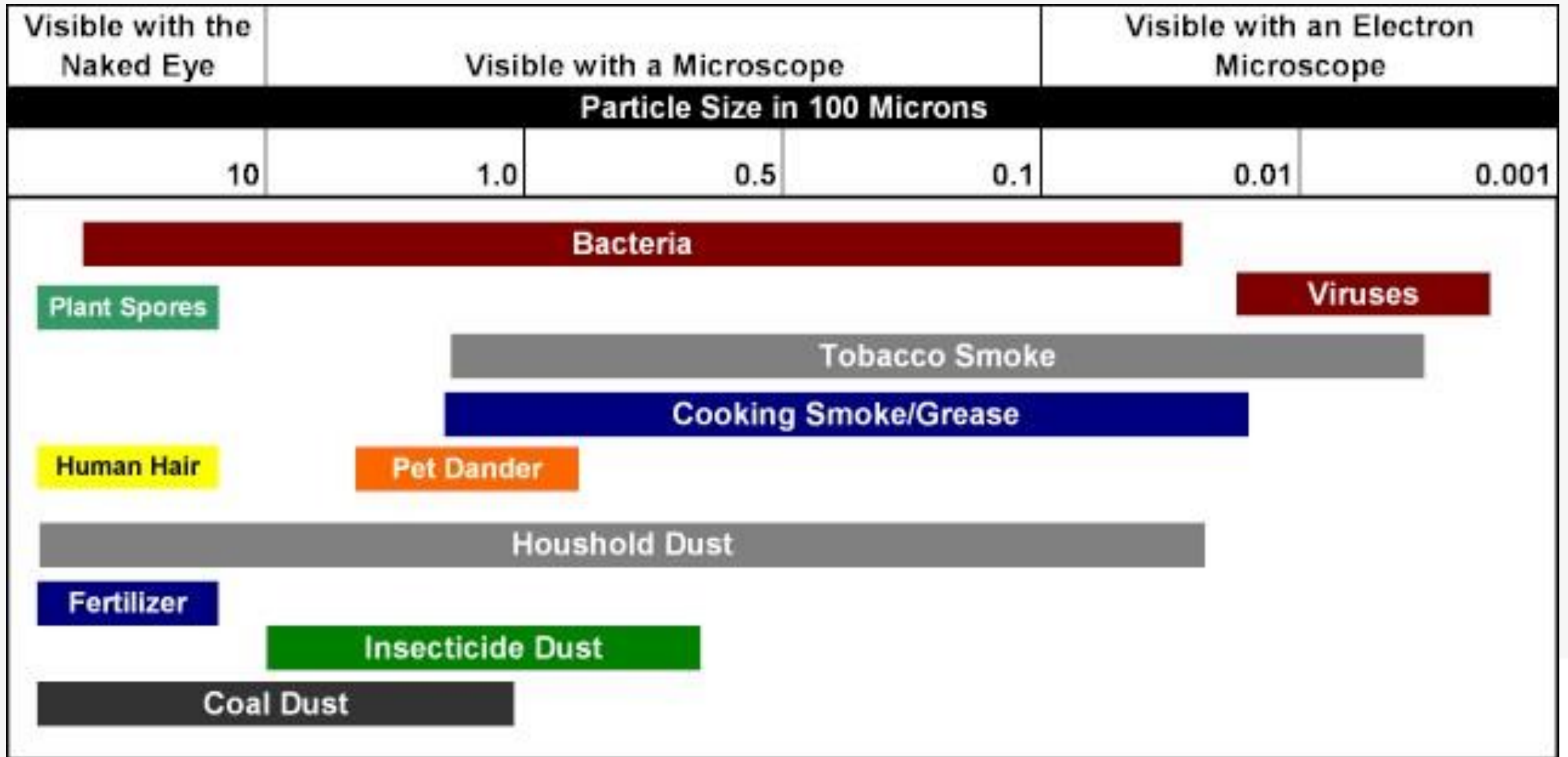
Problemática: Muchas marcas, modelos y especificaciones (Filtros HVAC)



Eficiencia de filtración

*“Es muy importante
seleccionar y comprar el
filtro que
realmente retenga las
partículas que son
perjudiciales para los
ocupantes”*

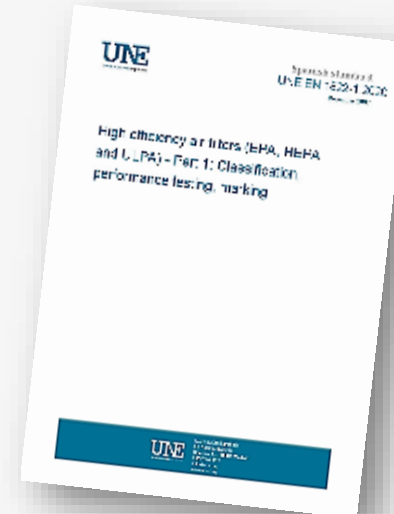
Contaminantes típicos en un sistema HVAC



Estándares más usuales para evaluar eficiencia de filtros HVAC



EN 779

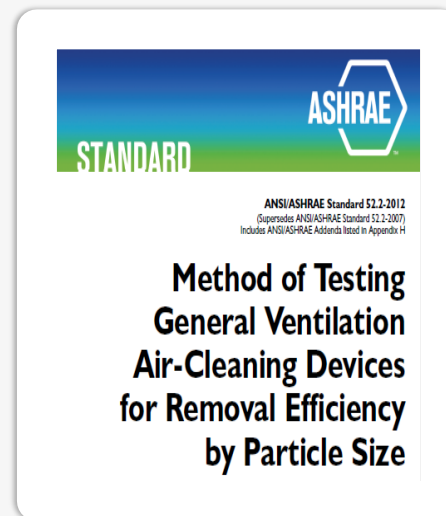


EN 1822

Específico para filtros HEPA, ULPA

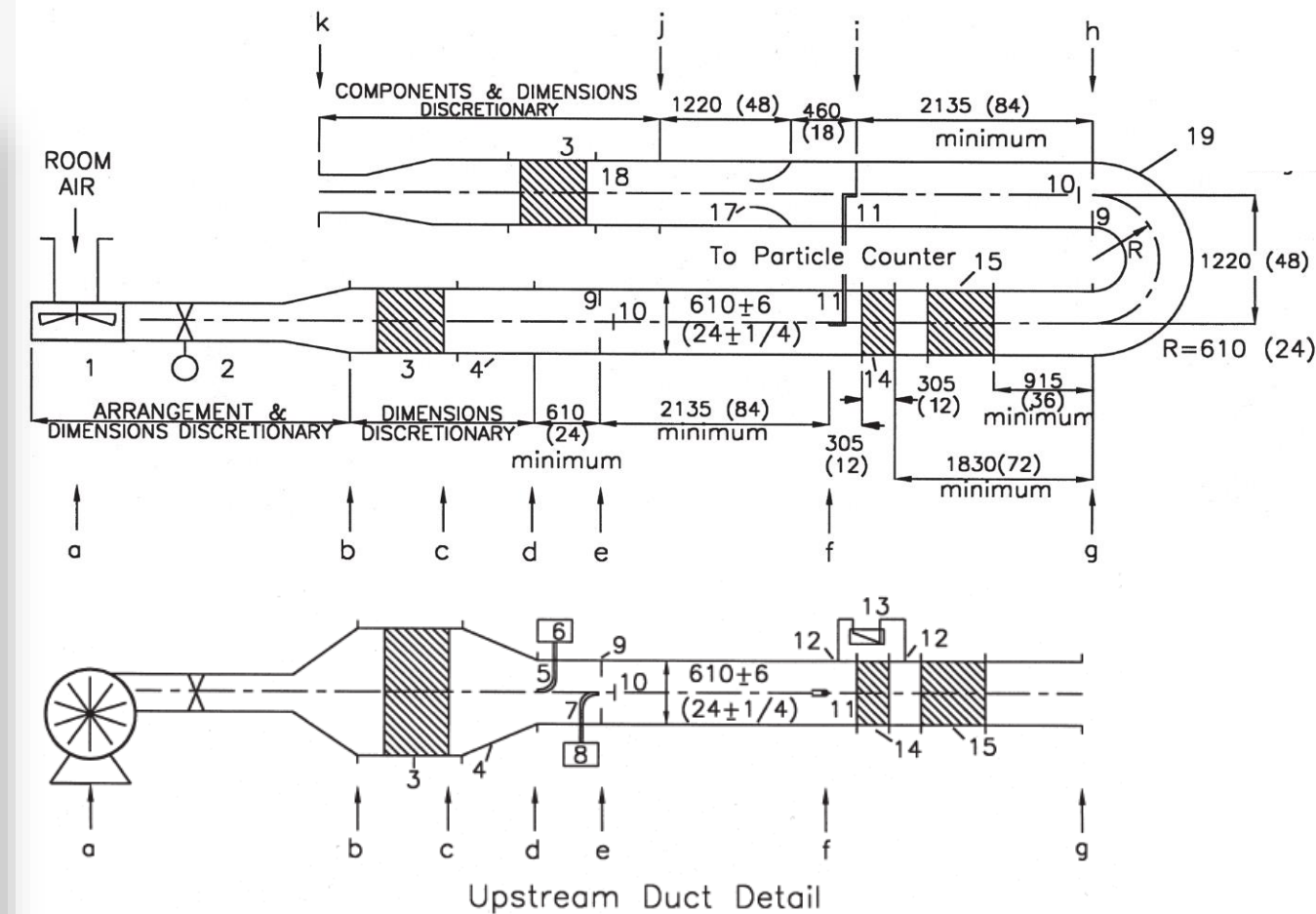


ASHRAE 52.2



Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)

Banco para Ensayo de Filtros HVAC - Norma: ASHRAE 52.2:2012



- LEGEND FOR FIGURES 4-1 and 4-2d
- | | |
|---|---|
| 1. Blower | 10. Perforated diffusion plate |
| 2. Flow control valve | 11. Location of sample probe |
| 3. HEPA filter bank | 12. Static tap |
| 4. Transition, if any, from filter bank to 610 x 610 mm (24 x 24 in.) ducting. Maximum transition half angle = 45°. | 13. Manometer |
| 5. Aerosol injection tube | 14. Air cleaner device and transitions (if any) |
| 6. Aerosol generator | 15. Final filter (installed only during dust loading) |
| 7. Dust feed pipe | 16. Vertical manometer |
| 8. Dust feeder | 17. Main flow measurement nozzle |
| 9. Mixing orifice | 18. Transition, if needed |
| | 19. Bend, optional |



ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2012
(Supersedes ANSI/ASHRAE Standard 52.2-2007)
des ANSI/ASHRAE Addenda listed in Appendix H

Contaminantes Normalizados

Propósito: Intentan reproducir los contaminantes encontrados en la vida real



Polvo contaminante

ATM 220, 221 - Output max. 2g/h



VDI 3491

VDI 2083

ISO
14644-3

DIN EN
12469



Aerosol generators of series **ATM 220/226** are especially for cleanroom and filter test applications for years highly appreciated by our customers. Function test at laminar flow boxes (DIN EN 12469), the qualitative test of filters for suspended matter (filter leak test of HEPA and ULPA filters), and acceptance measurements in clean rooms (according to DIN EN ISO 14644 and VDI 2083) are a essential necessity for personal security and product safety.

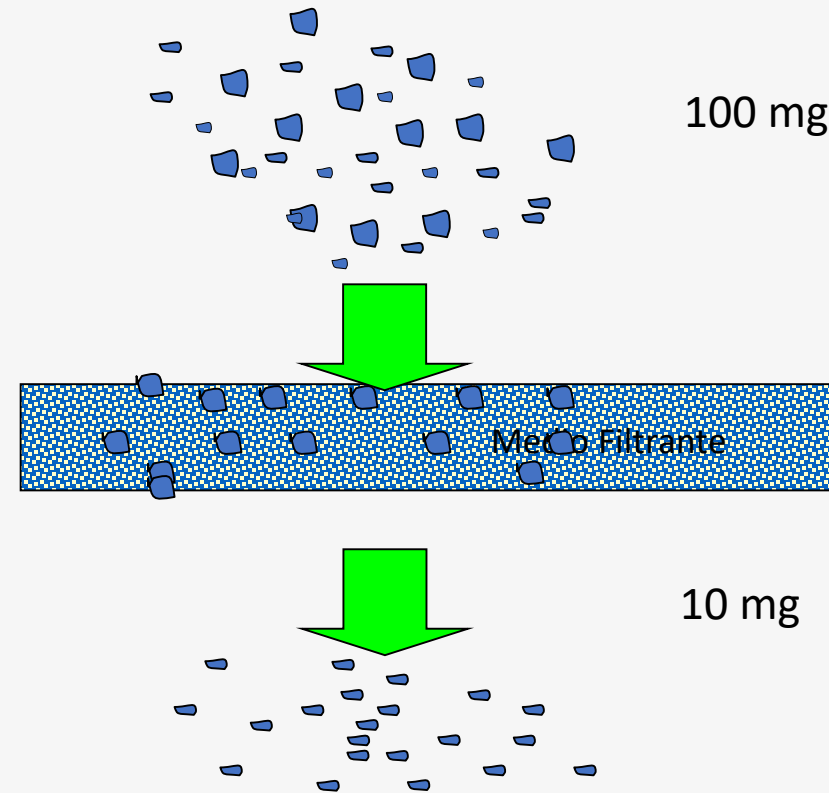
[more](#)

Aerosol contaminante

Eficiencia de filtración gravimétrica (por peso del contaminante normalizado)



Polvo contaminante Normalizado



$$\text{Eficiencia} = (100 - 10) / 100 = 90 \%$$

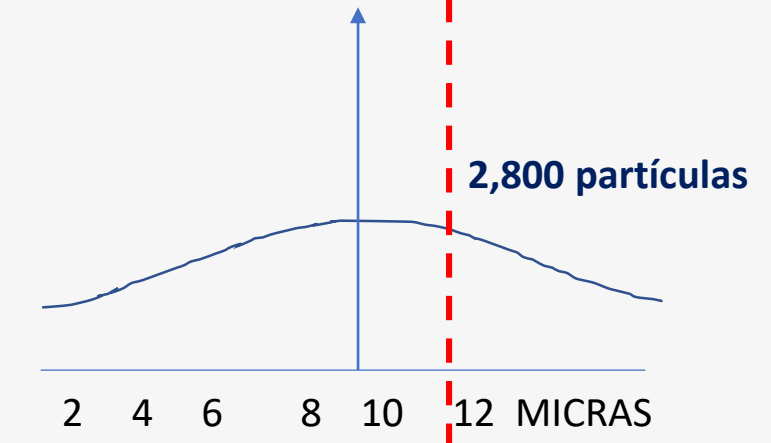
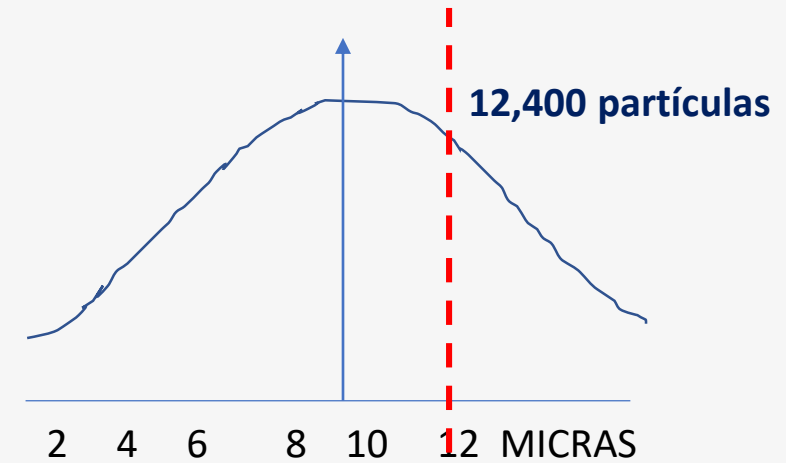
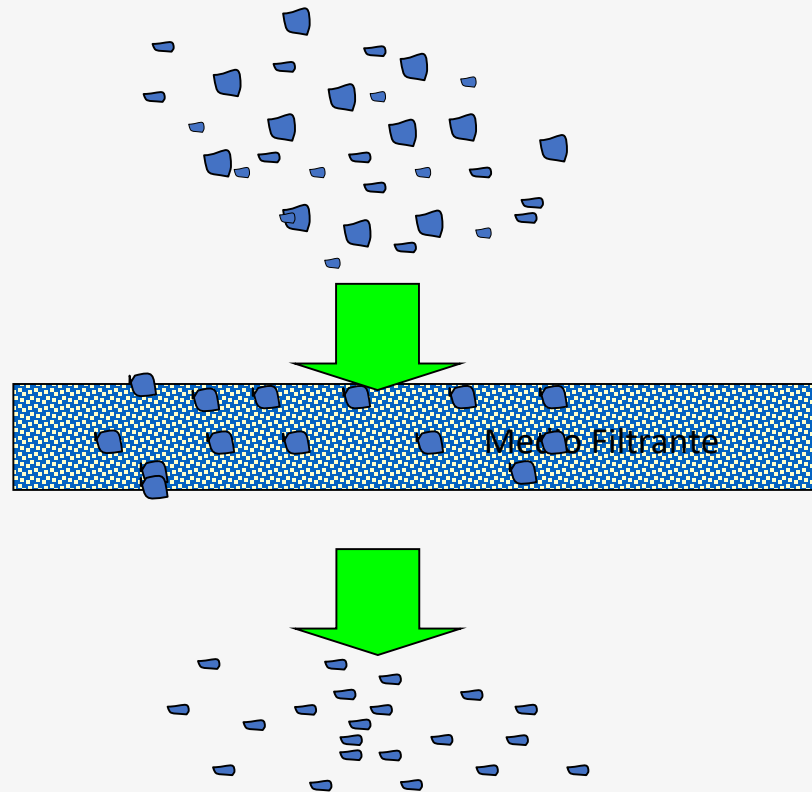
Eficiencia de filtración fraccional (por conteo de partículas de tamaño determinado)



Atomizer Aerosol Generator ATM 230

Generador de contaminante Normalizado en forma de aerosol

Puede generar distintos tamaños de partículas



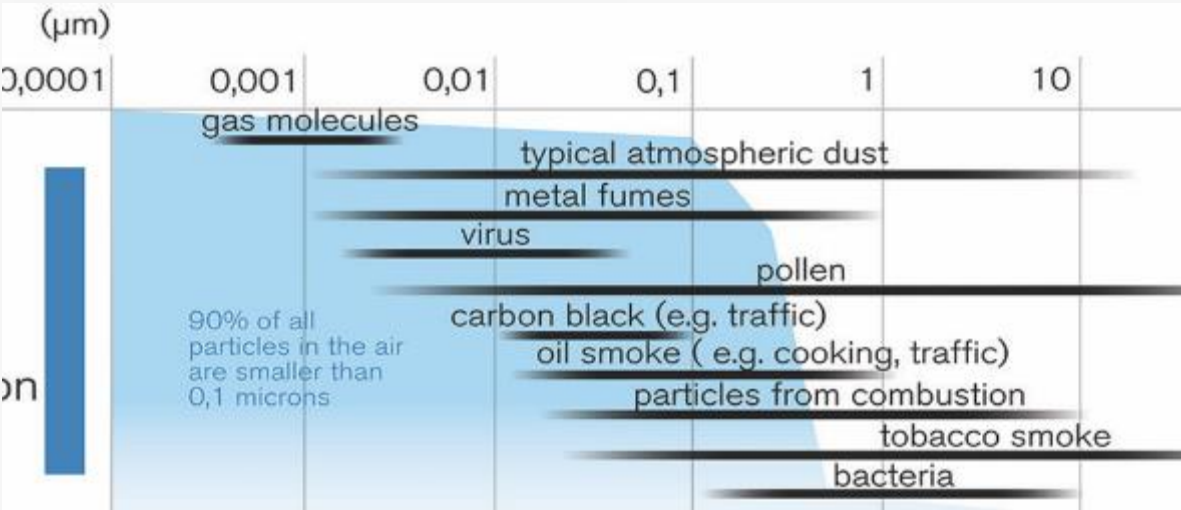
$$\text{Eficiencia}(12u) = (12,400 - 2,800) / 12,400 = 77.4\%$$

Eficiencia filtración: Filtro HEPA: sala de Cirugía

0.3 a 7 micras Enemigo



Tamaño de contaminante controlado	MERV ASHRAE 52.2	Contaminantes Controlados Típicos	Típico Tipo de Filtro	Típicas aplicaciones y Limitaciones	Eficiencia del tamaño de Partículas%			Approx. ASHRAE Standard 52.1 Valores			EN1822: 2009 Eficiencia	EN779:2012 Eficiencia
					0.3 - 1.0 µm	1.0 - 3.0 µm	3.0 - 10.0 µm	Avg. Dust Detection Efficiency	Dust Spot	Arrestancia		
<0.3 µm	17	Humo de Combustión	HEPA ULPA	Materiales Cancerígenos	>99.97%	-	-	n/a	-	-	> 95%	n/a
	18	Polvo de Carbón		Sala de Cirugía	> 99.99%	-	-	n/a	-	-	> 99.5%	n/a
	19	Virus		Material Radioactivo	> 99.999%	-	-	n/a	-	-	> 99.95	n/a
	20	< 0.3 µm		Salas Limpias	> 99.9999%	-	-	n/a	-	-	> 99.995	n/a



Filtro HEPA 99.99%



¿Qué es un MERV (Minimum Efficiency Reporting Value)?

Eficiencia
Fraccional

- Método de clasificación de la eficiencia de filtración, según norma ASHRAE 52.2.
- Asigna un número a un filtro para identificar el nivel de la eficiencia de filtración fraccional (Ver tabla 12.1)
- Los números más altos tienen por objeto indicar una mayor eficiencia de filtración

TABLE 12-1 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV) Parameters			
Standard 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Composite Average Particle Size Efficiency, % in Size Range, μm		
	Range 1 0.30–1.0	Range 2 1.0–3.0	Range 3 3.0–10.0
1	n/a	n/a	$E_3 < 20$
2	n/a	n/a	$E_3 < 20$
3	n/a	n/a	$E_3 < 20$
4	n/a	n/a	$E_3 < 20$
5	n/a	n/a	$20 \leq E_3 < 35$
6	n/a	n/a	$35 \leq E_3 < 50$
7	n/a	n/a	$50 \leq E_3 < 70$
8	n/a	n/a	$70 \leq E_3$

¿Qué es un MERV (Minimum Efficiency Reporting Value)?

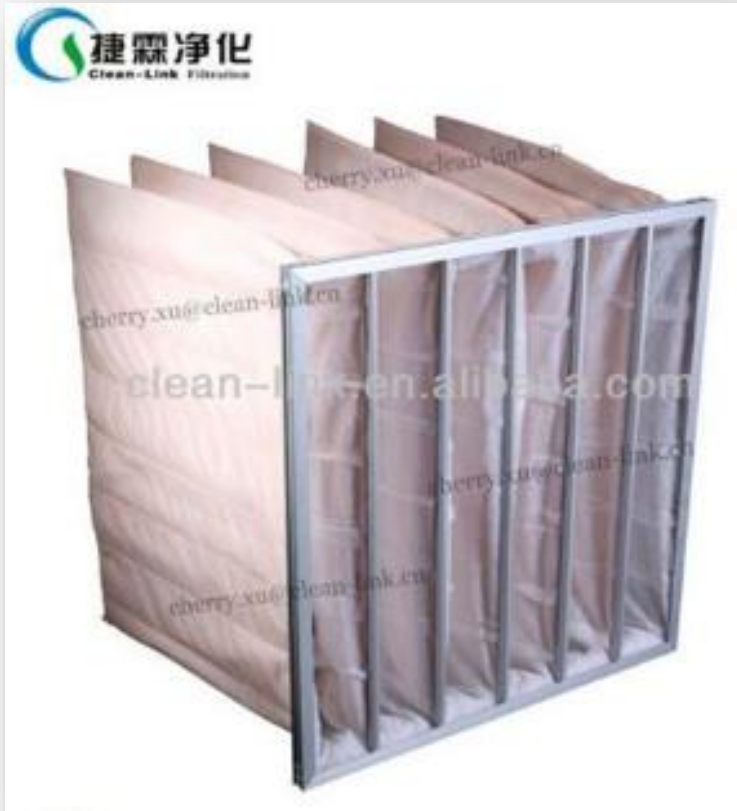
Eficiencia
Fraccional

TABLE 12-1 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV) Parameters				
Standard 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value (MERV)	Composite Average Particle Size Efficiency, % in Size Range, μm			
	Range 1 0.30–1.0	Range 2 1.0–3.0	Range 3 3.0–10.0	
9	n/a	$E_2 < 50$	$85 \leq E_3$	n/a
10	n/a	$50 \leq E_2 < 65$	$85 \leq E_3$	n/a
11	n/a	$65 \leq E_2 < 80$	$85 \leq E_3$	n/a
12	n/a	$80 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
13	$E_1 < 75$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
14	$75 \leq E_1 < 85$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
15	$85 \leq E_1 < 95$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a
16	$95 \leq E_1$	$95 \leq E_2$	$95 \leq E_3$	n/a

Tabla de equivalencias

“En Perú, es usual encontrar filtros clasificados según normas Europeas y otros según normas americanas, debemos saber las equivalencias....”

Nivel de Eficiencia de Filtración



MERV 7

EU 6

G5

H14



MAESTRO DE EFICIENCIA DE FILTRACION HVAC

SECCION GENERAL, COMERCIAL						SECCION DE INGENIERIA DE FILTRACION								SECCION DE EQUIVALENCIAS						
Tipo de Filtración	Tamaño de contaminante controlado	MERV ASHRAE 52.2	Contaminantes Controlados Típicos	Típico Tipo de Filtro	Típicas aplicaciones y Limitaciones	Eficiencia del tamaño de Partículas%			Approx. ASHRAE Standard 52.1 Valores			EN1822: 2009 Eficiencia	EN779:2012 Eficiencia	EN1822: 2009 Clases	EN779:2012 Clases Grado de Filtro	DIN 24185 DIN 24184	DIN 24185 E	EUROVENT 4/5	ISO 29463	EN779: 2002 Clases
						0.3 - 1.0 µm	1.0 - 3.0 µm	3.0 - 10.0 µm	Avg. Dust Detection Efficiency	Dust Spot	Arrestancia									
B A J A	> 10.0 µm	1	Fibras de Alfombra Fibras Textiles	Filtros de panel desechables Filtros metálicos permanentes Medios de fibra de vidrio	Ventanas de las unidades A/C	—	—	< 20%	<20%	<20%	< 65%	n/a	n/a	n/a	G1	EU1	A	EU1	n/a	G1
		2	Polvo de pintura en aerosol	Medios de fibra de vidrio	Residencias	—	—	< 20%	<20%	<20%	< 65 - 70%	n/a	n/a	n/a	G2	EU2	B1	EU2	n/a	G2
		3	Ácaros de Polvo Polvo de Lijado	Medios de Fibra Natural Revestidos con Latex Medios de espuma		—	—	< 20%	<20%	<20%	<70 - 75%	n/a	n/a	n/a	G2	EU2		EU2	n/a	G2
		4	Pollen	Rolls de medio automático	Mínima Filtración	—	—	< 20%	<20%	<20%	> 75%	n/a	n/a	n/a	G2	EU2		EU2	n/a	G2
	3.0 - 10.0 µm	5	Mezcla de Puding Polvo de cemento	Filtros de panel desechables Medios de filtro de rollo automático	Entrada de la cabina de pintura	—	—	20 - 35%	< 20%	<20%	< 80 - 85%	n/a	n/a	n/a	G3	EU3	B2	EU3	n/a	G3
		6	Protector de Tela Aspiradoras	Filtros de bolsa autoportados Ring panels filter	Lugar de Trabajo Industrial	—	—	35 - 50%	< 20%	<20%	> 90%	n/a	n/a	n/a	G3	EU3	B2	EU3	n/a	G3
		7	Esporas de moho Aerosol de cabello	Filtros plisados	Mejores Residencias	—	—	50 - 70%	25% - 30%	20 - 25%	> 90%	n/a	n/a	n/a	G4	EU4	B2	EU4	n/a	G4
		8	Espora de Moho	Filtros plisados Filtros de bolsa autoportados	Edificios Comerciales	—	—	>70%	30% - 35%	25 - 30%	> 90%	n/a	n/a	n/a	G4	EU4	B2	EU4	n/a	G4
M E D I A	1.0 - 3.0 µm	9	Humo de Soldadura	Filtros Plisados Filtros de Bolsa de superficie extendida	Laboratorio de Hospitales	—	< 50%	>85%	40% - 45%	< 40 - 45%	> 95%	n/a	n/a	n/a	G4	EU4	B2	EU4	n/a	G4
		10	Harina Molida Emisiones de Autos	Filtros de la bolsa Filtros de celdas rígidas de superficie extendida Filtros Plisados		—	< 50 - 65%	>85%	50% - 55%	< 50 - 55%	> 95%	n/a	n/a	n/a	M5	EU5	B2	EU5	n/a	F5
		11	Polvo de Humidificadores Harina Molida	Filtros de la bolsa Filtros de celdas rígidas de superficie extendida	Mejores Edificios Comerciales	—	< 65 - 80%	>85%	60% - 65%	< 60 - 65%	> 98%	n/a	< 35%	n/a	M6	EU6	C1	EU6	n/a	F6
		12	Legionella	Filtros plisados Filtros de bolsa	Residencias Superiores	—	> 80% 2	>90%	70% - 75%	< 70 - 75%	> 98%	n/a	< 35%	n/a	M6	EU6	C1	EU6	n/a	F6

SECCION GENERAL, COMERCIAL						SECCION DE INGENIERIA DE FILTRACION								SECCION DE EQUIVALENCIAS							
Tipo de Filtración	Tamaño de contaminante controlado	MERV ASHRAE 52.2	Contaminantes Controlados Típicos	Típico Tipo de Filtro	Típicas aplicaciones y Limitaciones	Eficiencia del tamaño de Partículas%			Approx. ASHRAE Standard 52.1 Valores			EN1822: 2009 Eficiencia	EN779:2012 Eficiencia	EN1822: 2009 Clases	EN779:2012 Clases Grado de Filtro	DIN 24185 DIN 24184	DIN 24185 E	EUROVENT 4/5	ISO 29463	EN779: 2002 Classes	
						0.3 - 1.0 µm	1.0 - 3.0 µm	3.0 - 10.0 µm	Avg. Dust Detection Efficiency	Dust Spot	Arrestancia										
A L T A	0.3 - 1.0µm	13	Núcleos de gota (estornudo)	Filtros plisados Filtros de bolsa Filtros de celdas rígidas de superficie extendida	Edificios Comerciales Superiores	< 75%	> 90%	>90%	80% - 90%	< 80 - 90%	> 98%	n/a	> 35%	n/a	F7	EU7	C2	EU7	n/a	F7	
		14	La mayoría del humo del tabaco	Filtros de bolsa Filtros de celdas rígidas de superficie extendida	Salones de Fumadores	75 - 85%	> 90%	>90%	90% -95%	< 90 - 95%	> 98%	n/a	> 55%	n/a	F8	EU8	C3	EU8	n/a	F8	
		15	Bacterias	Filtros de bolsa Filtros de celdas rígidas de superficie extendida	Atención hospitalaria para pacientes internados	85 - 95%	> 90%	>90%	n/a	~95%	> 98%	n/a	> 70%	n/a	F9	EU9	C3	EU9	n/a	F9	
		16	Todas las Bacterias Más Humo de Tabaco	Filtros de bolsa Filtros de celdas rígidas de superficie extendida	Cirugía General	> 95%	> 95%	>95%	n/a	>95%	> 98%	> 85%	n/a	E10	n/a		Q	EU10	n/a	n/a	
S U P E R	<0.3 µm	17	Humo de Combustión	HEPA ULPA	Materiales Cancerígenos	>99.97%	—	—	n/a	—	—	> 95%	n/a	E11	n/a		R	EU11	ISO 15 E	n/a	
		18	Poivo de Carbón		Hombre Farmaceutico	> 99.99%	—	—	n/a	—	—	> 99.5%	n/a	E12	n/a		S	EU12	ISO 25 E	n/a	
		19	Virus		Material Radioactivo	> 99.999%	—	—	n/a	—	—	> 99.95	n/a	H13	n/a	EU12	S	EU13	ISO 35 H	n/a	
		20	< 0.3 pm		Salas Limpias	> 99.9999%	—	—	n/a	—	—	> 99.995	n/a	H14	n/a	EU14	ST	EU14	ISO 45 H	n/a	

Filtros HEPA en aviones de pasajeros

How HEPA Filters Have Been Purifying Cabin Air Since the 1990s

American Airlines

29 June, 2020

As face coverings, hand sanitizer and personal protective equipment have become part of our daily

