



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

25.11.2020 / Pedro Ruiz & Vicente Feliu

- Benvinguts
- Ongi Etorri
- Benvidós/as
- Willkommen
- Bienvenidos

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Resumen



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid

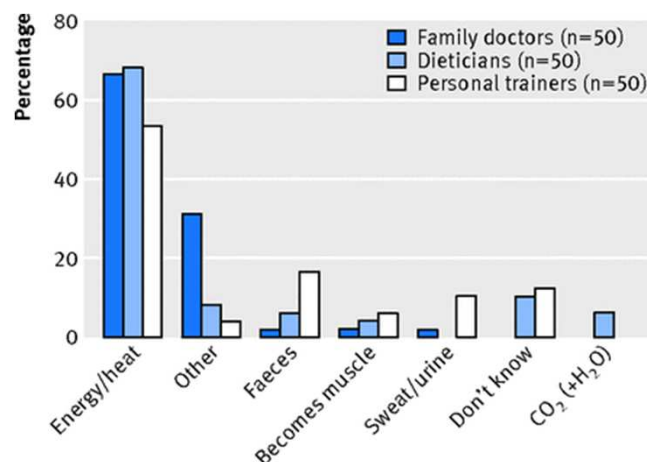


- Calidad de aire interior en Gimnasios
 - ¿En qué se convierte la grasa contenida en los adipocitos?
 - ¿Qué hay en el aire?
 - Covid 19
 - Apoyo a instalaciones posteriores al RITE 2007
 - Apoyo a instalaciones anteriores al RITE 2007
 - Ahorros gracias a la recuperación de energía en ventilación
 - Caudales de aire y filtración
 - Equipos centralizados
 - Los resultados deben coincidir con la teoría
- Ahorro energético
 - Producción de ACS
 - Climatización
 - Instalaciones híbridas
 - Soluciones Wolf

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

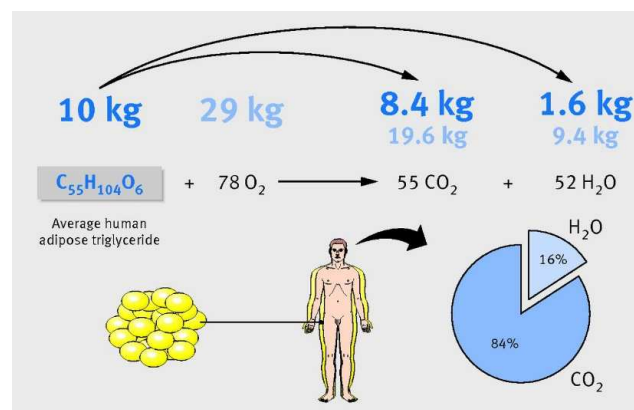
¿En qué se convierte la grasa contenida en los adipocitos?

Resultado de la encuesta



©2014 by British Medical Journal Publishing Group

Se convierte en CO₂+H₂O



Ruben Meerman, and Andrew J Brown BMJ
2014;349:bmj.g7257



BMJ 2014;349:g7257

- “...por 10 Kg de grasa corporal “quemada”, una persona consume 29 Kg de oxígeno y exhala 28 Kg de CO₂
- De los cuales
 - 8,4 kg es el peso del carbono contenido en la grasa
 - 19,6 kg es el peso del oxígeno combinado con él
- El resto, 10 Kg, es vapor de agua.
- ...Nuestros cálculos muestran que los pulmones son el principal órgano excretor de grasa...
- Es la explicación científica del conocimiento popular, para eliminar las grasas necesitamos aire puro y ejercicio...

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

¿Aire puro?. En realidad está lleno de “cosas”, especialmente en espacios interiores.



Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

¿Qué hay en el aire?. Contaminantes en interiores de espacios ocupados



Novecientos contaminantes distintos y subiendo.

300 X 3

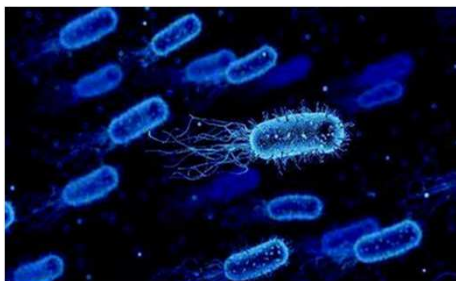
CAI en edificios de uso público. C. de Madrid.

- “Los factores físicos que influyen en el confort están relacionados principalmente con la humedad relativa, la velocidad media del aire, la temperatura y el ruido
- Además, existen contaminantes químicos entre los que están el dióxido de carbono (indicativo de insuficiente aire de renovación en el interior), monóxido de carbono, dióxido de azufre, compuestos orgánicos volátiles, partículas en suspensión, ozono, radón, etc. y diversos agentes patógenos... .. y de los cuales resulta bastante complejo conocer su composición, la dosis de exposición diaria, y la interacción de las mismas con el cuerpo humano y el medio ambiente
- Por todo ello, resulta difícil valorar los riesgos para la salud (medición, nivel de tolerancia, tiempo de exposición, efectos...) en el ambiente interior, **siendo relevante la labor preventiva y de control de las instalaciones implicadas al objeto de promover ambientes saludables...**”

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

¿Qué hay en el aire?. Las partículas como contaminantes

Partículas PM1



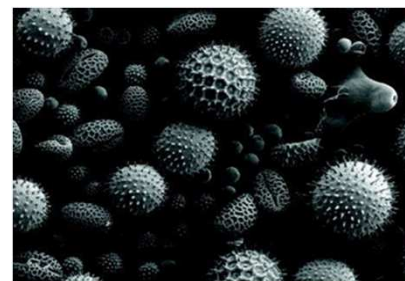
polvo muy fino, partículas de combustión, bacterias, virus y pequeñas esporas

Partículas PM2,5



grandes esporas y otras partículas

Partículas PM10



humo, polvo, suciedad y pólenes, polvo fino

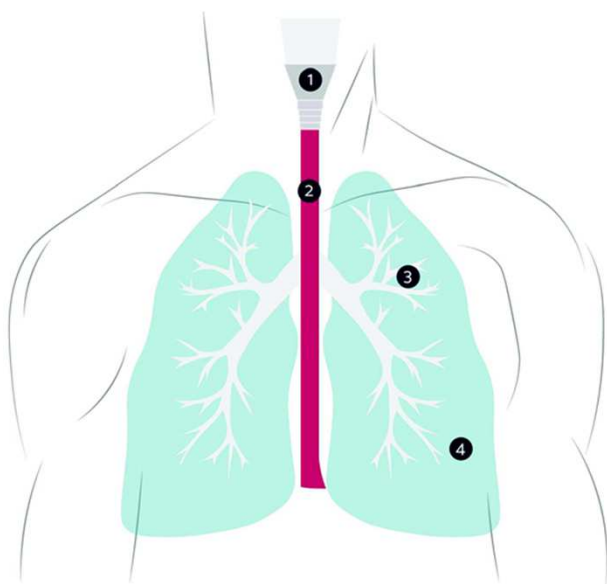
PM = Particle Matter

- "polvo con un tamaño de partícula inferior a 10 micrómetros" \leq PM10
- El ojo humano ve partículas de tamaño PM30 o superior
- "no verlas, no significa que no estén flotando en el aire"
- Las concentraciones de contaminantes en el interior pueden ser de 2 a 5 veces más altas que en el aire exterior
- Es necesario una renovación de aire, un filtrado y un mantenimiento correctos

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

¿Qué hay en el aire?. Las partículas como contaminantes.

El tamaño de la partícula y donde se aloja



- ① ISO coarse $> 10 \mu\text{m}$
- ② ISO ePM₁₀ $\leq 10 \mu\text{m}$
- ③ ISO ePM_{2,5} $\leq 2,5 \mu\text{m}$
- ④ ISO ePM₁ $\leq 1 \mu\text{m}$

Influencia en la salud

- En función del tamaño de la partícula esto es lo que ocurre:
 - Las partículas de un tamaño superior a 10 micras se retienen en las vías respiratorias altas
 - Las de más de 2,5 micrómetros se retienen en las mucosas y pasan al tracto digestivo
 - Las de menos de 2,5 micrómetros se retienen en los alveolos
 - Las de menos de una micra, pasan al torrente sanguíneo
- Todos los estudios apuntan a que la mala calidad de aire exterior e interior tiene una gran influencia en la salud.
- No solo por el tamaño de las partículas, sino también por los gases derivados de la contaminación atmosférica.

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia COVID 19.

CSIC

- ¿Dónde se produce el contagio por el virus?
 - La transmisión de la enfermedad producida por el virus ocurre, en su gran mayoría, dentro los locales ocupados por personas y sin ventilación con aire exterior
- Conclusiones del informe del CSIC
 - Recordar que existen medidas y soluciones que permiten garantizar una mejora drástica en la calidad de aire interior
 - **Aumentar los niveles de caudal de aire exterior en el sistema existente y mejorar la distribución de aire**
 - **Eliminar toda recirculación del sistema de ventilación actual.**
 - Suplementar el sistema de ventilación existente con sistemas de LIMPIEZA Y **filtrado efectivo**, en zonas donde se produce estancamiento del aire

Medidas a tomar: Aire exterior + purificación

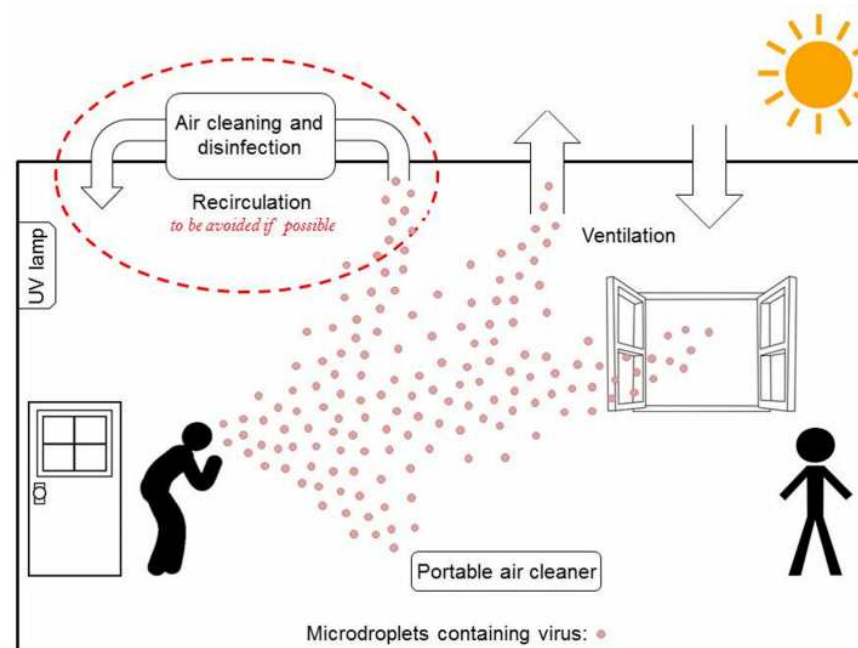


Fig. 2. Engineering level controls to reduce the environmental risks for airborne transmission.

Apoyo a instalaciones posteriores al RITE 2007

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Apoyo a instalaciones posteriores al RITE 2007



Situación actual

- En cualquier tipo de edificación, en especial en los gimnasios por la actividad física que en ellos se desarrolla, es necesario disponer de ventilación mecánica. Los edificios construidos con el nuevo RITE 2007 en vigor ya deberían contar el. .
- Sin embargo, un porcentaje importante, **no disponen de recuperación de energía**, y en ocasiones son insuficientes para las necesidades de la propia actividad de estas estancias.
- En estos casos, y a pesar de disponer de sistemas de ventilación, la concentración de contaminantes, por ejemplo, el CO₂, alcanza valores por encima de las recomendaciones

Recomendaciones

1. Revisar la instalación existente, estado, configuración, etc.
2. Sustituir los filtros
3. Medir concentración de CO₂ de modo continuo y registrar la evolución en el tiempo. Hay olores, humedad?
4. En las zonas donde se encuentren deficiencias (>800 ppm) , Instalar recuperadores individuales de alta eficiencia (99%) como apoyo al sistema existente y siempre con filtrado F7 y/o combinado con carbón activo
 1. Esto Independiza y/o refuerza el sistema existente
5. De modo alternativo y/o adicional, estúdiase la Instalación de purificadores profesionales que cumplan la VDI 6022 y que dispongan de filtro HEPA 14 homologado bajo la 1822
 1. Estos filtros retienen hasta el 99,995% de los virus
 2. Con prefiltros, etc.
 3. Son de bajo mantenimiento y totalmente silenciosos

Apoyo a instalaciones anteriores al RITE 2007

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Apoyo a instalaciones anteriores al RITE 2007. Lo primero, medir

Medir, comparar, corregir, observar

- El CO2 es un buen indicador de la calidad de aire interior cuando hay ocupación humana.
- De una manera indirecta nos indica “cuantas” veces ha estado ese aire en el pulmón de otra persona (o de uno mismo)
- La concentración de CO2 del aire exterior depende de varios factores, pero se suele tomar un valor medio de 400 ppm.
- Olores, sótanos, humedades son claras indicaciones también de un problema de ventilación y otros contaminantes. pero, en general, y salvo fuentes concretas de un contaminante en cuestión, cuando reduces la presencia de un contaminante, reduces todos

Sensor CO2



¿Qué nos indica?

- A mayores valores de CO2 detectados, mayor riesgo potencial de infección
- Por el contrario, un bajo valor de CO2 indica que el aire ambiente está lo suficientemente diluido con el aire limpio y fresco del exterior (el aire exterior no contiene coronavirus o su cantidad es despreciable), con lo que el riesgo de infecciones por virus es muy reducido.
- Para gimnasios el límite está establecido en 800 ppm
- Ese valor da un índice de reciclado =1
- Las sondas deben de máxima calidad, auto calibrables y precisas

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Apoyo a instalaciones anteriores al RITE 2007. Recuperar energía al ventilar



Horas de trabajo requieren equipos de bajo consumo



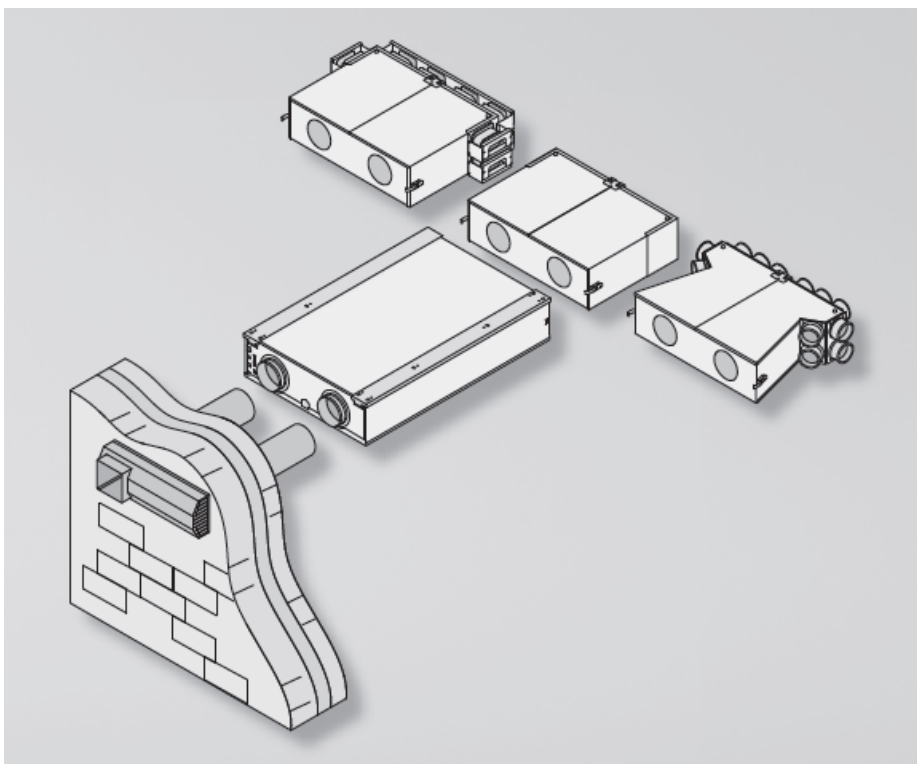
Aire exterior como primera línea de defensa.

- Cuando no sea posible la instalación de equipos de gran caudal y tamaño, es posible la instalación de varios equipos independientes de alta eficiencia,
- De este modo suministraremos, de un modo constante, aire exterior filtrado, limpio y atemperado, así como extraeremos el aire viciado (y húmedo), recuperando energía en el proceso
- La eficiencia en la recuperación de energía, un bajo consumo, un bajo nivel de ruido, una alta presión disponible, un control vía APP, una instalación rápida, un fabricante de prestigio internacional, el uso de materiales libres de tóxicos (por ejemplo ftalatos), con conductos antibacterianos y antiestáticos, con una correcta distribución de aire, filtrado F7, etc., deben de ser elementos imprescindibles en la elección del equipo
- Ventajas adicionales
 - Edificio libre de polvo, polen o insectos y presurizado
- Combinable con purificadores, o sistema existente

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Apoyo a instalaciones anteriores al RITE 2007. Sistemas de techo.

Instalación en falso techo



Concepto “split”

- Caja exterior de chapa lacada (limpieza)
 - En falso techo o instalación vista.
 - Se evita ocupar espacio útil.
- Toma de aire y descarga
 - A fachada, sencillo y accesible y siempre que sea posible y se cumpla la ordenanza municipal
 - Son instalaciones de bajo caudal y sin olores (salvo Spas, etc.)
- Número de recuperadores
 - En función del número de personas
- Conexión en estrella para una mejor distribución del aire
- Control CO2, Wifi, etc..

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Ejemplo de ahorro con tres recuperadores de calor en apoyo al sistema existente



Clima	kWh/año ahorrados en calefacción por c.u. recuperador kWh	número de recuperadores	Energía ahorrada en calefacción (kWh / año)	Combustible utilizado para la calefacción	coste Euros / kW	Ahorro económico en 5 años, solo debido a la recuperación en calefacción
Medio	4365	3	13095	Gasóleo	0,080 €	5.238,000 €
frío	8637	3	25911	Gasóleo	0,080 €	10.364,400 €
Cálido	1974	3	5922	Gasóleo	0,080 €	2.368,800 €
Medio	4365	3	13095	Gas natural	0,055 €	3.601,125 €
frío	8637	3	25911	Gas natural	0,055 €	7.125,525 €
Cálido	1974	3	5922	Gas natural	0,055 €	1.628,550 €
Medio	4365	3	13095	Electricidad	0,140 €	9.166,500 €
frío	8637	3	25911	Electricidad	0,140 €	18.137,700 €
Cálido	1974	3	5922	Electricidad	0,140 €	4.145,400 €

Caudales de aire por persona y filtración

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Caudal de aire exterior. Método indirecto

Método indirecto de caudal de aire exterior

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

Se empleará en locales donde las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando la mayor parte de las emisiones contaminantes sean producidas por las personas, y cuando no esté permitido fumar.

Categoría	l/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 15: Caudales de aire exterior, l/s por persona (Tabla 1.4.2.1 del RITE)

En los locales donde se permita fumar, los caudales se duplicarán.

Si la tasa metabólica TM es diferente a 1,2, los caudales se multiplicarán por $TM/1,2$.

Caudales de aire

- Categoría del aire
 - En gimnasios = IDA 3
- Caudal mínimo constante
 - Para personas con una actividad metabólica de 1,2 met, el caudal por persona es 8 l/s (28,8 m³/h)
 - Para actividades con una actividad metabólica superior a 1,2 met el caudal necesario saldrá de la expresión $28,8 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{met} / 1,2$ por la personas que están realizando la actividad.
- En gimnasios de gran tamaño y/o ocupación de nueva construcción es recomendable el uso de sistemas centralizados de gran volumen de aire y alta eficiencia.
- La medición de la concentración de CO₂ es un buen indicador de la calidad de aire en espacios con actividad humana y avisa de la efectividad de las renovaciones hora,
- También permite la modulación del sistema en función de no solo la ocupación, sino del tipo de actividad que se desarrolla

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Filtración de aire. Método prestacional UNE-EN 13779



Método prestacional

Método Prestacional (UNE-EN 13779)

El RITE 2007 establece que a efectos del cumplimiento de la exigencia del aire exterior, se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779. Las exigencias del RITE son superiores a las clases de filtrado recomendadas en la norma UNE-EN 13779 (Tabla 21).

Filtración mínima

Al margen de las recomendaciones, en el Apéndice A de la norma UNE-EN 13779, se establecen una serie de niveles de filtración mínima a realizar (Tabla 22).

Prefiltros / Filtros				
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	— / F7	— / F7	— / F7	— / F6
ODA 2	F5 / F7	F5 / F7	— / F7	— / F6
ODA 3	F5 / F7	— / F7	— / F7	— / F6
ODA 4	F5 / F7	F5 / F7	— / F7	— / F6
ODA 5	F6/GF(*) / F9	F6/GF(*) / F9	F6 / F7	G4 / F6

(*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración. El conjunto de filtración F6/GF/F9 se pondrá, preferentemente, en una unidad de pretratamiento de aire (UPA).

(**) Los sistemas de recuperación de calor deberían protegerse siempre con un filtro de clase F6 o superior.

Tabla 22: Clases de filtración mínima según Anexo A de la UNE-EN 13779

Recomendadas

Prefiltros / Filtros				
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	— / F9	— / F8	— / F7	— / F6
ODA 2	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 3	F7 / F9	— / F8	— / F7	— / F6
ODA 4	F7 / F9	F6 / F8	F6 / F7	G4 / F6
ODA 5	F6/GF(*) / F9	F6/GF(*) / F9	F6 / F7	G4 / F6

(*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración. El conjunto de filtración F6/GF/F9 se pondrá, preferentemente, en una unidad de pretratamiento de aire (UPA).

Tabla 21: Clases de filtración recomendadas en la Tabla A.1 de la UNE-EN 13779

Prefiltros si < 70 kW

Debe tenerse en consideración que los prefiltros son muy recomendables para reducir el polvo en la entrada de la unidad de ventilación y para aumentar el tiempo de vida del filtro final. Con un programa de mantenimiento adecuado, en instalaciones de menos de 70 kW y funcionamiento anual inferior a 3.000 horas, puede resultar adecuado no utilizar prefiltros de alta eficiencia e incluir un filtro de baja eficiencia. Esta solución presenta las siguientes ventajas:

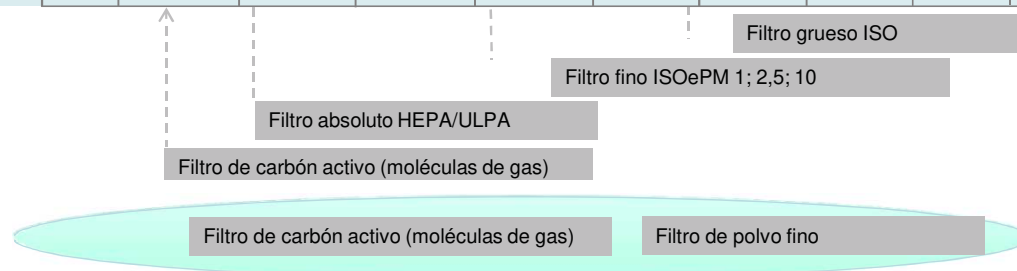
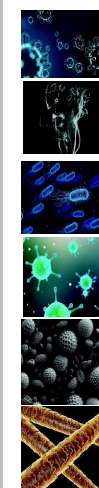
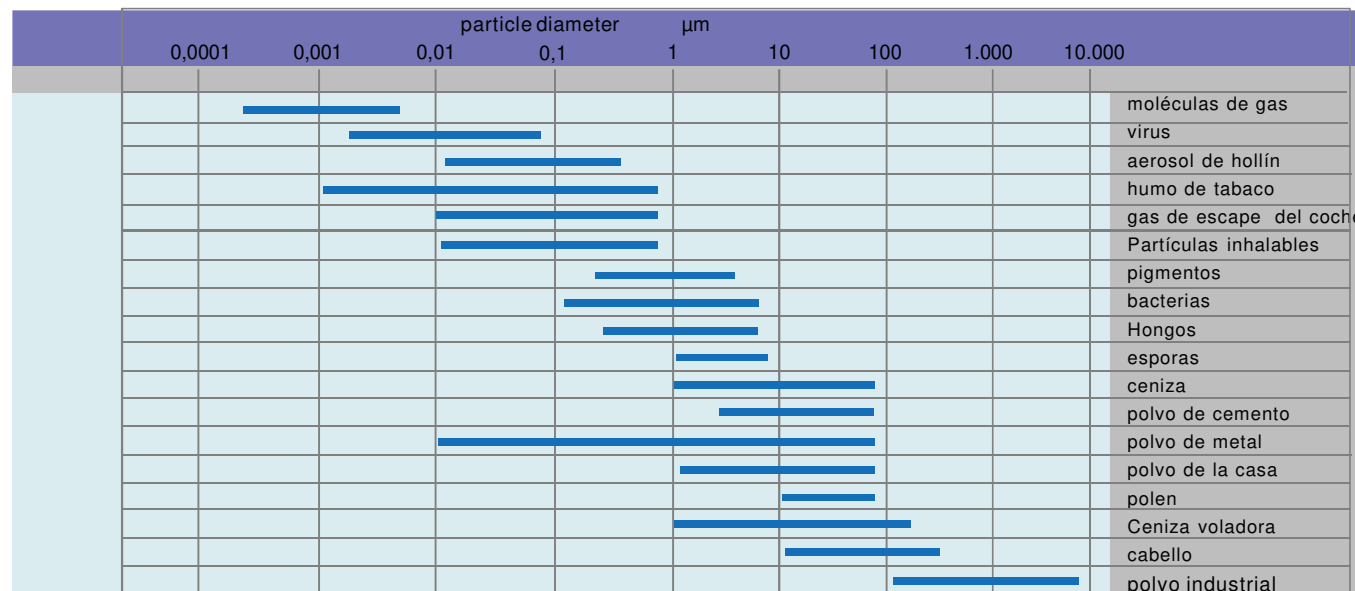
- Menor consumo energético del ventilador.
- Menor ruido de la unidad de ventilación.
- Mayor estabilidad en el caudal de la unidad de ventilación.
- Menor espacio requerido: más facilidad de instalación en falso techo.

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Filtración con purificadores. Usar solo equipos profesionales, con HEPA 14 (EN-1822)



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



Filtros domésticos

Solo la filtración HEPA H14 homologada bajo la EN1822, asegura el 99,995% de eficiencia **en el filtrado de** las partículas más difíciles de separar de 0,1 a 0,3 μm . Si no está certificado bajo esa norma no es HEPA 14.

El cumplimiento de la VDI 6022 indica que es para un uso profesional y no doméstico, al cumplir los más altos estándares técnicos aplicables a sistemas y dispositivos de aire acondicionado

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Equipos para sustitución de sistemas centrales existentes y/o obra nueva



SUPERSELLADO WOLF

Poderoso sistema de sellado para uso higiénico



SOLUCIONES HIGIÉNICAS

Cumplimiento de la norma VDI 6022 y, si es necesario, de la DIN 1946-4.



SISTEMA EASY-LIFTING

Mejora de la estanqueidad durante el montaje para una higiene elevada de los equipos.



TECNOLOGÍA DE FILTRADO

Filtros de última generación para una alta calidad de aire interior.



HUMECTACIÓN

Control óptimo de la humedad del aire para un clima interior saludable.



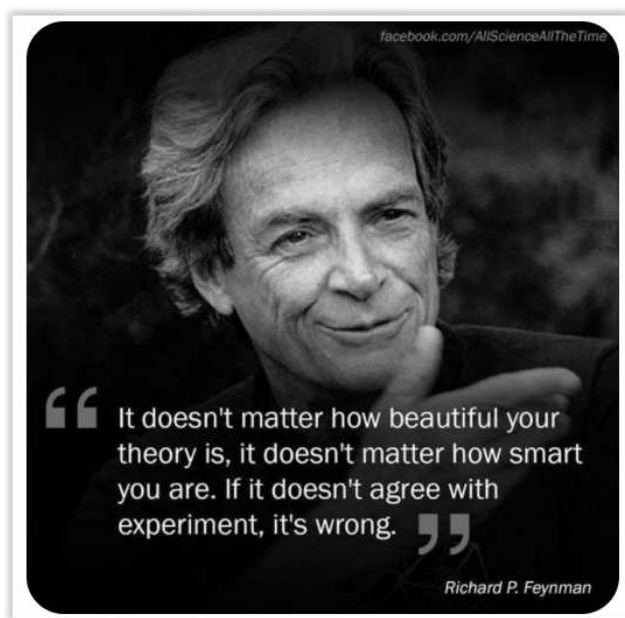
RECUPERACIÓN DE CALOR

Higiene y sostenibilidad combinadas en una sola tecnología.

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Los resultados deben coincidir con la teoría.

Richard. P. Feynmann.



Richard. P. Feynmann. Premio nobel de física

Los resultados deben coincidir

- Es irrelevante lo bella que sea tu teoría
- Es irrelevante lo inteligente (o laureado) que seas
- Si los resultados de la teoría no coinciden con los medidos experimentalmente, la teoría está equivocada.

Atención

- El tratamiento del aire en espacios de pública concurrencia requiere de un asesoramiento profesional,
- La implementación de soluciones posibles depende de muchos factores.
 - Espacio
 - Emplazamiento
 - Normativa / Ordenanzas
 - Presupuesto, Etc.
- Confíe en la experiencia de los profesionales, instaladores, ingenierías y arquitecturas del sector.
- Ellos revisarán su caso y le aconsejarán la mejor solución conforme a sus necesidades.

GRACIAS
por su atención.



VOLL AUF MICH EINGESTELLT.



WOLF GmbH

Industriestraße 1
D-84048 Mainburg

Tel: +49 8751 74-0
Fax: +49 8751 74-1600
www.wolf.eu
info@wolf.eu

Die vorliegende Präsentation ist vom jeweiligen Verfasser durch das Urheberrecht geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung, Weiterbearbeitung – auch auszugsweise – und / oder Weiterleitung an Dritte ist urheberrechtlich nicht gestattet.

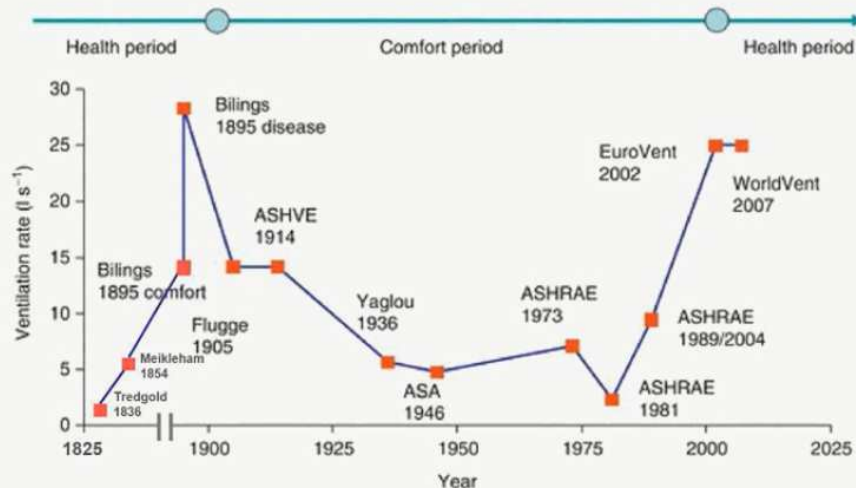
Obwohl die Präsentation mit größter Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität.

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Evolución de los caudales de aire recomendados a la largo de la historia

l/s por persona recomendados (s XIX, XX; XXI)

Ventilation requirements through history



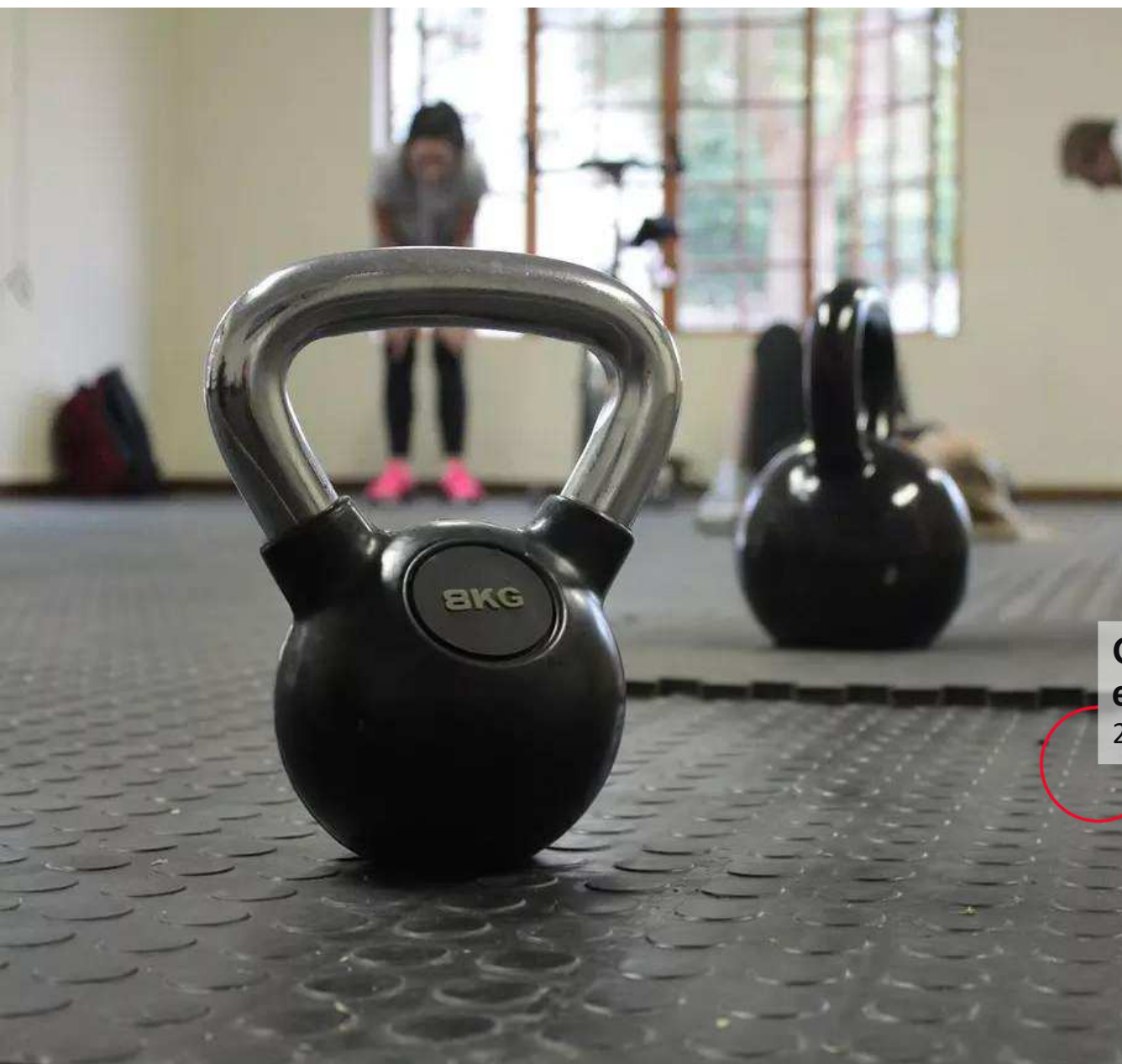
Adapted from Li (2013)

Caudal en función de la actividad física y N.º. Pers.

- La cantidad de aire de renovación mínima recomendada ha sido siempre una fuente de debate a lo largo de la historia, especialmente en el pasado, al no disponer de equipos de recuperación de energía y ser considerada una pérdida de energía.
- Un método para estimar el valor de caudal de aire de litros por segundo en función de la actividad metabólica, para un estado estacionario, se podría calcular en función de esta mediante esta expresión

$$q = \frac{0,0042\overline{M}}{[CO_2]_{interior} - [CO_2]_{exterior}} \times 10^6$$

- Donde q es la cantidad de litros por segundo de aire a introducir por persona, M es la actividad media (met) de los ocupantes y los valores de CO₂ son los del aire interior máximo deseado (800 ppm en gimnasios) y aire exterior (400 ppm)



Generación eficiente de ACS y climatización en centros deportivos

25.11.2020 / Pedro Ruiz & Vicente Feliu

PRODUCCIÓN DE ACS (Agua caliente Sanitaria)

NECESIDADES

■ IDENTIFICAR PERFIL DE USO

- N.º de usuarios al día (21 litros de ACS a 60°C)
- N.º de usuarios punta máximo

		Potencia generador	Acumulación
consumo continuo	Perfil de uso continuo sin consumo punta en horas concretas	Media	Baja
Consumos moderados	Varios consumos punta moderados	Baja Media	Alta Media
Consumos punta elevados	Dos o tres consumos punta muy elevados	Alta Baja	Baja Muy alta

PRODUCCIÓN DE ACS

EJEMPLO

IDENTIFICAR PERFIL DE USO

- 500 usuarios día = 10.500 litros a 60°C

		Potencia generador	Acumulación
consumo continuo	Consumo medio de 1000 litros a la hora (50 usuarios hora)	200 kW	1000 litros (*)
Consumos moderados	Consumos de 2000ltrs (100 usuarios) en 5 tramos	100 kW 200 kW	2500 litros 1500 litros
Consumos punta elevados	Dos consumos de 4000 litros o mas	600 kW 100 kW	1000 litros 5000 litros

(*) - Puede variar con intercambiador de placas mayor - Producción semi-instantanea



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



PRODUCCIÓN DE ACS

SELECCIÓN DE EQUIPOS

- Calderas de condensación a gas
- Bomba de calor
- Aerotermia
- Energía solar
- Acumuladores

A TENER EN CUENTA:

- Aunque una temperatura de ducha adecuada está en torno a los 42°C, los acumuladores de ACS, por normativa, deben mantenerse por encima de 60°C continuamente con el fin de evitar la proliferación de Legionela.
- Hay que tener en cuenta que durante el tratamiento anti legionela (obligatorio), si se hace por shock térmico debe aumentarse a 70°C la temperatura de los acumuladores y abrir los puntos de consumo llegando el agua a 60°C hasta estos. La alternativa al shock térmico es el hiperclorado del ACS.
- Es obligatoria la instalación de captadores solares térmicos que cubrirán un porcentaje de la energía necesaria para la producción del ACS, En algunos casos se puede justificar sustituirlos por otras energías renovables.

PRODUCCIÓN DE ACS

SELECCIÓN DE EQUIPOS

CALDERAS DE CONDENSACIÓN A GAS

- Alto rendimiento continuo. Su rendimiento no depende de las condiciones exteriores.
- Pueden trabajar a baja temperatura o a alta temperatura (90°C) sin prácticamente pérdida de potencia y con poca variación de rendimiento.
- Ningún problema con las temperaturas necesarias para mantener los acumuladores por encima de 60°C ni para realizar el shock térmico anti legionela
- Gran modulación. Adaptación a las necesidades.
- Equipos más económicos que la bomba de calor en el mismo rango de potencias.

PRODUCCIÓN DE ACS

SELECCIÓN DE EQUIPOS

BOMBA DE CALOR

- Equipo de producción frío-calor.
- Alto rendimiento en condiciones exteriores suaves y temperaturas de trabajo no muy elevadas.
- Funcionan con energía eléctrica, no se hace necesario contratar otra energía.
- Pueden aprovecharse de la instalación de energía solar Fotovoltaica.
- Depende del equipo, hay la opción de recuperar calor para producir ACS mientras están produciendo frío.
- Limitada su temperatura de funcionamiento,
En la mayoría de casos no pueden garantizar por si solas las temperaturas exigidas en los acumuladores ni pueden realizar el shock térmico para anti legionela.
- Su potencia y rendimiento se ven afectadas por las condiciones exteriores. COP y desescarches.
- Equipos más costosos económicamente que las calderas en rangos iguales de potencia.

PRODUCCIÓN DE ACS

SELECCIÓN DE EQUIPOS

AEROTERMIA

- Equipo de producción frío-calor.
- Bomba de calor de muy alto rendimiento.
- Dependiendo de su rendimiento puede ser considerada energía renovable y argumentar que sustituya a la instalación solar térmica obligatoria.
- Dependiendo del equipo llegan a temperaturas de impulsión elevadas (70-75°C) incluso en condiciones exteriores adversas.
- Limitadas en potencia.
- Dependiendo del equipo funcionan con gases refrigerantes no contaminantes.

PRODUCCIÓN DE ACS

SELECCIÓN DE EQUIPOS

ENERGÍA SOLAR

- **TÉRMICA**
- **Obligación por normativa CTE.**

Todos los edificios que tengan consumo de ACS deben incorporar captadores solares térmicos que aportarán una cantidad de la energía necesaria dependiendo esta cantidad de la zona climática.

También es obligatorio cubrir una parte de la energía para el calentamiento de piscinas climatizadas y deben aportar toda la energía necesaria en piscinas descubiertas.

- **FOTOVOLTAICA**
- Pueden aportar parte de la energía eléctrica del edificio.

ACS

ACUMULACIÓN

- Al tener que acumular el ACS a una temperatura elevada, se debe prestar atención a que los acumuladores estén provistos de un aislamiento tal que minimice las pérdidas de temperatura.
- A menos acumulación, menores pérdidas. Esto dependerá del perfil de uso.
- Las medidas que se tomen con respecto al tratamiento de agua, si procede, evitarán acumulaciones de cal y otros elementos presentes en el agua que pueden evitar una mala transmisión del calor. Especialmente en Interacumuladores.

RECIRCULACIÓN

- Dado que normalmente los acumuladores de ACS suelen estar alejados de los puntos de consumo, se suele dotar a las instalaciones de circuitos de recirculación que mueven el agua continuamente desde los puntos al acumulador y viceversa. Esta circulación del ACS a través de las tuberías provoca una pérdida de energía continua considerable. Para minimizarla dichas pérdidas las tuberías deben estar bien aisladas y realizar un control de arranque de la bomba circuladora para que la circulación no sea continua.



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



CLIMATIZACIÓN

- En zonas de ejercitación la temperatura óptima es de 20°C y la Humedad Relativa de entre el 40 y el 60%.
- En el resto de zonas 22°C y el 50%.
- Bajar de estas temperaturas implica un consumo excesivo de energía y estar por encima de ellas, a parte de falta de confort, puede implicar un riesgo para la salud por calambres y golpes de calor.
- Todo aquello que consume energía desprende calor, incluidas las personas, sobre todo haciendo ejercicio. A tener en cuenta iluminación, personas y equipos de entrenamiento con consumo eléctrico.
- El ambiente en las piscinas climatizadas debe estar a 26°C y 60% de Humedad Relativa.

SELECCIÓN DE EQUIPOS

- Evaluar las necesidades en frío y calor.
- Si las necesidades en frío superan las de calor se puede optar exclusivamente por bomba de calor.
- Si las necesidades en calor superan las de frío se deben tener en cuenta las condiciones exteriores.
- Evaluar el sistema teniendo en cuenta el sistema de ventilación. Con recuperación bajan las cargas térmicas.
- Optar por equipos con recuperación de calor para ACS. Cuando producen frío aportan energía "gratuita" al sistema de ACS.



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



Instalaciones híbridas

SISTEMAS HÍBRIDOS

Un sistema híbrido es aquel donde se combinan diferentes tecnologías y energías primarias en el cual cada una de ellas aporta lo mejor de si misma en el momento adecuado.

Una regulación electrónica selecciona que equipo debe funcionar en cada momento buscando la opción que ofrezca mayor eficiencia energética.

Se disponen de diferentes sistemas, con lo cual queda garantizado el servicio de una u otra forma.

Cada equipo funciona en sus máximas prestaciones de eficiencia energética, reduciendo el consumo global de la instalación.

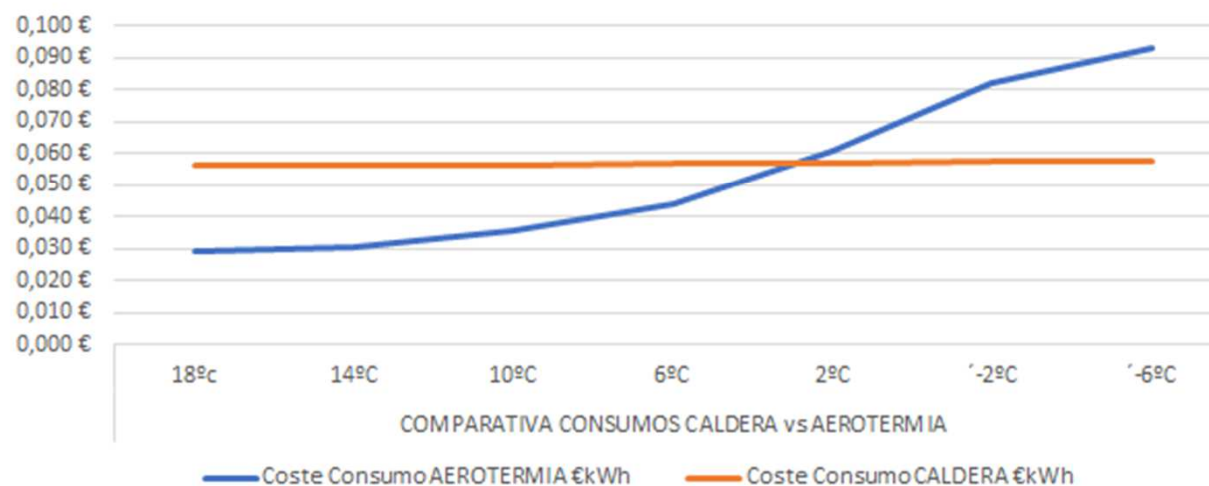


Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



		Temperatura Exterior						
		18°C	14°C	10°C	6°C	2°C	-2°C	-6°C
CALDERA	Rendimiento	98,00%	98,00%	98,00%	97,00%	97,00%	96,00%	96,00%
	Coste € kWh	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €
	Consumo € kWh	0,056 €	0,056 €	0,056 €	0,057 €	0,057 €	0,057 €	0,057 €
AEROTERMIA	COP	4,8	4,6	3,9	3,2	2,3	1,7	1,5
	Coste € kWh	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €
	Consumo € kWh	0,029 €	0,030 €	0,036 €	0,044 €	0,061 €	0,082 €	0,093 €

CALDERA vs AEROTERMIA



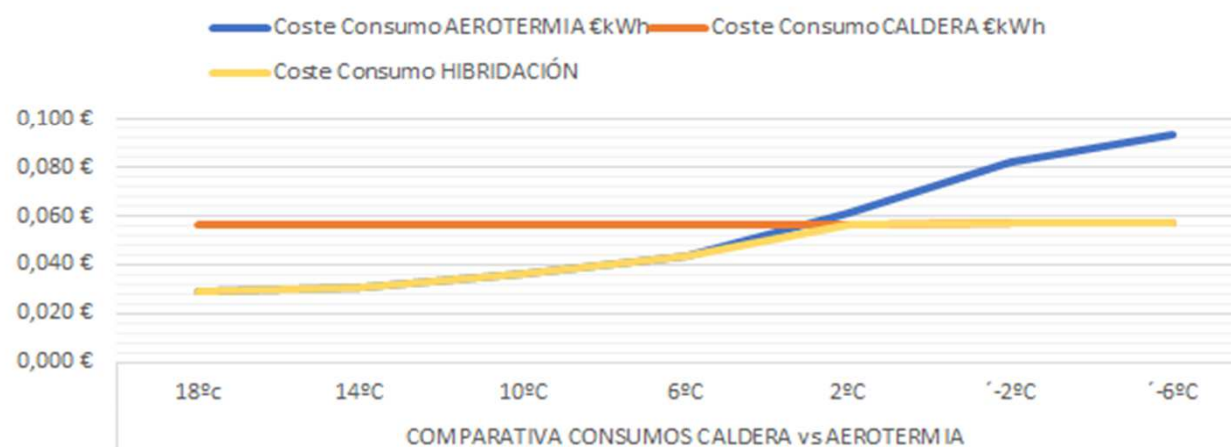


Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



		Temperatura Exterior						
		18°C	14°C	10°C	6°C	2°C	-2°C	-6°C
CALDERA	Rendimiento	98,00%	98,00%	98,00%	97,00%	97,00%	96,00%	96,00%
	Coste € kWh	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €	0,055 €
	Consumo € kWh	0,056 €	0,056 €	0,056 €	0,057 €	0,057 €	0,057 €	0,057 €
AEROTERMIA	COP	4,8	4,6	3,9	3,2	2,3	1,7	1,5
	Coste € kWh	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €	0,140 €
	Consumo € kWh	0,029 €	0,030 €	0,036 €	0,044 €	0,061 €	0,082 €	0,093 €
HIBRIDACIÓN	Rendimiento	4,8	4,6	3,9	3,2	0,97	0,96	0,96
	Coste € kWh	0,14	0,14	0,14	0,14	0,055	0,055	0,055
	Consumo € kWh	0,029 €	0,030 €	0,036 €	0,044 €	0,057 €	0,057 €	0,057 €

SISTEMA HÍBRIDO



EQUIPOS WOLF

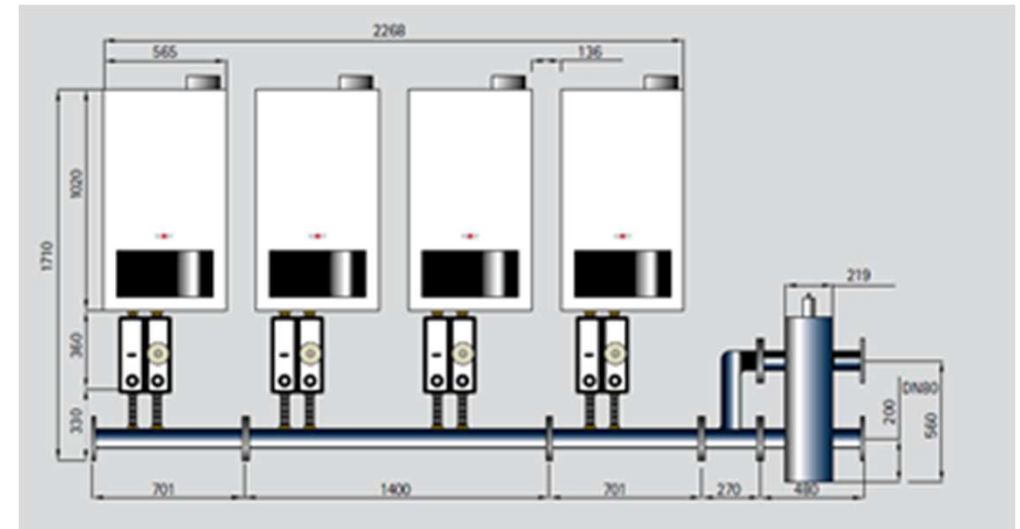
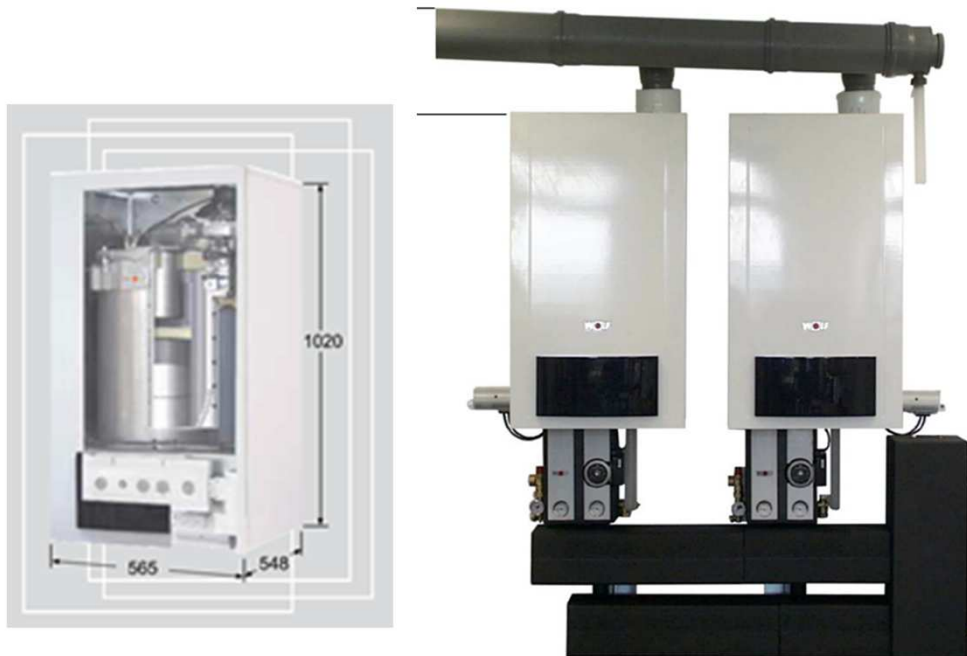
Calderas de condensación a gas

MEDIANA Y GRAN POTENCIA

CGB75 y CGB100



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



EQUIPOS WOLF

Calderas de condensación a gas

MEDIANA Y GRAN POTENCIA



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid

MGK-2 130 a 1000kW

130/300 kW



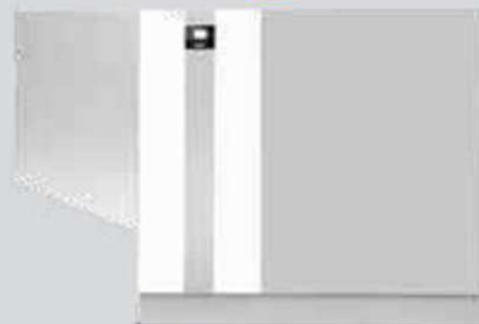
MGK-2 130-300
Pág. 122

390/630 kW

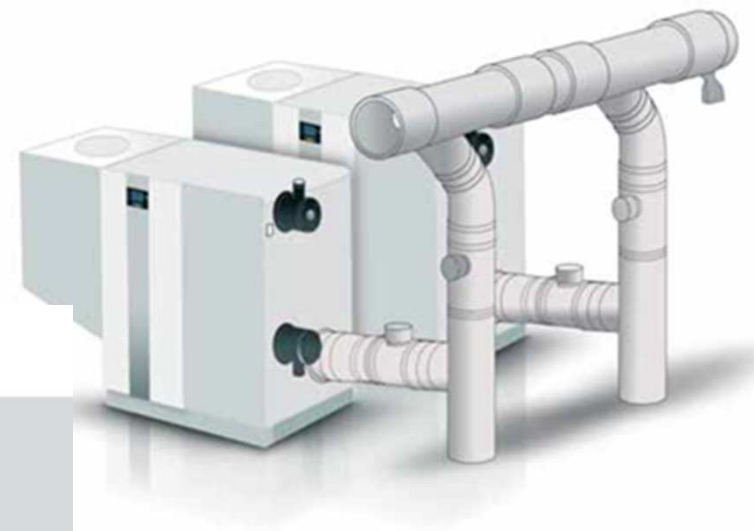


MGK-2 390-630 Pág. 126

800/1000 kW



MGK-2 800-1000 Pág. 130



EQUIPOS WOLF

Bomba de calor con recuperación de calor parcial/total para ACS

MHA DE 28 A 108 kW, en secuencia hasta 432 kW



EQUIPOS WOLF

Aerotermia

BWL (de 5 a 16 kW)



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid

CHA (70 °C, incluso a -10°C)
En secuencia hasta 50 kW

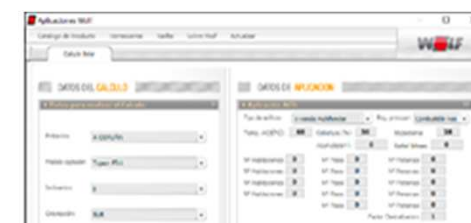
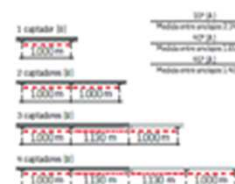


EQUIPOS WOLF

Energía solar térmica



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



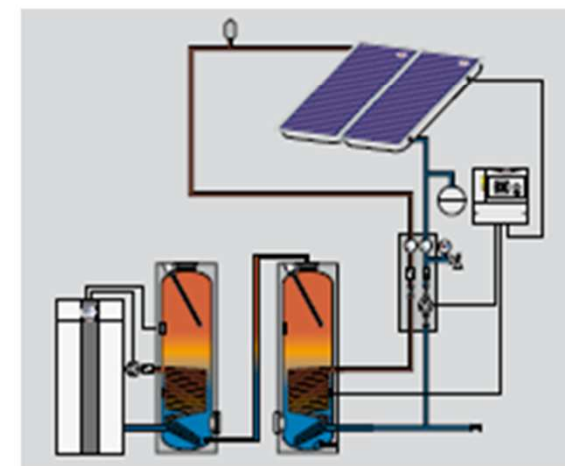
Programa de cálculo WSI

KITS SOLARES

WOLF
KIT SOLAR TOP
KITS SOLARES PARA APOYO A PRODUCCIÓN DE ACS



Puesta en marcha



EQUIPOS WOLF

Tratamiento y renovación de aire en piscinas

CKL POOL

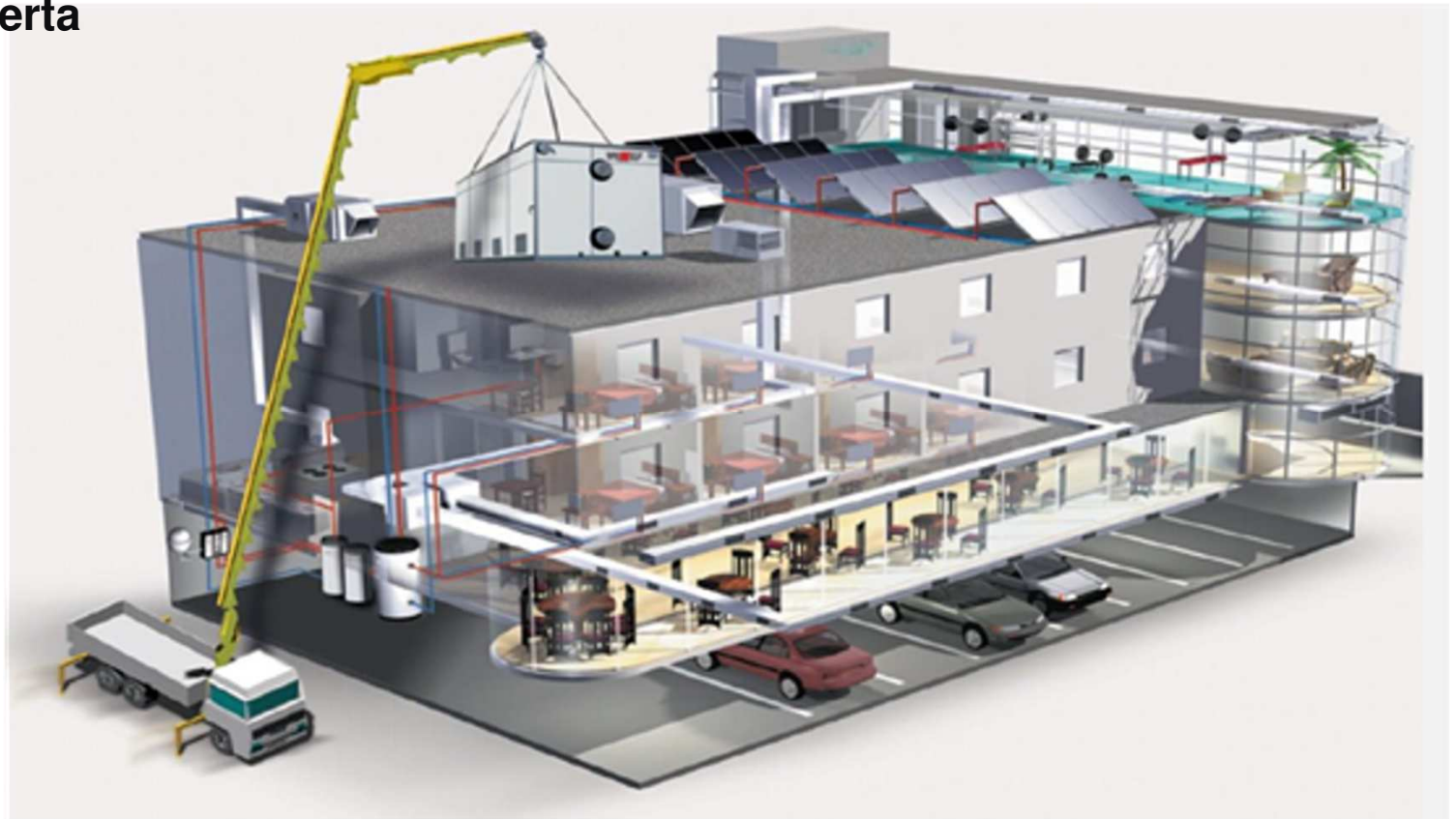


UTCs

Unidades térmicas (+ frigoríficas, + ACS, + calidad de aire interior) de cubierta

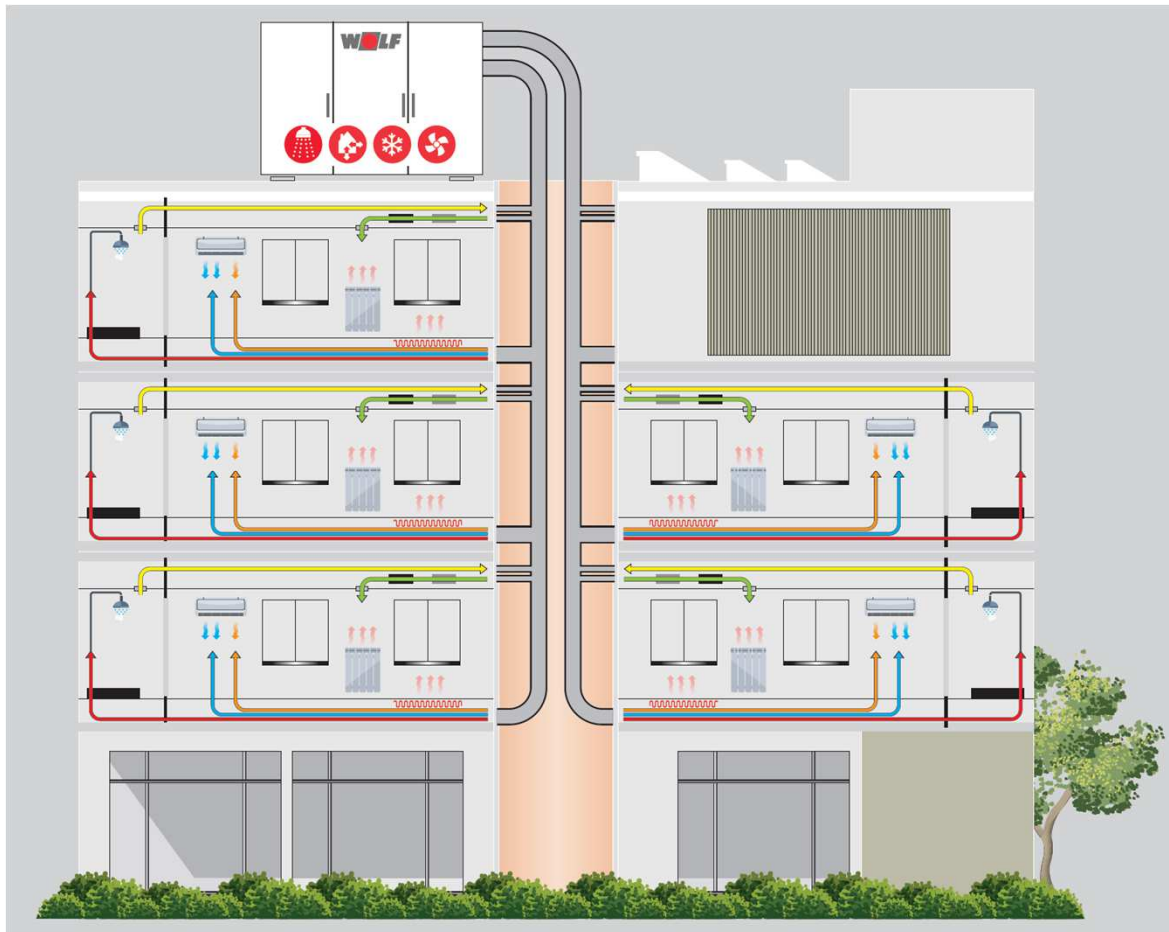


Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



UTC MHA CHA CKL

Bomba de calor, aerotermia y ventilación



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



UTC CGB y UTC MGK-2

Calderas de condensación



GRACIAS
por su atención.



VOLL AUF MICH EINGESTELLT.



WOLF GmbH

Industriestraße 1
D-84048 Mainburg

Tel: +49 8751 74-0
Fax: +49 8751 74-1600
www.wolf.eu
info@wolf.eu

Die vorliegende Präsentation ist vom jeweiligen Verfasser durch das Urheberrecht geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung, Weiterbearbeitung – auch auszugsweise – und / oder Weiterleitung an Dritte ist urheberrechtlich nicht gestattet.

Obwohl die Präsentation mit größter Sorgfalt erstellt wurde, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität.

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Enlaces de interés.



- [TED: metabolismo](#)
 - https://www.ted.com/talks/ruben_meerman_how_breathing_and_metabolism_are_interconnected/transcript
- NTP 549: El dióxido de carbono en la evaluación de la calidad del aire interior
 - https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_549.pdf/e9364a82-6f1b-4590-90e0-1d08b22e1074
- NTP 323: Determinación del metabolismo energético
 - https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_323.pdf/04f2e840-4569-421a-acf4-37a9bf0b8804
- CALIDAD del AIRE INTERIOR en edificios de uso público
 - http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3DPDF_baja_aire_impresion_Dir_Gral_1_julio_2011.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DPortalSalud&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1310681703755&ssbinary=true
- Riesgo de infartos Vs contaminación
 - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4740122/>

Calidad de aire y ahorro de energía en gimnasios: salud y eficiencia

Enlaces de interés



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



- Calidad de aire exterior en Madrid
 - <http://www.mambiente.munimadrid.es/sica/scripts/index.php>
- Csic recomendaciones
 - <https://digital.csic.es/bitstream/10261/215444/1/How%20can%20airborne%20transmission%20of%20COVID-19%20indoors%20be%20minimised.pdf>
- Guía IDAE
 - https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_17_Guia_tecnica_instalaciones_de_climatizacion_con_equipos_autonomos_5bd3407b.pdf

Ordenanza municipal

- https://www.sttmadrid.es/images/pdf/MA/Ordenanza_General_de_Proteccion_del_Medio_Ambiente_UrbanoOGPMAU.pdf

Descargas de documentación Wolf

- <https://spain.wolf.eu/portalparaprofesionales/descargasparaprofesionales/>

Calidad de aire interior en viviendas, evolución y situación actual

Enlaces de interés



- Enlaces de interés
 - AIVC webinar on IAQ metrics | Jan- 2017 | Pawel Wargocki (De donde se ha tomado gran parte de la presentación)
 - https://www.youtube.com/watch?v=K50wqtj1X8w&list=PLjKgKf20i_irA46bLuqVVwSGU_Oj9BG_9
 - Mapa del ruido en Madrid
 - <https://transparencia.madrid.es/portales/transparencia/es/Medio-ambiente-y-urbanismo/Medio-ambiente/Ruido/Mapa-estrategico-de-ruido/?vgnextfmt=default&vgnextoid=7151c15d15d32610VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=27d9508929a56510VgnVCM1000008a4a900aRCRD>
 - Contaminantes de interior con riesgo para la salud
 - https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/128605/Factsheet_indoor_chem_15_Dec_10.pdf
 - La pobreza energética en España
 - https://www.youtube.com/watch?v=8oYGW81J_Zg
 - CSN.el Radón
 - <https://www.csn.es/radon>

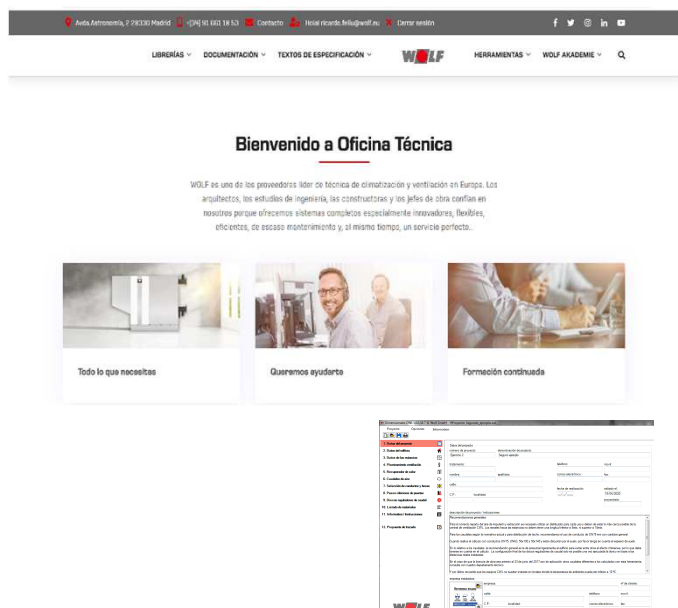
Calidad de aire interior en viviendas, evolución y situación actual

Enlaces de interés



Oficina prescriptores

- Disponible en la página Web de oficina técnica
- <http://www.wolfprescriptores.es/>



Videos explicativos

- Bloques Bim
 - Disponibles en la página Web de oficina técnica
- <https://www.youtube.com/watch?v=uih1uFqXS8>
- Porqué es tan importante la ventilación?
- https://www.youtube.com/watch?v=O4fAWoxO2dY&list=PLikaJjoRM0J0qOdBu9Pat_MYJ8Rtch45j&index=19

Instalación

- + Videos
- <https://www.youtube.com/channel/UCfouHilxys7ICe7VFrYBxFQ>
- Manuales
- <https://spain.wolf.eu/portalparaprofesionales/descargasparaprofesionales/instrucciones-de-montaje-y-servicio/>
- Tarifa
- <https://spain.wolf.eu/portalparaprofesionales/descargasparaprofesionales/tarifa-de-precios/>