



La cama azul

MEDICIÓN DE LOS PRODUCTOS "CAMA AZUL"



La cama azul

MEDICIÓN DE LOS PRODUCTOS "CAMA AZUL"

El objeto de este informe es estudiar las características eléctricas, magnéticas y electromagnéticas del colchón, del protector de colchón, cobertor y cojín constituyentes del conjunto "cama azul".¹

Introducción

Para analizar la cama se realizaron tres tipos de mediciones:

- Medición del campo eléctrico estático.
- Medición del campo magnético estático y ELF de 50 Hz.
- Medición de radiofrecuencias.

● EI CAMPO ELÉCTRICO

El campo eléctrico lo crean las cargas eléctricas. Las cargas eléctricas dan lugar a un campo de energía eléctrica en su entorno, que referido a la unidad de carga recibe el nombre de **potencial eléctrico**. La unidad de potencial es el **J/C**, que recibe el nombre particular de voltio (**V**). Cuando el potencial eléctrico no es uniforme aparece campo eléctrico a consecuencia del cual las cargas positivas se aceleran en su sentido y las negativas en sentido contrario.

Cuando la carga eléctrica es constante y fija en el espacio se dice que el campo es un **campo electrostático** o **campo eléctrico estático**. El campo electrónico es la fuerza a que se ve sometida una carga unidad en el campo potencial y se expresa en N/m o V/m.

La Tierra tiene carga neta negativa, por lo que crea en su entorno un potencial decreciente con la distancia y un campo dirigido normalmente hacia su superficie. En condiciones de calma eléctrico atmosférica es del orden de 150 V/m (130 V/m en nuestro estudio).

La existencia de aparatos con potenciales positivos respecto a tierra, como las pantallas de los ordenadores, empobrece la ionización negativa del ambiente, alterando así las condiciones naturales ambientales.

¹ A partir de aquí denominaremos al conjunto de los tres componentes como "cama azul"



La cama azul

● EI CAMPO MAGNÉTICO

El campo magnético es una magnitud vectorial, originada por corrientes eléctricas libres y por corrientes eléctricas microscópicas (corrientes de Ampère en los materiales magnéticos). Esta magnitud se manifiesta como una interacción entre corrientes. La desviación del campo magnético puede realizarse mediante dos magnitudes físicas vectoriales denominadas **densidad de flujo magnético** (o inducción magnética) \vec{B} e **intensidad de campo magnético** \vec{H} .

El campo vectorial \vec{B} está directamente relacionado con ambos tipos de corrientes, libres y microscópicas, mientras que el campo vectorial \vec{H} está relacionado directamente tan sólo con las corrientes libres, así como con las discontinuidades en los medios magnéticos. Ambos campos, aunque esencialmente distintos, están relacionados entre sí por la ecuación

$$\vec{B} = \mu \vec{H}$$

El coeficiente μ se denomina **permeabilidad magnética**, presenta carácter tensorial y sólo para sustancias paramagnéticas o diamagnéticas puede considerarse constante, siendo función de \vec{H} para sustancias ferromagnéticas.

La unidad de intensidad de campo magnético \vec{H} es el amperio/metro (**A/m**); la de la densidad de flujo magnético \vec{B} es el tesla (**T**). En espacio libre, el valor de la permeabilidad magnética es $\mu = \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m por lo que en condiciones de espacio libre se pueden relacionar los valores de \vec{B} con los de \vec{H} :

$$\begin{aligned} 1\mu\text{T} &= 1000 \text{ nT} \text{ corresponde a } 10/(4\pi) \text{ A/m} = 0.796 \text{ A/m} \\ 1 \text{ A/m} &\text{ corresponde a } 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} = 4\pi \times 10^{-4} \text{ mT} = 0.4 \mu\text{T} = 400 \text{ nT} \\ & (1\text{T}=1000\text{mT}=1000000\mu\text{T}=1000000000\text{nT}) \end{aligned}$$

En el aire y en los tejidos biológicos se puede considerar que la permeabilidad magnética es la correspondiente a espacio libre μ_0 , por lo que una densidad de flujo magnético de $1\mu\text{T}$ corresponde a una intensidad de campo magnético de 0.796 A/m .

Cuando el campo magnético no varía con el tiempo, se dice que es un campo magnético estático. Puede ocurrir que el campo magnético sufra cambios temporales muy lentos, en cuyo caso aún se puede considerar estático si el intervalo de tiempo de observación es suficientemente pequeño.



La cama azul

Material empleado

Electric field meter 200

Instrumento desarrollado por Combinova AB (Suecia) permite obtener medidas de:

- Campo eléctrico estático con una resolución de 0.01 kV/m.
- Campo eléctrico alterno ELF en el rango de frecuencias 5 Hz - 2000 Hz y en un rango de medidas comprendido entre 0.5 V/m 10 000 V/m eficaces (valores rms) y una resolución mejor de 0.01 V/m.
- Campo eléctrico alterno VLF en el rango de frecuencias 2 kHz - 400 kHz, y en un rango de medidas comprendido entre 0.05 V/m y 1000 V/m eficaces.

Magnetómetro Gaussmeter RFL Mod. 912

Este instrumento permite medir campos magnéticos estáticos y alternos, mediante sondas Hall. Sólo permite medir en una dirección. En este caso se midió el campo magnético estático normal a la superficie de la cama (componente vertical).

Magnetic field meter 1000

Instrumento desarrollado por Combinova AB (Suecia) permite obtener medidas de campo magnético en el rango de frecuencias 2 kHz - 400 kHz, en un rango de medidas comprendido entre 200 nT y 2000 nT (para valores pico), y entre 140 nT y 1400 nT eficaces (onda senoidal). Este magnetómetro tiene una sonda triaxial que permite obtener los valores eficaces de campo en sus componentes rectangulares Bx, By, Bz y resultante simultáneamente.

Antena logoperiódica

Es una antena dipolar logoperiódica de la firma Rohde&Schwarz, linealmente polarizada, apta para recepción y emisión en un rango de 400 MHz a 3000 MHz; La antena esta implementada con un analizador de espectros Advantest.



Método

MEDICIÓN DE CAMPOS ELÉCTRICOS

Para la medición de campo eléctrico estático, se ubicó la instrumentación y la cama azul en una área despejada de instrumentación y conducciones eléctricas. Se aplicó un potencial de 5.0 kV para incrementar el campo eléctrico y medir su alteración por presencia de la cama, en dirección perpendicular al campo eléctrico terrestre. Se colocó una plancha metálica cuadrada de lado 50 cm, a la que se aplicó un potencial de 5.0 kV con respecto a tierra; centrado con la plancha y paralelo a ella se colocó el medidor de campo eléctrico con espacio suficiente para que cupieran holgadamente los componentes de cama azul (Figura 1).

Para evitar las alteraciones atmosféricas derivadas de potenciales eléctricos altos, se mantuvo la habitación con ventilación natural, ventana y puerta abiertas, al tiempo que se mantuvo cada situación durante quince minutos antes de medir. Se conectaron a una masa común el medidor y la fuente de tensión. En los casos en que existían esferas metálicas, éstas se apoyaron en el suelo o sobre la mesa del laboratorio, de cerámica análoga a la del suelo de la habitación.

Figura 1

- a) y b): Disposición del instrumental en la medición del campo eléctrico estático.
- c), d) y e): Posición del protector de colchón, cobertor y cojín durante la medición.
- f): Disposición de la antena logoperiódica y del analizador de espectros en la medición de radiofrecuencias.





La cama azul

MEDICIÓN DE CAMPO MAGNÉTICO ESTÁTICO

Para medir la influencia de la cama azul sobre el campo magnético estático, se utilizó un magnetómetro RFL cuya sonda es un sensor Hall. Se colocó el sensor en posición horizontal para medir la componente vertical del campo magnético.

Una vez medida la componente natural, se colocó sobre cada uno de los componentes de la cama azul, en posición horizontal, para observar las alteraciones que se pudieran producir (Figura 2).

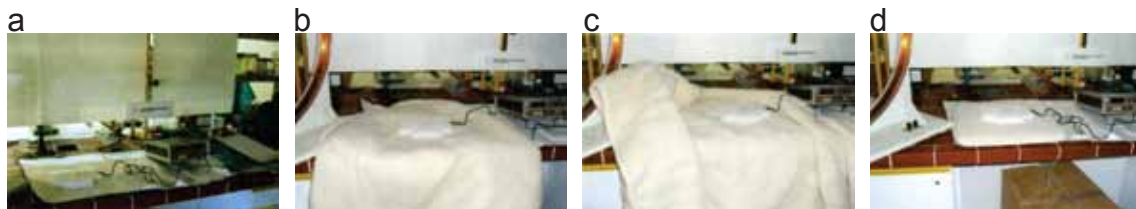


Figura 2 a): Disposición del instrumental en la medición del campo eléctrico estático.
b): Medición del protector de colchón.
c): Medición del cobertor
d): Medición del cojín

MEDICIÓN DE CAMPO MAGNÉTICO DE 50 Hz.

Para la medición del campo magnético de 50 Hz se utilizaron unas bobinas Helmholtz IBASC para crear un campo uniforme en un volumen suficiente para poder introducir los elementos a medir. Las bobinas se colocaron en el eje en sentido norte-sur. En el centro del volumen de las bobinas se midió el campo magnético con un magnetómetro COMBINOVA MF100, antes de colocar la cama azul y se midieron a continuación los valores de campo para el colchón, protector de colchón y cobertor. Para el cojín se colocó el magnetómetro en el exterior de las bobinas y se midió el campo antes de colocar el cojín paralelo a las bobinas y después de colocarlo (Figura 3).

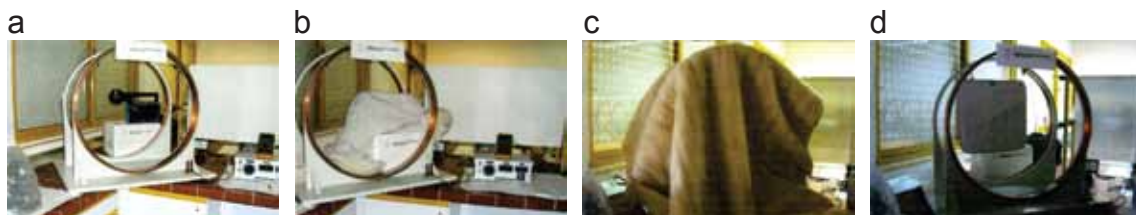


Figura 3 a): Disposición del instrumental en la medición del campo magnético de 50 Hz del protector y cojín
b): Medición del protector de colchón.
c): Medición del cobertor
d): Medición del cojín



La cama azul

MEDICIÓN DE RADIOFRECUENCIAS

Para la medición de radiofrecuencias se midió la radiación en ausencia de los componentes de la cama azul (Figura 1-d). A continuación se cubrió sucesivamente la antena con el protector de colchón, el cobertor y el cojín.

RESULTADOS

	campo electrostático (kV/m)	campo magnético estático (μ T)	campo magnético 50 Hz (μ T)
aire	19.80	16.69	10.05
funda	0.97	0.51	0.70
cobertor	0.40	0.35	0.75
cojín	0.32	0.70	0.83

* Para esta medición el campo en el aire era de 15.05 μ T

Se observan considerables atenuaciones en los valores de los campos magnéticos estático y de 50 Hz por la presencia de los componentes de la cama azul.

El campo electrostático queda muy atenuado.

Todos los componentes de la cama azul atenúan considerablemente los valores obtenidos para la radiación de radiofrecuencias, tanto para la señal procedente de antenas exteriores como para señales producidas por un teléfono móvil situado a 1.5m de la cama.

CONCLUSIONES

La presencia de **LA CAMA AZUL** atenúa muy apreciablemente los campos eléctricos.

LA CAMA AZUL produce considerables atenuaciones de los campos magnéticos y de radiofrecuencias

Alcalá de Henares, 30 de enero de 2009