

---

# Manual de Uso

---



# Tabla de contenidos



1. Descripción general .....	3
2. Características técnicas.....	4
3. Sensores .....	5
4. Indicadores .....	7
5. Niveles y recomendaciones .....	12
6. Instalación .....	15
7. Configuración .....	16
8. Funcionamiento.....	18
9. Plataforma My inBiot .....	21
10. Calibración.....	22
11. Indicaciones de seguridad .....	23

# 1. Descripción general



MICA es un monitor inteligente que mide la calidad del aire interior de forma continua. Este dispositivo es capaz de medir hasta 12 parámetros: temperatura, humedad, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), compuestos orgánicos volátiles (TVOC), partículas en suspensión (PM10, PM4.0, PM2.5 y PM1.0), formaldehído, ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO).

El dispositivo se comunica de forma inalámbrica con la plataforma web My inBiot donde el usuario podrá conocer cómo está la calidad del aire interior de la estancia en un periodo de tiempo determinado, consultar el histórico de valores y obtener información de interés de cada uno de los parámetros medidos.

Además, con nuestro dispositivo MICA, podrás ver actualizaciones de la calidad del aire en tiempo real a través de nuestro panel de control e informes semanales y recibir alertas, consejos y conocimientos sobre cómo gestionar la calidad del aire interior cuando surjan problemas.

Existen cuatro “modelos” actuales de dispositivo: MICA WELL, que mide todos los parámetros; MICA Plus, que mide todos los parámetros menos O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y CO; MICA, que mide temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>, PM2.5, PM10 y TVOC; y MICA Mini, que mide Temperatura, Humedad y CO<sub>2</sub>.

Cada uno de estos modelos se puede encontrar en dos versiones: Sobremesa, la cual está preparada para estar en un escritorio o superficie plana y conectarse por medio de USB tipo C, y la versión de pared, la cual está diseñada para instalarse tanto en caja eléctrica de empotrar como directamente atornillada a la pared, y se alimenta con corriente alterna o por Ethernet (Power over ethernet).



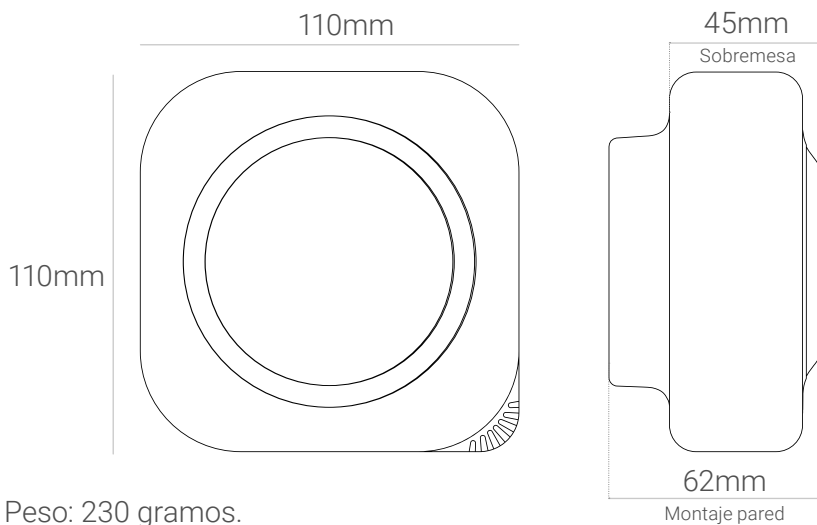
## 2. Características técnicas



### Características

Botón táctil multifunción.  
Anillo luminoso de estado personalizable.  
Conector USB tipo C.  
Conectividad Wi-Fi.\*

### Dimensiones y peso



Peso: 230 gramos.

### Opciones de alimentación \*\*

Cable USB tipo C + adaptador USB 5V EU (solo para sobremesa).  
Corriente alterna 110 - 240V 50-60 Hz 0.2A mediante conector rápido.  
Corriente continua 8 - 36V 2A 10W mediante conector rápido.  
PoE (802.3af en adelante) 54VDC 12.95W mediante conector RJ45.

### Otras opciones de conectividad \*\*

LoRaWAN.  
Sigfox.  
NB-IoT / LTE-M.  
Ethernet.

### Opciones de comunicación local \*\*

Modbus RTU (RS-485).  
Modbus TCP/IP (inalámbrico) .  
BACnet IP.  
API.  
MQTT.

\*El dispositivo sólo puede conectarse a redes WiFi de 2,4 GHz con protocolos 802.11 b/g/n (802.11n hasta 150 Mbps). Protocolos de autenticación y seguridad soportados: WPA2 (Personal), WPA2 Enterprise, WPA3 (Personal) y WPA3 Enterprise.

\*\* Las opciones de conectividad (excepto Wi-Fi), alimentación (excepto USB tipo C) y de comunicación local, deben ser especificadas y solicitadas por el cliente.

## 3. Sensores



### Temperatura

Sensor: Silicon bandgap / Unidad de medida: °C

Rango: -40 - 125 °C / Resolución: 0,1 °C

Precisión: ± 0,5 °C

Lifespan<sup>1</sup>: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 5°C - 60°C and 20%RH - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -40°C - 125°C and 0%RH - 100%RH

### Humedad Relativa

Sensor: Capacitivo / Unidad de medida: %RH

Rango: 0 - 100 %RH / Resolución: 1 %RH

Precisión: ± 2 %RH

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 5°C - 60°C and 20%RH - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -40°C - 125°C and 0%RH - 100%RH

### CO<sub>2</sub>

Sensor: NDIR / Unidad de medida: ppm

Rango: 400 - 10.000 ppm / Resolución: 1ppm

Precisión: ±(30 + 3% m.v.) ppm

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 0°C - 50°C and 0 - 85%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -10°C - 50°C and 0 - 95%RH

### TVOC

Sensor: MOx / Unidad de medida: VOC Index Points (µg/m<sup>3</sup> / ppm)\*

Rango: 0 - 500 VOC Index Points (0 - 1000 ppm) / Resolución: 1 VOC Index Points

Precisión: ±15 VOC Index points o ±15% m.v., el que sea más grande

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 10°C - 40°C and 20 - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -10°C - 50°C and 0 - 90%RH (sin condensación)

### PM<sub>2,5</sub>

Sensor: Láser de partículas / Unidad de medida: µg/m<sup>3</sup>

Rango: 0 - 1.000 µg/m<sup>3</sup> / Resolución: 1 µg/m<sup>3</sup>

Precisión: ± (5 µg/m<sup>3</sup> + 5% m.v.) (0 -100 µg/m<sup>3</sup>), ±10% m.v. (101-1000 µg/m<sup>3</sup>)

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 10°C - 40°C and 20 - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -10°C - 50°C and 0 - 90%RH (sin condensación)

### PM<sub>10</sub>

Sensor: Láser de partículas / Unidad de medida: µg/m<sup>3</sup>

Rango: 0 - 1.000 µg/m<sup>3</sup> / Resolución: 1 µg/m<sup>3</sup>

Precisión: ±25 µg/m<sup>3</sup> (0 -100 µg/m<sup>3</sup>), ±25% m.v. (101 - 1000 µg/m<sup>3</sup>)

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 10°C - 40°C and 20 - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -10°C - 50°C and 0 - 90%RH (sin condensación)

\* Las medidas pueden mostrarse tanto en valores relativos de Index points (recomendado) como en concentraciones en µg/m<sup>3</sup> o ppb.

[1] Lifespan se basa en el tiempo medio de vida útil del sensor, en el cual se garantiza la precisión especificada. Tras los años indicados, se recomienda sustituir el sensor para garantizar la precisión de la medida.

## PM<sub>4,0</sub>

Sensor: Láser de partículas / Unidad de medida: µg/m<sup>3</sup>

Rango: 0 - 1.000 µg/m<sup>3</sup> / Resolución: 1 µg/m<sup>3</sup>

Precisión: ±25 µg/m<sup>3</sup> (0 -100 µg/m<sup>3</sup>), ±25% m.v. (101 - 1000 µg/m<sup>3</sup>)

Lifespan<sup>1</sup>: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 10°C - 40°C and 20 - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -10°C - 50°C and 0 - 90%RH (sin condensación)

## PM<sub>1,0</sub>

Sensor: Láser de partículas / Unidad de medida: µg/m<sup>3</sup>

Rango: 0 - 1.000 µg/m<sup>3</sup> / Resolución: 1 µg/m<sup>3</sup>

Precisión: ± (5 µg/m<sup>3</sup> + 5% m.v.) (0 -100 µg/m<sup>3</sup>), ±10% m.v. (101-1000 µg/m<sup>3</sup>)

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: 10°C - 40°C and 20 - 80%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -10°C - 50°C and 0 - 90%RH (sin condensación)

## Formaldehído

Sensor: Electroquímico / Unidad de medida: ppb

Rango: 0 - 1000 ppb / Resolución: 1 ppb

Precisión: ±20 ppb o ±20% m.v., el que sea más grande.

Lifespan: >6 años

Condiciones de operación recomendadas: 10°C - 30°C and 30 - 70%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: 0°C - 50°C and 10 - 95%RH (sin condensación)

## O<sub>3</sub>\*

Sensor: Electroquímico / Unidad de medida: ppb

Rango: 0 - 5000 ppb / Resolución: 1 ppb

Precisión: ±10 ppb (0 - 500 ppb), ±2% m.v. (500 - 5000 ppb)

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: -20°C - 40°C and 15 - 90%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -30°C - 55°C and 10 - 95%RH

## NO<sub>2</sub>\*

Sensor: Electroquímico / Unidad de medida: ppb

Rango: 0 - 2500 ppb / Resolución: 1 ppb

Precisión: ±20 ppb (0 - 500 ppb), ±(3% m.v. & 5 ppb) (500 - 2500 ppb)

Lifespan<sup>1</sup>: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: -20°C - 40°C and 15 - 90%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -30°C - 55°C and 10 - 95%RH

## CO\*

Sensor: Electroquímico / Unidad de medida: ppm

Rango: 0 - 1000 ppm / Resolución: 0,1 ppm

Precisión: ±1 ppm (0 - 100 ppm), ±1% m.v. (100 - 1000 ppm)

Lifespan: >10 años

Condiciones de operación recomendadas: -20°C - 40°C and 15 - 90%RH

Condiciones de operación máximas admisibles: -30°C - 55°C and 10 - 95%RH

## Ruido

Sensor: Micrófono MEMS / Unidad: dB

Rango: 30 - 120 dB / Resolución: 1 dB

Precisión: ± 5 dB

Condiciones de operación recomendadas: 0°C - 45°C

Condiciones de operación máximas admisibles: -40°C - 100°C

[1] Lifespan se basa en el tiempo medio de vida útil del sensor, en el cual se garantiza la precisión especificada. Tras los años indicados, se recomienda sustituir el sensor para garantizar la precisión de la medida.

\* Debido a la sensibilidad cruzada de los sensores electroquímicos (CO, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>) con múltiples factores, estos pueden registrar picos que no corresponden con el gas de referencia. Además, los sensores electroquímicos requieren de un período de [precalentamiento](#).

## 4. Indicadores



### Indicador LED del MICA

Los dispositivos MICA cuentan con un indicador LED en forma de anillo, ubicado en la parte frontal del dispositivo, que indica las acciones a realizar según de las necesidades de ventilación del espacio.

El LED cambia de color (rojo, amarillo, verde) en función de los niveles del parámetro o indicador que defina el usuario. El indicador pre-determinado (recomendado por inBiot) es el de Eficacia de la Ventilación, el cual se basa en la monitorización continua de CO<sub>2</sub> y TVOC, y se representa en una escala de 0 a 100.



No hace falta ventilar



Se recomienda ventilar



Se necesita ventilar

### Indicadores de My inBiot

#### Calidad de Aire Interior (IAQ)



Está basado en el RESET AIR INDEX, y muestra el estado de la calidad del aire interior de un espacio en una escala de 0 a 100. Proporciona una manera fácil y visual de verificar la calidad del aire en tiempo real en un espacio determinado, ofreciendo recomendaciones de mejora adicionales y permitiendo seguir la evolución de la calidad del aire a lo largo del tiempo seleccionado.

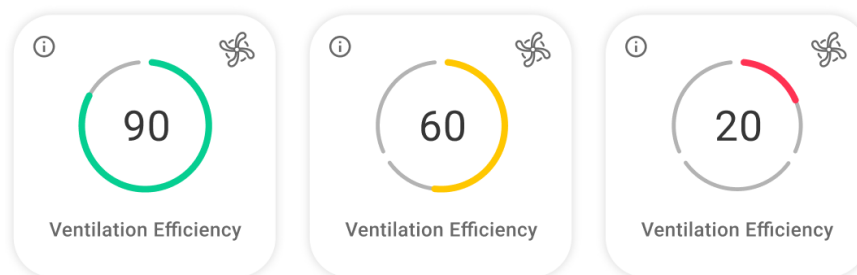
Se calcula a partir de los datos de monitorización continua de los parámetros más relevantes para la definición de la calidad del aire interior, como son CO<sub>2</sub>, TVOC y PM2.5, y su impacto combinado.

Tiene en cuenta el efecto acumulativo de la exposición en el tiempo, valorando la suma de concentraciones de los diferentes contaminantes. Además, considera los objetivos del RESET AIR Standard, así como el *know-how* desarrollado por inBiot sobre el comportamiento de los sensores específicos de CO<sub>2</sub>, TVOC y PM2.5 en un dispositivo de monitorización, y el impacto sobre la salud de los diferentes parámetros combinados en determinadas condiciones de uso de los espacios interiores.

El indicador define 6 categorías de impacto en la calidad del aire interior: malo (0-16%), inadecuado (17-32%), regular (33-48%), moderado (49-65%), bueno (66-83%) y excelente (84-100%), según el cálculo realizado por un algoritmo basado en las concentraciones de CO<sub>2</sub>, TVOC y PM2.5.

1. Mala: Niveles bajos de Calidad de Aire Interior de forma continua, pueden poner en riesgo la salud y bienestar de los ocupantes.
2. Inadecuado: La calidad de aire interior inadecuada prolongada en el tiempo es una situación de alarma en cuanto a condiciones de salud y bienestar.
3. Regular: Calidad de Aire Interior con tendencia baja implica la posibilidad de experimentar efectos adversos para la salud.
4. Moderada: Aunque no es probable que el público general vea afectada su salud en este rango, las personas hipersensibles pueden presentar afecciones de leves a moderadas.
5. Buena: IAQ buena, aunque pueden detectarse niveles de contaminantes que disminuyen la calidad del aire interior deseada, pudiendo causar problemas específicos a largo plazo.
6. Excelente: La calidad del aire interior es excelente para un ambiente interior saludable y productivo.

## Eficacia de la Ventilación



Mide en tiempo real la eficacia de la ventilación en un espacio interior, representada en una escala 0-100.

Esta herramienta, desarrollada por inBiot, se basa en la monitorización continua de CO<sub>2</sub> y TVOC para evaluar y controlar la eficacia de la ventilación y el grado de renovación de aire. Ambos parámetros son clave para determinar si la ventilación es adecuada y suficiente para mantener un ambiente interior saludable y confortable.

Monitorización continua de CO<sub>2</sub>: El dióxido de carbono es un gas exhalado en la respiración y, por lo tanto, un buen indicador del grado de renovación de aire en un espacio ocupado. Niveles de CO<sub>2</sub> elevados pueden ser un indicio de una ventilación inadecuada.

Monitorización continua de TVOC: Los compuestos orgánicos volátiles totales (TVOC) son el conjunto de sustancias químicas que se liberan al aire interior a través de productos y materiales de construcción, equipamiento o limpieza, como pinturas, mobiliario, o productos de higiene. La exposición a niveles elevados de TVOC puede causar molestias y problemas de salud.

Cuando los niveles de CO<sub>2</sub> y TVOC exceden ciertos límites establecidos por normativas o estándares, el indicador se ve afectado negativamente. Este indicador se calcula mediante un algoritmo desarrollado por inBiot, a través del cual se informa de manera proactiva a la persona responsable de la calidad del aire del espacio para que pueda tomar medidas correctivas, como ajustar, regular y controlar los sistemas de renovación de aire del espacio.

El indicador define 6 categorías de impacto en la eficacia de ventilación: malo (0 - 16%), inadecuado (17-32%), regular (33-48%), moderado (49-65%), bueno (66 - 83%) y excelente (84-100%), según el cálculo realizado por el algoritmo con base en la concentración de CO<sub>2</sub> y la concentración de TVOC.

## Resistencia a la Propagación de Virus



Indica la probabilidad de propagación aérea de virus en un espacio interior. Basado en el RESET VIRAL INDEX, muestra en una escala 0-100 la resistencia que ofrece el aire de un espacio a la propagación de virus. El indicador calcula el potencial de infección basándose en métricas de calidad del aire interior científicamente contrastadas, como la temperatura, la humedad relativa, la concentración de PM2.5 y el CO<sub>2</sub>, evaluadas a través de la tecnología de monitorización de inBiot.

Aunque actualmente es imposible medir los virus transmitidos por vía aérea en tiempo real, sí es posible la monitorización continua de la capacidad de un edificio para minimizar el potencial de infección por transmisión aérea, a través de una serie de parámetros. Para ello, es necesario combinar la investigación científica con los resultados en tiempo real de forma normalizada y significativa. Esto ha demostrado el impacto directo de la humedad, la temperatura y las partículas en suspensión en el aire sobre la tasa de infecciones víricas.

Para conocer el riesgo de infección, es necesario conocer la supervivencia de un virus, el impacto de los diferentes parámetros de calidad del aire interior en el sistema inmune y la dosis de dicha exposición:

$$[\text{Supervivencia de virus}] + [\text{Sistema inmune}] + [\text{Dosis}] = [\text{Riesgo de infección}]$$

Con esta información, se aplica el algoritmo resultante del trabajo de investigación realizado por RESET para la obtención del indicador, calculado en tiempo real en My inBiot a partir de los datos del MICA:

- VS: Supervivencia de virus
- ISPM: Impacto de PM2.5 en el sistema inmune
- ISRH: Impacto de la humedad relativa en el sistema inmune
- PVDr: Riesgo potencial de dosis vírica
- AIP: Potencial de infección por vía aérea
- RVI: Indicador virus RESET

Impacto de los diferentes parámetros del indicador virus:

### Temperatura

La tasa de infección de virus se reduce significativamente a temperatura ambiente (20°C), en comparación con temperaturas más frías a las que los virus tienen mayor persistencia. Por otro lado, a altas temperaturas, los virus se desestabilizan y generalmente se reduce su capacidad de contagio.

Las altas temperaturas pueden reducir la actividad de los virus, y en algunos casos, pueden llegar a inactivarla. Además, a bajas temperaturas se reduce la eficiencia de nuestras defensas innatas en las vías respiratorias.

### Humedad relativa

Una humedad relativa entre el 40% y el 60% es ideal desde el punto de vista del confort termohigrométrico, aunque en términos de inactivación de virus, 50% es el nivel óptimo, ya que los virus presentan menor actividad.

Con humedad relativa significativamente baja (menor al 40%) se resecan las mucosas de las vías respiratorias, reduciendo su capacidad de protección frente a la entrada de agentes patógenos en el

organismo. Con humedad relativa alta (mayor al 60%), aumenta la proporción de gérmenes patógenos en el aire y existe una mayor probabilidad de proliferación de mohos.

## CO<sub>2</sub>

La ventilación es la estrategia clave para reducir la concentración de contaminantes en el aire interior, sean compuestos químicos o agentes biológicos como virus. Niveles de CO<sub>2</sub> altos indican un espacio con una ventilación deficitaria y, por lo tanto, un mayor riesgo de concentración de virus en el aire.

## PM2.5

La transmisión y la virulencia de los virus también depende del tamaño y de la concentración de los aerosoles respirados. Con respiración nasal típica, los aerosoles se pueden depositar de manera continua en el sistema respiratorio. Y en particular, los aerosoles pequeños (los menores de 2.5 µm) penetran profundamente en el tracto respiratorio y tienen la capacidad de permanecer más tiempo en suspensión que partículas de mayor tamaño (10 µm), que se depositan en las superficies con mayor facilidad, debido a la gravedad.

## Confort Termohigrométrico



Permite identificar de forma sencilla el rango de temperatura y humedad relativa que representa el bienestar térmico, ayudando a objetivar estas condiciones en espacios interiores.

El confort termohigrométrico se define como “el estado de ánimo que expresa satisfacción con el ambiente térmico y se evalúa mediante valoración subjetiva”. Influye notablemente en nuestras experiencias en los lugares donde vivimos y trabajamos, y es uno de los factores con mayor impacto en la satisfacción general en edificios, ya que afecta la motivación, alerta, concentración y estado de ánimo. Su incidencia en los sistemas tegumentario, endocrino y respiratorio lo convierte también en un elemento clave para la salud, el bienestar y la productividad.

Más allá del impacto individual, influye en el consumo energético de los edificios debido al uso de sistemas de calefacción y refrigeración necesarios para mantener condiciones confortables, que representan aproximadamente la mitad del consumo energético de un edificio.

El cálculo de las condiciones de confort se define en la UNE-EN ISO 7730. Sin embargo, se trata de una determinación analítica e interpretativa del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local de forma individualizada, y no permite un seguimiento en tiempo real.

InBiot ofrece el Indicador de Confort Termohigrométrico como una herramienta inteligente para medir y evaluar este confort en interiores. Su objetivo es proporcionar una medida cuantitativa del grado de satisfacción de las personas en términos de temperatura y humedad relativa, y su impacto en las condiciones de bienestar.

El indicador clasifica el confort en 6 categorías: malo (0–16%), inadecuado (17–32%), regular (33–48%), moderado (49–65%), bueno (66–83%) y excelente (84–100%), determinadas por un algoritmo basado en temperatura interior y humedad relativa en tiempo real.

## Resistencia a la Proliferación de Moho



El Indicador de Resistencia a la Proliferación de Moho permite anticipar el riesgo de aparición de moho, integrando tanto las condiciones actuales como el historial ambiental del espacio. Este enfoque acumulativo es fundamental, ya que el moho no aparece por una condición puntual, sino como resultado de una exposición prolongada a humedad crítica.

El moho es un conjunto de especies de hongos microscópicos filamentosos, pertenecientes al Reino Fungi, que crecen en forma de colonias cuando las condiciones ambientales; principalmente la humedad y la temperatura; son favorables para su proliferación. Sus esporas están presentes en el aire de forma natural y, al depositarse sobre superficies húmedas, pueden iniciar un proceso de proliferación.

El moho es uno de los principales riesgos microbiológicos en espacios interiores. Su aparición no solo afecta la estética de paredes o techos, sino que también compromete la salud de los ocupantes y la durabilidad de los materiales constructivos. La exposición a esporas de moho puede desencadenar síntomas respiratorios, dérmicos o neurológicos, especialmente en personas vulnerables como niños, ancianos o personas asmáticas o alérgicas. En este contexto, contar con un indicador de moho inteligente es clave para anticipar y prevenir su proliferación.

El indicador clasifica la resistencia a la proliferación de moho en 6 categorías: mala (0–16%), inadecuada (17–32%), regular (33–48%), moderada (49–65%), buena (66–83%) y excelente (84–100%).

# 5. Niveles y recomendaciones



## Temperatura

El rango de temperaturas a las que se obtiene un estado de confort va de los 21 a los 25°C, siendo, según el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas), 21-23°C en invierno y 23-25°C en verano, aunque dichos valores pueden verse aumentados y/o disminuidos en función del resto de variables que condicionan el confort.

Rangos My inBiot:

MICA establece un rango de confort de temperatura interior de 19 a 27 °C solo en proyectos de evaluación de calidad del aire interior, ya que debe analizarse junto con otros parámetros, como la humedad relativa, debido a la variabilidad de los factores que afectan al confort.

## Humedad Relativa

La humedad relativa ideal para una temperatura normal del interior de un espacio habitado se sitúa entre el 45 y el 50% de humedad, con un margen de valores recomendables entre el 40 y el 60%.

Rangos My inBiot:

- > 35 - 60 %
- 25 - 35% / 60 - 70%
- < 25 % o > 70%

## Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

En ambientes exteriores el nivel de concentración de CO<sub>2</sub> es de aproximadamente 350 - 400 ppm. El ambiente se considera "cargado" en valores por encima de los 800 - 1.000 ppm. A partir de los 2.000 ppm se considera muy cargado y se producen síntomas relacionados con dolor de cabeza, cansancio y apatía general. Los efectos más graves se producen a partir de 5.000 ppm, cuando se pueden llegar a producir desvanecimientos.

Rangos My inBiot:

- < 800 ppm
- 800 - 1.500 ppm
- > 1.500 ppm

## Formaldehído

Los límites establecidos en España para exposiciones laborales de corta duración (VLA-EC) son de 0,3 ppm o 370 µg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, no existe un valor de referencia para interiores de viviendas. La norma técnica de medición en Bioconstrucción SBM2015 recoge los siguientes valores indicativos de concentración de formaldehído en el aire interior para zonas de descanso:

- No significativo: < 20 µg/m<sup>3</sup>.
- Débilmente significativo: 20 - 50 µg/m<sup>3</sup>.
- Fuertemente significativo: 50 - 100 µg/m<sup>3</sup>.
- Extremadamente significativo: > 100 µg/m<sup>3</sup>.

Los rangos de valores utilizados en el dispositivo MICA como indicadores se recogen teniendo en cuenta los valores SBM para zonas de descanso, así como los valores a partir de los cuales se presentan reacciones alérgicas y sensibilizantes.

Rangos My inBiot:

- < 70 µg/m<sup>3</sup>.
- 70 - 120 µg/m<sup>3</sup>.
- > 120 µg/m<sup>3</sup>.

## Compuestos Orgánicos Volátiles (TVOC)

La AGÖEF (Asociación Alemana de Investigación Ecológica) establece desde 1993 valores de referencia para compuestos químicos en aire y polvo y recomienda los siguientes límites:

Percentil 50 (normal): No es considerada suficiente evidencia para acción urgente < 360 µg/m<sup>3</sup>.

Percentil 90 (atención): Fuente emisora presente - TVOC < 1.572 µg/m<sup>3</sup>.

Valores de referencia: Equivalente a valores derivados de riesgo toxicológico = 1.000 µg/m<sup>3</sup>.

El estándar SBM2015 hace referencia a los valores recomendados para zonas de descanso:

No significativo: <100 µg/m<sup>3</sup>.

Débilmente significativo: 100 - 300 µg/m<sup>3</sup>.

Fuertemente significativo: 300 - 1000 µg/m<sup>3</sup>.

Extremadamente significativo: >1000 µg/m<sup>3</sup>.

Los rangos de valores utilizados en el dispositivo MICA como indicadores se recogen teniendo en cuenta los valores de la Agencia Federal Medioambiental alemana, a partir de los cuales, y en función del tiempo de exposición, pueden derivar en reacciones alérgicas y sensibilizantes, hipersensibilidades o enfermedades de diversas patologías.

Rangos My inBiot:

- < 204 ppb (< 200 Index Points)\*
- 204 - 621 ppb ( 200 - 400 Index Points)\*
- > 621 ppb (> 400 Index Points)\*

## Partículas en Suspensión (PM1.0, PM2.5 y PM4.0)

Las partículas con diámetro ≤ 2,5 µm (PM2,5) pueden permanecer en el aire durante semanas y desplazarse por sistemas de ventilación. La EPA establece un límite de 35 µg/m<sup>3</sup> (12–15 µg/m<sup>3</sup> anuales), mientras que la UE fija un máximo de 20 µg/m<sup>3</sup>, con previsión de hacerlo más estricto.

Rangos My inBiot:

- < 12 µg/m<sup>3</sup>
- 12 - 35 µg/m<sup>3</sup>.
- > 35 µg/m<sup>3</sup>.

## Partículas en Suspensión (PM10)

Partículas mayores de 10 µm se depositan rápidamente en el polvo; las partículas PM10 (con diámetro ≤ 10 µm) pueden permanecer suspendidas durante horas.

Rangos My inBiot:

- < 50 µg/m<sup>3</sup>.
- 50 - 100 µg/m<sup>3</sup>.
- > 100 µg/m<sup>3</sup>.

## Ozono (O<sub>3</sub>)

La importancia del ozono como contaminante del aire está reconocida desde mediados del siglo XX. La OMS establece un límite de 50 ppb de exposición diaria máxima considerando una jornada laboral de 8 horas. En cuanto a la directiva europea y la legislación española, se refieren solo a la calidad de aire exterior y determinan un límite de exposición de 60 ppb, también para un promedio de 8 horas. El valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) fija estos umbrales, que dependen del trabajo realizado durante una jornada semanal de 40 horas: 50 ppb para trabajos pesados, 80 para moderados y 100 para ligeros.

\* Las medidas pueden mostrarse tanto en valores relativos de Index points (recomendado) como en concentraciones en µg/m<sup>3</sup> o ppb.

Los rangos de valores utilizados como indicadores se basan en los valores recomendados por la OMS y los organismos europeos, y en los niveles a partir de los que se presentan efectos adversos en la salud.

Rangos My inBiot:

- < 51 ppb.
- 51 - 122 ppb.
- > 122 ppb.

## Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Los límites establecidos en España para exposiciones de corta duración (VLA-EC), referido a promediados de periodos de 15 minutos, son de 5 ppm. Los límites para exposición diaria (VLA-ED) para una jornada estándar de 8 horas son de 3 ppm. En cambio, el valor límite horario para la protección de la salud humana es más restrictivo y se fija en 105 ppb, mientras que el valor límite anual está en 21 ppb. La OMS, por otro lado, establece un límite de 5 ppb de exposición media anual, y de 13 para la exposición media diaria.

Por otro lado, la EPA fija un nivel anual de 53 ppb para la protección de la salud. Todos son límites de exposición en espacios exteriores, ya que no existen valores de referencia normativos para espacios interiores, más allá de las recomendaciones de la OMS o de estándares privados como la certificación WELL.

Rangos My inBiot:

- < 21 ppb.
- 21 - 105 ppb.
- > 105 ppb.

## Monóxido de Carbono (CO)

La OMS establece unos límites recomendados de concentración en espacios exteriores. Se determina un límite de 25 ppm para exposiciones en una hora, y 9 ppm para exposiciones en una jornada laboral de 8 horas. El valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) establece en España un máximo de 25 ppm. El valor límite para la protección para la salud humana es también de 9 ppm para una jornada de 8 horas. Con respecto a los límites de exposición en interiores, la certificación LEED establece un límite de 9 ppm en un test de aire previo a la ocupación de una nueva construcción.

Rangos My inBiot:

- < 9 ppm.
- 9 - 25 ppm.
- > 25 ppm.

## Ruido

El ruido es un fenómeno físico que se produce por la propagación de ondas mecánicas a través del aire. La frecuencia de estas ondas determina el tono, ya sea agudo o grave. La amplitud determina el nivel de presión sonora. Esto se traduce en el volumen que percibimos y se mide en decibelios (dB).

El ruido es uno de los principales parámetros para determinar el confort acústico en el interior de un espacio. Es, además, un problema de salud pública, ya que niveles elevados de ruido impactan negativamente en la salud humana.

Rangos My inBiot:

- < 45 dB.
- 40 - 80 dB.
- > 80 dB.

## 6. Instalación



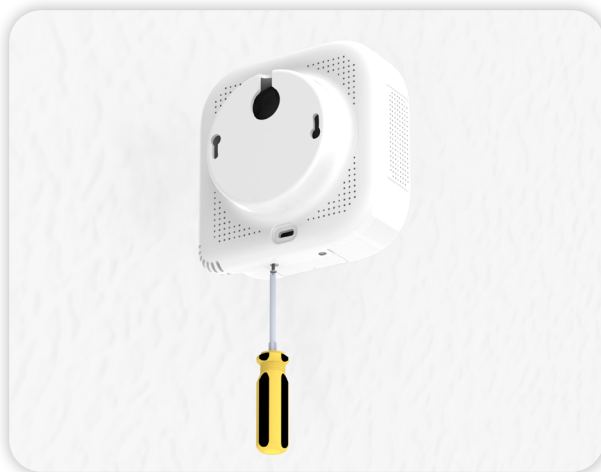
Para instalar MICA en la pared se deben seguir los pasos indicados en el Manual de Instalación, que se encuentra en el [repositorio de inbiot](#).

Antes de comenzar la instalación, recuerda seguir estos pasos:

1. Identifica qué tipo de instalación vas a realizar: en pared o en caja eléctrica.
2. Comprueba qué características tiene el modelo de MICA que vas a instalar, esto está indicado en la parte de abajo de la caja.



3. Abre la caja y revisa el contenido.
4. Retira el MICA de la caja y remueve la tapa trasera de la carcasa.



Retira los 2 tornillos inferiores



Desacopla la tapa trasera del MICA

Nota: La altura recomendada para instalar las cajas eléctricas o fijar el MICA a la pared es entre 120cm y 180cm.

[Descargar Manual de Instalación](#) ↓

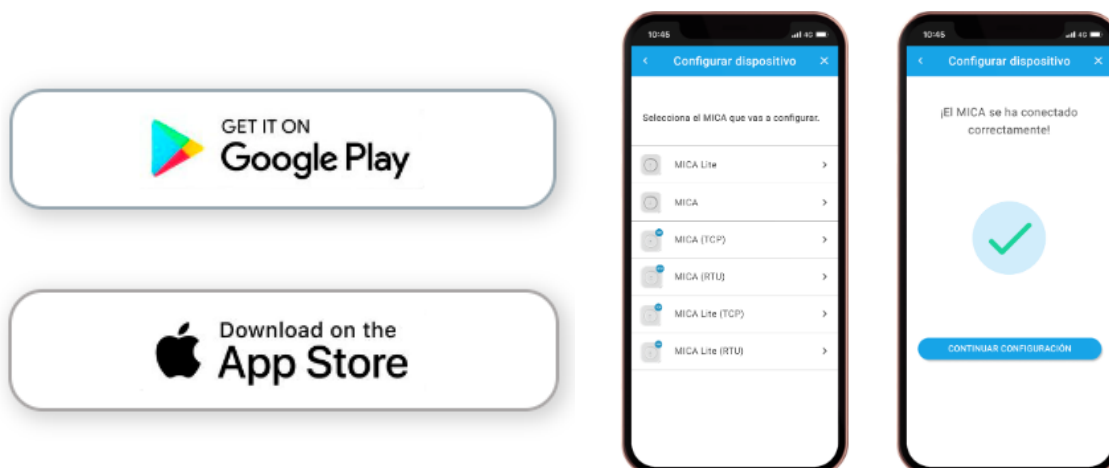
# 7. Configuración



## Configurar un MICA

Para configurar MICA se debe descargar la [app de configuración](#) y seguir los pasos indicados. Si tienes dudas, también puedes descargar el Manual de Configuración en nuestra [repositorio](#).

Una vez que el MICA esté configurado, puedes añadirlo a tu cuenta My inBiot siguiendo estos pasos:



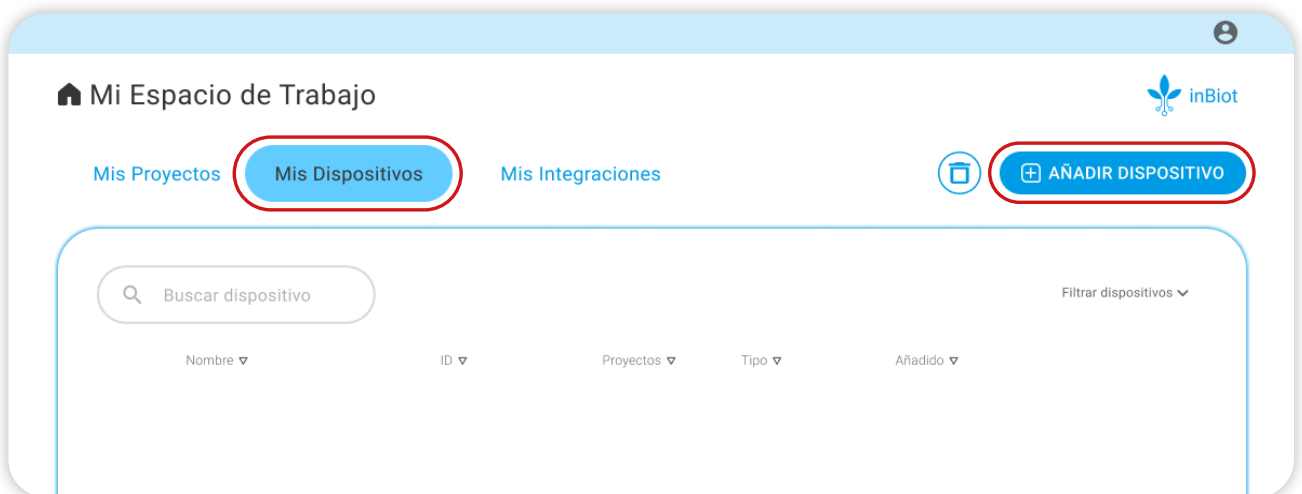
## Añadir un MICA a My inBiot

1. Accede a [myinbiot.com](http://myinbiot.com) e inicia sesión (o crea una cuenta si aún no la tienes).

2. Antes de añadir un dispositivo a tu cuenta, debes crear un proyecto. Puedes hacerlo en la página de inicio (Mi espacio de trabajo), en la sección "Mis proyectos".



3. A continuación, para agregar un dispositivo, ve a la sección Mis dispositivos, has clic en "AÑADIR DISPOSITIVO" y completa la información solicitada del dispositivo.



Nota: El ID del sensor se obtiene al finalizar la configuración del MICA en la app inBiot Setup. También lo puedes consultar emparejando tu dispositivo móvil con el MICA y pulsando el botón "INFORMACIÓN & ACTUALIZACIONES" del menú principal de la app inBiot Setup.

## 8. Funcionamiento



### Alimentar el MICA

La primera vez que enchufes el dispositivo, se encenderá el anillo LED en blanco y se pondrá a parpadear suavemente hasta que suceda lo siguiente:

1. A) Si el MICA ya se había configurado anteriormente:
  - Si la conexión a la red Wi-Fi falla: Se pone en Punto de Acceso
  - Si la conexión a la red Wi-Fi es exitosa: Parpadea en verde 3 veces y luego girará en blanco (leyendo datos) hasta ponerse de un color en función de la calidad del aire interior (verde, amarillo o rojo).
- B) Si no se había configurado nunca: Se pone en Punto de Acceso durante 5 minutos (o hasta finalizar la configuración).
2. Si todo salió bien, al terminar la configuración el anillo LED girará en blanco hasta que el dispositivo registre la calidad del aire interior.
3. Una vez que el dispositivo evalúe la calidad de aire interior, el anillo LED se pondrá del color que corresponda (verde, amarillo o rojo).

### Punto de acceso

Se indica con el anillo LED girando en azul, sirve para conectar el dispositivo la aplicación de configuración (por bluetooth), y funciona así:



- Si la conexión al dispositivo a través de la app falla: Parpadea 3 veces en rojo y luego regresa al punto de acceso.
- Si pasan 5 minutos y no se realiza ninguna acción: El anillo LED parpadea en azul 3 veces y el dispositivo saldrá del punto de acceso. Luego el LED indicará el estado de conexión y finalmente color del estado de calidad del aire (verde, amarillo, rojo).
- Si la conexión al dispositivo a través de la app es exitosa: Se quedará en azul fijo hasta que termine la configuración.

### Estado de conexión

Para comprobar si el dispositivo está conectado a la red Wi-Fi, se debe tocar **2 veces** seguidas el botón táctil ubicado en el logotipo del MICA:



- Si está conectado: El anillo LED parpadea en verde 3 veces.
- Si no está conectado: El anillo LED parpadea en rojo 3 veces.

Nota: Estas luces indican únicamente si el dispositivo está conectado a la red Wi-Fi, y no a la plataforma My inBiot.

## Enviar datos



- Para enviar datos a My inBiot de forma manual se debe tocar **1 vez** el botón táctil ubicado en el logotipo del MICA.
- Al tocar el botón, el anillo LED girará en blanco y luego volverá a mostrar el semáforo de eficacia de ventilación.

## Actualización de Firmware remota

Todos los dispositivos cuentan con la capacidad de actualizar su firmware de forma remota, asegurando así que siempre estén equipados con las últimas mejoras y funcionalidades disponibles. Durante el proceso de actualización, el anillo LED del dispositivo MICA se iluminará en color rosa para señalar que está en curso. Durante este período, es crucial no desconectar la fuente de alimentación del dispositivo y esperar a que se reinicie automáticamente una vez que la actualización haya concluido. Además, el botón táctil en la parte frontal del dispositivo será desactivado temporalmente para evitar cualquier interrupción durante el proceso.

Dependiendo del modelo del dispositivo, el proceso se inicia de diferente manera:

1. La mayoría de los modelos gestionan este proceso de manera automática, por lo que el usuario no debe realizar ninguna acción para que su dispositivo se actualice.
2. Por otro lado, para los modelos LoRaWAN y SigFox, existen dos opciones:
  - Desde la aplicación de configuración, en la sección de “Información y actualizaciones”, se puede verificar la versión del firmware del dispositivo y si hay una actualización disponible para descargar. Encaso afirmativo, la aplicación guiará al usuario a través del proceso de actualización.
  - Si previamente se ha realizado una actualización exitosa utilizando el método anterior, el dispositivo guardará la configuración de Wi-Fi utilizada durante ese proceso. Esto significa que simplemente asegurándose de que el dispositivo esté en el rango de dicha red, se iniciará automáticamente el proceso de verificación de actualizaciones (el tiempo máximo de verificación es igual al período de subida de datos configurado).



## Toma de medidas

El dispositivo MICA registrará los parámetros medidos en la plataforma web con el intervalo temporal seleccionado. En función del tipo de cuenta que se tenga se podrá seleccionar un mayor o menor intervalo temporal.

El intervalo máximo de subida de datos es de 60 minutos, independientemente del tipo de conectividad utilizado.

El intervalo mínimo depende del tipo de cuenta de My inBiot asociada al dispositivo y de la tecnología de conectividad empleada (Tabla 1).

Tabla 1. Intervalos de periodicidad mínimos

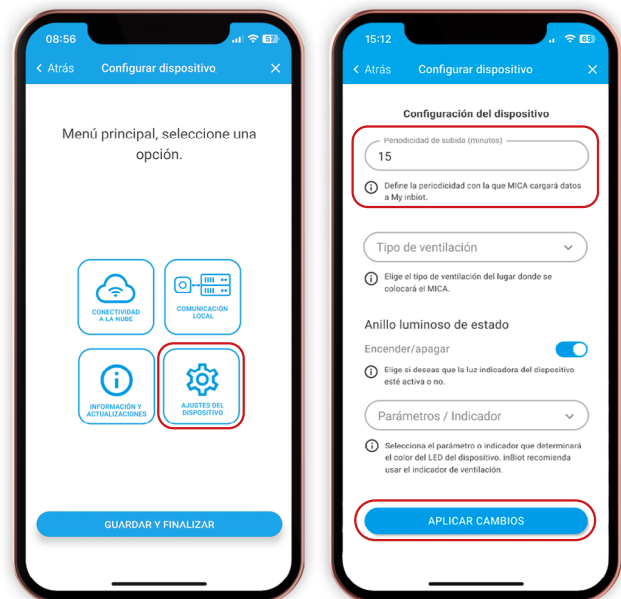
Conectividad	Cuenta Standard (min)	Cuenta Business (min)
Wi-Fi	10	1
Ethernet	10	1
LoRaWAN	5	5
NB-IoT/LTE-M	10	10
Sigfox	15	15

Para configurar la periodicidad de subida de datos existen dos opciones:

1. Aplicación inBiot Setup: Accede a la sección "Ajustes del dispositivo" en el menú principal.

Allí, en el apartado "Periodicidad de subida", podrás indicar cada cuanto (en minutos) se subirán datos a My inBiot.

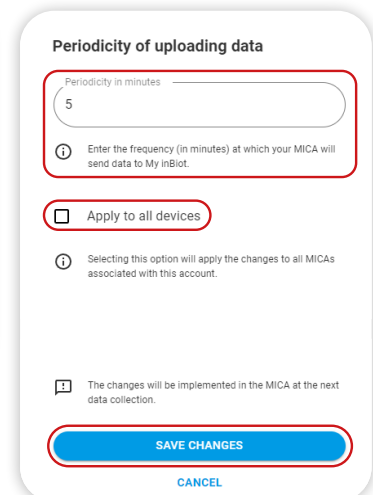
Para completar la configuración, pulsa en "APLICAR CAMBIOS", y además, recuerda pulsar "GUARDAR Y FINALIZAR" en el menú principal.



2. Plataforma My inBiot: Accede a la vista individual del dispositivo que deseas configurar y selecciona "OPCIONES" en el margen superior derecho. Allí, en el menú de opciones, selecciona la opción "Periodicidad subida datos".

A continuación, se visualizará una nueva ventana donde podrás definir el tiempo entre datos y aplicar dicha configuración a todos los equipos o únicamente al actual.

Para completar la configuración, pulsa en "GUARDAR CAMBIOS".



## 9. Plataforma My inBiot



El acceso a la plataforma se hará a través de la dirección web: <https://www.myinbiot.com/login>.

La primera vez que accedas, deberás crear una cuenta y contraseña, con la que iniciarás sesión cada vez que entres en la plataforma. Dentro de una cuenta se pueden tener tantos equipos como se desee (excepto si es una cuenta Business, en cuyo caso, tendrás la posibilidad de tener tantos MICA como licencias Business). En la plataforma web My inBiot podrás:

- Consultar los parámetros en tiempo real.
- Ver la evolución de los parámetros a lo largo del tiempo: horas, días, semanas.
- Consultar la información de cada parámetro para conocer sus efectos en la salud, las posibles fuentes de contaminación y los rangos recomendables.
- Descargar los datos para analizarlos en otra aplicación.
- Dar acceso a varios clientes mediante un enlace compartible, que también podrás utilizar para mostrar los datos en pantalla completa para actos u oficinas.

Adicionalmente, la cuenta Business de My inBiot da acceso a más funcionalidades. Dicha modalidad tiene una suscripción de pago anual e incluye:

- Configurar la toma de datos a partir de 1 minuto.
- Realizar la descarga de histórico de datos sin limitación temporal.
- Realizar una descarga múltiple de varios equipos en agrupaciones semanales de hasta una semana.
- Crear grupos de dispositivos para organizarlos.
- Crear alertas personalizadas al sobrepasar un valor determinado previamente configurado.
- Descargar estadísticos y mucho más.

Para conocer en detalle todas las funcionalidades a las que se pueden acceder al contratar una cuenta business, visita nuestra [página web](#).

# 10. Calibración



El proceso de calibración de los dispositivos MICA cuenta con varias fases, que incluyen la garantía del fabricante de los sensores, la corrección remota de algunos sensores y el diseño modular para la sustitución de sensores según la vida útil (lifespan) de cada sensor específico.

Este proceso permite:

- Un mantenimiento regular según los requerimientos específicos de cada usuario.
- La reducción de las variaciones de mediciones entre diferentes dispositivos tanto a corto, como a largo plazo.
- La estabilidad a largo plazo de las mediciones.

## Garantía del fabricante

El diseño de los dispositivos MICA incluye la detallada selección de sensores específicos. Todos los sensores están calibrados por el propio fabricante del sensor, con su correspondiente garantía.

Adicionalmente, algunos sensores como el de CO<sub>2</sub> o el de TVOC implementan un algoritmo de autocalibración automático.

## Autocalibración de sensores

### Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)

El sensor de dióxido de carbono de MICA es un sensor de tecnología NDIR (infrarrojo no dispersivo) que no sufre degradación física, pero que sí requiere calibración. Para ello, se utiliza un algoritmo de calibración automática del baseline (ABC) periódicamente. El baseline se ajusta a la concentración de CO<sub>2</sub> del aire limpio exterior una vez cada ciclo de calibración. Para su óptimo funcionamiento, es necesario alcanzar los niveles de concentración del aire limpio exterior al menos una vez en cada ciclo de calibración.

Además, se debe tener en cuenta que el primer ciclo de calibración es siempre de unas 24 horas, por lo que se deben alcanzar los valores de concentración del aire ambiental limpio mediante una adecuada ventilación durante ese periodo inicial. Las mediciones fluctuarán durante ese tiempo hasta completar el primer ciclo. MICA no almacena el ajuste de baseline, por lo que este proceso se repetirá frente a cortes de corriente eléctrica.

### Volatile Organic Compounds (TVOC)

El sensor de TVOC es un sensor que describe el estado relativo de TVOC según la historia reciente, por lo que requiere de un algoritmo ABC. Utiliza un promedio móvil de las últimas 24 horas como referencia, calculado recursivamente y a partir del cual se detecta el nivel actualizado de TVOC en cada instante.

Al igual que para el CO<sub>2</sub>, MICA no almacena el ajuste del baseline, por lo que el valor se pierde frente a cortes de corriente eléctrica y el algoritmo se vuelve a inicializa.

# 11. Indicaciones de seguridad



## Limpieza y almacenamiento

- Para limpiar el dispositivo, recomendamos utilizar un paño suave. En casos de suciedad persistente, puede aplicarse un limpiador suave no abrasivo. Evita el uso de solventes o productos abrasivos que puedan dañar el producto.
- El instrumento está concebido exclusivamente para la utilización en espacios interiores y no es apto para exteriores.
- Guarda el medidor en un área con temperatura y humedad moderada: De -5 °C a 50 °C (23 °F a 122 °F) y con menos de un 90 % de humedad relativa.
- No se debe introducir el dispositivo en agua.

## Notas de seguridad importantes

- El medidor MICA está desarrollado únicamente para la monitorización de calidad del aire de propósito general y no ha sido certificado para su uso de acuerdo con los requisitos de alarma o monitorización de monóxido de carbono local o estatal.
- El medidor MICA no ha sido probado por un laboratorio independiente para cumplir con la norma UL 2034 o IAS 6-96. C015-es-ES\_v1.0 7/17 3.
- Es responsabilidad del cliente obtener y aplicar las regulaciones locales, estatales y nacionales vigentes con respecto a las alarmas, monitorización y pruebas de CO.

## Indicaciones - Garantía

El dispositivo incluye una garantía de 3 años para productos vendidos en España, 2 años para productos vendidos dentro de la EU/UK y de 1 año para aquellos vendidos en US/CAN y resto de países.

Si tras la compra del dispositivo, encuentras cualquier defecto responsabilidad de inBiot y no debido a un mal uso del mismo, contacta con nuestro equipo de Atención al Cliente a través del [formulario en la web de soporte](#) y comunica el ID del equipo, justificante de compra, fecha de la compra y descripción del fallo. En la mayor brevedad nos pondremos en contacto contigo para proceder a la reparación o sustitución del mismo.

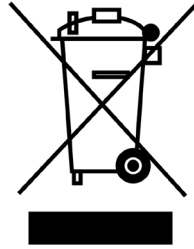
Para los dispositivos que se encuentren fuera de garantía, podrás solicitar una reparación o sustitución de acuerdo a la tarifa de reparación de inBiot. Contacta con nuestro equipo de Atención al Cliente para más información.

El derecho a garantía quedará revocado en caso de:

- Daños causados por incumplimiento del Manual de uso o Manual de instalación creado por inBiot.
- El dispositivo haya sido modificado por el cliente o terceras partes no autorizadas por inBiot.
- El dispositivo haya sufrido un accidente o mal uso.
- El dispositivo se haya dañado durante la instalación.
- El dispositivo haya sido dañado por el sistema con el que se utiliza el producto.
- El dispositivo haya sufrido daños producidos por líquidos.
- El dispositivo haya sido dañado durante el transporte a nuestras instalaciones.
- El dispositivo tenga daños en la interfaz o en las conexiones de carga.
- El dispositivo haya sido falsificado: Solo aplicará la garantía a productos con marca inBiot, número de serie y logo que lo identifique como tal. No aplicará la garantía sobre ningún producto que no haya sido fabricado por o con permiso de inBiot.

## Fin de la vida útil

En la Unión Europea los equipos electrónicos no pueden acabar en la basura doméstica: deben ser eliminados debidamente conforme a la Directiva 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO del 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Al final de su vida útil, elimina este aparato en conformidad con la normativa legal en vigor.





**inBiot**

Sense your building

[www.inbiot.es](http://www.inbiot.es)  
[support@inbiot.es](mailto:support@inbiot.es)  
Copyright © inBiot Monitoring SL