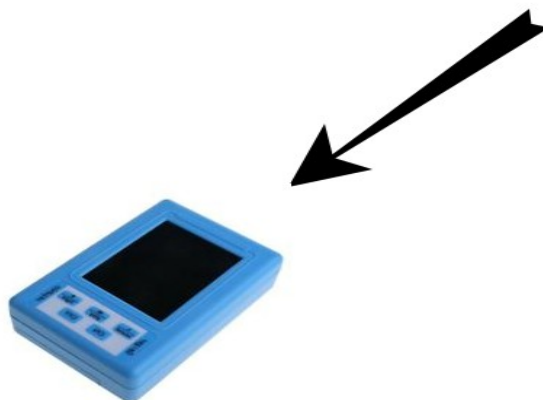


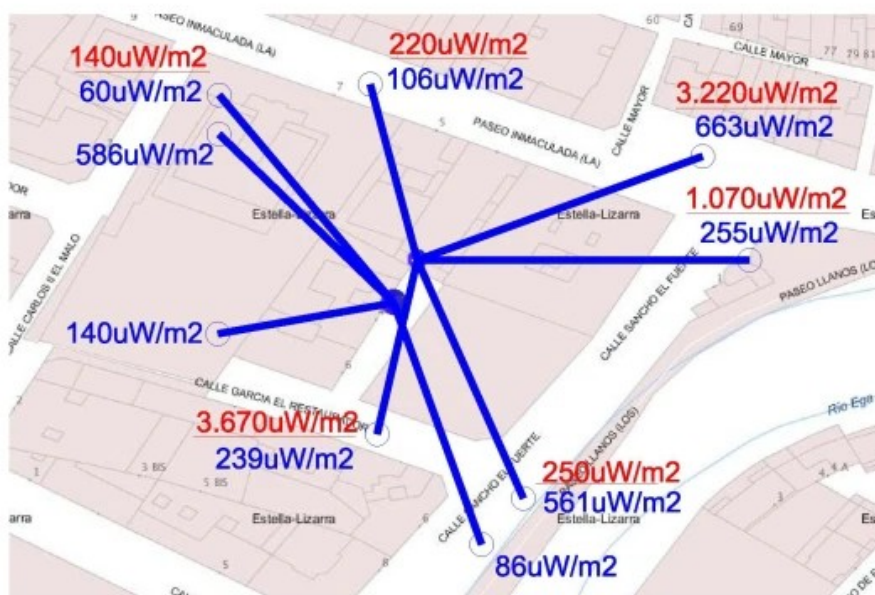
## CÓMO MEDIR

Lo primero que hay que señalar es cómo hacer las mediciones, sin entrar a valorar lo que muestra la pantalla. Puede parecer una tontería pero dado que no aparece en ningún lado del manual y no hay experiencias previas con aparatos similares, nos solemos pasar un buen rato intentando dilucidar si el medidor es más sensible desde un ángulo u otro.

El medidor hay que orientarlo como si fuera un apuntador láser, es decir con la parte superior apuntando al foco (si lo conocemos, o ir girando hasta que al obtener el mayor valor demos con el). Es muy importante hacerlo así porque si no no estaremos midiendo las intensidades reales en un punto, sino algo que detecta de perfil, de rebote, etc.



La contaminación en un punto dado sería la suma de todas radiación proveniente de todos los focos conocidos al estilo de la siguiente imagen (solo que no hace falta sumar con calculadora, a ojo como que ya vale con este medidor no profesional):



## QUÉ MIDE

El visor de arriba mide densidad de potencia de campos electromagnéticos cuando estos tienen una frecuencia de entre 50MHz y 5GHz, así que ese sirve para medir las radiaciones de antenas de telefonía, wifi, y telecomunicaciones en general (que empiezan a partir de 800 MHz aprox.) se mide en microwatios/centímetro cuadrado y el punto que aparece no es separación de miles sino de decimales, en teoría tiene una sensibilidad de  $0,001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  y la capacidad de detectar densidades de potencia de 0 a 99,999  $\mu\text{W}$ .



El visor de el medio mide el campo eléctrico cuando tiene una frecuencia de entre 20Hz y 100MHz así que en principio sirve por ejemplo para detectar campos eléctricos provenientes de cables de alta tensión, electrodomésticos y todo cachivache eléctrico (ya que van a 50/60 Hz). Sí se nota que también suele detectar algo de campo eléctrico desde antenas se entiende que será algo residual o de rebote, o algún tipo de resonancia, no se, porque como digo en teoría llega solo a los 100MHz, todo campo eléctrico por encima de esa frecuencia debería quedar fuera de su sensibilidad.

Por último el visor de abajo, también muy útil, mide campo magnético siempre que este tenga una frecuencia de entre 20Hz y 1MHz, o sea que se utiliza para los mismos casos que el visor de el medio más o menos.

## ¿QUE VALORES SON "NORMALES"?

### - RADIOFRECUENCIAS/MICROONDAS

Empezaremos por la unidad que nos muestra el visor de arriba, el que usamos para medir radiación de telecomunicaciones.

Primero señalaremos los límites legales, en España para los 900 MHz (el clásico 2G, GSM) el límite es de  $450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ , para 1800 MHz (3G) el límite es de  $900 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ , a partir de ahí y hasta los 300 GHz el límite es de  $1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  [1,2]. Todos estos valores son una burrada, de hecho el medidor "solo" llega hasta  $99 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ , pero es que la legislación no se tiene en cuenta los efectos no térmicos de la radiación no-ionizante (es decir no se tiene en cuenta ningún efecto de la radiación, y eso que hay un montón de estudios que los muestran, más allá del que se puede provocar por generación del calor por excesiva intensidad). Tal como dice el BOE [1]:

" se proporcionan restricciones básicas de la densidad de potencia, con el fin de prevenir el calentamiento de los tejidos en la superficie corporal o cerca de ella."

Como digo hay muchísimos estudios que muestran efectos a intensidades de unos pocos  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  e incluso menos. Os propongo un pequeño ejercicio con unas tablas que aparecen en una web, la web es mía pero no hago esto por promocionar nada, pues nada vendo además, sino porque realmente mi objetivo al crearlas era mostrar datos "a vista de pájaro" que es lo que necesitamos ahora para el ejercicio y no he encontrado una disposición similar en ninguna otra web.

En las tablas que os voy a enseñar aparecen estudios que encuentran efectos de radiación de telefonía en diferentes sistemas biológicos (habitualmente ratas, pollos, etc... pero también en humanos), en concreto en esta página...

[https://emmind.net/applied\\_fields-haz-mw-3g\\_2g\\_phone\\_microwave\\_hazards\\_experiments.html](https://emmind.net/applied_fields-haz-mw-3g_2g_phone_microwave_hazards_experiments.html)

son estudios que encuentran efectos de radiación de telefonía 2G y 3G. En la columna que viene después del título pongo la frecuencia de la señal utilizada y la potencia utilizada, a menudo aparece el SAR que no voy a describir que es ahora pero también aparecen bastantes estudios donde señalo densidad de potencia en mW/cm<sup>2</sup>, y 1 mW/cm<sup>2</sup> = 1000 µW/cm<sup>2</sup> por lo que se puede entender que se encuentran efectos a intensidades 'bajas', por ejemplo unos pocos de los que aparecen precedidos de las potencia que utilizan:

26 µW/cm<sup>2</sup>:

[Pyramidal Cell Loss in the Cornu Ammonis of 32-day-old Female Rats Following Exposure to a 900 Megahertz Electromagnetic Field During Prenatal Days 13–21](#)

20 µW/cm<sup>2</sup>:

[The chronic effect of pulsed 1800 MHz electromagnetic radiation on amino acid neurotransmitters in three different areas of juvenile and young adult rat brain](#)

20 µW/cm<sup>2</sup>:

[The effect of pulsed electromagnetic radiation from mobile phone on the levels of monoamine neurotransmitters in four different areas of rat brain](#)

20 µW/cm<sup>2</sup>:

[Long-term low-level electromagnetic radiation causes changes in EEG of freely-moving rats](#)

10 µW/cm<sup>2</sup>:

[Plasma thyroid hormones and corticosterone levels in blood of chicken embryos and post hatch chickens exposed during incubation to 1800 MHz electromagnetic fields](#)

3 µW/cm<sup>2</sup>:

[Social behavioral testing and brain magnetic resonance imaging in chicks exposed to mobile phone radiation during development](#)

1.12 µW/cm<sup>2</sup>:

[Monochromatic red light of LED protects embryonic cells from oxidative stress caused by radiofrequency radiation](#)

0.07 µW/cm<sup>2</sup>

[Ticks and radio-frequency signals: behavioural response of ticks \(Dermacentor reticulatus\) in a 900 MHz electromagnetic field](#)

En esta otra sección también encontrareis varias intensidades realmente bajas:

[https://emmind.net/applied\\_fields-experimental-radiofrequency-microwave.html](https://emmind.net/applied_fields-experimental-radiofrequency-microwave.html)

O sea que los límites legales no nos protegen absolutamente de nada, es como si tiraran una bomba pero la ley nos protegiera de que esta no cayera directamente sobre nuestra cabeza, para que no nos aplaste. Cómo podéis ver no hay tampoco un límite mínimo de radiación artificial saludable, siempre hay que buscar el mínimo, sin más.

De todas formas hay organismos que proponen unas medidas más razonables, por ejemplo tenemos las IGNIR [3] en el que se han tenido en cuenta experiencias de electrohipersensibles y señalan que el nivel plenamente seguro es decir la radiación (de radiofrecuencia/microondas) ambiental natural (proveniente de fuera de la tierra en este caso) sería: 0,000000001  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  ¡animo! pero proponen también unos mínimos razonables que según ellos serían:

De día: de media 0,01  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  con momentos máximos de 0,1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .  
De noche: de media 0,001  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  con momentos máximos de 0,01  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .  
Y los electro-sensibles incluso un orden de magnitud menor.

¿Un poco alegado del límite de 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  gubernamentales verdad? Pues así está el tema.

¿Pero que valores está obteniendo la gente en general con este medidor?

Pues en las calles de mi ciudad y otras lo habitual es que ronde (cuando no hay antenas a la vista, pero si relativamente cerca como siempre) de 5 a 10  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Cuando hay una antena a la vista se dispara a más de 40  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  (y más de 50, 60,...). Para las casas algo similar solo que al estar protegida baja normalmente a un tercio o más, pero cuando tienes una antena que "entra por la ventana" zonas de tu casa se disparan a 50  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  (o más). En resumen si tienes relativa 'suerte' en las zonas de tu casa no sobrepasará 1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  y con mala suerte vivirás bañado en 50  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

Nota: no me refiero a la suma desde varias fuentes sino a lo que detecta desde una única fuente-orientación (la máxima, eso sí).

#### - FRECUENCIAS EXTREMADAMENTE BAJAS

Vamos con lo que miden tanto el visor de en medio como el de abajo, ambos nos sirven para ver la contaminación electromagnética procedente de todo aparato que use, transporte o almacene energía eléctrica convencional, esto es, la que tenemos en nuestras casas y empresas a 50 Hz o 60 Hz dependiendo del país (en España 50 Hz).

Como se mencionó al principio el visor de en medio mide el campo eléctrico de esa radiación y el de abajo el campo magnético de la misma.

Para los límites legales en España realmente en el BOE para 50Hz no pone el límite del campo eléctrico en V/m ni el del campo magnético en  $\mu\text{T}$ , ni en ninguna unidad directamente convertible a estas [4], sin embargo hay páginas donde nos señalan una medida equivalente, por ejemplo en [5] se no señala que el límite legal corresponde a 100  $\mu\text{T}$  de campo magnético (hablando del público en general, para límites laborales casi siempre es un orden de magnitud mayor, o sea x10).

De nuevo una barbaridad.

Voy a volver a referenciar mi página de tablas, en este caso para ondas de baja frecuencia donde se ven varios efectos, las intensidades estan puestas en mT (1 mT = 1000  $\mu$ T):

[https://emmind.net/applied\\_fields-haz-extremely\\_low\\_frequency\\_electromagnetic\\_hazards\\_exp.html](https://emmind.net/applied_fields-haz-extremely_low_frequency_electromagnetic_hazards_exp.html)

¡Hay experimentos que usan intensidades menores a 1  $\mu$ T!

Las ondas como digo afectan siempre ya que por ejemplo somos sensibles al campo magnético de la tierra (estático 30-60  $\mu$ T) o a las ondas Schumann de la tierra (~7.8Hz-40Hz 0.000001  $\mu$ T):

[https://emmind.net/applied\\_fields-experimental-v-magnetoreception.html](https://emmind.net/applied_fields-experimental-v-magnetoreception.html)

Esto es porque aunque sean intensidades pequeñas el cuerpo las reconoce como biológicamente importantes porque son similares a las intensidades intrínsecas que utilizan los sistemas biológicos, por ejemplo las intensidades de las ondas Schumann son equivalentes a las intensidades electromagnéticas de las neuronas en el cerebro, además de tener frecuencias equivalentes).

Aquí tenéis una tabla comparativa de las intensidades medibles desde diferentes fuentes, naturales y artificiales, para haceros una idea (1 mT = 1000  $\mu$ T):

Comparative table of different magnetic intensities from natural sources and artificial sources (with 60 Hz AC electricity usage) at different distances (approx.)

<i>Element of generation</i>	<i>0.15 m</i>	<i>0.6 m</i>	<i>30 m</i>	<i>60 m</i>	<i>100 m</i>
<b>Geomagnetic field</b>	0.03 mT - 0.06 mT (depending geolocation)				
<b>Schumann Resonance</b>	0.000000001 mT				
<b>Electric Line (115 kV)</b>	0.003 mT	0.00065 mT	0.00017 mT	0.00004 mT	0.00002 mT
<b>Electric Line (230 kV)</b>	0.0057 mT	0.00195 mT	0.00071 mT	0.00018 mT	0.00008 mT
<b>Electric Line (500 kV)</b>	0.00867 mT	0.00294 mT	0.00126 mT	0.00032 mT	0.00014 mT
<b>Electric Shaver</b>	0.01 mT	-	-	-	-
<b>Vaccum Cleaner</b>	0.03 mT	0.001 mT	-	-	-
<b>Electric Oven</b>	0.0009 mT	-	-	-	-
<b>Dish Washer</b>	0.002 mT	0.0004 mT	-	-	-
<b>Microwave Oven</b>	0.02 mT	0.001 mT	-	-	-
<b>Hair Dryer</b>	0.03 mT	-	-	-	-
<b>Computers</b>	0.0014 mT	0.0002 mT	-	-	-
<b>Fluorescent Lights</b>	0.004 mT	0.0002 mT	-	-	-
<b>Copy Machines</b>	0.009 mT	0.0007 mT	-	-	-

The artificial sources magnetic fields are measured only for the 60 Hz frequency, other fields may be generated (for example microwaves from computers).

Table data for artificial sources adapted from: ISSN 2348-117X. Volume 3, Issue 2. April 2014. Living bodies exposed to natural and artificial extremely low frequency electromagnetic fields. Girish Kulkarni & W. Z. Gandhare.

No he tocado mucho el campo eléctrico porque es algo que no se suele medir mucho sus efectos en los sistemas biológicos para frecuencias bajas (se trabaja mucho más con el campo magnético) pero también somos sensibles al campo eléctrico, el medidor lo mide en V/m pues mirad, en este estudio:

#### [On the biophysical mechanism of sensing upcoming earthquakes by animals](#)

se señala que varios días antes de los terremotos ocurren diversas perturbaciones electromagnéticas, detectables por instrumentos a cientos de kilómetros del futuro epicentro y se propone que los animales pueden detectar estas señales (específicamente las llamadas Señales Eléctricas Sísmicas que consisten en pulsos unipolares simples, que tienen frecuencias de  $\sim 0.01\text{Hz}$  con una intensidad de campo eléctrico comprendido entre  $0.00001$  y  $0.0001\text{ V/m}$ ) y que por eso tienen el presentimiento de que ocurrirá el terremoto y actúan en consecuencia.

o en este otro estudio:

#### [Neurogenesis-on-Chip: Electric field modulated transdifferentiation of human mesenchymal stem cell and mouse muscle precursor cell coculture](#)

se señala que "el estudio confirma que las células cocultivadas en el medio acondicionado con alimentación astrocítica, exhiben diferenciación hacia células neuronales bajo estimulación biofísica en el rango de la intensidad del campo eléctrico fisiológico endógeno ( $8 \pm 0.06\text{ V/m}$ )" (endógeno: generado por el propio cuerpo).

Por poner un par de ejemplos, o sea como siempre, cuanto menos campo artificial mejor.

De todas formas a continuación señalo las recomendaciones de las IGNIR [3] de forma similar a lo señalado antes para las radiofrecuencias

Campo eléctrico:

De día: de media $10\text{ V/m}$ . De noche: de media $3\text{ V/m}$ .
---

Campo magnético:

De día: de media $0,3\text{ }\mu\text{T}$ con momentos máximos de $1\text{ }\mu\text{T}$ . De noche: de media $0,1\text{ }\mu\text{T}$ con momentos máximos de $0,3\text{ }\mu\text{T}$ .
--

## **LIMITES DEL MEDIDOR PARA LA TECNOLOGÍA 5G**

Como se ha señalado al principio el detector de radiofrecuencias/microondas, el visor de arriba, detecta solo cuando las frecuencias están comprendidas entre los  $50\text{MHz}$  y  $5\text{GHz}$ .

El 5G según una definición disponible [aquí](#) utiliza:

*" El 5G precisa espectro en tres gamas de frecuencias fundamentales para proporcionar una cobertura extendida y soportar todas las formas de uso. Las tres gamas son: por debajo de  $1\text{ GHz}$ , entre  $1$  y  $6\text{ GHz}$  y por encima de  $6\text{ GHz}$ .*

- Las frecuencias por debajo de 1 GHz soportarán una cobertura extendida en entornos urbanos, suburbanos y rurales y contribuirán a soportar los servicios del Internet de las cosas (IoT).

- La banda 1-6 GHz ofrece una buena combinación entre los beneficios de la cobertura y la capacidad. Esto incluye espectro en la gama de 3,3 a 3,8 GHz, que se espera constituya la base para muchos servicios 5G iniciales.

- Las frecuencias superiores a 6 GHz son necesarias para alcanzar las velocidades previstas para el 5G. Actualmente, las bandas de 26 GHz y/o 28 GHz son las que mayor apoyo internacional tienen en esta gama de frecuencias."

En el futuro tienen planeado ir aumentando las últimas frecuencia (alcanzando 60 GHz) y además desde satélites a antenas la radiación irá a mayores frecuencias (hasta 300 GHz) por lo que tenemos toda una sopa criminal de frecuencias en la que alguna es posible que tenga la llave para que enfermes, pero vamos, lo que esta claro es que queda fuera del ámbito del medidor en gran medida, pero no del todo, las bandas baja e intermedia serán medibles.

Por supuesto también son medibles todas las frecuencias del 2G, 3G y 4G además de prácticamente todos los Wi-Fi (clásicamente 2.4 GHz pero también de 5 GHz) y otras tecnologías (que hay varias) que utilizan frecuencias en este varemos.

## **¿ES FIABLE EL MEDIDOR?**

Esta es una pregunta importante, pues después de todo el texto, ¿que pasa si lo que mide no es real? pues que se nos queda un poco cara de tontos.

No tenia intención inicial de crear una sección con esta cuestión, pues daba por hecho que el medidor sin ser profesional estaría mínimamente calibrado, sin embargo recientemente un telegramero me comento lo siguiente (copio textualmente):

" A mi en un zona con relativamente poca radiación de radiofrecuencia (donde mido 0.03 Voltios/metro con el Cornet ED-85EXPlus que es un medidor mas caro pero no profesional) el BR-9 me marca unas 0.4 (microwatios por cm2) lo que son en el cornet (0,0002 microwatios por cm2). En una zona con más radiación (mido 0.2 Voltios/metro con cornet) el BR.9 me marca 4 (microwatios por cm2) y el cornet me marca (0,012 microwatios por cm2). O sea que diria que el BR.9 marca muy por encima de lo normal (suponiendo que el cornet mida bien, que supongo que por lo que cuesta si que medira mejor que el BR-9, aunque no tanto como otros medidores homologados y calibrados profesionales) o bien esta mal calibrado o las dos cosas o bien puede ser otra cosa yo no soy experto en ello. Tengo que hacer más mediciones para ver si puedo establecer una correlación. En todo caso como parece que si que a más radiación el valor del BR-9 sube, aunque se deberia comparar con un medidor profesional y así poder ver si se puede "mapear" bien de valores. Eso también quizas es complicado pues quizas también segun el tipo de radiación (frecuencia/potencia) un medidor te pueda marcar más o menos. Pues parece que si que es util para detectar zonas más o menos irradiadas. Habria que conseguir un analisis de un geobiologo profesional de este medidor BR9 y lo compare con medidores profesionales.

El BR-9 también tiene medidor de campo magnetico de baja frecuencia y de campo electrico de baja frecuencia pero no funcionan muy bien no son muy precisos. en lugares

*donde el campo magnetico me deberia marcar entre 200 y 600nT el BR-9 no marca nada. No he hecho mas pruebas pero esto parece indicar que su precision es muy baja para estos campos. esto no significa que puedan ser útiles en ciertos puntos donde haya una radiacion alta. O sea mi conclusión sin ser profesional del BR9: 1) para radiaciones de radiofrecuencia, és muy útil pero hay que tener una referencia de los valores y 2) para campos magneticos (nT/mG) i campos electricos puede ser útil pero a niveles altos."*

Dejo este comentario a la espera de que podamos confirmar qi realmente el medidor esta calibrado o no, si sus lecturas son reales o no.

Por ello este texto está en su "versión 1.0" (como pone al lado del título) quisiera sobre todo sacar una versión más adelante cuando se hayan hecho unas cuantas comparaciones más, para aclarar esta sección.

## **HASTA PRONTO**

Si tienes una sugerencia de cualquier tipo para añadir a este texto o tienes cualquier tipo de duda puede plantearlas en el canal [https://t.me/stop\\_5g\\_esp](https://t.me/stop_5g_esp) por donde me paso regularmente.

**ALGUNAS DE LAS REFERENCIAS UTILIZADAS** (Otros enlaces aparecen directamente en el texto)

- [1] [BOE 234 de 29/09/2001 Sec 1 Pag 36217 a 36227](#)
- [2] [Comparison of international policies on electromagnetic fields \(power frequency and radiofrequency fields\), 2018 \(pag. 15\)](#)
- [3] [International Guidelines on Non-Ionising Radiation, Ver. Jan-2021\\_1.4](#)
- [4] [Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre](#)
- [5] [Sensibilidadelectromagnetica.com - Normativa sobre radiación no ionizante](#)