

TECNA

A company of Arbonia Group
ARBONIA 

Filtros Electrostáticos

Crystall

para UTAs



ÍNDICE

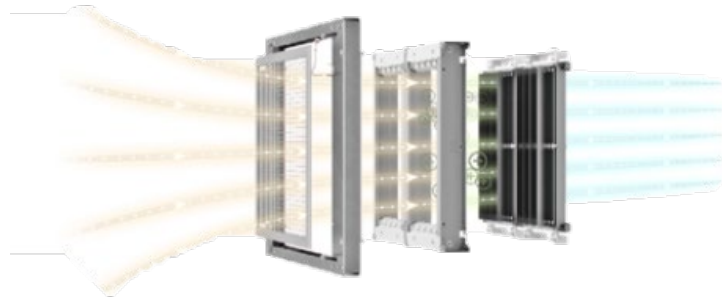
Introducción.....	3
Principio básico de un filtro electrostático estándar.....	4
Funcionamiento del filtro electrostático CRYSTALL.....	5
Partes principales del filtro electrostático CRYSTALL.....	5
Efecto sobre los contaminantes microbiológicos.....	6
Ahorro energético de los filtros electrostáticos vs filtros mecánicos en unidades de tratamiento de aire.....	7
Conclusiones del filtro electrostático CRYSTALL.....	9
Estudio – Implantación del filtro CRYSTALL.....	10
Presupuesto.....	13

“Aire más limpio dentro de los espacios residenciales, comerciales, sanitarios e industriales.”

La filtración electrostática es hoy considerada como uno de los sistemas más avanzados para la recogida de partículas existentes en un flujo de aire, capaz de garantizar una alta eficiencia y duradera, con los mayores beneficios en la relación calidad-precio, por tener una vida útil mayor que cualquier otro tipo de filtro y por su bajo costo de mantenimiento basado en un simple lavado con agua y detergente.

La alta eficiencia de filtración también se combina con la importante acción de desinfección bacteriana e inactivación viral, que lleva el aire tratado a los más altos niveles de calidad requeridos por la normativa.

El filtro de aire electrostático **Crystall** ha sido diseñado minuciosamente para mejorar la calidad de los espacios interiores y proteger la salud de las personas que permanecen allí.

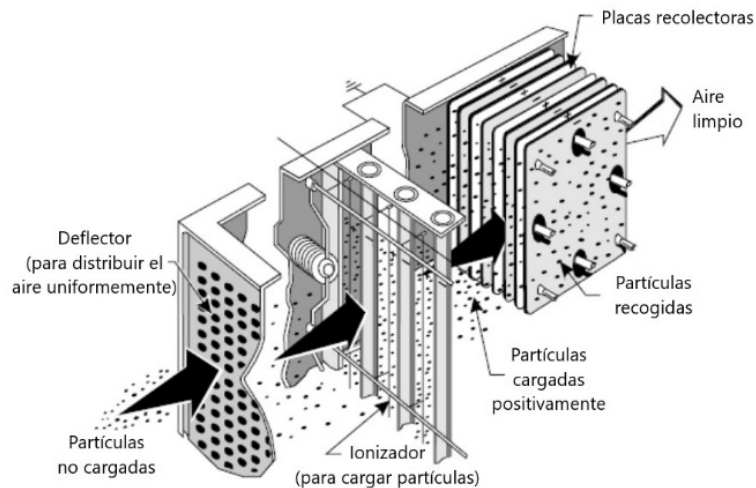


Fabricado por Sabiana, se implementa hoy día en muchos equipos de climatización y en terminales de aire sin disminuir sus prestaciones técnicas, sino integrándolas y completándolas con esta valiosa y peculiar función.



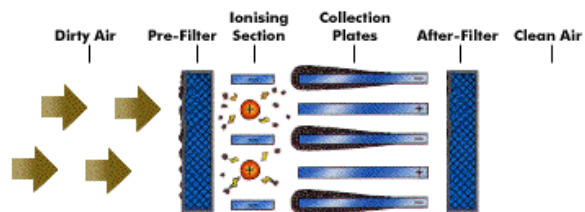
PRINCIPIO BÁSICO DE UN FILTRO ELECTROSTÁTICO ESTÁNDAR

Un filtro electrostático activo o filtro electrónico es un sistema de filtrado que permite separar el flujo de gas entrante de las partículas contaminantes. El sistema, gracias a una diferencia de potencial generada por los electrodos de emisión e inducida a la sección colectora, garantiza la separación de las partículas contaminadas del aire que circula por los electrodos. La salida da como resultado un flujo de aire libre de contaminantes.



Un sistema estándar de filtración electrostática consta, principalmente, de:

- Sección de polarización formada por electrodos de emisión con forma de hilo.
- Sección colectora formada por placas de aluminio.
- Unidad de alimentación para generar el alto nivel de tensión requerido.

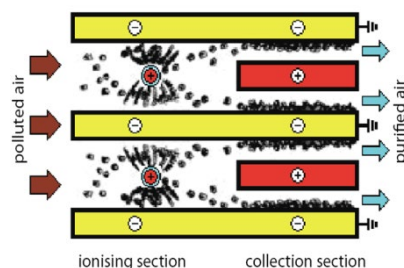


Sabiana ha estado involucrada, durante casi dos décadas, en desarrollar una tecnología única y patentada, los filtros electrostáticos Crystall, que permiten una aplicación específica incluso en unidades terminales (fancoils, cassettes, etc.) donde el espacio operativo es limitado.

FUNCIONAMIENTO DEL FILTRO ELECTROSTÁTICO CRYSTALL

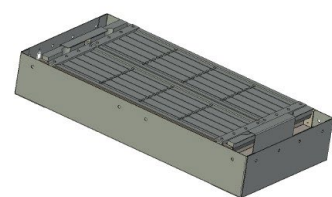
En el diseño y construcción de los filtros electrostáticos Crystall Sabiana con módulos "tipo FEMEC" se han mantenido todas las características positivas de la clásica filtración de placa electrostática activa, reduciendo drásticamente los aspectos negativos de otros tipos de filtros electrostáticos.

Este sistema (patentado) permite obtener campos eléctricos en las superficies opuestas sin necesidad de suministros eléctricos adicionales y además hace que cada zona del colector sea independiente entre sí evitando así que un cortocircuito de una sección pueda comprometer el funcionamiento de todo el filtro.

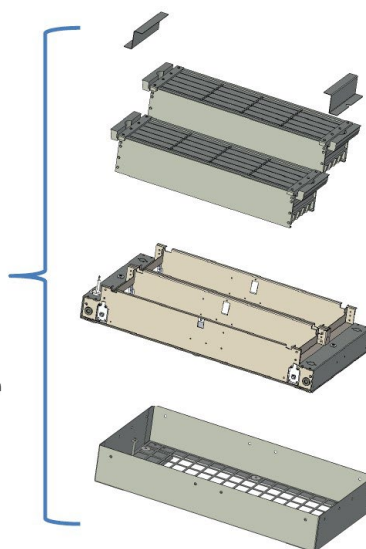


PARTES PRINCIPALES DEL FILTRO ELECTROSTÁTICO CRYSTALL

CRYSTALL 100



Módulo básico de montaje de filtros 305 x 610 mm



Colector

- Placas inductoras
- Placas de masa
- Aisladores de plástico
- Espaciadores
- Mangos de plástico
- Cerraduras

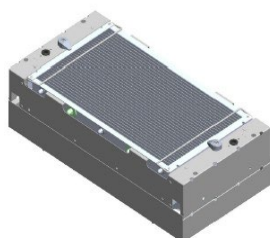
Portafiltras

- Guías de soporte
- Muelles de masa
- Conectores M/F

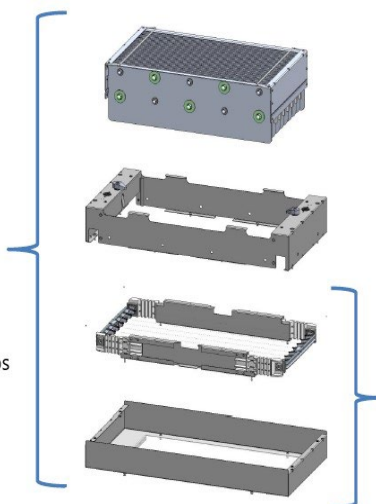
Marco externo

- Rejilla de seguridad
- Módulo de soporte

CRYSTALL 150



Módulo básico de montaje de filtros
305 x 610 mm



Colector

- Placas inductoras
- Placas de masa
- Aisladores de plástico
- Espaciadores
- Mangos de plástico

Portafiltras

- Guías de soporte
- Muelles de masa
- Cerraduras
- Entradas de cable

Marco externo

- Aisladores de plástico
- Cables de tungsteno
- Rejilla de seguridad
- Módulo de soporte

EFFECTO SOBRE LOS CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS

Una de las ventajas de los filtros electrostáticos es la contribución en la eliminación de los contaminantes microbiológicos.

La universidad de Ancona (Departamento de Ingeniería y Física de Materiales y Medio Ambiente) ha realizado una investigación microbiológica dirigida a evaluar la eficacia de la solución "Crystall" como efecto barrera para reducir la carga microbiana presente en una instalación canalizada de ventilación.

Metodología:



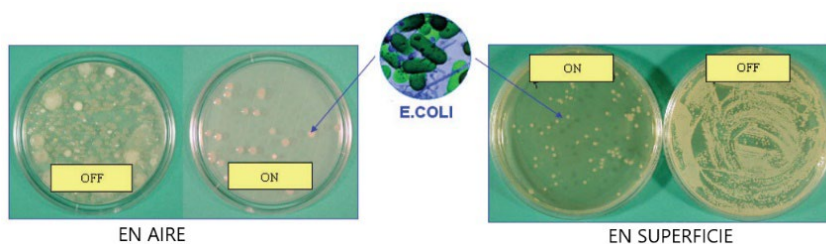
- Ensayos: Determinación de la carga total de bacterias
- Medio de cultivo: PCA (Plate Count Agar)
- Placas: Rodac
- Equipo: Muestreador Activo SAS (Sistema de Aire de Superficie)
- Aerosoles: Medición realizada con un instrumento láser para el recuento numérico de partículas

Resultados:

- ✓ Elimina de manera eficiente la mayor parte de la carga total de partículas en el flujo de aire, incluidas las células viables.
- ✓ Eliminación media del 88% verificada mediante comparación estadística y mediante el conteo directo de Entrada/Salida del filtro de contaminación biológica, utilizando partículas atmosféricas "naturales" o un aerosol sintético generado a partir del cultivo E. coli.
- ✓ Se demostró un efecto bactericida del campo eléctrico aplicado, colocando la bacteria E. coli directamente sobre las superficies del electrodo de descarga, con el resultado de una reducción del crecimiento bacteriano en presencia del campo eléctrico.
- ✓ A pesar de otros sistemas de filtrado, la solución electrostática impide la proliferación de las bacterias ya capturadas en el filtro, evitando su redispersión en el aire acondicionado.
- ✓ El estudio anterior ha sido publicado en la revista "Indoor and Built Environment" que publica investigaciones sobre cualquier tema relacionado con la calidad del entorno interior.

[http://ibe.sagepub.com/content/13/4/309.full.pdf+html\(Vol.13Issue4-August2004\)](http://ibe.sagepub.com/content/13/4/309.full.pdf+html(Vol.13Issue4-August2004))

En las imágenes siguientes, se muestra el efecto del filtro electrostático en el crecimiento de las bacterias.



AHORRO ENERGÉTICO DE LOS FILTROS ELECTROSTÁTICOS VS FILTROS MECÁNICOS EN UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Las centrales de tratamiento de aire requieren siempre elevadas cantidades de energía eléctrica, principalmente debido a las pérdidas de carga inducidas por los conductos de distribución y por los filtros. Si para los conductos es difícil pensar en introducir mejoras significativas a corto plazo, lo contrario ocurre para los filtros, donde el ahorro en el consumo de electricidad puede ser considerable e inmediato.



Al limitarnos solo a la filtración, **se puede deducir que el alcance de las pérdidas de carga es directamente proporcional al nivel de eficiencia de los filtros instalados.** Hay dos exigencias aparentemente incompatibles: la demanda continua de una mejor filtración, junto con la máxima contención energética de las instalaciones. El filtro de aire electrostático **Crystal** representa una primera respuesta válida capaz de combinar estas dos exigencias, ya que se caracteriza por una **elevada eficiencia energética** y por **pérdidas de carga más reducidas** durante toda su vida útil.

El consumo de energía del filtro de aire (E) se puede estimar fácilmente conociendo el valor promedio de la caída de presión mostrada durante la vida útil.

$$E = \frac{Q \cdot P \cdot T}{\eta \cdot 1000}$$

E Consumo de energía (kWh)

Q Flujo de aire (m³/h)

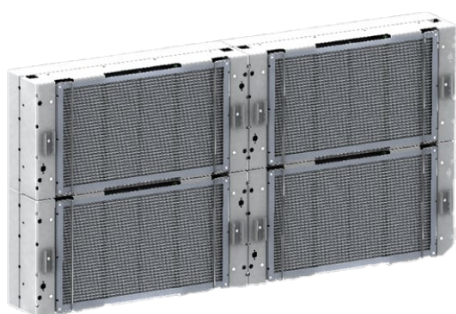
P Caída de presión media del filtro durante la vida útil (Pa)

T Tiempo de funcionamiento (h)

η Eficiencia del ventilador

Como se puede ver en la fórmula anterior, el consumo de energía es directamente proporcional a la caída de presión, donde el sistema de filtrado tiene una incidencia importante.

A lo largo del tiempo, **el depósito de partículas contaminantes hace aumentar las pérdidas de carga de los filtros mecánicos, estableciendo un aumento de la energía eléctrica absorbida por los motores de los ventiladores para garantizar el flujo de aire de diseño.** En el filtro de aire electrostático Crystal, las partículas en suspensión transportadas por el flujo de aire se adhieren a las placas colectoras dispuestas a lo largo de la dirección de cruce. En consecuencia, incluso los filtros de gran tamaño apenas obstaculizan el paso del aire, ofreciendo pérdidas de carga mucho más bajas y constantes.



El filtro de aire electrostático **Crystall** garantiza una **elevada eficiencia real** de la instalación y un **significativo ahorro energético**. Además, siendo casi insignificante la diferencia de caída de presión entre filtro limpio y filtro sucio, no se requiere la adopción de dispositivos especiales de compensación de la caída de presión para mantener la variación del flujo de aire dentro de los límites permitidos, simplificando así, tanto la instalación como la gestión del equipo.

En la tabla siguiente podemos observar la eficiencia y el rendimiento de los filtros electrostáticos Crystall 100 y 150 para distintos caudales de aire:

	Crystall 150 ⁽¹⁾				Crystall 100 ⁽¹⁾		
Clase de eficiencia según EN 1822-1 (*)	E11	E11	---	---	E10	---	---
Clase de eficiencia ISO 16890 (ePM ₁)	95%	95%	90%	90%	90%	80%	70%
Clase de eficiencia ISO 16890 (ePM _{2,5})	95%	95%	90%	90%	90%	85%	75%
Clase de eficiencia ISO 16890 (ePM ₁₀) ^(**)	95%	95%	95%	90%	95%	90%	85%
Velocidad frontal (m/s) ^(***)	1,5	1,9	2,25	2,5	1,27	1,9	2,5
Flujo de aire (m ³ /h)	2.000	2.500	3.000	3.400	1.700	2.550	3.400
Caída de presión inicial (Pa)	10,7	16,1	21,9	27,4	11	22	37
Consumo de energía anual (kWh/y) (Eurovent REC 421-2018)	ePM ₁ 80% / 85% - (< 1.050 kWh/y)						
Calificación de eficiencia energética (Eurovent RS 4/C/001-2019)	A+						
	A						

(1) El número indicado representa la profundidad del filtro electrostático activo analizado.

(*) Todos los valores de eficiencia se refieren a punto máximo de penetración MPPS (tamaño de partícula más penetrante) considerando el caudal determinado por el fabricante.

(**) Número de partículas aguas abajo del filtro o es suficiente para determinar un valor estadístico fiable con el fin de declarar una clase de pertenencia.

(***) Velocidad frontal calculada considerando la superficie total del filtro incluyendo el marco.

Comparativa de la caída de presión y el consumo energético entre filtro mecánico y filtro electrostático:

	Caída de presión inicial (Pa)	Caída de presión final (Pa)	Caída de presión media (Pa)	Consumo de energía (Wh)	Consumo de energía anual (kWh)
Filtro Mecánico (i.e. ePM1 80%)	90 ^(*)	450 ^(*)	195 ^(**)	244 ^(****)	< 1.050 ^(****) (Clase de filtro Eurovent A+ @ePM1 80%)
Filtro Electrostático (i.e. ePM1 90%)	27	31 ^(*)	29	64 ^(****) (consumo de fuente de alimentación incluido)	497 ^(****) (consumo de fuente de alimentación incluido)

(*) Norma anterior EN 779:2012 para filtros mecánicos / Norma UNI 11254:2077 para filtros electrostáticos

(**) Norma EN 13053:2011 que sugiere una caída de presión de 300 Pa

(****) Consumo de energía (E) en Wh con un flujo de aire (Q) de 1 m³/s, una eficiencia de ventilador (η) de 0,8 y un tiempo de funcionamiento (T) de 1 hora.

(*****) Consumo de energía (E) en kWh calculado según la calificación de eficiencia energética de Eurovent con un flujo de aire (Q) de 0.944 m³/s, una caída de presión correspondiente al valor medio indicado arriba (solo para filtro electrostático), una eficiencia de ventilador (η) de 0,5 y un tiempo de funcionamiento (T) de 6000 horas.

A continuación, se muestra una comparación técnica entre diferentes sistemas de filtración:

FILTRO MECÁNICO				FILTRO ELECTROSTÁTICO ACTIVO	
Aplicación típica	Solo UTA			UTA	Unidades terminales
Clase de filtro	ePM ₁₀	ePM _{2,5}	ePM ₁	ePM ₁	ePM ₁
Dimensiones (LxAxP) [mm]	592 x 592 x 296			592x592x150	LxAx50 ^(*)
Norma	EN ISO 16890:2017			EN ISO 16890:2017	
Eficiencia Media (%)	50 < E _m < 95			E _m = E _i	
Eficiencia Mínima (%)	---	ePM _{2,5} y ePM _{2,5min} ≥ 50	ePM ₁ y ePM _{1min} ≥ 50	≥ 50	
Caída de presión final [Pa]	300 Pa			< 30 Pa	< 10 Pa
Ensuciamiento con polvo sintético fino AC	400 g (AC fino)	250 g (AC fino)	200 g (AC fino)	200 g (AC fino)	200 g (AC fino)
Eurovent (**)	A+	< 700	< 900	< 1050	
Calificación de eficiencia energética [kWh/y]	A	< 800	< 1000	< 1250	497
	B	< 900	< 1200	< 1450	---
Regeneración	Ninguna			Sí	
Gestión de residuos	Residuos especiales			N.A.	
Mantenimiento	Reemplazo y disposición			Limpieza	
Riesgo de contaminación microbiológica	Alto			Muy bajo (acción bactericida)	

(*) El ancho y la altura pueden variar según el tamaño de las unidades terminales.

(**) Directriz Eurovent 4/21-2018 (La etiqueta energética está configurada por la clasificación del filtro – Clasificación estándar RS4/C/001-2019)

Los filtros electrostáticos no entran dentro de la clasificación de eficiencia energética de EUROVENT al ser una tecnología diferente a los filtros mecánicos aunque, como se puede ver, su consumo energético es sensiblemente inferior.

CONCLUSIONES DEL FILTRO ELECTROSTÁTICO CRYSTALL

Seleccionar un filtro electrostático significa:

- ✓ **Caída de presión más baja y, por lo tanto, ahorros significativos de energía**
- ✓ **Efecto bactericida tanto en el flujo de aire como en el depósito del filtro**
- ✓ **Alta eficiencia de filtración durante todo el ciclo de vida útil**
- ✓ **Coste de mantenimiento insignificante**
- ✓ **Solución sostenible para un entorno sanitario**