

El estudio holístico y biológico del hábitat según la

# NORMA TÉCNICA DE MEDICIÓN EN BAUBIOLOGIE

## SBM-2024

Una visión de conjunto de los factores de riesgo físicos, químicos y biológicos, que son estudiados, medidos, interpretados de manera experta - en dormitorios, espacios habitados, lugares de trabajo y terrenos - y presentados por escrito, indicando los resultados de la medición, así como los aparatos de Medición y métodos de análisis utilizados. En caso de obtener valores problemáticos, se elaboran las correspondientes recomendaciones de medidas correctoras.

Los diferentes apartados de la Norma describen las influencias ambientales interiores biológicamente críticas. La función de la técnica de medición en bioconstrucción es la detección y minimización de estas influencias y la prevención profesional en el marco de lo que es individualmente viable. La exigencia y el objetivo son crear un entorno vital lo menos contaminado y lo más natural posible con la consideración global y la posibilidad de diagnóstico de todos los apartados de la Norma. En el transcurso de las mediciones, las evaluaciones y la realización de medidas correctoras, la experiencia en *Baubiologie*, la precaución y la viabilidad están en un primer plano, apoyados por conocimientos científicos. En principio se persigue cualquier reducción del riesgo.

Esta Norma original compuesta de varias partes ha sido el hilo conductor desde 1992 y la base de trabajo en *Baubiologie* y técnicas de medición, tanto a escala nacional como internacional, junto con los Valores Indicativos, las Condiciones Marco y los Principios Rectores asociados. El trabajo de la asociación alemana Verband Baubiologie VB, fundada en 2002 se basa en esta Norma.

## A CAMPOS, ONDAS, RADIACIÓN

### 1 CAMPOS ELÉCTRICOS ALTERNOS (baja frecuencia)

Origen: Tensión alterna generada por instalaciones eléctricas, cables, aparatos, tomas, paredes, suelos, camas, líneas aéreas, líneas de alta tensión, etc.

Medición de la intensidad de **campos eléctricos** de baja frecuencia (V/m) y de la **tensión inducida corporal** (mV) con determinación de la **frecuencia** (Hz) dominante y de las **ondas armónicas** significativas

### 2 CAMPOS MAGNÉTICOS ALTERNOS (baja frecuencia)

Origen: Corriente alterna generada por instalaciones eléctricas, cables, aparatos, transformadores, motores, líneas aéreas y soterradas, líneas de alta tensión, ferrocarriles, etc.

Medición y registro de larga duración de la **densidad de flujo** magnético de baja frecuencia (nT) de la corriente eléctrica de la red y del ferrocarril con determinación de la **frecuencia** (Hz) dominante y de las **ondas armónicas** significativas

### 3 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS (alta frecuencia)

Origen: Telefonía móvil, comunicación móvil de datos, radiotelefonía con recursos compartidos troncalizada, aeronáutica, direccional, radiodifusión, radar, militar, telefonía inalámbrica, redes inalámbricas, aparatos de radio, etc.

Medición de la **densidad de potencia** electromagnética de alta frecuencia ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ) con determinación de las **frecuencias dominantes** (kHz, MHz, GHz) o **servicios de telecomunicaciones**, así como sus **características de señal** (pulsación de baja frecuencia, periodicidad, banda ancha, modulación, etc.)

### 4 CAMPOS ELÉCTRICOS CONTINUOS (electrostática)

Origen: Moquetas, alfombras, suelos, cortinas, textiles y papeles pintados de materia sintética, lacas, revestimientos, peluches, pantallas, etc.

Medición de la **tensión superficial** electrostática (V) así como su **duración de descarga** (s) y **electricidad del aire** (V/m)

### 5 CAMPOS MAGNÉTICOS CONTINUOS (magnetostática)

Origen: Piezas de metal en camas, colchones, muebles, equipos, materiales de construcción, etc.; corriente continua de tracción, instalaciones fotovoltaicas, etc.

Medición de la **distorsión del campo magnético terrestre** como **desviación espacial de densidad de flujo** ( $\mu\text{T}$ , metal) o **fluctuación temporal de densidad de flujo** magnetostático ( $\mu\text{T}$ , corriente continua) así como en **desviación de aguja de brújula** (°)

### 6 RADIOACTIVIDAD (radiación alfa, beta y gamma, radón)

Origen: Materiales de construcción, piedras, baldosas, escorias, cenizas, sitios contaminados, equipos, antigüedades, ventilación, radiación terrestre, entorno, etc.

Medición de la radiación radioactiva como **cuota de impulso** (ips), **tasa de dosis equivalente** (nSv/h) y **desviación** (%), así como medición y registro de larga duración de la **concentración de Radón** ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ )

### 7 PERTURBACIONES GEOLÓGICAS (campo magnético y radiación terrestres)

Origen: Corrientes y radioactividad terrestres; zonas de perturbaciones locales debidas, por ejemplo, a fallas terrestres, fisuras, agua, yacimientos, etc.

Medición del **campo magnético** (nT), **radiación** terrestre radioactiva (ips) y sus **perturbaciones** significativas (%)

### 8 ONDAS ACÚSTICAS (ruido aéreo, ruido de impactos y transmisión acústica estructural)

Origen: Ruido de tráfico, aviación, ferrocarril, industria, edificios, aparatos, máquinas, motores, bombas, transformadores, turbinas eólicas, puentes acústicos, etc.

Medición de **ruido** y de **sonidos audibles**, **infrasonidos** y **ultrasonidos** (dB), **oscilaciones** y **vibraciones** ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

### 9 LUZ (iluminación artificial, luz visible, radiación ultravioleta e infrarroja)

Origen: Lámparas de incandescencia, halógena, tubos fluorescentes, lámparas de ahorro, LED, OLED, pantallas, displays, transmisión de datos VLC, etc.

Medición de **espectro lumínico**, **distribución espectral** (nm), **parpadeo lumínico** (Hz, %), **iluminancia** (lx), **reproducción cromática** (Ra), **temperatura de color** (K), **campos electromagnéticos** (V/m, nT), **ultrasonidos** (dB)

## B TÓXICOS DOMÉSTICOS, AGENTES CONTAMINANTES, AMBIENTE INTERIOR

### 1 FORMALDEHÍDO y otros contaminantes gaseosos

Origen: Lacas, colas, aglomerados, materiales derivados de la madera, muebles, equipamientos, calefacción, fugas, combustiones, emisiones, entorno, etc.

Medición de **agentes contaminantes gaseosos** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ppm) como formaldehído, ozono y cloro, emisiones de gases urbanos e industriales, gas natural, monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno, así como otros gases de combustión.

### 2 DISOLVENTES y otros contaminantes muy a medianamente volátiles

Origen: Pinturas, barnices, colas, plásticos, materiales de construcción, tableros aglomerados, muebles, elemento de decoración, revestimientos, diluyentes, productos de mantenimiento, etc.

Medición de **agentes contaminantes volátiles** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ppm) como los aldehídos, alifatos, alcoholes, compuestos aromáticos, ésteres, glicoles, cetonas, cresoles, fenoles, siloxanos, terpenos y otros compuestos orgánicos volátiles (COV).

### 3 PESTICIDAS y otros contaminantes poco volátiles

Origen: Protección de la madera, cuero y moquetas o alfombras, colas, plásticos, adhesivos, juntas, revestimientos, control de plagas, etc.

Medición de **agentes contaminantes poco volátiles** (mg/kg,) como biocidas, insecticidas, fungicidas, protectores de madera, protectores de alfombras, retardantes de llama, plastificantes, piretroides, policlorobifenilos (PCB), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), PFAS, dioxinas

### 4 METALES PESADOS y otros contaminantes similares

Origen: Protección de la madera, materiales de construcción, equipos, mobiliario, humedad de obra, PVC, pinturas, barnices, conductos sanitarios, industria, sitios contaminados, entorno, etc.

Medición de **contaminantes minerales** (mg/kg,  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) como metales ligeros y pesados (aluminio, antimonio, arsénico, bario, plomo, cadmio, cromo, cobalto, cobre, níquel, mercurio, cinc, etc.), compuestos metálicos y sales

### 5 PARTÍCULAS y FIBRAS (polvo fino, nanopartículas, amianto, fibras minerales, etc.)

Origen: Aerosoles, sustancias en suspensión, polvo, humo, hollín, materiales de construcción, aislantes y plásticos, instalaciones de ventilación y de climatización, equipos, tóner, entorno, etc.

Medición de **polvo, recuento y tamaño de partículas, amianto y otras fibras** ( $\text{l}$ ,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{g}$ , %) )

### 6 AMBIENTE INTERIOR (temperatura, humedad, $\text{CO}_2$ , ionización, renovación de aire, olores, etc.)

Origen: Daños por humedad, humedad de obra, materiales de construcción, ventilación, calefacción, mobiliario, respiración, campos eléctricos, radiación, polvo, entorno, etc.

Medición de la **temperatura del aire** y de las **superficies** ( $^{\circ}\text{C}$ ), de la **humedad del aire** y de los **materiales** (relativa y absoluta, %), **oxígeno** (Vol.%), **dióxido de carbono** (ppm), **presión atmosférica** (mbar), **movimiento del aire** (m/s), **tasa de renovación del aire** ( $\text{h}$ ) e **ionización del aire** ( $\text{l}/\text{cm}^3$ ), así como la detección de **olores**

## C HONGOS, BACTERIAS, ALÉRGENOS

### 1 MOHOS y sus esporas, así como sus metabolitos

Origen: Daños por humedad, puentes térmicos, defectos de construcción, materiales de construcción, errores en reformas, ventilación, climatización, mobiliario, entorno, etc.

Medición e identificación de **hongos de mohos** cultivables y no cultivables, esporas de moho y componentes del moho ( $\text{m}^3$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{g}$ ), así como sus metabolitos (MVOC, toxinas, etc.)

### 2 LEVADURAS y sus metabolitos

Origen: Zonas húmedas, problemas de higiene, almacenamiento de alimentos, residuos, electrodomésticos, tratamiento de agua, instalaciones sanitarias, etc.

Medición e identificación de **hongos levaduriformes o levaduras** ( $\text{m}^3$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{g}$ ,  $\text{l}$ ) y de sus metabolitos

### 3 BACTERIAS y sus metabolitos

Origen: Daños por humedad, daños por materias fecales, problemas de higiene, almacenamiento de alimentos, residuos, tratamiento de agua, instalaciones sanitarias, etc.

Medición e identificación de **bacterias** ( $\text{m}^3$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{g}$ ,  $\text{l}$ ) y de sus metabolitos

### 4 ÁCAROS DEL POLVO DOMÉSTICO y otros alérgenos

Origen: Ácaros, sus excrementos y metabolitos, insectos, hongos, polen, higiene, polvo doméstico, animales domésticos, fragancias, humedad, entorno, etc.

Medición e identificación de **número de ácaros, sus excrementos, polen, pelo de animales, alérgenos** ( $\text{m}^3$ ,  $\text{g}$ )

En el marco de la Norma en *Baubiologie*, se realizan otras mediciones, análisis, controles, consultas y evaluaciones, por ejemplo, del agua del grifo para detección de contaminación tóxica o bacteriana, de materiales de construcción, muebles, electrodomésticos y equipos, plagas domésticas y de la madera; así como asesoramiento y planificación de futuros proyectos, reformas, rehabilitaciones y supervisión de obras.

Acompañan a esta Norma los Valores Indicativos en *Baubiologie* para las zonas de descanso, que han sido desarrollados especialmente para el riesgo a largo plazo y el período particularmente sensible de regeneración de los seres humanos (sueño), así como las Condiciones Marco y las explicaciones y documentación complementaria, donde, entre otras cosas, se describen con más detalle los criterios para las mediciones y los análisis especializados en *Baubiologie*, así como los Principios Rectores como base de la evaluación y directrices en la Técnica de Medición en *Baubiologie*.

La Norma fue desarrollada entre 1987 y 1992 por BAUBIOLOGIE MAES a petición y con el apoyo del *Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN*, con la colaboración de médicos/as y colegas. El estándar fue publicado por primera vez en 1992. La Norma, los Valores Indicativos y las Condiciones Marco han sido elaborados desde 1999 por una Comisión de Normas compuesta por especialistas en *Baubiologie* con la contribución de científicos/as independientes en los campos de la física, química, biología, arquitectura, laboratorios, medicina ambiental y otras especialidades. La actual SBM-2024 es la novena edición, presentada en agosto de 2024.