

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y



TÚNELES PARA EL FUTURO
LIMPIOS Y SEGUROS



www.aigner-tunnel.com

INVESTIGACIÓN INTENSA

Ya en 1990 iniciamos el desarrollo y construcción de filtros electroestáticos para la eliminación de gases de escape en túneles de carreteras. En 2000, patentamos nuestro completamente novedoso diseño de filtro ECCO.

En una intensa cooperación con la Universidad Tecnológicas de Graz y otros centros de investigación austriacos, fuimos capaces de desarrollar aún más nuestro sistema de filtros. Con ECCOEP y ECCOHYBRID, hoy somos el único proveedor de diversas soluciones de filtrado que se adaptan específicamente a las exigencias especiales de los túneles de carreteras.

Una confirmación positiva de nuestro trabajo fue recibir el Premio a la Innovación del Estado de la Alta Austria, por el desarrollo del diseño de filtro ECCO.



EN ACCIÓN

Nuestro éxito se refleja además en el hecho de que hemos llegado a convertirnos en el líder del mercado europeo actualmente. En prácticamente todos los proyectos recientes, los operadores de los túneles confiaron en nosotros.

- 1991: Plabutschunnel, Austria (sistema experimental)
- 1994: Katschbergtunnel, Austria (sistema experimental)
- 2002: Plabutschunnel, Austria (proyecto piloto)
- 2005: Wienerwaldtunnel, Austria (ECCODUST)
- 2006: Cesena, Túnel Le Vigne, Italia (ECCO)
- 2007: Madrid, Calle 30, España (ECCO + ECCONOxGAT)
- 2008: Túnel Kirchdorf, Austria (ECCODUST contra amianto)
- 2008: Túnel Neapel-Pozzano, Italia (ECCO)
- 2009: Túnel Roppen, Austria (FIRECURTAINS)
- 2010: Túnel del Mont Blanc, Francia (ECCOEP) **NOVEDAD**



«En las aglomeraciones urbanas, el tráfico, cada vez mayor, amenaza con convertirse en una carga incluso más importante para las personas y el medioambiente. Hoy en día, en todo el mundo se planifican proyectos de túneles gigantes o ya se han construido para evitar el colapso

del sistema de transporte. Con nuestros sistemas de filtrado ECCO podemos contribuir a mantener un espacio vital saludable para las personas que viven alrededor. En el futuro, el uso de filtros para túneles puede convertirse incluso en una exigencia para la misma aprobación y realización de los proyectos de construcción de túneles. La protección de personas y el medio ambiente, ¡esa es nuestra misión!»

Ing. Heinz Aigner
Gerencia



SISTEMAS DE FILTROS PARA TÚNELES LÍDERES MUNDIALES

Los sistemas de filtros para túneles están sometidos a unos requisitos específicos muy especiales. Para nuestros clientes, ofrecemos sistemas sofisticados listos para usar que se optimizan continuamente con respecto a una solución económica.

Hacemos un especial énfasis en:

- exigencias de ubicación tan reducidas como sea posible
- alta rendimiento
- bajo consumo de energía

digner[®]

TUNNEL TECHNOLOGY

**FILTROS DE POLVO PARA
TÚNELES DE CARRETERA** • Página 4
ECCO • ECCO*HYBRID* • ECCO*EP*



**FILTROS DE GASES PARA
TÚNELES DE CARRETERA** • Página 14
ECCO*NOxCAT*



**FILTROS DE POLVO PARA
TÚNELES EN CONSTRUCCIÓN** • Página 16
ECCO*DUST* • Mobile Filtration Units



**SEGURIDAD PARA
TÚNELES DE CARRETERA** • Página 20
FIRE*CURTAINS*



SERVICIOS • Página 24
Ingeniería • Montaje •
Mantenimiento



**PROYECTAS DE
REFERENCIA** • Página 25
Construcciones en todo el mundo



¡SIN PARTÍCULAS! ES LO QUE IMPORTA

Nuestra aportación activa para la protección medioambiental y una atmósfera limpia



aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y

SISTEMAS DE FILTROS ECCO

Una y otra vez, las construcciones de túneles en zonas densamente pobladas atraen la atención pública. Durante la actividad normal de los túneles de carretera, la emisión de partículas viene causada por diminutas partículas de hollín diésel cancerígeno, restos de neumáticos, discos de freno, embragues y asfalto, cuyo diámetro suele ser tan pequeño como 0,1 μm o incluso menor. Con muy pocas excepciones, el gas de escape de los túneles de carretera sale a través de una chimenea sin filtrar y en forma concentrada.

Esta carga para el medioambiente y peligro para nuestra salud se puede evitar ya usando

el sistema patentado de filtros ECCO. ECCO es el resultado de un intenso trabajo de investigación y desarrollo. La elevada eficiencia hace posible reducir la carga de partículas e interceptar las partículas de hollín diésel cancerígeno.

LAS PARTÍCULAS SON PELIGROSAS

Recientes estudios demuestran que: Cuanto más pequeñas sean las partículas, más peligrosas son, ya que pueden penetrar más profundamente en el sistema respiratorio e incluso en el cerebro. ¡Los sistemas de filtros ECCO ofrecen seguridad para su salud!

AUTORIZACIÓN **NORMATIVA**

La aprobación de nuevos proyectos de túneles en las aglomeraciones metropolitanas suele implicar unas rígidas evaluaciones de compatibilidad medioambiental en las que se presta mucha atención a los intereses del vecindario. A lo largo de los últimos años, se han podido llevar a cabo algunos proyectos sólo gracias al uso de tecnología vanguardista... muchos de ellos con el sistema patentado de filtros ECCO.

HOY PM10. **MAÑANA PM2.5**

En las grandes ciudades, incluso hoy es muy difícil cumplir las exigencias de las normativas internacionales de concentraciones permitidas de partículas. Estas minúsculas partículas son tan peligrosas que a partir de 2015, el valor límite legalmente permitido será PM2,5.

Es probable que en el futuro previsible entren en vigor unas normativas incluso más restrictivas, con PM1,0.

El sistema de filtro ECCO crea las condiciones ideales, satisfaciendo hoy en día los valores límites del día de mañana.

AIRES DE ESCAPE O **DERIVACIÓN**

El sistema de filtros ECCO se puede usar en cualquier proyecto de túnel, independientemente de si se trata de una nueva construcción o se montan durante su renovación. Los filtros ECCO se pueden usar como simples filtros de aire de escape o para revertir el aire limpio de nuevo en el túnel (sistema de derivación). Cada sistema de filtro ECCO se ha de adaptar específicamente a los requisitos locales especiales.

EXCLUSIVO: **ESCOJA ENTRE TRES SISTEMAS**

Cada proyecto de túnel es exclusivo y tiene sus características distintivas. Somos el único proveedor que ofrece, para satisfacer estos requisitos, tres versiones distintas de filtros de polvo para túnel para las diferentes aplicaciones posibles: ECCO, ECCOHYBRID y ECCOEP.

PEQUEÑO PERO CON **IMPACTO**

Tamaño de partículas	<0,5 µm	0,5-1,0 µm	1,0-10 µm	>10 µm
Números	95,3 %	4,3 %	0,4 %	0,0 %
Masa	38,1 %	9,0 %	50,9 %	2,1 %

Distribución de partículas en Plabutschunnel Graz (Austria):
Enero – abril de 2009

97 % inferior a 0,5 µm



Las partículas peligrosas se eliminan específicamente antes del final del túnel, para que no puedan salir al aire libre ①.

La purificación se realiza en el módulo del filtro ECCO ②. En caso de emergencias en incendios, se instala entre los módulos una derivación con reguladores automáticos ③. El aire purificado del túnel sale hacia fuera a través de una chimenea para gases de escape ④.

La sala técnica ⑤ contiene todos los elementos necesarios como suministro de alto voltaje, limpieza de filtros, tratamiento de agua y control eléctrico.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

Ionizador: Las palas del ionizador en forma de diente de sable ①, situadas entre electrodos con conexión a tierra ② crean un fuerte campo electroestático que carga las partículas de polvo ③ en la corriente de aire.

Medio de filtrado: El sistema de filtro ECCO es único en su uso de un medio especial de filtrado ④ que está igualmente colocado entre rejillas de alto voltaje ⑤ y por tanto, dentro de un campo electroestático. Así, incluso la partícula de polvo más pequeña puede interceptarse con óptima rendimiento.

Limpieza en seco: El ionizador se limpia en húmedo, pero el medio de filtrado donde se separa el polvo puede ser limpiado en seco. Para ello se aspira el polvo del medio de filtrado y se recoge en cubos de basura o sacos para escombros en un sistema de filtrado independiente del que se puedan desechar fácilmente. Por supuesto, la limpieza del sistema de filtros ECCO se realiza de forma totalmente automática.

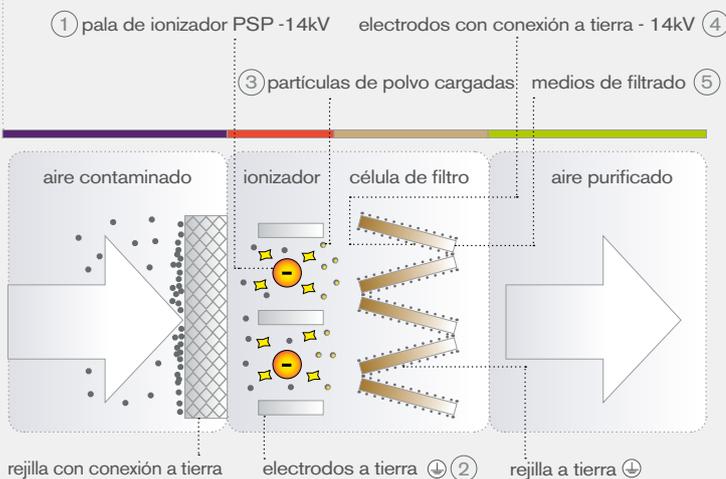


DIFERENCIAS

La característica distintiva de este filtro es la combinación de carga electroestática con medios de filtrado para la separación mecánica de las partículas de polvo.

En primer lugar, las partículas se cargan electrostáticamente en la sección del ionizador y posteriormente se separan en el medio de filtrado que se puede someter a limpieza en seco.

ECCO



Limpieza inteligente

En todos los filtros ECCO, la limpieza es al mismo tiempo ultramoderna y exclusiva. En lugar de ciclos de limpieza rígidos, el sistema de filtrado ECCO decide independientemente cuándo ha llegado el momento adecuado para limpiar el medio de filtrado. La limpieza inteligente supone que el sistema se adapta continuamente a las condiciones de funcionamiento y tráfico actuales.

Para ello se consideran los siguientes parámetros, cada uno de los cuales puede desencadenar la limpieza en el momento oportuno.

- Horario de funcionamiento
- Corriente de alto voltaje
- Pérdidas de presión
- Intervalos fijos

CAMPOS DE APLICACIÓN

Filtros para partículas de polvo mayores y altas concentraciones de polvo

VENTAJAS

¡Beneficiarse de la tecnología ultramoderna con el sistema patentado de filtro ECCO!

Tamaño de partículas y eficiencia

- Para todos los tamaños de partículas desde 0,1 – 50 μm gracias el uso de un medio de filtrado especial
- Rendimiento óptima para todos los tamaños de partículas y partículas ultrafinas de menos de 0,1 μm
- Separación fiable gracias al medio de filtrado

Calidad del material superior

- Todas las piezas en contacto con el medio están fabricadas con acero inoxidable fuerte y de larga duración
- Aislantes ondulados con un nano-recubrimiento para una limpieza sencilla y tiempos de secado más breves

Costes de funcionamiento y limpieza

- Optimización específica para ahorrar en costes de funcionamiento y limpieza
- Mantenimiento rápido y sencillo
- Tratamiento de agua sencillo con filtros de correa
- Desecho sencillo del polvo en cubos de basura o sacos para escombros



DATOS TÉCNICOS

Alto voltaje: -14 kV

Unidad de filtro ECCO

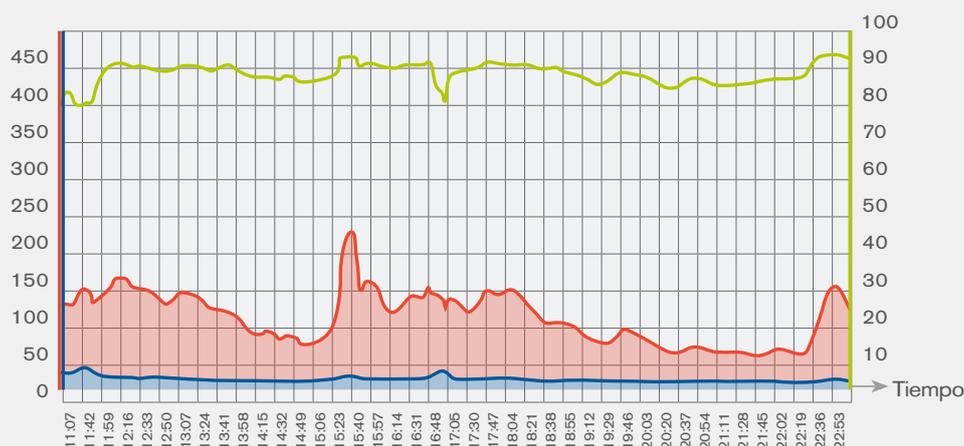
- Corriente de aire 40 m^3/s
- Ancho 3.800 mm
- Alto 2.400 mm
- Pérdida de presión 250 Pa
- Consumo de potencia 2,2 kW
- Acero inoxidable 1.4301 AISI 304
- plataforma de mantenimiento: zinc recubierto o acero inoxidable

ECCO

Rendimiento medido en Madrid (España), Calle 30, túnel de derivación
Ventilación de la sección PV3: 30 de agosto de 2007

Concentración de polvo en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Rendimiento en %



— Total de partículas suspendidas TSP en el filtro de subida en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

— Total de partículas suspendidas TSP en el filtro de bajada en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

— Rendimiento en % al 100 % de caudal de aire

TABLA DE RENDIMIENTO

Variación típica en la concentración de partículas a lo largo del día, dependiendo del volumen de tráfico.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

Célula de filtro electrostático – Ionizador y colector:

El ionizador se compone de palas del ionizador en forma de diente de sable ①, está situado detrás de los electrodos a tierra ②. Crean un fuerte campo electrostático que carga las partículas de polvo en la corriente de aire.

En el filtro ECCO*HYBRID*, parte de las partículas de polvo ya se quedan en el colector de la célula de filtro electrostático. Las partículas cargadas ③ son repelidas por las placas de alto voltaje ④ y se adhieren a las placas del colector con conexión a tierra ⑤.

Medio de filtrado: Como en el ECCO, el medio de filtrado ⑥ está dispuesto entre rejillas de alto voltaje ⑦ y, por ello, dentro de un campo electrostático. La precipitación en la célula de filtro electrostático aumenta significativamente la duración del medio de filtrado.

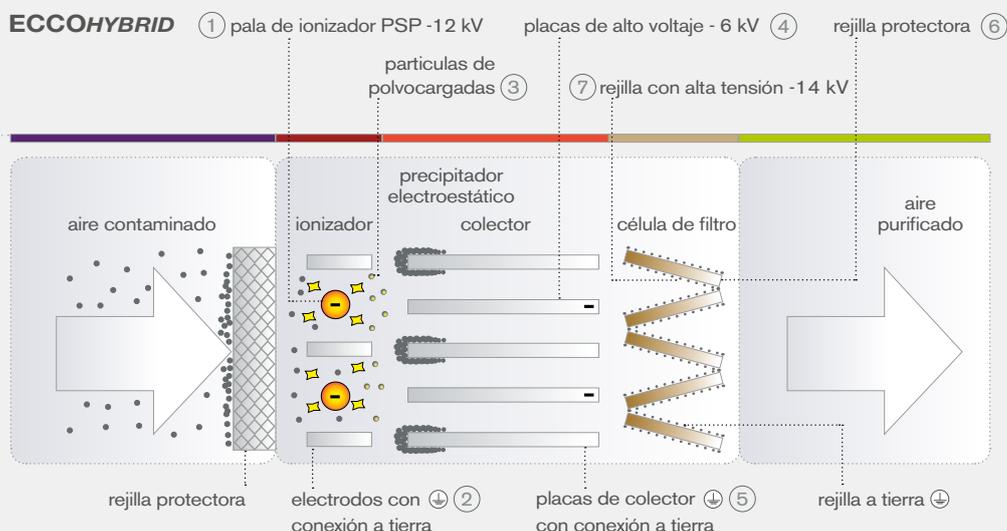
Limpeza: La limpieza de la célula de filtro electrostático se efectúa con un sistema de lavado automático y oscilante conectado al tratamiento de agua. El agua purificada se puede descargar en el sistema de desagüe o reciclar. En este caso, también, el medio de filtrado se somete a la limpieza en seco.



DIFERENCIAS

Como en el ECCO, en el ECCO*HYBRID* en primer lugar las partículas de polvo se cargan electrostáticamente en la sección del ionizador.

A continuación, sin embargo, las partículas se precipitan en dos puntos, concretamente en la célula de filtro electrostático y por otro lado en el propio medio de filtrado, como en el ECCO.



CAMPOS DE APLICACIÓN

Mayor rendimiento con partículas ultrafinas, particularmente con caudales de aire reducidos

VENTAJAS

¡Beneficiarse de la tecnología ultramoderna con el sistema patentado de filtro ECCO!

NOVEDAD: Tamaño de partículas y eficiencia

- Para todos los tamaños de partículas desde 0,1 – 50 µm gracias el uso de un medio de filtrado especial
- Rendimiento óptimo para todos los tamaños de partículas y partículas ultrafinas de menos de 0,1 µm, especialmente con un caudal de aire reducido
- Separación fiable gracias al medio de filtrado

Calidad del material superior

- Todas las piezas en contacto con el medio están fabricadas con acero inoxidable fuerte y de larga duración
- Aislantes ondulados con un nano-recubrimiento para una limpieza sencilla y tiempos de secado más breves

Costes de funcionamiento y limpieza

- Menor carga de polvo del medio de filtrado con el uso adicional de una célula de filtro electrostático
- Mayor duración y mayores intervalos de mantenimiento en comparación con ECCO
- Optimización específica para ahorrar en costes de funcionamiento y mantenimiento
- Mantenimiento rápido y sencillo
- Sistema de lavado oscilante que incrementa el efecto de limpieza de la célula de filtro electrostático
- Tratamiento de agua para aguas sucias o reciclado
- Desecho sencillo del polvo en cubos de basura o sacos para escombros



DATOS TÉCNICOS

Alto voltaje:

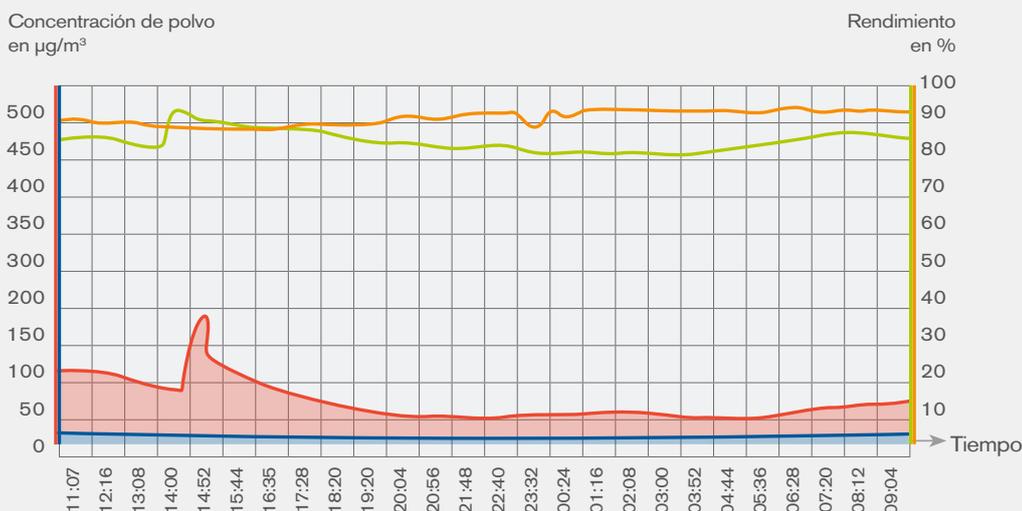
- Ionizador -12 kV
- Colector -6 kV
- Medio de filtrado -12 kV

UNIDAD DE FILTRO ECCO^{HYBRID}:

- Corriente de aire 40 m³/s
- Ancho 3.800 mm
- Alto 2.400 mm
- Pérdida de presión 250 Pa
- Pérdida de presión 1,2 kW
- Acero inoxidable 1.4301 AISI 304
- plataforma de mantenimiento: zinc recubierto o acero inoxidable

ECCO^{HYBRID}

Rendimiento medida en Graz (Austria), Plabutschunnel: 21 y 22 de marzo de 2008



- Total de partículas suspendidas TSP en el filtro de subida en µg/m³
- Total de partículas suspendidas TSP en el filtro de bajada en µg/m³
- Rendimiento en % al 100 % de caudal de aire
- Rendimiento en % al 50 % de caudal de aire

TABLA DE RENDIMIENTO

Muchos sistemas funcionan incluso con menos caudal de aire. El diagrama muestra la rendimiento con caudal de aire reducido.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

En el ECCO^{EP}, igualmente, las partículas de polvo se cargan electrostáticamente en primer lugar en la sección del ionizador ①, a continuación, son repelidas por las placas de alto montaje montadas en paralelo ④, y eliminadas en las placas con conexión a tierra ⑤. Con el objeto de aumentar aún más el rendimiento, en ECCO^{EP} hemos dispuesto dos células de filtro electrostático en serie, obteniendo el mayor grado de precipitación posible.

Sistema de filtrado en 4 fases: En la primera fase, las palas del ionizador en forma de diente de sable ①, situadas entre electrodos con conexión a tierra ②, crean un fuerte campo electrostático que carga las partículas de polvo ③ en la corriente de aire. Parte de las partículas de polvo ya se quedan adheridas en las placas del colector con conexión a tierra ⑤ (segunda fase) y se eliminan en la primera célula de filtro electrostático. Posteriormente, en la segunda célula de filtro electrostático, las partículas de polvo que aún permanecen se cargan o ionizan una vez más (tercera fase) y se eliminan completamente en el segundo colector (4. fase).

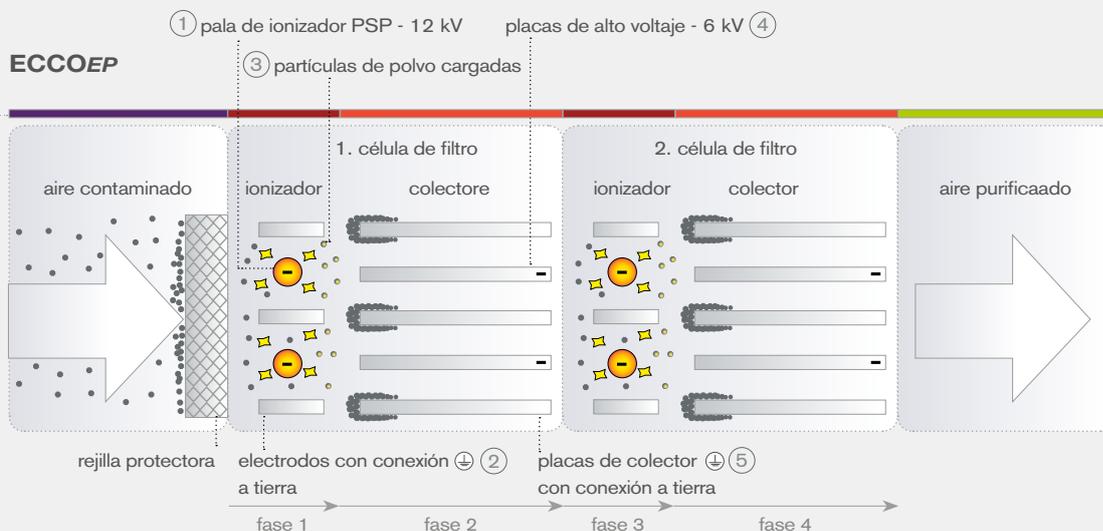
Limpieza con toberas de lavado oscilantes: La limpieza de la célula de filtro electrostático se efectúa con un sistema de lavado completamente automático con toberas planas y un sistema de lavado oscilante. Así, la limpieza es mucho mejor que con sistemas de toberas rígidas con una presión inferior del agua en las placas del colector.

Para el ECCO^{EP}, el resultado es una limpieza optimizada con un consumo de agua comparablemente inferior.



DIFERENCIAS

¡El nuevo ECCO^{EP} – la nueva generación de tecnología de filtros! Incluso más económico en espacio y con una menor pérdida de presión y consumo de energía que el ECCO^{HYBRID}. ¡Mayor rendimiento gracias a un proceso de filtrado en 4 fases! ¡Además, especialmente diseñado para su uso en condiciones especiales de elevada humedad!



CAMPOS DE APLICACIÓN

Especialmente adaptado, gracias a su diseño especial, para su uso en condiciones de alta humedad y con sal para carreteras en el invierno, así como para los requisitos especiales de precipitación de partículas ultrafinas

VENTAJAS

Con ECCO^{EP} hemos llevado un paso más allá nuestro sistema de filtrado ECCO. Vea usted mismo las ventajas del nuevo ECCO^{EP}!

NOVEDAD: Tamaño de partículas y eficiencia

- Para todos los tamaños de partículas desde 0,1 – 20 µm
- Rendimiento aún mayor (hasta el 98 %) para todos los tamaños de partículas y partículas ultrafinas de menos de 0,1 µm, especialmente con un caudal de aire reducido

Calidad del material superior

- Todas las piezas en contacto con el medio están fabricadas con acero inoxidable fuerte y de larga duración
- Aislantes ondulados con un nano-recubrimiento para una limpieza sencilla y tiempos de secado más breves
- La nueva estructura modular para un montaje preciso en su emplazamiento facilita y acelera el montaje

Costes de funcionamiento y limpieza

- Optimización específica para ahorrar en costes de funcionamiento y mantenimiento
- Mantenimiento rápido y sencillo
- Palas ionizadoras separables de forma independiente o en conjunto sin desmontaje de la célula de filtrado
- El sistema de lavado oscilante aumenta la limpieza
- Tratamiento de agua para aguas sucias o reciclado
- Desecho sencillo del polvo en cubos de basura o sacos para escombros



DATOS TÉCNICOS

Alto voltaje:

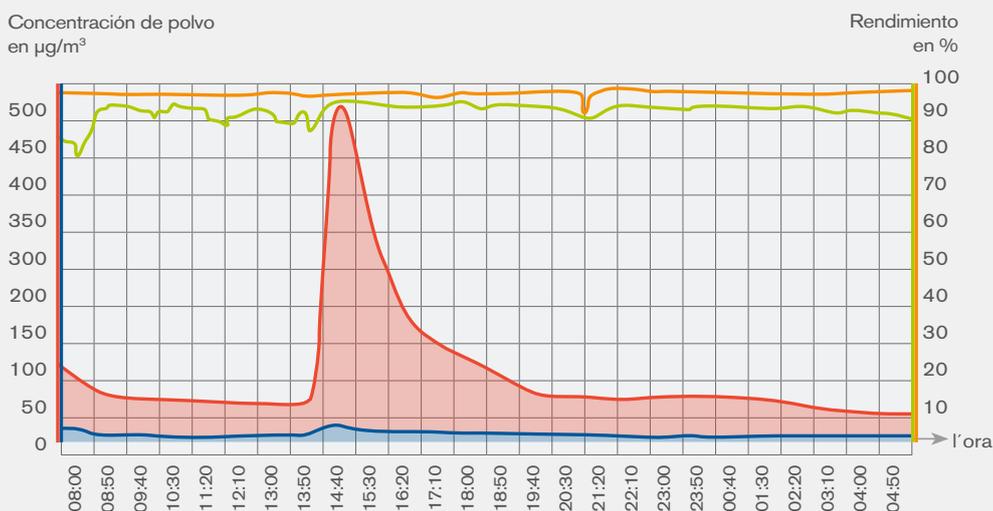
- Ionizador -12 kV
- Colector -6 kV

UNIDAD DE FILTRO ECCO^{HYBRID}:

- Corriente de aire 30 m³/s
- Ancho 2.606 mm
- Alto 2.543 mm
- Pérdida de presión 160 Pa
- Pérdida de presión 1,6 kW
- Acero inoxidable 1.4301 AISI 304
- plataforma de mantenimiento: zinc recubierto o acero inoxidable

ECCO^{EP}

Rendimiento medida en Graz (Austria), Plabutschunnel: 16 y 17 de diciembre de 2008



- Total de partículas suspendidas TSP en el filtro de subida en µg/m³
- Total de partículas suspendidas TSP en el filtro de bajada en µg/m³
- Rendimiento en % al 100 % de caudal de aire
- Rendimiento en % al 50 % de caudal de aire

TABLA DE RENDIMIENTO

El diagrama muestra la mayor eficiencia, hasta un 98 %, con caudal de aire reducido.

EQUIPO PARA LOS FILTROS DE POLVO ECCO

Ofrecemos equipo integral para nuestros sistemas. Contacte con nosotros para solicitar información detallada.

SUMINISTRO ELÉCTRICO DE ALTO VOLTAJE



TRANSFORMADORES DE ALTO VOLTAJE

- Transformadores de alto voltaje herméticamente sellados y sin mantenimiento
- Bobinas secundarias para tecnología de láminas
- Bobina de reactancia primaria compacta dimensionada para corriente de cortocircuito nominal
- Rectificador de alto voltaje dimensionado para 2 veces la amplitud de cresta a cresta de tensión en circuito abierto
- Depósito de aceite con sensores de temperatura y presión, control del nivel de aceite y válvula de seguridad
- Suministro de voltaje: 400 V / 50 Hz
- Alto voltaje: 12/6 o 14 kV / negativo



CONTROL DE ALTO VOLTAJE

- Interfaz Profibus DP para conexión a sistemas de control y visualización con controladores PLC
- Control remoto a través del Bus Master
- Medición en tiempo real y lógica difusa
- Control de voltaje automático de la máxima corriente para evitar cortocircuitos



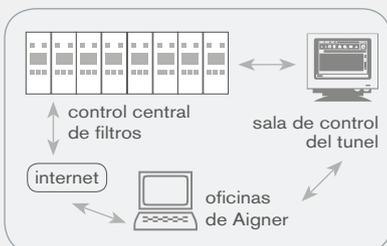
SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA INTERRUPCIÓN DEL ALTO VOLTAJE

- Sistemas clave para evitar que se pueda acceder a las salas de alto voltaje sin autorización
- La conexión manual a tierra conecta el alto voltaje y la conexión a tierra. Así, no es posible acceder al circuito de alto voltaje mientras exista conexión manual a tierra
- Todos los sistemas de seguridad son especialmente importantes para realizar el trabajo de mantenimiento a fin de garantizar la seguridad del personal



SISTEMA DE CONTROL ELÉCTRICO

- Sistema de control diseñado para un funcionamiento sencillo y transparente
- Control del sistema completo a través del armario central de control
- También es posible la conexión al centro de control del túnel y se recomienda registrar toda la información necesaria e importante



CONTROL DE OFICINA

- Asistencia durante el funcionamiento y mantenimiento
- A través de Internet, podemos consultar los parámetros importantes y adaptarlos a las condiciones variables, en caso de que fuera necesario
- Ahorra tiempo y dinero para los operadores del túnel y garantiza un perfecto funcionamiento a largo plazo de las instalaciones

EQUIPO PARA LOS FILTROS DE POLVO ECCO

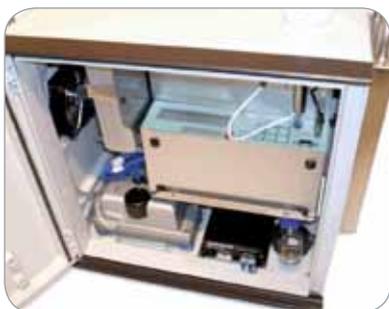
MANEJO DEL POLVO DE DESECHO



FILTRADO DE POLVO

- Para limpieza en seco de ECCO y ECCOHYBRID
- Sistema de filtrado de partículas con limpieza completamente automática empleando aire presurizado
- Con todos los componentes necesarios del sistema, como ventiladores, compresores para aire presurizado, controles, etc. incluidos

CONTROL



MEDICIÓN DE PARTÍCULAS

Medición continua de las concentraciones de partículas de polvo en la parte anterior y posterior del filtro

- Basada en el principio de medición de dispersión por luz láser
- Determinación de la cantidad y tamaño de las partículas
- Visualización de cantidad de partículas, concentración de masa en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y PM10, PM2,5 y PM1
- Software para evaluación y registro de datos
- Integrado en nuestro sistema de control y vigilancia remota a través de Internet

MEDICIÓN DE NO Y NO₂

Medición continua de las concentraciones de NO y NO₂ en la parte anterior y posterior del filtro

- Sensores especiales sin mantenimiento

TRATAMIENTO DE AGUA



TRATAMIENTO DE AGUA

Dependiendo de las exigencias normativas, ofrecemos distintos tipos de tratamiento de agua:

- Aguas de desecho: Filtro automático con coagulación, controlador de pH y control
- Reciclado: Filtros de cartucho automáticos con regeneración de aire presurizado para su recirculación y reutilización para la limpieza del sistema ECCO
- Depósitos para agua limpia y agua de desecho

SERVICIOS LLAVE EN MANO



SERVICIOS LLAVE EN MANO

Proporcionamos todo el equipo necesario para hacer funcionar un sistema de filtro ECCO:

Compresores, ventiladores, plataformas de mantenimiento, etc.

Además, también proporcionamos toda la instalación mecánica y eléctrica



PUESTA EN MARCHA Y FORMACIÓN

- Puesta en marcha de toda la instalación con formación de su personal
- Ofrecemos programas de formación para el funcionamiento correcto de la planta, a petición

NITRÓGENO

ECCONO_xCAT - para un aire más saludable en los túneles de carretera



aigner[®]

TUNNEL TECHNOLOGY

RESPIRE A FONDO: ECCONO_xCAT

El tráfico rodado es uno de los principales motivos de contaminación con óxido de nitrógeno. El NO_x se compone de NO y NO₂ principalmente.

Para la salud humana, básicamente el NO₂ es el importante. La reducción de la emisión de partículas de los motores diésel, sin embargo, ha conllevado una mayor emisión de NO₂, y hoy en día el NO₂ equivale al 20 – 40 % de la totalidad de NO_x.

Así que este es un motivo muy importante por el que en la planificación de los proyectos de túneles

– especialmente de túneles en las ciudades – se debe tener en consideración la filtración no sólo de partículas sino también de NO₂.

En túneles de carretera muy largos, las soluciones con derivaciones, es decir, limpiar el aire y devolverlo al túnel, serán una solución económica en comparación con el intercambio de aire. En este caso, también sería sensato reducir las emisiones de NO₂ para mantener lo más bajo posible las concentraciones contaminantes para los conductores.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

Idealmente ubicado antes de nuestro sistema de filtrado ECCO, el ECCO^{NOx}CAT elimina el dióxido de nitrógeno (NO₂) y otros contaminantes. Esta estructura no podría ser más simple. Carbón activado con propiedades catalíticas muy especiales (NO_xCAT) en una estructura de filtro especialmente diseñada. La eliminación tiene lugar tanto por absorción como por reacción catalítica de forma que el NO₂ está químicamente unido en la forma de óxidos de superficie y se convierte en productos sin reacción nociva. El ECCO^{NOx}CAT funciona con fiabilidad y sin ningún esfuerzo adicional. Es más, además de los peligrosos óxidos de nitrógeno, otros contaminantes, como el ozono, SO₂ e hidrocarburos también son eliminados.

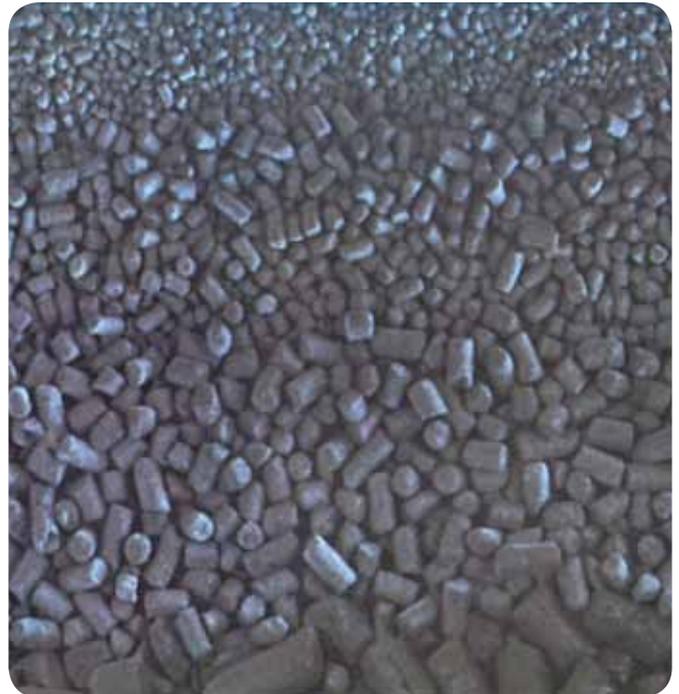
VENTAJAS

Gracias a sus propiedades catalíticas, garantizamos una larga vida útil sin un mantenimiento especial.

- Sin manipulación de productos químicos peligrosos
- No precisa regeneración
- Larga vida útil
- Eliminación de ozono, SO₂ e hidrocarburos

DURANTE SU FUNCIONAMIENTO

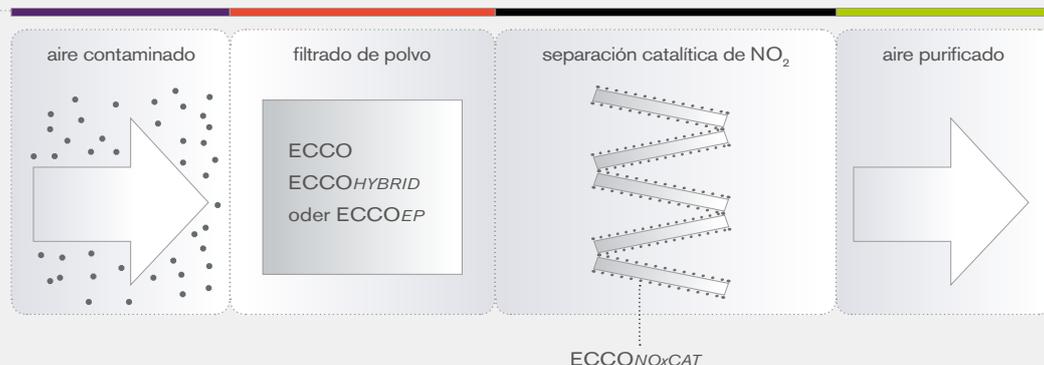
El diseño del ECCO^{NOx}CAT es muy sencillo, lo que se traduce en ahorro de costes de instalación y en eficiencia. No precisa mantenimiento. Vida útil muy amplia del ECCO^{NOx}CAT, sometido a pruebas en funcionamiento real, donde tras 26.000 horas la eliminación de NO₂ era igual de elevada que al principio.



DATOS TÉCNICOS

- | | |
|----------------------------------|---|
| ■ Rendimiento en NO ₂ | > 80 % |
| ■ Hidrocarburos | 50-95 %
Dependiendo del hidrocarburo |
| ■ Pérdida de presión | 250-500 Pa |
| ■ Vida útil | > 26.000 h |
| ■ Derivación | Sí, por el elevado riesgo de encendido automático |

ECCO^{NOx}CAT



El ECCO^{NOx}CAT está diseñado para mantener las pérdidas de presión bajo mínimos. El aire contaminado pasa a través del ECCO^{NOx}CAT a muy baja velocidad, garantizando una máxima eficiencia de eliminación y un bajo consumo de energía.

LIMPIEZA EN LA CONSTRUCCIÓN

Filtros especiales para reducir la exposición de trabajadores y la carga medioambiental durante la construcción de túneles

 Buena suerte



aigner[®]

TUNNEL TECHNOLOGY

RESPIRE TRANQUILAMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN: ECCODUST

El trabajo de construcción de un túnel (por ejemplo, carretera, ferrocarril o túnel de metro) libera unas grandes cantidades de polvo, típicamente provocadas por los trabajos de desescombro y aseguramiento.

REDUCIR LA HUELLA MEDIOAMBIENTAL

Particularmente en las cercanías de las entradas o de las aberturas de escape, los vecinos se hallan muy expuestos durante la fase de construcción. Nuestro ECCODUST está diseñado específicamente para satisfacer este requisito y se empleó por

primera vez en la eliminación de polvo en las entradas durante la construcción del túnel Wienerwaldtunnel Ost en Austria.

ENORME EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL TÚNEL

Los trabajadores del túnel están expuestos a enormes cargas. Para garantizar el cumplimiento de los valores límite en lugares de trabajo de polvo y otros contaminantes, se emplean sistemas móviles de filtrado y escape.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

El aire limpio se introduce generalmente directamente en la zona de trabajo ① a través de conductos de ventilación extensibles ②. El polvo producido por ejemplo por las voladuras o fresado ③ o levantado por los camiones que pasan por el túnel ④ sale al aire libre a través de la entrada del portal o de una abertura de escape tras el filtrado ⑦.

El diseño de nuestro sistema de filtrado ECCODUST se basa en la tecnología probada y demostrada de filtrado ECCO para limpieza de aire de escape en túneles de carretera. Como las partículas liberadas en la construcción del túnel son mucho mayores que el hollín diésel, su extracción se efectúa de forma puramente mecánica, empleando un medio de filtrado especial.

El ECCODUST se limpia por aspiración del medio de filtrado. El proceso de limpieza puede iniciarse de forma completamente automática midiendo la presión diferencial o por medio de un temporizador inteligente. El polvo producido o extraído con un filtro de partículas se puede eliminar sencilla y rápidamente empleando cubos de basura o sacos para escombros.

CAMPOS DE APLICACIÓN

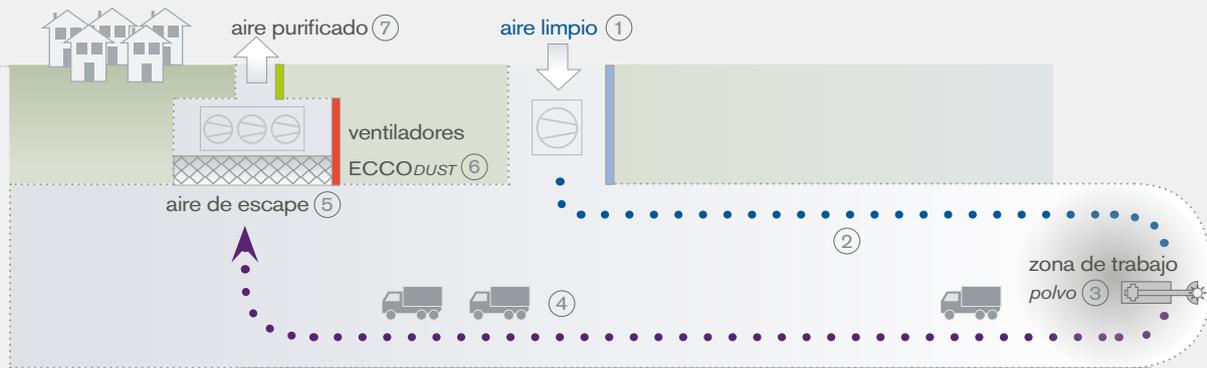
Para una eliminación de polvo en las entradas o aberturas de escape con grandes volúmenes de aire



VENTAJAS

- Elevado rendimiento de eliminación, cerca del 81 % (medido durante trabajos de perforación y voladuras en la construcción del túnel Wienerwaldtunnel, en Austria)
- Dimensiones reducidas
- Menores costes que con sistemas de filtrado convencionales
- Elimina el polvo de otras fuentes también
- Sistema de limpieza de filtros completamente automático

ECCODUST



El aire limpio se introduce generalmente directamente en la zona de trabajo ③ a través de conductos de ventilación ②. El aire contaminado se filtra a través del ECCODUST ⑥ y sale tras la limpieza ⑦. Así, los vecinos se encuentran correctamente protegidos de una exposición al polvo inaceptable.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

Para capturar el polvo directamente en el lugar de formación, son necesarios filtros compactos y con ahorro de espacio que también sean adecuados para su uso en el túnel. Estos sistemas de filtrado están montados sobre un trineo estable, pero también se pueden montar sobre un camión o carro de railes. El polvo se elimina con elementos especiales de filtrado que se limpian automáticamente empleando aire presurizado.

Mayoritariamente facilitamos unidades de filtro completas con ventiladores axiales o radiales, amortiguadores de sonido y paneles de control que se pueden poner en funcionamiento en la obra de forma sencilla y rápida.

COMPRAR O ALQUILAR

Le facilitamos a nuestros clientes la decisión a favor de nuestras eliminadoras de polvo móviles: compre el sistema de filtrado completo –o simplemente alquílelo por un tiempo determinado.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Eliminación de polvo móvil para extracción directa desde el punto de generación en la obra

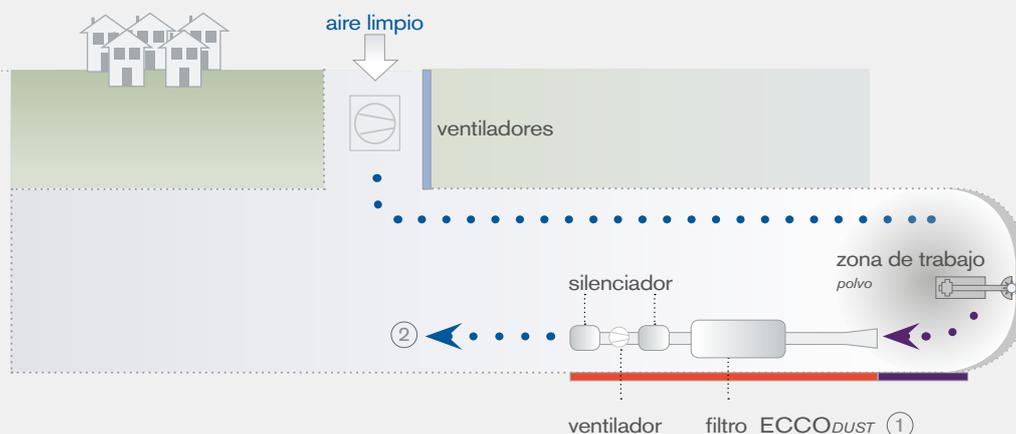


VENTAJAS

- Sólida construcción para trabajo pesado
- Elementos de filtrado compactos con rendimiento de eliminación de hasta el 99,997 %
- Polvo residual garantizado < 0,1 mg/m³ para aplicaciones con amianto
- Sistema de limpieza de filtros completamente automático con aire presurizado
- Diversos sistemas de descarga de polvo
- Todos los filtros están certificados por ATEX



UNIDADES DE FILTRACIÓN MÓVILES • eliminación del polvo en seco



El polvo se captura tan cerca del punto de formación y por tanto se elimina de forma más eficaz ①. El aire limpio con un rendimiento de extracción de hasta el 99,997 % se devuelve al túnel ②.

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

Los extractores de polvo en húmedo son ideales en condiciones de trabajo en húmedo en la construcción de túneles. Funcionan sin medio de filtrado en el que el polvo húmedo pueda apelmazarse. Se usan unas toberas especiales ① para crear una fina neblina de agua que una las partículas de polvo. Esta mezcla de polvo, agua y aire pasa a través del aireador ②, donde se realiza la mezcla.

En el siguiente separador de gotas ③ las partículas de polvo se eliminan completamente. El agua empleada se devuelve al proceso de limpieza ④ garantizando un funcionamiento económico.

CAMPOS DE APLICACIÓN

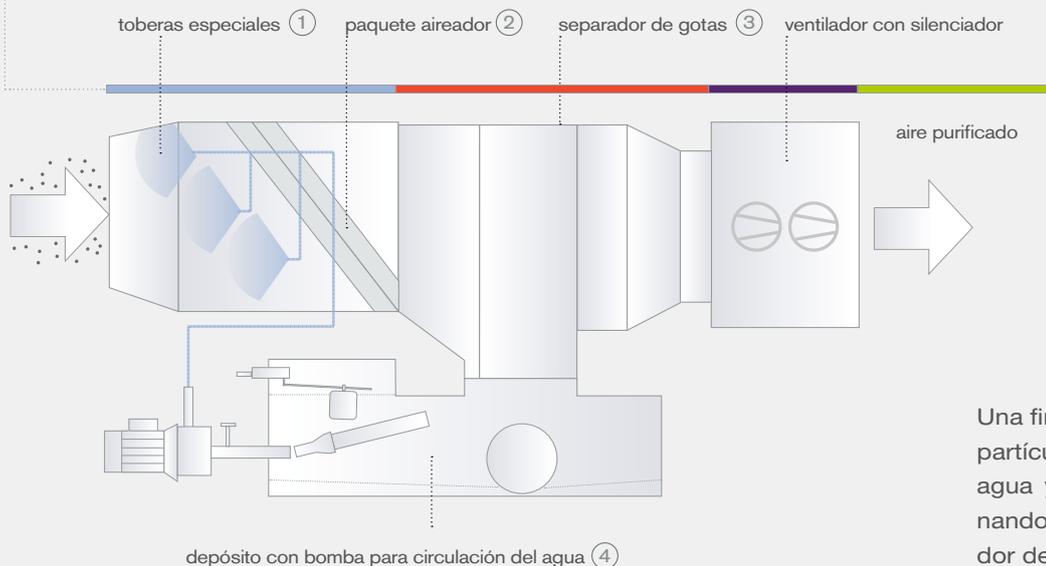
Para condiciones de trabajo húmedas o con agua y para eliminación de gases nitrosos producidos por las voladuras



VENTAJAS

- Rendimiento de eliminación de hasta 99,6 % (pruebas)
- Caudal de aire desde 120 a 1.500 m³/min
- Eliminación de gases nitrosos durante los trabajos de voladura y perforación
- Especialmente pequeño y útil

UNIDADES DE FILTRACIÓN MÓVILES • eliminación del polvo en húmedo



Una fina neblina de agua aglutina las partículas de polvo, y mezcla el polvo, agua y aire en el aireador ② eliminando definitivamente en el separador de gotas ③ siguiente.

VISTA LIBRE

Vista libre y buena orientación de personas en caso de incendio en un túnel



TUNNEL TECHNOLOGY

SEGURIDAD! INCLUSO EN EL CASO DE UN INCENDIO

Un incendio en un túnel siempre es un incidente asociado a un riesgo muy elevado para los usuarios del túnel. Sin embargo, el fuego no es el mayor peligro, sino el humo que produce.

Incluso con la ventilación de emergencia al día, la extensión del humo no se puede controlar siempre de forma suficiente, especialmente si las condiciones meteorológicas, como fuertes vientos, lo impiden. Por eso, el humo se debe eliminar de forma eficiente, en el punto correcto y lo más rápido posible.

PROTEGER LA VIDA

Para salvar vidas, estos requisitos se han desarrollado en nuestros FIRECURTAINS.

Hacen posible que en caso de incendio las personas tengan vista libre y puedan hallar su camino fácilmente. Así se evita que las personas del túnel se pierdan y se ahoguen.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

En las entradas de los túneles puede que exista, por ejemplo, presión meteorológica de viento (o en zonas montañosas, por ejemplo, diferencia de presión barométrica) que puede variar con mucha rapidez. Esto genera unas condiciones de trabajo casi imposibles para los sistemas ultramodernos de ventilación de humo de incendios.

Con FIRECURTAINS, el caudal natural de aire en el túnel se reduce enormemente. Esto permite que la ventilación de humo existente consiga mantener de forma eficaz sin humo y seguras las zonas donde se hallan las personas.

SISTEMA SOFISTICADO

Para proteger el FIRECURTAINS y sus mecanismos frente a la suciedad, se deben montar en una caja cerrada de acero inoxidable en el techo del túnel ①. En caso de incendio, se desliza una puerta que abre esta caja y se cierra de nuevo automáticamente una vez la cortina sube de nuevo.

Para conseguir una posición estable de las cortinas, disponen de unos pesos especiales ②. La forma de laminilla ③ permite a los vehículos (coches y camiones) así como a los peatones atravesarla de forma sencilla y segura.



MONTAJE Y DISEÑO

Lo ideal sería que el montaje de FIRECURTAINS ya estuviera previsto, durante la fase de planificación de los nuevos túneles de carretera. Por supuesto, FIRECURTAINS puede montarse durante la transformación de túneles existentes igualmente.

Para asegurarse de que nuestros FIRECURTAINS ofrezcan la seguridad óptima a los usuarios de los túneles, realizamos un cálculo técnico detallado y un diseño para cada proyecto.

FIRECURTAINS • vista frontal



SE ATRAVIESA DE FORMA SENCILLA Y SEGURA

Unas señales claramente visibles en las cortinas muestran una flecha direccional (EXIT) que invitan a atravesar las cortinas lentamente. Los vehículos y los peatones pueden atravesar FIRECURTAINS muy fácilmente y con seguridad.

Los siguientes ejemplos se han realizado con una simulación por ordenador. En realidad, su funcionamiento también se ha demostrado en un ensayo práctico en el que es probablemente el túnel más seguro en la actualidad: Roppen, en Austria.

FIRE CURTAINS EJEMPLO 1 • ELEVADA DENSIDAD DE TRAFICO

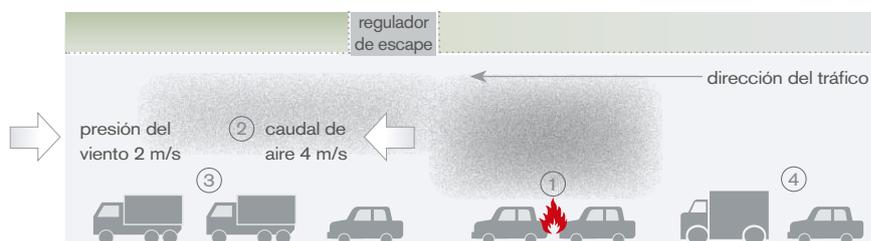
1. SITUACIÓN INICIAL

Incluso aunque exista presión de aire en la boca de salida ① el efecto de pistón de los vehículos genera un caudal de aire ② real en la dirección del tráfico ③.



2. ACCIDENTE

Cuando se produce un incendio debido a un accidente ①, el humo generado en primer lugar se dirige hacia la boca de salida ②. Los vehículos situados después del lugar del accidente abandonan el túnel ③, los que se hallan antes tienen que detenerse ④.

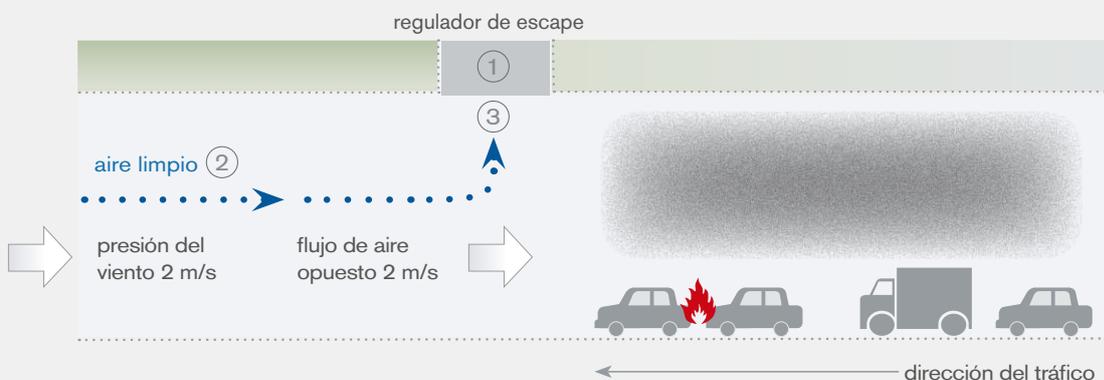


3. INVERSIÓN DEL CAUDAL DE AIRE

Cuando todos los vehículos han abandonado el túnel o se hallan parados antes del lugar del incendio ① el efecto de pistón de los vehículos en movimiento se detiene también. Esto provoca una inversión del caudal de aire del túnel, de forma que el humo que sale comienza a desplazarse hacia los vehículos detenidos ②.



SITUACIÓN SIN FIRE CURTAINS



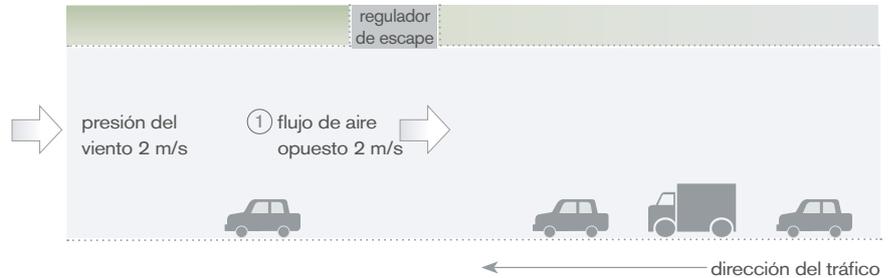
Una vez que los ventiladores de extracción ① se han puesto a funcionar al máximo tras el inicio del incendio, debido a la dirección del aire, lo que sale por la boca de salida del túnel ② es mayoritariamente aire limpio, que se extrae por la boca de extracción ③. Debido a la situación térmica, el aire que se encuentra antes del lugar del incendio saldrá por la boca de entrada, de forma que los vehículos y las personas allí detenidas se encontrarán dentro del humo.

¡Peligro mortal!

FIRECURTAINS EJEMPLO 2 • REDUCIDA DENSIDAD DE TRAFFICO

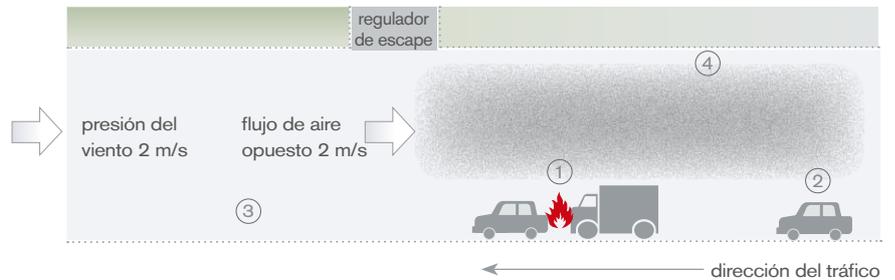
1. SITUACIÓN INICIAL

En condiciones de reducida densidad de tráfico, desde el principio hay una corriente de aire en contra de la dirección del tráfico en el túnel ①. Debido a la ausencia o reducidos efectos de pistón que generan los vehículos, el aire que sale hacia la boca de entrada es dominante.



2. ACCIDENTE

Cuando se inicia un incendio debido a un accidente ①, los vehículos situados antes del lugar del accidente se detienen ②, los que se hallan después abandonan el túnel ③. La dirección original del caudal de aire se mantiene, saliendo el humo hacia los vehículos detenidos ④.



SITUACIÓN CON FIRECURTAINS



FIRECURTAINS, una vez activadas, ① aumentan la resistencia del caudal de aire hacia el portal de salida, por lo tanto reducen enormemente la presión del viento ②. Así el sistema de aspiración del incendio puede extraer en su mayoría el portal de la boca de entrada ③, y por tanto eliminando el humo que se genera ④. Los vehículos detenidos permanecen ahora (al contrario que en la situación sin FIRECURTAINS) sin humo y seguros ⑤!

Medidas de socorro para las personas!

MAS DE 3.000 CLIENTES EN TODO EL MUNDO

han confiado en nosotros –igual que más de 3.000 clientes en todo el mundo lo siguen haciendo.

CONSULTAS



Cada nuevo trabajo es un incentivo para nuestro equipo, con el objetivo de hallar una solución adaptada a sus necesidades. Le ofrecemos un servicio integral y fiable de consulta con una visión vanguardista.

PLANIFICACIÓN Y DISEÑO



No vendemos soluciones de confección. En cooperación con usted, desarrollamos un concepto global personalizado, cumpliendo con todos los requisitos normativos. Con una organización sencilla y unos mínimos cargos de toma de decisiones, trabajamos de forma económica.

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y

MONTAJE



Garantizamos unos precios fijos para el montaje del sistema.

Para nosotros, el proyecto no está finalizado hasta que el sistema «funciona». Sólo se entregan sistemas probados y ensayados.

MANTENIMIENTO



Cada proyecto va acompañado de unas medidas de aseguramiento de la calidad que garantizan nuestros elevados estándares. Para mantener estos estándares de calidad, realizamos inspecciones anuales con comprobación de sistemas y ofrecemos unos paquetes adicionales de mantenimiento individual integral.

PROYECTOS DE REFERENCIA

¡Trabajamos para usted – en todo el mundo!
¡En general, sólo unos pocos filtros de túnel de Europa están operativos en la actualidad: ¡la mayoría son de nuestra empresa!



ROPPENER TUNNEL
AUSTRIA



MONT-BLANC
FRANCIA



MADRID
ESPAÑA



WIENERWALDTUNNEL
AUSTRIA



NEAPEL-POZZANO
ITALIA



CESENA
ITALIA

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y



¡COMPETENCIA PARA USTED!

¡Póngase en contacto con nosotros!

Estaremos encantados de hacerle una oferta.

Aigner Tunnel Technology GmbH
Dieselstraße 13
4623 Gunskirchen bei Wels, Austria
Tel.: +43 / 7246 / 20 200 - 0
Fax: +43 / 7246 / 20 200 - 99
E-Mail: office@aigner-tunnel.com

Visite nuestro sitio web
para obtener más información.

www.aigner-tunnel.com

*Nos reservamos el derecho de realizar modificaciones técnicas
o subsanar errores de imprenta.
Ultima tecnología: diciembre 2012*

¡Póngase en contacto con nosotros!

Pedro Quirós Pinel, Marketing Manager

ZITRON S.A.
Autovía AS -II, No. 2386 - Polígono
33392 GIJÓN, España
Tel: +34 985 168 132
Fax: +34 985 168 047
E-Mail: pquiros@zitron.com

Visita nuestro sitio web
para información en España.

www.zitron.com