

MANUAL HIPERGUARDIANES

Hola soy tu hiperguardián, mi misión es cuidar el aire y el agua que te rodea, así como avisarte cuando alguien o algo quiera dañar tu medio ambiente. Estoy diseñado con materiales de alta tecnología que me permiten interactuar con el ambiente y con otros hiperguardianes.

Nosotros los hiperguardianes nos comunicamos a través de la red para intercambiar los datos que medimos, así mismo también puedes interactuar con otras personas que están lejos a través de nosotros, seguramente estas personas también están interesadas en cuidar tu medio ambiente.

Gracias a los sensores electrónicos que tengo, puedo detectar contaminantes en el agua y en el aire, como humos, polvos, gases de efecto invernadero, temperaturas fuera de lo normal, humedad en el ambiente, entre otros.

Puedes encontrar una explicación sobre mis sensores está la siguiente tabla:

PARÁMETRO	MEDIO	LENGUAJE TÉCNICO	LENGUAJE PÚBLICO	Lim Max	Lim min
TEMPERATURA	AIRE / AGUA	Permite medir la variación de cantidad recibida o cedida de calor por un cuerpo con respecto a otro	Mide que tan caliente esta un cuerpo	45°C	5°C
ORP (POTENCIAL DE OXIDO REDUCCIÓN)	AGUA	Una medida de la actividad electroquímica. Permite saber si una muestra es altamente oxidante o altamente reductora	Permite saber si el agua está contaminada con material químico u orgánico.	700 mV	300 mV
pH	AGUA	Permite medir la cantidad de iones de hidronio presentes en el agua, y caracterizar su acidez y/o alcalinidad	Permite saber si el agua es ácida o no	9,0	6,0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	AGUA	Permite cuantificar la cantidad de flujo de corriente que puede transmitir un medio	Permite conocer la cantidad sales que hay en el agua	100 μ S/cm	5 μ S/cm
PRESIÓN	AIRE /AGUA	Permite conocer la presión atmosférica	Permite conocer la presión del aire que nos rodea	1.015 bar	1.015 bar
GASES DE EFECTO INVERNADERO	AIRE	Permite detectar la presencia de gases hidrocarbonados como el COx, NOx, SOx etc.	Permite detectar la presencia de gases contaminantes que absorben la radiación solar	10000 μ g/m ³	0 μ g/m ³
HUMEDAD	AIRE	Permite detectar la presencia de vapor de agua producto de procesos de evaporación o evapotranspiración	Detecta la presencia pequeñas gotas de agua en el aire	85%	60%

MATERIAL PARTICULADO	AIRE	Presencia de material particulado de tamaño de 10 micrómetros y 2.5 micrómetros	Permite detectar la presencia de neblina y de humo	10 µm	2,5 µm
MOVIMIENTO	AIRE	Permite detectar variaciones en el espacio de incidencia mediante fenómenos de refracción /reflexión de ondas	Permite conocer la presencia de algún objeto que esté en movimiento	NA	NA
MONITOREO BIOACÚSTICO	AIRE	Emisión/detección de sonidos de la biodiversidad y contaminación auditiva	Escucha y reproduce los sonidos de la naturaleza	NA	NA
MONITOREO VISUAL	AIRE	Detección de fauna y flora	Ve los animales y las plantas	NA	NA

NA = No Aplica

Y ahora. Que pasa en tu ambiente y en ti, con cada parámetro que monitoreo?:

Temperatura: Los cambios de temperatura son normales en el medio ambiente, regulados por condiciones de latitud, altitud, estación del año, periodo del día, flujo, profundidad, etc. Gracias a esto, la multiforme biodiversidad está presente a lo largo de los territorios. Sin embargo, el agua y el aire pueden sufrir contaminación por temperatura debido a cambios bruscos de la misma; generalmente son ocasionados por interrupciones abruptas de efectos contaminantes del ser humano, como por ejemplo la explotación termoeléctrica.

Los efectos en el medio ambiente del aumento de temperatura son diversos: disminución de viscosidad, tensión superficial, la compresibilidad, disminución de la solubilidad de oxígeno, aumento de energía de ionización, etc. Que a su vez modifica el medio circundante de las especies, cabe recordar que cada especie tiene unos límites de tolerancia térmica y fuera de estos no pueden continuar sus ciclos biológicos y los puede llevar incluso a la muerte, de forma general a condiciones de menor temperatura, los procesos biológicos son disminuidos y a mayor temperatura exponemos los cuerpos vivos a una deshidratación o desnaturalización proteica, es decir a un proceso de destrucción celular.

Las temperaturas altas provocan además que los niveles de ozono en la atmosfera aumenten, además de otros contaminantes del aire que agravan las enfermedades cardiovasculares y respiratorias; en casos extremos contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo entre las personas de edad avanzada.

Potencial Óxido-Reducción: Este indicador relaciona la concentración en solución de material oxidante o reductor y su "fuerza" o actividad, es decir, que esté presente en el medio y que esté activo. La capacidad oxidante o reductora de la misma dependerá de la concentración del componente activo. Una mayor concentración acelera el proceso reactivo. En términos generales, la presencia de un oxidante en solución eleva el valor de ORP, mientras que un reductor provocará una disminución del valor de ORP.

Los efectos tanto en el medio ambiente como en el ser humano son diversos, por ejemplo: generalmente se utilizan agentes oxidantes para purificar el agua (esto incluye plantas, animales y el ser humano), es decir que se eliminan bacterias, virus, mohos, hongos, esporas, etc. (valores de ORP entre 850 y 1000 mV); mientras que los agentes reductores ceden electrones, estos iones cargados negativamente pueden combinarse con los llamados radicales libres (con carga positiva) y convertirlos en inofensivos. Estos radicales libres son los

encargados del envejecimiento (en el mejor de los casos), es decir, personas menos expuestas al exceso de radicales libres envejecerán más tardíamente además, los radicales libres pueden causar enfermedades cardiovasculares aumentando considerablemente los niveles de colesterol malo, aumentar el riesgo de cáncer (boca, faringe y esófago). Los radicales libres también están involucrados en enfermedades como Parkinson, Alzheimer, la Arterioesclerosis y Diabetes.

Por lo que tener cantidad en exceso de material oxidante o reductor, puede descompensar el equilibrio natural de la biodiversidad y del ser humano.

pH: Es un indicador de acidez o basicidad de un medio, su escala va desde 0 a 14. En la medida que el indicador es más bajo (menor a 7) es un medio ácido, pero si es más alto (mayor a 7) es un medio alcalino. Lo ideal es mantener un medio neutro-alcalino (igual o cercano a 7), por ejemplo en el agua, la influencia del pH está directamente relacionado con la fisiología de las especies que habitan en ella, hay especies que son resistentes en ambientes ácidos y otras resistentes en ambientes alcalinos. De manera indirecta pero no menos importante está el hecho de que a condiciones de pH específicos fuera del rango, se logra la precipitación de metales pesados y otras sustancias tóxicas para el ambiente, también se afecta la solubilidad de algunos nutrientes requeridos para el crecimiento. En el cuerpo humano, sustancias con pH fuera del rango de la neutralidad producen ligeras quemaduras en la piel, la ingesta de estas sustancias causa una descompensación metabólica a largo plazo, por la inapropiada eliminación de residuos corporales, ya que para esto el cuerpo necesita medios ligeramente alcalinos para neutralizar los desechos como la orina (ácido úrico), en la respiración (ácido carbónico en forma de CO₂) y ácido clorhídrico en los jugos gástricos.

Conductividad Eléctrica: Es una medida de la capacidad de una solución de poder conducir corriente eléctrica, gracias a la presencia de iones disueltos (esto es la cantidad de sales y minerales presentes), si bien no indican que tan perjudicable para la salud es una muestra de agua, nos puede dar un indicio de que sustancias químicas pueden estar presente, por ejemplo: los compuestos aniónicos (cargas negativas), como cloruros, sulfatos, nitratos y fosfatos, otros componentes catiónicos (cargas positivas) por ejemplo: cationes sódicos, magnésicos, cálcicos, de hierro, aluminio y amonio. También pueden tener materiales orgánicos como aceites, grasas, alcoholes, fenoles que no poseen capacidad de conducir electricidad.

En la legislación brasilera no se especifica límites de tolerancia, sin embargo la afectación al ser humano es de manera indirecta; por un lado, gran salinidad en aguas puede causar salinización de los suelos afectando cultivos, la productividad de actividades económicas como la piscicultura, sistemas de riego, etc. Además de dejar un sabor desagradable en la boca.

Aquí algunos rangos de caracterización:

Tipo de Agua	Conductividad eléctrica (µS / cm)
Agua des ionizada	0,5 – 3
Agua pura de lluvia	< 15
Ríos de agua dulce	0 – 800
Agua de margen del rio	800 – 1600
Agua salada	1600 – 4800
Agua salina	> 4.800
Agua de mar	51.500
Aguas industriales	100 - 10.000

Fuente: Mariana Villas e Mauro Banderali, da Ag Solve - Internet

Presión Atmosférica: Es la fuerza que ejercen entre si los gases que hay en un determinado espacio, entre más cerca al nivel del mar, más presión atmosférica, implica mayor cantidad de aire para respirar, entre más lejos del nivel del mar, menor cantidad de aire disponible, menor presión atmosférica. Esto nos permite predecir el tiempo meteorológico, de la misma manera, una mayor temperatura implica una mayor presión.

La presión atmosférica es la responsable, en muchos casos, del clima que afecta a una zona. Una presión atmosférica alta es sinónimo de buen clima, sin embargo, si la presión atmosférica es baja, puede haber lluvia.

Para el caso del cuerpo humano, la presión atmosférica interviene directamente en los procesos biológicos, normalmente estos se encuentran regulados a las condiciones climáticas, se encuentran casos de que los cuerpos adaptados a zonas a nivel del mar, cuando llegan a zonas de mayor altitud sufren de una descompensación de presión que se traduce en dolor de cabeza, ojos y dificultad para respirar.

Humedad: Esta se relaciona directamente con la cantidad de micro partículas de agua suspendida en el aire, tanto su ausencia como su exceso es perjudicial para la salud y el ambiente.

En zonas medianamente húmedas, las superficies de las paredes, pisos, tapetes, etc. Pueden ser vectores de proliferación de ácaros y moho (70 y 80% HR), por eso se recomienda que todo lugar sea bien ventilado para evitar estos problemas.

En zonas de altas precipitaciones genera micro-atmosferas de crecimiento microbiano que puede ser perjudicial para la salud, también puede llegar a ser foco de vectores que transmiten enfermedades epidémicas como (dengue, chikunguña, zika, etc).

Gases de efecto invernadero: Estos gases han estado presente en todos los procesos biológicos a lo largo del tiempo y su efecto ha sido beneficioso en el medio ambiente, sin embargo la acumulación excesiva de estos gases permite la absorción de la radiación solar, lo que impacta en mayor proporción al calentamiento global. Esta acumulación excesiva se ve amplificada por la actividad del ser humano. Dentro de estos gases encontramos el dióxido de carbono, el metano, óxidos de nitrógeno, ozono, clorofluorocarbonados y vapor de agua.

Los efectos adversos ambientales de manera global comienzan por el aumento de la temperatura, esto a su vez lleva a una reducción de la superficie de glaciares y por tanto, a un incremento del nivel del agua de los mares y océanos, y el ciclo no termina allí, también comienza a haber una migración de ecosistemas, alterando el equilibrio natural de todos los ecosistemas.

En el ser humano, los efectos se evidencian dependiendo de la exposición, en general una exposición a corto plazo no ha reportado provocar efectos nocivos. Concentraciones más altas pueden afectar la función respiratoria y provocar excitación seguida por depresión del sistema nervioso central. Altas concentraciones de pueden desplazar oxígeno en el aire, resultando en concentraciones de oxígeno menores para la respiración, provocando contracciones musculares, dificultad para respirar, audición deficiente, náuseas, vomito, etc.

Según la legislación brasilera, la tolerancia para estos gases es la siguiente:

GAS INVERNADERO	TOLERANCIA DIARIA PROMEDIO	TOLERANCIA ANUAL PROMEDIO
SO ₂	100 – 365 µg/m ³	40 – 80 µg/m ³
CO	40000 µg/m ³ (35 ppm)	10000 µg/m ³ (9 ppm)
O ₃	160 µg/m ³	160 µg/m ³

NO ₂	190 – 320 µg/m ³	100 µg/m ³
-----------------	-----------------------------	-----------------------

Los límites de tolerancia diaria no se deben exceder más del límite permitido por una sola vez en el año, estos corresponden al máximo soportado, una vez sobrepase, causa efectos nocivos en el ser humano.

Material particulado: En general todo proceso productivo que involucre cambios físicos y/o químicos, está asociado a producción de material particulado, este parámetro permite conocer la cantidad de material que tiene un diámetro de partícula grande o pequeño:

Grandes: Las partículas grandes miden entre 2.5 y 10 micrómetros (de 25 a 100 veces más delgadas que un cabello humano). Estas partículas son llamadas PM10. Estas partículas causan efectos menos severos para la salud.	Pequeñas: Las partículas pequeñas son menores a 2.5 micrómetros (100 veces más delgadas que un cabello humano). Estas partículas son conocidas como PM 2.5
---	--

La partícula entre más pequeña, más tiempo flota y más distancia recorre. Cuando respiras, inhalas aire junto con partículas. El aire y las partículas viajan a tu sistema respiratorio (tus pulmones) y se adhieren a las paredes de estas vías respiratorias e incluso, se pueden alojar en tus pulmones.

Los problemas que trae esto a tu salud son graves, pueden causar problemas respiratorios; entre más profundo lleguen, más grave es la afectación. Normalmente las partículas más finas están compuestas de elementos que son más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos que causan cáncer), en general las partículas PM2.5 pueden tener efectos más severos a la salud que las partículas más grandes PM10.

Dentro de las afecciones que estas partículas causan encontramos tos, resollo, dificultad para respirar, asma, daño al pulmón (disminuyendo su función), enfermedades permanentes e incluso en casos más graves la muerte.

A continuación, los límites tolerables para el ser humano según la legislación brasilera.

MATERIAL PARTICULADO	TOLERANCIA DIARIA PROMEDIO	TOLERANCIA ANUAL PROMEDIO
PARTÍCULAS TOTALES EN SUSPENSIÓN	150 - 240 µg/m ³	60 - 80 µg/m ³
HUMOS (PM _{2.5})	100 - 150 µg/m ³	40 - 60 µg/m ³
PARTÍCULAS INHALABLES (PM ₁₀)	150 µg/m ³	50 µg/m ³

Para un mayor entendimiento de esta descripción, a continuación esta una relación según la AQI (por sus siglas en inglés, de los índices de calidad del aire).

Valores AQI	Descripción de la Calidad del Aire
0-50 µg/m ³	Buena
51-100 µg/m ³	Moderada
101-150 µg/m ³	Insalubre para grupos sensitivos
151-200 µg/m ³	Insalubre

201-300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Muy Insalubre
301-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Peligroso

Fuente: Valores del índice de calidad del aire