

# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR



**¿CÓMO MEDIR LA CALIDAD DEL AIRE?**



**EXPOSITOR: LAUDELINO JAVIER SANCHEZ DE LEON LINARES**



**GREENOVATION 203 S.L.**

# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

### **NORMATIVA:**

**CTE-DB HS3:** Los edificios (residencial vivienda) dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes.....

**RITE (VERSIÓN CONSOLIDADA 2013):** Las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, (...), eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual (...).

### **SON EXIGENCIAS PERO NO TIENEN UNA DEFINICIÓN CLARA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR**

Directiva 2008/50/CE, **contaminante** es toda sustancia presente en el aire ambiente que pueda tener efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente en su conjunto



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

**RITE: DEFINE LOS IDA** (Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios)

Método indirecto de caudal de aire exterior por persona (el mas comúnmente utilizado, **NO** es el **ÚNICO**).

**Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en  $\text{dm}^3/\text{s}$  (litros/segundo) por persona y equivalencia en  $\text{m}^3/\text{h}$  por persona.**

Categoría	$\text{dm}^3/\text{s}$ por persona	$\text{m}^3/\text{h}$ por persona
IDA 1	20	72
IDA 2	12,5	45
IDA 3	8	28,8
IDA 4	5	18



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

**RITE: HABLA DE LOS ODA (Calidad del Aire Exterior)**

En función del IDA interior requerido y del ODA exterior, se selecciona la clase de filtración. Nótese los filtros de Gases (GF)

Tabla 1.4.2.5 Clases de Filtración				
Calidad del Aire Exterior	Calidad del Aire Interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF(*) + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## CONCLUSIONES:

- **RESIDENCIAL VIVIENDA:** Sólo necesario ventilar, sin filtrar, eliminando contaminantes
- **RESTO DE EDIFICIOS REGULADOS POR EL RITE:** Se necesita saber el IDA en función del tipo de uso del edificio, el ODA exterior (ADMINISTRACIONES) y con ello la Filtración

**¿SE PUEDE CONSIDERAR ESTO CORRECTO?**

**SE CUMPLE CON NORMATIVA**

**¿SERÍA NECESARIO MEDIR LA CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR Y LA INTERIOR?**

**CAMBIO NORMATIVO DEL RITE DEL AÑO 2013, “REVISIONES”**

**Norma UNE 100012 para la revisión de la red de conductos**

**Norma UNE 171330 para la revisión de la calidad ambiental**



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## ¿Y SI NO HAY DATOS DE LA ADMINISTRACIÓN?

### DEFINICIÓN DADA POR NORMA UNE-EN 13779 SOBRE ODAS / IDAS

- **ODA 1:** Valores de Calidad del Aire Exterior dentro de Parámetros Normativos
- **ODA 2:** Valores de Calidad del Aire Exterior hasta 1,50 veces Parámetros Normativos
- **ODA 3:** Valores de Calidad del Aire Exterior superiores a 1,50 veces Parámetros Normativos

**ODA (Sistema CALÍOPE): PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Benceno)**

**IDA (Calidad del Aire Interior).** Se puede utilizar lo estipulado normativamente o, por defecto, lo estipulado en la Norma EN 15251

**IDA (Norma UNE 17133): PM<sub>2,5</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Conteo de Partículas en suspensión (0,5 µm y 5 µm), T<sup>a</sup>, HR, Bacterias en Suspensión y Hongos en Suspensión**



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

SI CUMPLIMOS CON NORMATIVA, ¿ENTONCES TODO OK PARA NUESTRA SALUD?

**NO**

**PROBLEMÁTICA**

**NO SE CONOCEN LOS EFECTOS ADVERSOS DE LOS CONTAMINANTES A LARGOS PERÍODOS DE EXPOSICIÓN EN SU MAYORÍA, ADEMÁS, SE CREAN NUEVOS**

**“SQM”**: Exposición a Contaminantes por debajo o muy por debajo de valores establecidos, valores legales, por tiempo prolongado, generan esta enfermedad.

**Reconocida en España en el año 2014.**



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## ¿QUÉ DEBEMOS BUSCAR?

- **CONTAMINANTES A MEDIR**
- **INTERIORES Y EXTERIORES**

## UNA VEZ IDENTIFICADOS, ¿CÓMO PROCEDER?

1. **METODOLOGÍA DE MEDICIÓN/MUESTREO (Norma a Utilizar)**
2. **EQUIPOS DE MEDICIÓN Y MUESTREO HOMOLOGADOS Y CALIBRADOS**
3. **FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL + EXPERIENCIA**
4. **COMPARATIVA DE RESULTADOS CON VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN NACIONALES O INTERNACIONALES DE RECONOCIDO PRESTIGIO**
5. **MEDIDAS A ADOPTAR**





# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## QUÉ CONTAMINANTES MEDIR / INTERIORES Y EXTERIORES

### Posibles FOCOS de Contaminación:

- Industrias.
- Contaminantes Naturales (Polvo en suspensión del Sáhara), animales...
- Vehículos de combustión interna (tráfico rodado)
- Instalaciones HVAC (legionella, contaminantes por combustión, etc) del propio edificio y colindantes.
- Zonas graníticas (posible existencia de radón)
- COVs (plásticos de todo tipo, materiales de construcción, de decoración y similares), etc.

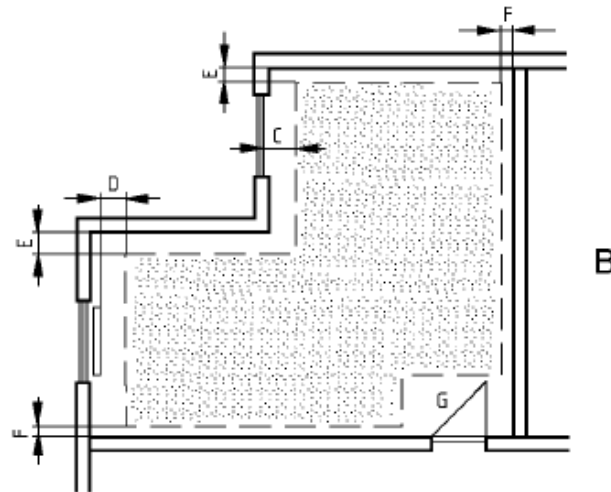
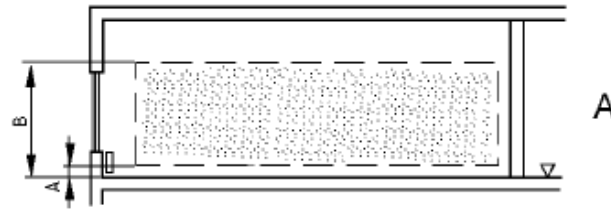
### Se pueden ver INFLUENCIADOS dichos focos por:

- Climatología
- Año de construcción del edificio y de los colindantes
- Ubicación del edificio o zona a medir
- Fuentes Internas-Externas de generación de calor / frío / ventilación (ZONA OCUPADA)



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

NORMA EN 13779. ZONA OCUPADA (DE CONFORT, Temperatura y Humedad)



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## CONTAMINANTES

### ALGUNAS NORMAS Y GUÍAS DE CONSULTA PARA MUESTREO Y MEDICIONES

- **RADÓN:** *Manual de la OMS sobre el radón en interiores* (2005)
- **FORMALDEHÍDO:** Determinación del Formaldehído en Aire, MTA/MA - 062/A08 (I.N.S.H.T.)
- **NORMA UNE 171330.** Revisiones de la Calidad Ambiental en Interiores, RITE
- **OMS:** Guías de calidad del aire relativas al **material particulado (PM10, PM 2,5), el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre**
- **Método de Gravimetría NIOSH para contabilización de partículas** (material particulado) I.N.S.H.T. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
- **Versión Consolidada del RITE** (Temperatura y Humedad Relativa)
- **Guías Técnicas del I.N.S.H.T. sobre Agentes Biológicos y Contaminantes Químicos**
- **Nota Técnica de Prevención 151:** Toma de muestras con captadores pasivos
- **Norma UNE-EN 482:2012:** Requisitos generales de los procedimientos de medida



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## EQUIPOS DE MUESTREO / MEDICIÓN

- En función de una característica del contaminante, cuantifican el mismo.

Ejemplos:

- Una **sustancia química**, el equipo dispone de un reactivo para determinar su concentración.
- Partículas Menores (PM): “Tamaño”**, se hace pasar aire a través de un filtro que no permite el paso de partículas de ese tamaño a través de él.

**EQUIPOS DE MEDICIÓN:** Lectura directa en monitor o display

**EQUIPOS DE MUESTREO:** Soportes que capten y retengan el contaminante

GREENOVATION 203 S.L.



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

**EQUIPOS DE MEDICIÓN:** Lectura directa



**EQUIPOS DE MUESTREO:** Soportes  
Bombas



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## NÚMERO DE PUNTOS DE MUESTREO/MEDICIÓN

**NORMA UNE 171330.** Revisiones de la Calidad Ambiental en Interiores

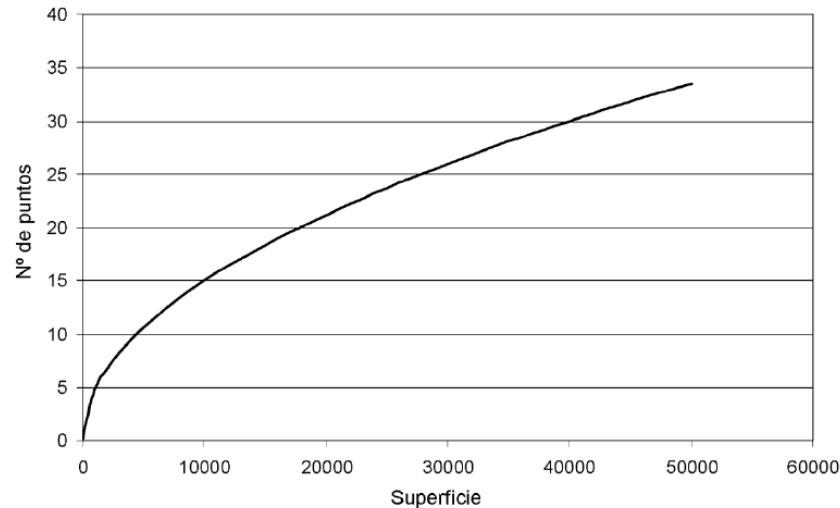
$$P = 15\% S ; \text{ con } S \leq 100 \text{ m}^2$$

$$P = 15\% \sqrt{S}$$

Siendo: P = Número de Muestras / S = Superficie Construida de la Zona

**IDEAL: Medición CONSTANTE**

Determinación del número de puntos de muestreo



IMPORTANTE

**iiii REGISTROOOOSSSSS !!!!**

GREENOVATION 203 S.L.



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## FORMACIÓN Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL

**NORMA UNE 100012:** Protocolos de Inspección Visual Realizados por Técnicos Superiores de Prevención de Riesgos Laborales, Especialidad Higiene

### **NORMA UNE 171330:**

**Técnico Superior de Calidad Ambiental en Interiores (TSCAI):** Titulado universitario con formación acreditada en calidad ambiental en interiores, con experiencia probada de más de tres años

**Técnico Medio (TMCAI):** Mismos requisitos que TSCAI si bien su formación debe ser en Formación Profesional o similar

**Verificador de la calidad ambiental en interiores:** Persona con formación universitaria acreditada en calidad ambiental en interiores, con experiencia probada de más de tres años (Similar a un AUDITOR)





# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS EN ESPAÑA 2016 DEL I.N.S.H.T

**RESULTADOS MEDICIONES:** Una vez muestreado o medido, hay que comparar con unos límites de exposición

- **Valores Límite Ambientales (VLA), Frases H (Hazard, Peligro):**
  - **Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED):** 8 horas diarias y 40 horas semanales sin sufrir efectos adversos
  - **Valor Límite Ambiental-Exposición de Corta Duración (VLA-EC):** Agente químico medido o calculado para 15 minutos, excepto para aquellos que se especifique un período de referencia inferior
  - **Agentes Químicos Sensibilizantes,** sustancias y preparados que por inhalación o penetración cutánea generan hipersensibilidad (Frases R)
  - **Valores Límite Ambientales que entran en Vigor en 2017**
- **Valores Límite Biológicos (VLB):** Se indica incluso el Momento de Muestreo



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN, BASES DE DATOS

**-GESTIS - International limit values for chemical agents (Occupational exposure limits, OELs):** Base de datos que contiene una gama de valores límite de exposición de sustancias de 29 países, varios de la Unión Europea, Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda, Corea del Sur, Singapur, Suiza, República Popular de China, Turquía, Estados Unidos (hasta 2050 sustancias).



Base de datos como APP



Código QR para Android APP

**-Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre del año 2005**

**-I.N.S.H.T.: Fichas Nacionales e Internacionales de Seguridad, Fichas FISQ**



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## MEDIDAS A ADOPTAR, ALGUNOS EJEMPLOS

- **CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS CON MATERIALES, ACABADOS Y EQUIPOS BAJOS EN COVS (EVALUACIONES MEDIOAMBIENTALES)**
- **AUMENTAR LA ESTANQUIDAD DE LOS EDIFICIOS**
- **FORJADOS SANITARIOS**
- **VENTILACIÓN :**
  - **NATURAL** (TRADICIONAL, PLANTAS)
  - **MECÁNICA CONTROLADA:** FILTRACIÓN CON CARBÓN ACTIVO, FILTROS F5 a F9, FILTRACIÓN CON ZEOLITA (MINERALES MICROPOROSOS),....
- **REALIZAR LAS REVISIONES E INSPECCIONES OBLIGATORIAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y CALIDAD DEL AIRE**
- **DISMINUIR LOS TIEMPOS DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES (PRL) o ROTAR AL PERSONAL EN SU PUESTO DE TRABAJO (PRL)**



# GUÍA FENERCOM SOBRE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## MUCHAS GRACIAS

[www.greenovation203.com](http://www.greenovation203.com)  
[consultas@greenovation203.com](mailto:consultas@greenovation203.com)

**PARTNER en México de Greenovation 203**

**OMAKIE Construcción S.A. de C.V.**  
[consultas@omakie.com](mailto:consultas@omakie.com)



GREENOVATION 203 S.L.