



Calidad Ambiental en Interiores
Repercusión de la última modificación
del RITE

(Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios)

Objetivo general

Actualizar los conocimientos sobre

Calidad Ambiental Interiores en

- recintos,
- instalaciones o
- edificios de pública concurrencia.

Objetivos específicos

1. Presentar la influencia y repercusión de la Calidad del Ambiente interior en la Salud de los usuarios de espacios interiores.

Objetivos específicos

2. Presentar las innovaciones legislativas para el Diagnóstico de la Calidad y Salud Ambiental en el interior de recintos, instalaciones o edificios de pública concurrencia, establecidas en las últimas modificaciones del RITE según la Norma sobre Calidad del Ambiente en Interiores (UNE-EN 171330).

Objetivos específicos

3. Mostrar los elementos básicos de la metodología para el Diagnóstico de la Calidad del Ambiente Interior en edificios de pública concurrencia.

Contenidos

Horario	19 de octubre de 2018
10,00-10,15	Inauguración. D ^a Esther Marín Gómez. Ilتما. Directora General de Energía, Actividad Industrial y Minera.
10,15-11,00	Ambiente interior. Calidad del Ambiente interior. Concepto, parámetros y variables. Ponente: D ^a Eva María Muelas Mateo Técnico Responsable del Servicio de Sanidad Ambiental. D.G. Salud Pública y Adicciones
11,00-11,30	Pausa
11,30-12,15	Ventilación en edificios de pública concurrencia. Innovaciones en el nuevo RITE de 2013 en relación a la Calidad del Ambiente Interior. Instrucción Técnica 3.3. Ponente: D. Juan José Pucho Martínez Técnico Responsable. D.G. de Energía y Actividad Industrial y Minera.
12,15-13,00	Diagnóstico de la Calidad Ambiental Interior en recintos, instalaciones o edificios de pública concurrencia. Ponente: D. Javier Campayo Rojas Director Médico. BioSafe, S.L. Calidad de Ambiente Interior
13,00-13,15	Clausura

Diagnóstico de la Calidad Ambiental Interior en recintos, instalaciones o edificios de pública concurrencia.

Ambiente Interior

¿Qué es?

Ambiente delimitado por la envolvente de los recintos destinados a cualquier uso, excepto, agrícola y/o industrial

UNE 171330-1

Calidad Ambiental en Interiores

¿Qué es?

Condiciones ambientales de los espacios interiores
adecuadas



- ✓ Contaminación química
- ✓ Contaminación microbiológica
- ✓ Factores físicos

UNE 171330-1

Calidad Ambiental en Interiores

Armonía de factores:

- térmicos,
- acústicos,
- luminosos y

del aire que se respira, que no ha de suponer:

- peligro para la salud y
- ha de resultar fresco y agradable.

No debe contener contaminantes en concentraciones superiores a aquellas que puedan **perjudicar la salud o causar malestar a sus ocupantes**

Fuente: American Society of Heating, Refrigerating, Air-conditioning Engineers, Inc., ASHRAE Standard 62-2001 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality Atlanta, (2002)

Calidad Ambiental en Interiores

Factores de afectan a la
Calidad del Ambiente Interior

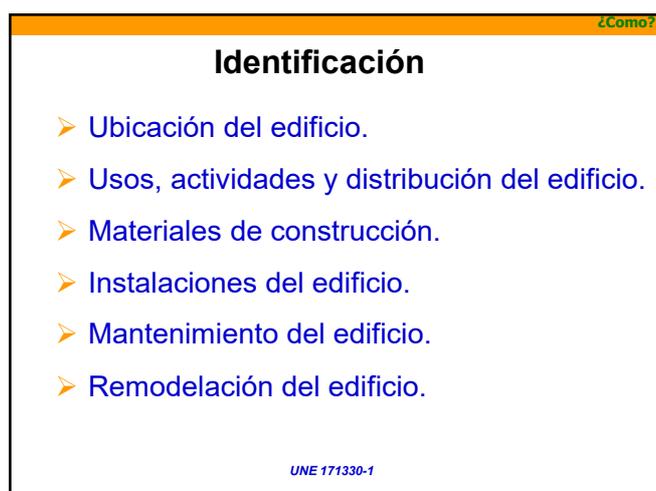
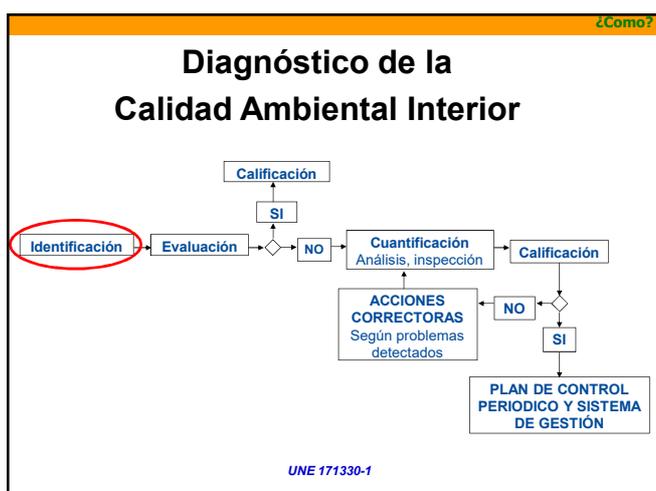
- Deficiencias en la ventilación
- Calidad del aire exterior
- Presencia de fuentes contaminantes en el interior

Fuente: Carazo Fernández, L y col. Arch Bronconeumol.2013;49:22-7 - Vol. 49 Núm.1

¿Por qué?
¿Es necesario?
¿Cómo?
¿Cuándo?
¿Quién?
¿Dónde?

Diagnóstico de la Calidad Ambiental Interior en recintos, instalaciones o edificios de pública concurrencia

¿Cómo?

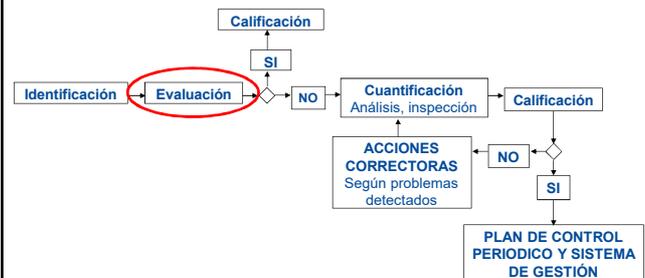


Identificación

- Quejas de usuarios.
- Evidencias epidemiológicas.
- Informes de los Servicios Médicos.
- Informes previos de Calidad Ambiental de Interior.

UNE 171330-1

Diagnóstico de la Calidad Ambiental Interior



UNE 171330-1

Evaluación

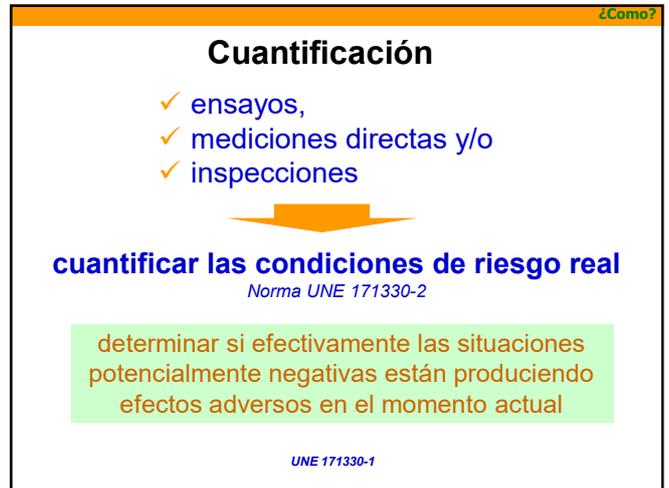
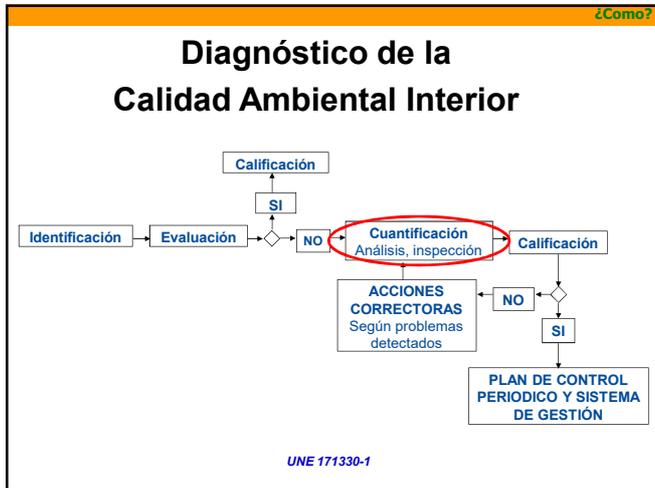
- ◆ Evaluar el riesgo potencial sobre la CAI asociado a los aspectos identificados
- ◆ Determinar si deben ser valorados (cuantificados)

UNE 171330-1

Evaluación

Probabilidad Efectos	Baja	Media	Alta	Muy alta
Ligeros	No significativo	Re-evaluar periódicamente	Re-evaluar periódicamente	Valorar
Considerables	Re-evaluar periódicamente	Re-evaluar periódicamente	Valorar	Valorar
Graves	Valorar	Valorar	Valorar	Valorar

UNE 171330-1



Calidad ambiente interior

UNE 171330

Evaluación higiénica del sistema de climatización

Parámetros obligatorios

- Hongos y bacterias en suspensión
- Temperatura y humedad relativa
- Monóxido de Carbono
- Dióxido de Carbono
- Partículas en suspensión (MP 2,5)
- Contaje de partículas (0,5 y 5 µm)

UNE 171330-2

Calidad ambiente interior

UNE 171330

Parámetros complementarios

→ Iluminación ambiental	→ COV
→ Ruido ambiental	→ Confort térmico
→ Campo electromagnético	→ Fibras en suspensión
→ Campo eléctrico	→ Olores
→ Electricidad estática	→ Oxido de Nitrógeno
→ Formaldehído	→ Dióxido de azufre
→ Ozono	→ Gas radón

UNE 171330-2

Calidad ambiente interior

UNE 171330

Higienización SV

- ✓ UTA
- ✓ *Conductos de impulsión*
- ✓ *Conductos de extracción*
- ✓ 100% aire exterior
- ✓ 25% mixtos
- ✓ 10% ventilos convectoras, casete o similar (criterio del TSCAI)

CAI

- **TODO-AIRE:** cada área
- **TODO-AGUA o MIXTOS:**
 - Al menos, un punto por cada unidad de aire primario
 - N° representativo en las áreas climatizadas por unidades locales del tipo ventilos convectoras, casete o similar (criterio del TSCAI)

UNE 171330-2

Puntos de muestreo

Número mínimo de puntos de muestreo

- ✓ Superficie total construida del edificio o
- ✓ Area parcial objeto de estudio

$$P = 0,15 \times \sqrt{S}$$

P: nº de puntos
S: Superficie

UNE 171330-2

Puntos de muestreo

$$P = 0,15 \times \sqrt{S}$$

- ✓ Temperatura y humedad relativa.
- ✓ Dióxido de Carbono.
- ✓ Monóxido de Carbono.
- ✓ Partículas en suspensión por gravimetría (PM2,5).
- ✓ Partículas en suspensión (0,5 µm y 5 µm).
- ✓ Bacterias y Hongos en suspensión.

Como referencia:

- Iluminación ambiental.
- Ruido ambiental.
- Campo electromagnético.
- Campo eléctrico.
- Electricidad estática.

Criterio Técnico (> ó <):

- Formaldehído.
- Ozono.
- COV.
- Confort térmico (UNE-EN ISO 7730).
- Fibras en suspensión (amianto, fibras de vidrio, etc.)
- Radón

UNE 171330-2

Estrategia de muestreo

Ideal

Muestro en continuo durante todo el tiempo de uso de la instalación

Representativo

Varias mediciones puntuales a lo largo del día, especialmente en espacios cuya actividad es regular y uniforme.

Aceptable, una muestra puntual:

- el edificio haya alcanzado el régimen de funcionamiento estabilizado
- a criterio del TSCAI se estime y justifique, según:
 - ✓ la actividad desarrollada,
 - ✓ horario de trabajo,
 - ✓ tiempo de permanencia del personal en el puesto de trabajo,
 - ✓ densidad de ocupación,
 - ✓ tipo de contaminantes a analizar, etc.

UNE 171330-2

Evaluación higiénica del sistema de climatización

- ✓ Inspección visual de UTA y conductos
- ✓ Inspección microbiológica, biocontaminación de superficies inertes
- ✓ Inspección de materia particulada, contaminación depositada
 - *Método adherencia*

 - *Método aspiración*

UNE 171330-2

31/03/06

CAI

Parámetros obligatorios

Hongos y bacterias en suspensión

- Muestreo ambiental
- Cultivo de las muestras recogidas
- Recuento bacterias y hongos
- Identificación *HFO* (a criterio técnico)

Temperatura y Humedad Relativa

Monóxido y dióxido de carbono

Partículas en suspensión (Gravimetría)

Partículas PM 2,5

Partículas en suspensión (0,5 y 5 μ)

31/03/06

CAI

Parámetros obligatorios

Temperatura y Humedad Relativa
Monóxido y dióxido de carbono
Partículas en suspensión (Gravimetría)
Partículas PM 2,5

31/03/06

CAI

Parámetros obligatorios

- Ensayo
 - Resultado
 - Marcado
- Clasificación de la Sala
- Número de clasificación
- Clase 9 de ISO
- Condición de funcionamiento
- Funcionando
- Tamaño de las partículas considerado
- 0,5 μ m (35.200.000 partículas/m³)
 - 5 μ m (293.000 partículas/m³)

31/03/06

Calidad de Ambiente Interior

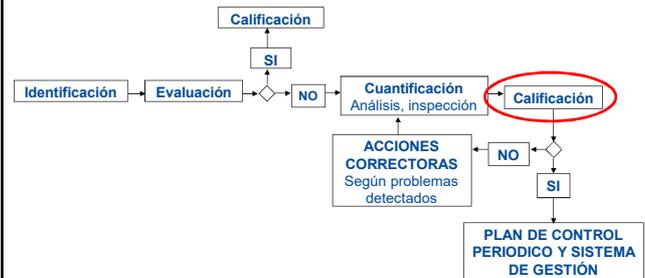
Criterio de conformidad

- $\geq 75\%$ de los puntos analizados, por **debajo del valor límite**.
- Se ha **identificado** la **causa** que provoca que en algunos puntos no se alcancen los requisitos de calidad exigidos y se han **propuesto medidas correctoras** (incluir la higienización de los sistemas de ventilación no conformes).
- Las lecturas **no sobrepasan, en ningún, punto los valores límite máximos**.
- Otros aspectos ambientales de especial riesgo, como son la posible presencia de **amianto** en el edificio o la existencia de instalaciones de riesgo de **Legionella pneumophila**, **lipodistrofia semicircular** u **otros** que el Técnico Superior detecte durante su inspección, **se encuentran bajo control**.

UNE-EN 171330-2:2014

¿Como?

Diagnóstico de la Calidad Ambiental Interior



UNE 171330-1

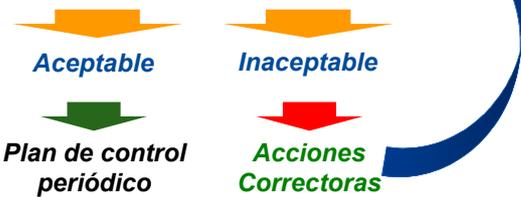
¿Como?

Calificación

Cuantificación

Calidad Ambiental en Interiores

Norma UNE 171330-2



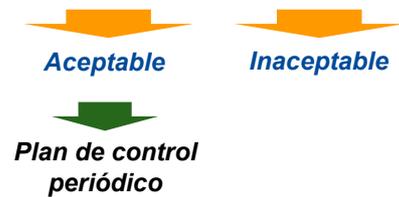
UNE 171330-1

¿Como?

Calificación

Calidad Ambiental en Interiores

Norma UNE 171330-2



UNE 171330-1

Plan de control periódico y sistema de gestión

Aspectos ambientales	Parámetros	Periodicidad
Instalaciones de acondicionamiento de aire	Confort térmico	Optimo semestral Mínimo anual
	Dióxido de Carbono	
	Contaminación microblana - aire y - superficies interiores del SV	
	Contaminación por materia particulada - aire y - superficies interiores del SV	
	Condiciones mecánicas e higiénicas	
	Inspección visual	Primera inspección y después de reformas importantes
	Revisión del proyecto	

UNE 171330-1

Informe

- Objetivo.
- Identificación del técnico responsable de la realización del diagnóstico.
- Identificación y aceptación por parte del representante del titular del edificio.
- Fecha.
- Ficha Técnica del edificio.
- Alcance del diagnóstico.
- Normativa.
- Resultados del diagnóstico: Calificación de la Calidad Ambiental en Interiores del edificio.
- Conclusiones y recomendaciones. Medidas Preventivas y Acciones Correctoras.
- Verificación o validación de las acciones correctoras. Procedimiento, frecuencia y responsable.

UNE 171330-1

Umbrales

Evaluación higiénica del sistema de climatización

Umbrales (ufc/100cm²)

Conductos A/A

≤ 100

> 100

≤ 10

Higienizado

Desinfectado

UNE100012

Calidad de Ambiente Interior

Recuento de hongos

Umbral ufc/m³

<200

Recuento bacterias mesófilas

Umbral ufc/m³

<600

Factores de aplicación en caso de superar el umbral los valores interiores

Relación Interior / Exterior	Bacterias	Hongos
Exterior	1	1
Interior	<1,75	<0,75

UNE-EN 171330-2:2014

Calidad de Ambiente Interior

	Criterio confort	Valor límite
T ^a (°C)	Primavera/Verano: 23-25 Otoño/Invierno: 21-23	17-27
HR (%)	30-70	No aplica
CO (ppm)	<5	<9
CO ₂ (ppm)	Int-Ext <500	2500
Partículas MP 2,5 (µg/m ³)	<20	1000
Contaje de partículas 0,5 y 5 µm (µm/m ³)	ISO9 0,5 µm: 35.200.000/m ³ 5 µm: 293.000/m ³	No aplica

UNE-EN 171330-2:2014

¿Cuándo?

Periodicidad

Parámetros obligatorios	Periodicidad
Inspección visual SV	Anual
Evaluación higiénica SV	Anual
Higienización SV	Si superan umbrales
Temperatura y Humedad relativa	Óptimo semestral. Mínimo anual
Hongos y bacterias en suspensión	
Dióxido de Carbono	
Monóxido de Carbono	
Partículas en suspensión PM2,5	
Contaje de partículas (0,5 y 5 µm)	

UNE-EN 171330-2:2014

¿Cuándo?

Periodicidad

Parámetros complementarios	Periodicidad
Iluminación	En la primera inspección y cuando se realicen medidas correctoras, si es preciso. Trienalmente como comprobación de rutina periódica. Cuando se realicen reformas y existan quejas.
Ruido	En la primera inspección y cuando se realicen medida correctoras, si es preciso Trienalmente como comprobación de rutina periódica.
Campo electromagnético	En la primera inspección y cuando se realicen medidas correctoras, si es preciso. Siempre que existan quejas.
Campo eléctrico	
Electricidad estática	
Formaldehído	
Ozono	Anual (preferible en verano)
COV	Anual
Confort térmico	Óptimo semestral. Mínimo anual
Fibras en suspensión	Óptimo semestral. Mínimo anual
Olores	En la primera inspección y cuando se realicen medida correctoras, si es preciso. Según quejas.
NO	Óptimo semestral. Mínimo anual
SO ₂	Óptimo semestral. Mínimo anual
Gas Radón	El primer año, mediciones cuatrimestrales para conocer el nivel de emisión en la zona. Si no se detecta, no continuar. Si se detecta, realizar seguimiento
Revisión del proyecto	En la primera inspección y cada vez que se realicen reformas importantes.

UNE-EN 171330-2:2014

¿Quién?

¿Quién?

Requisitos de las empresas CAI

- ✓ Formación Universitaria Superior
- ✓ Experiencia en CAI, acreditada por la federación sectorial representativa 
- ✓ Higienista
- ✓ Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública
- ✓ Técnico Superior en CAI

UNE-EN 171330-1 y 2

¿Quién?

Requisitos de las empresas

- ✓ Empresas CAI
 - No estarán directamente relacionadas con las tareas de mantenimiento higiénico y mecánico de los edificios
- ✓ Entidades Auditoras
 - No estarán directamente relacionadas,
 - Ni con las tareas de mantenimiento higiénico
 - Ni con las tareas de mantenimiento mecánico
 - Ni en el proceso de inspección
 - Ni en las tareas realizadas por los laboratorios de control y análisis

UNE-EN 171330-1 y 2

¿Dónde?

¿Dónde?

Calidad ambiente interior

Todo tipo de recintos, instalaciones y edificaciones, excepto, las dedicadas "exclusivamente" para actividades industriales y/o agrícolas

UNE171330-2

Para instalaciones de potencia útil nominal mayor de 70 kW cuando no exista «Manual de uso y mantenimiento» la empresa mantenedora contratada elaborará un «Manual de uso y mantenimiento» que entregará al titular de la instalación. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.3.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT.3 MANTENIMIENTO Y USO IT 3.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Tabla 3.3 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

- | | |
|-----|---|
| 38. | Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t. |
| 39. | Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t. |

RD1027/2007 Consolidado



MINISTERIO DE INDUSTRIA,
ENERGÍA Y TURISMO.

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA
ENERGÉTICA Y MINAS

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y SEGUIMIENTO

NOTA ACLARATORIA SOBRE LA APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 238/2013, DE 5 DE ABRIL PARA AQUELLAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS EN EJECUCIÓN EN EL MOMENTO DE ENTRADA EN VIGOR DEL CITADO REAL DECRETO.

No será de aplicación preceptiva las modificaciones establecidas en el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), mediante el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, a los edificios que con anterioridad al 15 de abril de 2013 estaban en construcción ni a los proyectos que tengan solicitada licencia de obras, **excepto en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección.**

Madrid 7 de mayo de 2013

Bibliografía

1. RD 238/2013, Reglamento de instalaciones térmicas en edificios y normas complementarias.
2. UNE-EN 171330. Calidad ambiental en interiores.
3. *American Society of Heating, Refrigerating, Air-conditioning Engineers, Inc., ASHRAE Standard 62-2001 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality Atlanta, (2002)*
4. Carazo Fernández, L y col. *Arch Bronconeumol.* 2013;49:22-7 - Vol. 49 Núm. 1
5. OMS | *Contaminación del aire de interiores y salud. Nota descriptiva nº 292. Marzo 2014.* <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/es/> 2/6
6. UNE-EN 100012 2005. Higienización de sistemas de climatización.

¿ Preguntas?

Fco. Javier Campayo Rojas

javier.campayo@biosafe.es