

► Un clima saludable ►►

Mayor seguridad y confort para hospitales y áreas sensibles





► The art of handling air ►►

TROX entiende como nadie del arte de tratar el aire. Desde su fundación en el año 1951, TROX desarrolla y fabrica componentes y sistemas para la climatización y ventilación de espacios, así como para la protección contra el fuego y el humo. La dedicación continua a labores de investigación y desarrollo, ha convertido a TROX en un líder innovador en estas materias.

Soluciones a medida

En estrecha colaboración con sus clientes, TROX desarrolla sistemas personalizados y a demanda, adaptándose a las exigencias del edificio y uso de sus ocupantes. El resultado de esta cooperación conlleva la creación de soluciones sostenibles que contribuyen al bienestar de las personas y a proteger las vidas y el medio ambiente. En lo que se refiere a hospitales, es de vital importancia, generar las mejores condiciones posibles en relación a parámetros como; la calidad del aire, la seguridad y la higiene, tanto para pacientes como visitantes, como para el propio personal sanitario.

► El sistema perfecto ►►

Soluciones integrales: Todos los componentes de climatización suministrados por un único proveedor

Desde unidades de tratamiento de aire hasta filtros absolutos de alta eficacia, unidades terminales de aire, sistemas aire-agua y componentes inteligentes de regulación y control, configuran el amplio portfolio de soluciones que TROX puede ofrecer para instalaciones hospitalarias.

Componentes, unidades y sistemas, todos ellos suministrables desde un único proveedor, lo que supone una clara ventaja que permite un considerable ahorro en diseño y en esfuerzos de coordinación.

Elevadas exigencias higiénicas y de seguridad

En áreas sanitarias altamente sensibles, más que en ninguna otra instalación, los sistemas de climatización deben satisfacer exigencias - particularmente críticas - de higiene y seguridad:

- Minimizar el nivel de microorganismos en el aire, especialmente en aquellas zonas de máximo riesgo (mesa de operaciones, instrumentación quirúrgica, laboratorios)
- Garantizar la correcta renovación de aire y mantener las condiciones de higiene, seguridad y confort (temperatura y humedad)
- Limitar la concentración de sustancias nocivas en la zona de ocupación
- Prevenir la propagación del fuego mediante compuertas cortafuego
- Prevenir la propagación de humo por medio de un sistema de extracción de humo



Centro Clínico Federal de Investigación y Pediatría, Moscú, Rusia



Centro Hospitalario Pontchaillou, Rennes, Francia



Hospital Essen-Süd, Essen, Alemania



► Un clima sano y controlado ►►

Las instalaciones de hospital plantean exigencias especiales para los sistemas de climatización: tanto en equipamientos como en operativa. El nivel de contaminación en la habitación debe mantenerse siempre en niveles mínimos, que no deben ser sobrepasados. Sustancias como polvo, gases anestésicos y materias olorosas tienen que ser eliminadas de la instalación, por medio de un sistema de extracción apropiado. Esto afecta en particular, a zonas como quirófanos, unidad de cuidados intensivos, paritorios y unidades de neonatos.

Los sistemas inteligentes de gestión de aire garantizan que todo esté bajo control. La higiene y la seguridad se sitúan en primer lugar, sin descuidar la eficiencia energética. TROX mantiene un firme compromiso en el desarrollo de soluciones y sistemas flexibles que sean altamente eficaces y que ayuden no sólo a cuidar recursos, sino también a reducir los costes de funcionamiento.

La innovadora y sobradamente demostrada tecnología que TROX ofrece, se encuentra presente en gran número de hospitales del mundo. Lo que no es de sorprender, conociendo cómo los productos de la firma satisfacen las más elevadas exigencias de higiene y seguridad.

Hospital Oncológico Infantil, Atenas, Grecia



Hospital Universitario de Eppendorf, Hamburgo, Alemania





► Aspectos económicos en la climatización de hospitales ►►

Un sistema de climatización efectivo y eficiente no sólo proporciona un ambiente higiénico y de seguridad apropiado, sino que contribuye a mejorar la calidad del aire. Y como consecuencia, logramos una rápida recuperación de los pacientes, a la vez que contribuimos a que el personal sanitario trabaje mejor.

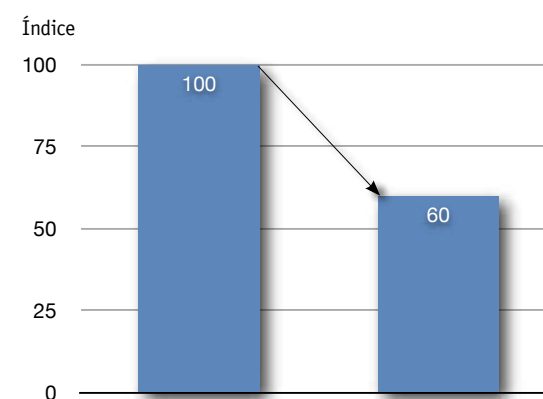
Renovación de costes en el sector sanitario: aumentando la eficiencia

Es obvio, que para un hospital es muy importante la eficacia de los sistemas de ventilación y de los componentes de climatización de su instalación, sin embargo, no debemos obviar la eficiencia, ya que se trata de edificios en los que existe una búsqueda continua de un ahorro en costes. Con la sustitución o modernización del viejo equipamiento se consigue una considerable reducción de costes operativos. El consumo de electricidad en hospitales supone actualmente un 20% del total de su consumo energético, y hasta un 50% de sus costes energéticos.

Estos costes son debidos principalmente a instalaciones obsoletas de ventilación y climatización, lo que hace necesario la toma de medidas que hagan incrementar la eficiencia energética, y a su vez se alcance un mayor ahorro. La inversión en modernas tecnologías de climatización puede llegar a ser amortizada en muy pocos años: alcanzando ahorros energéticos de hasta un 40%.

Otro incentivo para no retrasar la rehabilitación de la eficiencia energética es la Directiva EC en el uso final de la energía y servicios energéticos. En relación a esta Directiva, p.e. Alemania debe reducir su consumo energético en un 9%, teniendo de plazo hasta 2016. El gobierno alemán está firmemente comprometido en alcanzar dicho objetivo.

Este catálogo ofrece un resumen de las posibles soluciones que TROX pone a disposición del sector sanitario, se incluyen algunos consejos de diseño y ejemplos de sistemas de ventilación y climatización para hospitales.



Ahorros energéticos gracias a la modernización del sistema de climatización

► Elevadas exigencias para el aire de un hospital ►►

La selección y diseño de componentes del sistema de climatización de un hospital, es una de las tareas más desafiantes y complejas a las que los ingenieros de instalaciones deben hacer frente. Especialmente para consultores e instaladores de HVAC, incluyendo a los propios fabricantes de componentes. Ya que se trata de una tarea que requiere de la máxima experiencia, habilidad y conocimiento técnico, en la que a su vez, deben involucrarse médicos y especialistas en higiene.

Esta tabla ofrece sólo un breve resumen que facilita la selección y diseño de los sistemas de climatización para su instalación en el ámbito sanitario:

Debido a la especial complejidad de la tarea, esta tabla no cubre todos los posibles casos, pero sí ofrece una aproximación del caudal para la selección del mejor sistema o el producto. Las necesidades específicas de proyecto se deberán estudiar de manera personalizada.



Componentes y sistemas TROX para un hospital:

- 1 Unidades de tratamiento de aire
- 2 Quirófanos con filtros absolutos de elevada eficacia de filtración
- 3 Filtros absolutos con unidad terminal de aire
- 4 Compuerta cortafuego con sistema TROXNETCOM
- 5 Regulador de caudal variable con EASYLAB
- 6 Difusores rotacionales
- 7 Reguladores de caudal de aire
- 8 Toberas de largo alcance
- 9 Rejillas de ventilación
- 10 Válvulas para extracción de aire
- 11 Silenciadores circulares
- 12 Compuertas cortafuego con unidad terminal de aire
- 13 Compuertas de regulación multilama
- 14 Compuertas para extracción de humo
- 15 Ventiladores para extracción de humo
- 16 Ventiladores para extracción de humo X-FANS para instalación en cubierta
- 17 Ventiladores jet fan X-FANS

Normativa aplicable al tratamiento del aire y ventilación en instalaciones hospitalarias:

- UNE-EN 779 Filtros de aire utilizados en ventilación general
- UNE-EN 1822-1 Filtros absolutos (EPA, HEPA y ULPA)
- EN 13779 Ventilación para edificios no residenciales. Exigencias de rendimiento para sistemas de ventilación y acondicionamiento de salas.
- UNE-EN ISO 14644 Salas limpias y locales anexos controlados
- VDI 6022 Parte 1 Exigencias higiénicas aplicables a sistemas y unidades de tratamiento de aire
- DIN 1946-4 Ventilación y tratamiento de aire en edificios destinados al cuidado de la salud
- Norma SWKI 99-3 Sistemas de climatización y tratamiento de aire en edificios hospitalarios
- Norma ANSI/ASHRAE 170 Ventilación para edificios hospitalarios
- UNE 100713 Instalaciones de Acondicionamiento de Aire en Hospitales

Esta tabla ofrece sólo un breve resumen que facilita la selección y diseño de los sistemas de climatización para su instalación en el ámbito sanitario. No cubre todos los posibles casos ya que se trata de un sector muy complejo. Las necesidades específicas de proyecto se abordarán de manera personalizada.

Criterios de diseño	Áreas de protección												Sala de acceso de pacientes	Zonas públicas			Rango de funcionamiento																			
	Local clase Ia				Local clase Ib				Sala clase II																											
Valores habituales para los parámetros más críticos en zonas de un hospital: EN 15251, DIN 1946-4, DGKH (Sociedad Alemana para Higiene Hospitalaria), SGSH (Sociedad Suiza para Higiene Hospitalaria), ÖGHMP (Sociedad Australiana para Higiene, Microbiología y Medicina Preventiva), y la comisión para sistemas de ventilación y climatización.	Quirófanos	Esclusas	Áreas de seguridad Prep. instrumental	Pasillos	Salas de enfermería	Consultas	Cirugía	Sala de curas	Pasillos	Laboratorios	Farmacia	Salas para infecciosos sépticas/asépticas	Consultas	Salas de curas / Curas menores Sala de curas	Habitaciones para recuperación	Habitaciones de pacientes	Salas de curas	Zonas de espera/Recepción	Cafetería	Pasillos	Administración ⁴ Despachos individuales u oficinas de planta abierta	Cocina	Almacén/Salas para equipamiento técnico													
Caudal de aire primario [m³/(h por persona)]	800 – 1200 m³/h	*	50 m³/(h por persona)							25 m³(h m²)		50 m³/(h por persona)		150 – 200 m³/(h por persona)	50 m³/(h por persona)	> 25 m³/(h por persona)	> 25 m³/(h por persona)	> 25 m³/(h por persona)			40/60m³/(h por persona)															
Caudal de aire primario [l/s por persona]	222 – 333 l/s	*	14 l/(s por persona)							7 l/(s m²)		14 l/(s por persona)		42 – 56 l/(s por persona)	14 l/(s por persona)	> 7 l/(s por persona)	> 7 l/(s por persona)	> 7 l/(s por persona)			11/17 l/(s por persona)															
Valores definidos para una temperatura de sala [°C]																																				
Temperatura mínima habitual de sala con calefacción (invierno)	18 – 26				18 – 26				25				22 – 24				18 – 24			22 – 24			20			20		UB								
Temperatura máxima habitual de sala con refrigeración (verano)	posiblemente 27 ²								25				25 – 26							25 – 26			25						26		UB					
Nivel de presión sonora [dB(A)]																																				
Rango habitual	30 – 48				35 – 45				35 – 50				35 – 45				35 – 45				25 – 40, durante el día 20 – 35, durante la noche			35 – 45			35 – 50			35 – 45			30 – 40		40 – 60	
Valor estándar definido	40				40				45				40				40				35, día/30, noche			40			45			45			35		55	
Estrategia de control																																				
Control de presión de sala (caudal de aire/presión en cascada)	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Funciones para el equilibrado de sala	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○												
Control de temperatura, interruptor día/noche, sensores CO ₂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Integración en el BMS (Sistema de Gestión del Edificio)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○												
Reguladores de caudal de aire, impulsión y retorno de aire																																				
LABCONTROL – reguladores de caudal de aire variable, control en circuito de respuesta rápida, transductores estáticos	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Reguladores de caudal de aire variable, ejecución estándar, impulsión de aire, control en circuito de respuesta lenta, transductores dinámicos	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Reguladores de caudal de aire variable, ejecución estándar, retorno de aire, control en circuito de respuesta lenta, transductores estáticos	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Reguladores VAC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Tipo de ventilación																																				
Mezcla de aire	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Flujo de aire por desplazamiento (impulsión de aire próxima al suelo)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Entrada del flujo por desplazamiento	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Flujo laminar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Flujo por desplazamiento	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Unidades terminales de aire																																				
Rejillas de ventilación	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Difusores rotacionales	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Difusores lineales	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Difusores de flujo por desplazamiento	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Difusor de perfil controlado (PROCONDIF)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Difusores de flujo laminar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Sistema de ventilación																																				
Sistemas aire-agua ³	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Sistema de climatización centralizado / Sistema todo aire	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Etapas de filtración																																				
Cajón portafiltro absoluto montado en techo	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹	○ ¹													
Filtro M5 para polvo grueso	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Filtro F9 para polvo fino	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
Filtro absoluto H13/H14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												

● Recomendado ○ Recomendado para algunas situaciones

UB en función del uso

¹ Seleccionar unidad terminal de aire.

² Cirugía pediátrica.

³ En función de la normativa local.

⁴ DIN 1946.

* En función de la presión de la sala.

► **Recomendado por los especialistas en higiene de los principales hospitales ►►**

Los productos que desarrolla una firma como TROX para áreas sensibles, se encuentran en hospitales de muchas ciudades del mundo – y son reconocidos por sus elevados estándares de higiene, fiabilidad y por su garantía de seguridad.

Acompañennos en las siguientes páginas, realizaremos una visita por las diferentes estancias de un hospital. Les presentamos de forma resumida como las soluciones de TROX se integran en cada área. Se trata de una pequeña selección del completo abanico de soluciones de climatización que la firma desarrolla.



Hospital Universitario de Eppendorf, Hamburgo, Alemania



Hospital Unimed Belo Horizonte, Brasil



Hospital infantil The Royal Melbourne, Australia



Hospitales Sana, Dusseldorf, Alemania



Hospital Evangélico, Wesel, Alemania



Medisch Spectrum Twente (MST), Enschede, Países Bajos

► Pureza de aire ►►

Prácticas higiénicas seguras en zonas asépticas

Los quirófanos son las áreas hospitalarias que requieren un mayor nivel de exigencia. Para evitar infecciones indeseadas ocasionadas por microorganismos y patógenos en suspensión, y garantizar la calidad de aire interior, se deberá prestar especial atención a lo que la norma indica para cada estancia de un hospital, en términos de caudal de aire y filtración.



► Quirófano – difusión de aire por flujo laminar, bajo índice de turbulencia ►►

Garantizando condiciones asépticas

Tanto en quirófanos como en unidades preoperatorias y postoperatorias, los sistemas de climatización y ventilación son indispensables. Los sistemas de climatización y ventilación deben garantizar, a su vez, protección para la mesa de operaciones e instrumentación quirúrgica. Un aire correctamente filtrado y tratado, reduce el número de microorganismos, y consecuentemente, existe un menor riesgo de infección.

El flujo laminar provoca un reducido nivel de turbulencia

Un flujo de aire laminar con turbulencia casi inexistente proporciona una protección dinámica para la zona limpia donde se encuentra el personal médico, el paciente y la mesa de operación e instrumentación. Los quirófanos son sólo accesibles mediante esclusas; se caracterizan por la existencia de una presión positiva, lo que imposibilita el acceso al quirófano de gérmenes existentes en salas colindantes. La mejor manera de mantener las condiciones de presión en el quirófano es mediante un flujo de aire laminar que provoca un nivel de turbulencia casi inexistente.

Flujo de aire laminar con turbulencia casi inexistente en la zona de protección

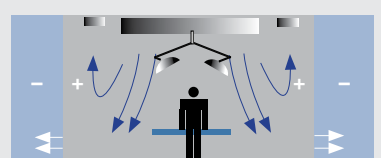
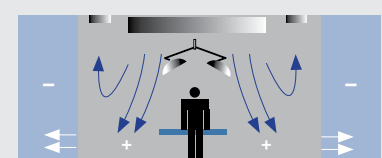
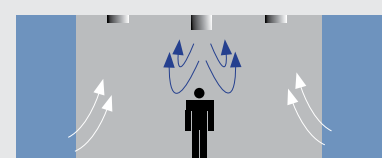
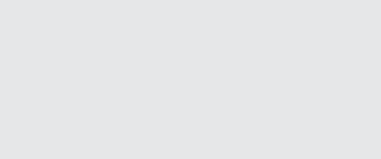
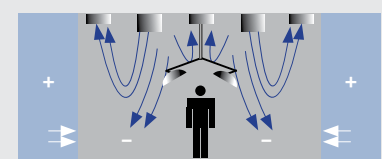
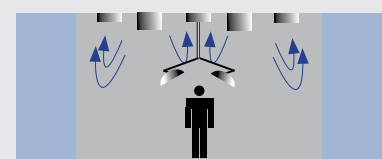
Velocidad de impulsión:	mínima de 0.23 m/s
Diferencia de temperatura de impulsión	desde 0.5 hasta 3 K
Zonas de protección	normalmente 3.2 x 3.2 m
Caudal de aire	mínimo 8.500 m ³ /h
Caudal de ventilación	mínimo 12.00 m ³ /h
3 etapas de filtración	mínimo M5/F9/H13
Nivel de presión sonora	máx. 45 dB(A)

Filtros HEPA y ULPA para techos de quirófanos: filtros absolutos de elevada eficacia para la separación de contaminantes o agentes patógenos y partículas de pequeño tamaño.

- ⊕ desde 42 hasta 753 l/s
- ⊕ desde 150 hasta 2.710 m³/h
- ◀▶ B/H/D 305/305/69 hasta 1830/915/90 mm
- Clase de filtración H14, U15, U16



Las distintas salas de hospital se clasifican en función de sus exigencias de esterilidad (clases Ia, Ib, II)

Local clase Ia	Local clase Ib	Local clase II
Máximas exigencias higiénicas Quirófanos para transplantes, cirugía cardíaca, torácica y prótesis de articulaciones	Exigencias higiénicas máximas Salas de recuperación y UCIs	Exigencias higiénicas optimizadas Otras salas para tratamientos médicos, p.e. otorrinolaringología
		
		
Zonas con protección dinámica	Funciones de equilibrado de sala	Transferencia de aire / Mezcla de aire

En cumplimiento con DIN 1946-4
Código: - presión negativa + presión positiva → impulsión de aire

Los filtros absolutos para montaje en techo se emplean como filtros finales con las más altas exigencias de pureza e higiene de aire, en medicina, biología, industria farmacéutica y otras áreas sensibles.

Los filtros absolutos para partículas TFC se emplean como filtros finales con paneles filtrantes minipliegue

- Para clases de limpieza de aire desde 5 hasta 8 en cumplimiento con UNE-EN ISO 14644-1
- Cumplen con las exigencias de VDI 6022



Módulos filtro absoluto TFM se emplean como filtros finales con paneles filtrantes minipliegue

- Para clases de limpieza de aire desde 5 hasta 8 en cumplimiento con UNE-EN ISO 14644-1
- Cumplen con las exigencias de VDI 6022



Filtros absolutos para conducto KSFS para paneles filtrantes minipliegue, células de filtro minipliegue y células de filtro de carbón activo

- Recambio de filtro libre de contaminación



► Quirófanos y otras áreas sensibles: Filtración de aire ►►

El aire nos proporciona oxígeno. Sin embargo, cuando el sistema inmunitario se debilita, el aire que respiramos puede convertirse en potencialmente peligroso, dado que el cuerpo puede absorber polución, bacterias o virus. Un cuerpo sano puede enfrentarse sin problemas, pero uno enfermo no. Por ello, el aire filtrado y la regulación de los diferentes caudales de aire de un hospital, adquieren una especial relevancia.

Junto con la filtración del aire proveniente del exterior, ya habitual en otros edificios, los hospitales emplean filtros absolutos en áreas asépticas, con los que se garantiza una especial y elevada pureza de aire al tiempo que se evita la entrada de partículas de pequeño tamaño o gérmenes. Estos filtros se montan en el techo, en el interior de unidades terminales con difusor.

Filtros TROX de alta eficacia

TROX suministra una amplia gama de filtros y elementos filtrantes que se adaptan tanto a necesidades técnicas como económicas: los filtros de TROX pueden montarse en paredes, conductos de aire y techos, así como en elementos filtrantes que se adaptan al nivel de exigencia requerida de cada área de aplicación.

La eficacia filtrante de todos los filtros es ensayada en cumplimiento con la norma UNE-EN 779 ó UNE-EN 1822. Los filtros de polvo fino de TROX con eficacia filtrante M5-F9 (según norma EN 779) cuentan con certificación EUROVENT.

TROX fabrica todos los componentes de una unidad filtrante, desde la carcasa y la manta filtrante, hasta los difusores: las plantas de TROX para producción de estas unidades, se sitúan en Alemania, y se caracterizan por estar equipadas con las tecnologías más modernas del mercado. TROX asesora a sus clientes a través de un equipo de profesionales altamente cualificado. Con el software Easy Product Finder de TROX se simplifican las labores de cálculo y selección.



Filtros absolutos: Ensayados según norma EN 1822:
Clasificación del filtro U16: es decir, 1 partícula de cada 2 millones atraviesa el filtro.

Un filtro U16 con un nivel de eficacia filtrante de un 99,99995% está expuesto a 2 millones de partículas, y tan sólo una partícula lo atraviesa. Comparativamente, un filtro H13 (eficacia filtrante de un 99,95%) es atravesado por 1000 partículas, y un filtro M6 (eficiencia filtrante de un 50%) por un millón de partículas.

Los filtros absolutos se ensayan en fábrica para comprobar su eficacia filtrante antes de su suministro. La eficacia global se calcula basándose en la eficacia de filtración de la sala de medición. Cuando un filtro es estanco y cumple con los niveles de eficacia filtrante, se le asigna un número de filtro individual.

Difusión de aire con difusores PROCONDIF de perfil controlado. Estos elementos son una excelente solución para proporcionar aire de impulsión desde el techo, incluso en áreas sensibles como hospitales, creando un flujo de aire por desplazamiento en la zona de ocupación.

- ↻ desde 280 hasta 600 m³/h
desde 78 hasta 167 l/s
- ↔ 600 x 600, 625 x 625 mm



- ↻ desde 450 hasta 1.000 m³/h
desde 125 hasta 278 l/s
- ↔ Ø 725 mm



Para más soluciones y productos, visite
www.trox.es/hospitales

Regulador VAV serie TVR con EASYLAB para la regulación de la pérdida de carga de la sala, indicado para áreas sensibles.

🌀 10 – 1.680 l/s

36 – 6.048 m³/h

Δp 20 – 1.500 Pa

◀▶ Ø 100 – 400 mm

Etanqueidad de la lama en cumplimiento con EN 1751, clase 4

Etanqueidad de la carcasa en cumplimiento con EN 1751, clase C



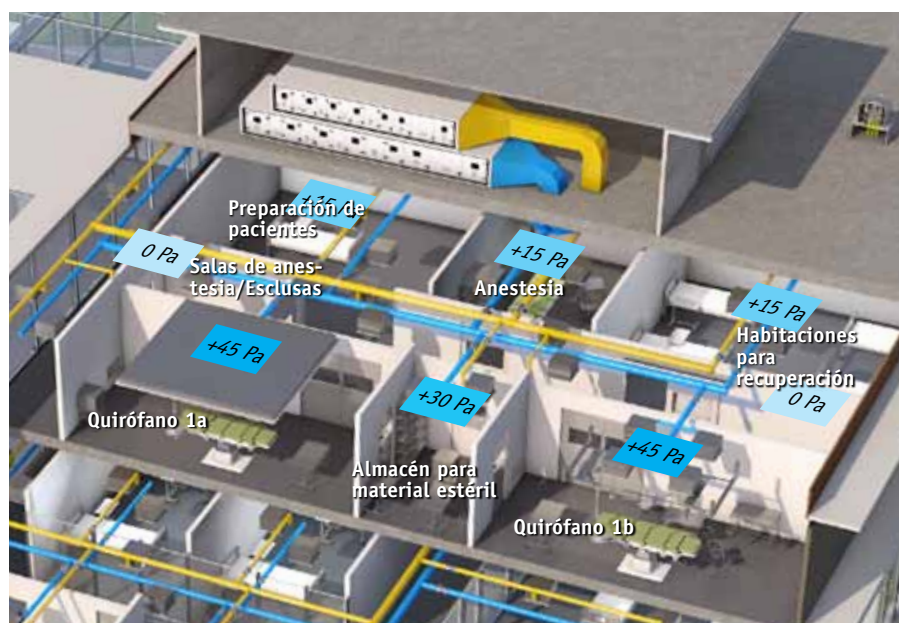
► Quirófanos y otras áreas sensibles: Control de la diferencia de presión ►►

La filtración por sí sola no es suficiente, ya que el aire puede sobrepasar barreras, su bloqueo no resulta tarea sencilla. Con el sistema LABCONTROL es posible controlar presiones de manera exacta en toda la sección de quirófano y salas anexas, así como permite aislar salas que presentan una extrema exigencia de pureza de aire, de aquellas que resulten menos exigentes.

LABCONTROL es un sistema que se presenta como una solución a medida, que asegura y controla el caudal de aire de manera energéticamente eficiente, en áreas sensibles como laboratorios, salas blancas y hospitales. Las vitrinas de gases y la pérdida de carga de la sala se regulan mediante circuitos de regulación rápidos y precisos, p.e. en quirófanos y salas de cuidados intensivos. Además de estas funciones, el sistema puede realizar otras funciones más complejas; como el equilibrado o la monitorización de la sala.

El sistema LABCONTROL ha sido optimizado adecuándose a las exigencias demandadas por una instalación de hospital. Está compuesto por unidades VAV como controladores electrónicos, dispositivos de monitorización, sensores y paneles de control.

Un sistema de regulación lógico permite la monitorización y regulación de las distintas condiciones de sala de manera exacta. Permite la selección del modo de funcionamiento, para salas sépticas y asépticas, garantizando de este modo, un funcionamiento flexible. Otra de las ventajas que presenta el sistema, es la gestión de salas independientes. Las funciones críticas de sala se regulan de manera descentralizada, es decir, se ajustan de manera individual e independiente una de otra. Por ejemplo, la presión de la sala se puede regular con unidades externas sin suponer por ello demora alguna. El propio usuario del sistema puede seleccionar el tipo de alarma: óptica, acústica, así como por medio de mensajes de texto para paneles de control. Incluso con posibilidad de integración de UPS. El sistema es compatible para su conexión con el BMS, a través de diferentes sistemas Bus (p.e. BACnet, Modbus o LON).



Las áreas sensibles pueden ser aisladas mediante el control de la pérdida de carga y del caudal de aire.



► Un aire sano contribuye a una recuperación más rápida ►►

Una climatización confortable para pacientes y visitantes

Para ayudar en el proceso de mejora y contribuir con el confort de los pacientes, es obligatorio que se produzca un intercambio de aire en cantidad suficiente; la apertura de las ventanas no es suficiente. La máxima satisfacción, tanto para pacientes como para visitantes, se consigue con un sistema de climatización que opere de manera silenciosa y no produzca corrientes de aire.

► Habitaciones para pacientes ►►

La impulsión de un caudal de aire con una cantidad de aire exterior adecuada es un prerequisite para una rápida recuperación. No es de sorprender que un sistema de climatización y ventilación que funcione de manera óptima, sea en la actualidad, una herramienta de marketing para los hospitales, ya que garantiza la satisfacción de sus pacientes. Innovadores elementos terminales de aire equipados con elementos de regulación y control de rápida respuesta; una velocidad inferior se traduce en un menor índice de turbulencia, y por lo tanto, en un mayor confort para los pacientes.

En muchos países, como España o Reino Unido, el uso de sistemas aire-agua en hospitales - como vigas frías activas - es también habitual. No es necesario indicar que cumplen con los máximos requerimientos higiénicos exigidos, proporcionan una eficiente filtración y son fáciles de limpiar.

Los inductores DID-E han sido desarrollados de manera específica para no perturbar el sueño de los pacientes. La distribución por mezcla de aire garantiza una climatización agradable y silenciosa también durante la noche. Los DID-E son vigas frías activas con descarga de aire frontal, especialmente recomendados para instalación casi oculta, en techos de escayola en habitaciones de hospital.

Los inductores DID-E están disponibles en seis tamaños, para un rango de caudales de aire primario de 36 a 281 m³/h, funcionan en modo calefacción y refrigeración hasta 1,7 kW, siendo indicados tanto para la climatización de una habitación de uso individual como para habitaciones de mayor tamaño, como por ejemplo, para varios pacientes.

Rejillas de ventilación X-GRILLE: estos elementos combinan tecnología con un atractivo diseño. Sus lamas simétricas - apoyadas por la zona central - permiten una sencilla orientación, bien individual o en conjunto. Estos elementos han sido optimizados acústica y aerodinámicamente, tanto para impulsión como para retorno de aire. Y son fácilmente desmontables y accesibles para limpieza.

Válvulas automáticas para extracción de aire ATVC-100 son mecanismos que operan electrónicamente, garantizando un rápido intercambio de aire, así como la extracción de la humedad. La boca se encuentra normalmente cerrada, o levemente abierta, para abrirse completamente cuando la luz se conecta.

Inductores DID-E

Aire primario:

☉ 10 - 48 l/s, 36 - 281 m³/h
L 900, 1.200, 1.500 mm

◄► B 550, 614 mm
H 200 mm, 598 mm, 623 mm

Potencia de refrigeración hasta 1.480 W
Potencia de calefacción hasta 1.730 W

Rejillas de ventilación X-GRILLE

☉ 40 - 3.200 l/s
140 - 11.400 m³/h

◄► B 225 - 1.225 mm
H 125 - 525 mm



Válvula automática de extracción de aire ATVC-100

☉ 20 l/s
180 m³/h

◄► Ø 100 mm



* En función de la normativa y directrices específicas del país.



Hospital Universitario de Eppendorf, Hamburgo, Alemania

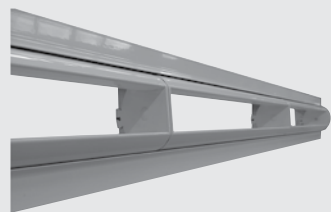
Toberas TJN

- ☉ 20 – 1.000 l/s
72 – 3.600 m³/h
- ◀▶ Ø 160, 200, 250, 315, 400 mm
Plástico



Toberas lineales DUL

- ☉ 250 – 900 m³/h (Q por metro lineal)
- ◀▶ 250 a 1250 mm
Ø 15, 20, 25, 30, 35 mm
Aluminio



Para más soluciones y productos, visite
www.trox.es/hospitales

► Zonas públicas ►►

El reglamento para la construcción de hospitales prescribe explícitamente el uso de un sistema de climatización, ante una serie de condicionantes fuera de las zonas asépticas, cuando:

- La apertura de ventanas para la renovación de aire no garantiza un intercambio de aire en cantidad suficiente, o no recomendada, debido a la contaminación del aire o a un nivel de ruido proveniente del exterior.
- El aire interior debe cumplir con determinados parámetros de temperatura, humedad y pureza.
- Existe riesgo de presencia de sustancias perjudiciales en el aire, como gases, microorganismos, etc.

Vestíbulo/recepción: las toberas garantizan un aporte de gran cantidad de aire primario y una climatización de bienvenida muy agradable. Los sistemas de gestión del edificio (BMS) permiten adaptar de manera rápida y sencilla la cantidad de aire requerida. Los sensores de calidad de aire se encargan de medir la temperatura de la sala, y de este modo, adaptar la climatización en función de la necesidad real.

La versatilidad, toberas de largo alcance TJN ofrecen una climatización agradable y son energéticamente eficientes, gracias a su capacidad de adaptación para estancias que presentan condiciones de temperatura diferentes; siendo a su vez, elementos estéticos y muy atractivos.

Los pasillos y zonas de paso, están sujetas al paso continuo de visitantes del edificio, siendo zonas muy frecuentadas.

Las **toberas lineales DUL** son idóneas para el tratamiento de las fachadas y las entradas con una estética lineal que se adapta a las mismas.

► Cocina y cafetería ►►

Cuando llegamos a la cocina la temperatura asciende, y por lo tanto, se requiere de un caudal de aire de impulsión y extracción más elevado, que a su vez mantenga alejadas de los usuarios las sustancias olorosas. Se exige principalmente una mayor higiene y seguridad para la zona donde se sitúa el horno, ya que está sujeta a una mayor exposición a grasas y aceites.

Las compuertas cortafuego compactas KA-EU se emplean para la extracción de aire de cocinas comerciales, gracias a una sección de paso libre del 100% (no dispone de lama de regulación), no se produce una pérdida de presión adicional. En caso de fuego, la compuerta se cierra de manera automática, evitando así la propagación del fuego y el humo a través de la red de conductos de aire a la siguiente sección de incendio.

Cuando la cafetería está completamente llena, el personal y el sistema de ventilación tienen que hacer frente a un duro trabajo, de manera silenciosa, eficiente y sin causar molestas turbulencias. El personal y el sistema deberán emplear tiempos con menor carga de trabajo para recuperarse. Los sensores de aire de la sala garantizan la desconexión del sistema cuando la estancia no se encuentra en máxima ocupación.

La descarga rotacional de aire de los difusores de aire VDW se realiza con elevada inducción a la sala y una reducida velocidad y temperatura del flujo de aire.

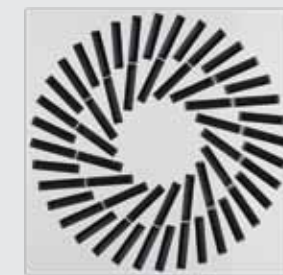
Compuerta cortafuego KA-EU

- ◀▶ W 250 – 1.200 mm
H 225 – 500 mm
- Clasificación de resistencia al fuego: K90
en cumpl., con DIN 4102



Difusor de techo VDW

- ☉ 17 – 360 l/s
60 – 1.300 m³/h
- ◀▶ Ø 300 – 625 mm
298 – 825 mm



Hospital Universitario de Eppendorf, Hamburgo, Alemania

► Un soplo de aire fresco ►►

Para un mayor rendimiento en el puesto de trabajo

Por desgracia los sistemas de climatización para las zonas de uso del personal se dejan en último lugar. Existen estudios que demuestran cómo ambientes climatizados de manera óptima incrementan el rendimiento y la motivación de sus trabajadores.

► Zonas de trabajo ►►

Las salas de uso común, salas de reunión y oficinas también requieren de un sistema de climatización y ventilación adecuado. Está demostrado que el rendimiento del personal sanitario puede llegar a incrementarse hasta en un 5%, gracias a un óptimo acondicionamiento del aire. El sistema de ventilación no debe escucharse, ni sentirse.

En otras palabras, la inversión en la renovación de los sistemas de climatización y ventilación existentes se amortiza con el beneficio económico que supone la mejora en la calidad del aire de interior de la instalación. El coste económico que supone a un hospital una disminución en el rendimiento laboral de un uno por ciento debido a un mal sistema de climatización, es mayor al coste operativo de enfriar, calentar y ventilar el edificio durante todo un año.

Los inductores DID632 integrados por una tobera interior optimizada y una nueva geometría, proporcionan elevadas potencias de refrigeración con un bajo caudal de aire (hasta 2.500 W a 250 m³/h). Lo que significa, bajas y confortables velocidades de aire en la zona de ocupación.

Los difusores rotacionales TDV-SilentAIR aportan un elevado caudal de aire con un bajo nivel sonoro. El aire es impulsado de manera rotacional u horizontalmente con un elevado nivel de inducción que garantiza una rápida homogenización de temperatura y una rápida reducción de la velocidad inicial del aire. Estas unidades pueden suministrarse con placas tanto cuadradas como circulares.

Los silenciadores de TROX proporcionan una atenuación acústica adicional. El ruido provoca muchos problemas de salud, siendo un aspecto al que no estamos acostumbrados. Los estímulos acústicos afectan directamente al cerebro, y requieren de una respuesta psicológica mayor a lo que otros estímulos precisan. Por este motivo, el ruido generado por los sistemas de climatización debe quedar reducido a un nivel inofensivo. Estos se consiguen con la instalación de silenciadores en la red de conductos de aire.

Inductores DID632

Aire primario:

- ⊙ 6 – 85 l/s
22 – 306 m³/h
- ◀▶ L 900 – 3.000 mm
W 593, 598, 618, 623 mm
H 210 mm

Potencia de refrigeración hasta 2.500 W
Potencia de calefacción hasta 3.000 W



Difusores rotacionales TDV-SilentAIR

Circular; cuadrado

- ⊙ 30 – 280 l/s
100 – 1.000 m³/h
- ◀▶ Ø 300 – 625 mm
□ 298 – 623 mm



Silenciadores CA

para la atenuación acústica en conductos de plástico para aire contaminado
Circular

- ◀▶ Ø 100 – 1.000 mm
L 500 – 1.500 mm
Espesor del aislamiento:
de 50 ó 100 mm

Estanqueidad de la carcasa en cumplimiento con EN 1751, clase C



Para más soluciones y productos, visite
www.trox.es/hospitales

* En función de la normativa y directrices específicas del país.



► Sala de instalaciones de última generación ►►

Sistemas innovadores de funcionamiento fiable

Un sistema de gestión del edificio (BMS) permite de manera eficiente, segura y discreta la interacción de todas las instalaciones de un edificio. La integración del sistema HVAC en el sistema de gestión del edificio se realiza mediante sistemas de control y monitorización que proporcionan una completa comunicación y configuración de funciones, y por lo tanto, una elevada flexibilidad.

► Tratamiento de aire centralizado ►►

Los X-CUBE de TROX son unidades de tratamiento de aire que ofrecen una configuración ilimitada de opciones, hasta la ejecución más básica ha establecido nuevos estándares de higiene y calidad. Es tan sólo un pequeño paso de una construcción de elevada calidad desarrollada para varias aplicaciones de hospital, cumpliendo con elevadas exigencias en higiene y seguridad en cumplimiento con la norma DIN 1946-4:

- Integración de compuertas con niveles de estanqueidad clase 4 en cumplimiento con la norma EN 1751
- Celdillas de silenciador pintadas
- Suelo interior de acero inoxidable

Las unidades estándar de X-CUBE cumplen a su vez, con las exigencias de la norma DIN 1946-4.

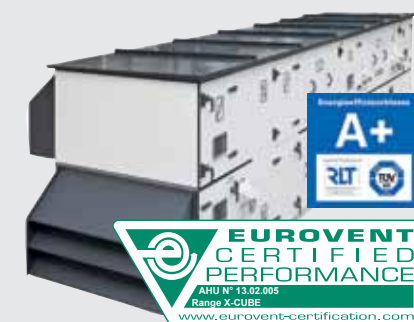
Las unidades de tratamiento de aire de TROX son muy versátiles. Se configuran de manera individual, ofreciendo enormes posibilidades según aplicación. Más de 70 variantes constructivas entre un rango de caudales de aire desde 1.200 hasta 86.000 m³/h con una velocidad de aire de aprox., 2 m/s. Las unidades de tratamiento de aire de TROX sirven tanto para la impulsión como el retorno de aire, así como combinación de ambas. Ofrecen a su vez, la posibilidad de disposición en paralelo o en varias alturas, en función de su lugar de instalación. No hay limitación de configuración.

Disponen de orificios en sus zócalos para la introducción de elementos que permitan el movimiento y elevación de equipos mediante grúas. Lo que simplifica y reduce el tiempo requerido para instalación de manera considerable. Una inteligente interconexión entre todos los componentes, dispositivos y elementos de tratamiento de aire, que garantiza una comunicación general fiable y un control centralizado de los componentes del sistema, los cuales se complementan entre sí perfectamente.



Unidades de tratamiento de aire de TROX

- Materiales especiales, superficies exteriores e interiores lisos pintados en sistema dúplex de pintura al polvo (protección frente a corrosión clase 4)
- Múltiples configuraciones, adaptable a necesidades específicas de proyecto
- Rápido y sencillo montaje, gracias a una construcción modular
- Purga completa de condensados mediante bandeja de acero inoxidable con vertientes de salida en todas las direcciones
- Fácil acceso a componentes para mantenimiento y limpieza
- Variante constructiva con sistema de medición y control para integración en el BMS
- Filtros de TROX de elevada calidad
- Sistemas de recuperación de energía y ventiladores EC que garantizan un uso eficiente de energía
- También disponible en ejecución para instalación en intemperie, con tejadillo y tomas de aire antilluvia



Las unidades de tratamiento de aire X-CUBE cumplen con la Directriz de UTAs 01 y cuentan con certificado EUROVENT. Cumplen a su vez, con todas las normas y directrices relevantes:

- VDI 6022
- ÖNORM H 6020 y 6021
- SWKI Normativa VA 104-01
- DIN 1946-4
- EN 1751
- EN 13053
- EN 1886
- EN 13779

Para más soluciones y productos, visite www.trox.es/hospitales



Bandeja de condensados de acero inoxidable con inclinación en cualquier sentido, y en cumplimiento con la normativa aplicable



Puertas y ventanillas para inspección y acceso



Fabricado por TROX: filtros, compuertas de regulación y silenciadores

► Unidad de tratamiento de aire ►►

Esperamos mucho - especialmente de nosotros mismos. En nuestras unidades de tratamiento de aire X-CUBE hemos aplicado ingeniería alemana por excelencia. En los pequeños pero decisivos detalles es donde se marca la diferencia. Aspectos en los que nuestro departamento de desarrollo ha puesto todo su empeño, habilidad y conocimiento. El objetivo era desarrollar una unidad que proporcionase a la sala un aire de la mejor calidad posible. Un aire que satisficiera las exigencias higiénicas y de seguridad, que como por ejemplo la instalación de un hospital requiere.

Eficiencia energética del sistema de recuperación

El sistema de recuperación de calor está formado por baterías de agua situadas tanto en impulsión como en retorno de aire, conectadas hidráulicamente pero que funcionan por separado. El sistema de baterías evita la transmisión de olores y sustancias contaminantes, y alcanza una eficiencia térmica > 70%.

Elevadas exigencias higiénicas

Superficies exteriores lisas, superficies interiores lisas y pintadas, suelos de acero inoxidable, y bandeja para la recogida de condensados de acero inoxidable con vertientes de salida de agua en todas las direcciones y en conformidad con la normativa aplicable, satisfaciendo las estrictas exigencias de higiene y resistentes a los desinfectantes que se comercializan habitualmente. La ejecución con cableado para conducto integrado que se incluye en la ejecución con sistema de medición y control para integración en el BMS, también satisface las elevadas exigencias de higiene.

Fácil mantenimiento y puesta en servicio

Infinitas opciones de configuración que afectan a la disposición de componentes individuales, puertas de acceso para inspección con mirillas que facilitan el mantenimiento de las unidades. La iluminación de interior mediante LEDs es otro ejemplo que ilustra el nivel de detalle y sostenibilidad de estas unidades.

Más y más calidad

Podemos garantizar la calidad de lo que fabricamos. Es nuestra filosofía. En TROX apostamos por la fabricación del mayor número posible de productos en nuestras plantas propias de producción. Desde compuertas de regulación con estanqueidad clases L2 y L4 (según EN 1751), hasta silenciadores con fibra de vidrio y acabado pintado, hasta elementos filtrantes que cumplen con la normativa; todo se fabrica en nuestras instalaciones.



TROXNETCOM detector de humo para integración en el BMS que detecta el peligro en una fase temprana



Compuertas cortafuego con marcado CE y Declaración de Prestaciones en cumplimiento con el CPR (Reglamento Europeo para Productos de Construcción).

Detectores de humo RM-0-VS-D-LON y RM-0-3-D



Realizan tareas de manera autónoma (contaminación, flujo de aire, electrónica)

El definición automática de los umbrales de alarma en función del nivel de contaminación, evita falsas alarmas y garantiza la seguridad a largo plazo.

► Protección contra fuego ►►

Una eficaz protección frente a humo y fuego que salva vidas

Los sistemas de climatización son un factor fundamental dentro de la estrategia de protección contra fuego de un hospital. El principal objetivo en caso de incendio es detectar el peligro, p.e. salvar vidas y proteger el equipamiento. Esto afecta en especial a las instalaciones de un hospital, donde los pacientes son vulnerables debido a su estado de salud o pueden contar con una movilidad reducida. Por este motivo, todo equipamiento empleado para salvaguardar vidas debe estar protegido y las rutas de escape deben quedar accesibles para su uso.

Para TROX, el funcionamiento de sus sistemas de protección contra fuego y humo es una de sus máximas prioridades: de manera continuada se realizan análisis de riesgos para garantizar la eficacia de funcionamiento de sus equipos. Los componentes y sistemas de TROX contra fuego y humo se complementan entre sí, ofreciendo una solución fiable en caso de incendio. Las soluciones de TROX integran desde compuertas cortafuego hasta compuertas de extracción de humo, certificadas SIL-2 y proporcionan una seguridad global.

La red de conductos de aire traspasa paredes y falsos techos cortafuego. En caso de incendio las **compuertas cortafuego de TROX** se encargan de realizar el cierre entre secciones de incendio evitando el paso del fuego y el humo a través de la red de conductos de aire. Cumpliendo con la normativa europea de productos para la construcción EN 15650 y disponen de marcado CE.

Los hospitales son edificios con sistemas de control inteligentes. Los sistemas de inteligencia necesitan comunicación. **Los sistemas de comunicación TROXNETCOM** permiten que las compuertas cortafuego se integren de manera sencilla y segura en el BMS, o en la unidad de tratamiento de aire.

Los detectores de humo de TROX incrementan los niveles de seguridad ya que funcionan independientemente de la temperatura en una fase inicial de fuego, y hacen que la compuerta cortafuego se cierre. Por lo tanto, contribuyendo a evitar que el humo se disperse por el resto de la instalación.

En hospitales más que en cualquier otro edificio, el amplio abanico de soluciones de TROX garantiza un funcionamiento fiable de la instalación. El fuego y el humo se detectan en una temprana fase, evitando su dispersión al resto de la instalación, para de este modo, facilitar la salida de las personas por las distintas rutas de salida.



Ventiladores X-FANS para extracción de humo disponibles para 200 °C, 300 °C, 400 °C y 600 °C.

Existen cuatro variantes de ventiladores para extracción de humo:

- Ventiladores de cubierta
- Ventiladores axiales
- Ventiladores centrífugos
- Ventiladores para instalación en pared



Los ventiladores de extracción de humo funcionan en dos modos:

- Ventilación y extracción de humo de manera constante en caso de fuego.
- Sólo extracción de humo

X Fans

► Extracción mecánica de humo ►►

En edificios como hospitales, un fuego sin llama puede provocar una catástrofe si no es detectado a tiempo. Los sistemas de extracción mecánica proporcionan un nivel de seguridad superior al resto de sistemas. Generan capas libres de humo en las rutas de evacuación y rescate, que permiten al personal del hospital alejar a pacientes y equipamientos vitales de la zona de peligro. Los ventiladores de extracción de humo eliminan el humo tóxico, y por lo tanto, evitan la expansión incontrolada de humo al tiempo que colaboran con los cuerpos de evacuación en la extinción del fuego.

Los sistemas de extracción de humo presurizados mecánicos eliminan no sólo el humo sino también disipan el calor, evitando su expansión. Las compuertas de paso de aire se abren al mismo tiempo.

Exigencias del sistema de presurización para la extracción de humo mediante la creación de capas:

Mantener la capa con gas tóxico separada de la capa sin humos requiere de una delicada combinación de aire de impulsión y de retorno; existiendo una serie de condiciones que deben mantenerse:

- En la zona limítrofe entre la capa de gas tóxico y la capa libre de gas, debe existir un flujo mínimo de aire, tanto horizontal como vertical.
- Las aperturas del aire de impulsión deberán tener el tamaño apropiado y estar instaladas a la distancia correcta. Se deberán abrir de manera automática antes de que los ventiladores de extracción de aire se activen.
- El aire de impulsión deberá descargarse en el compartimento del humo considerablemente por debajo de la capa de humo tóxico, preferentemente con un impulso casi inexistente o mínimo, y a una baja velocidad de aire (<3 m/s).
- Las aperturas para la extracción del humo deberán estar dispuestas a una distancia uniforme y preferentemente en el punto más elevado.
- El caudal de extracción de humo se deberá calcular de acuerdo a la capa libre de humo requerida, la capacidad térmica de la estructura y la carga de fuego a considerar.
- El funcionamiento de los ventiladores deberá ser revisado de manera periódica. El sistema de diagnóstico inteligente ayuda a detectar cualquier daño que se produzca en las fases iniciales, al tiempo que permite verificar su funcionamiento.
- Mantener los espacios libres de humo – los sistemas de presurización: Los sistemas deben estar en su lugar manteniendo libres las rutas de escape y rescate, especialmente las escaleras de evacuación, libres de humo. El aire impulsado debe ser descargado en dirección al fuego y lejos de las áreas que tienen que ser protegidas.



► Un aire saludable gracias a TROX ►►

TROX ha suministrado sus sistemas de climatización en numerosos hospitales, clínicas e instalaciones sanitarias del mundo, aportando con ello, un aire sano:

Hospital Universitario AACHEN • Hospital Oncológico Infantil ATENAS • Charité BERLÍN • Hospital de CARTAGENA • Hospital Unimed de Santa Bárbara BELO HORIZONTE • Hospital Albert Luthuli DURBAN • Hospitales Sana DUSSELDORF • Medisch Spectrum Twente (MST) ENSCHEDE • Hospitales Essen-Süd ESSEN • Hospital H. Moses Memorial Cone GREENSBORO • Hospital Universitario de Eppendorf HAMBURGO • Clínica Magdalena KRAPINSKE TOPLICE • Hospital Kopernik LODZ • Hospital Infantil The Royal MELBURNE • Hospital Femenino The Royal MELBURNE • Centro Clínico de Pediatría MOSCÚ • Centro Hospitalario Pontchaillou RENNES • Hospital Evangélico WESEL • Hospital Collado Villalba • Hospital de Vigo • Hospital de Sondureta • Sant Joan de Reus en Tarragona • Hospital de Manlleu • Hospital Psiquiátrico de Huesca • Hospital de Pamplona • Hospital Virgen de la Macarena ...



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

TROX España

Polígono Industrial La Cartuja
E-50720 Zaragoza
Teléfono +34 976 50 02 50
Fax +34 976 50 09 04
www.trox.es
trox@trox.es