

Variación de los campos de baja frecuencia con la distancia r

Tanto el campo eléctrico como el magnético creado por cargas en reposo o en movimiento son cantidades vectoriales que varían, en general y salvo casos específicos, con la distancia. Esa variación depende de muchos factores. En este tema nos interesan los campos de baja frecuencia (ELF). Los campos de alta frecuencia tienen un comportamiento diferente que se estudiará más adelante. Para campo ELF la variación con la distancia depende de si la fuente es puntual o extensa. Por ejemplo una carga (un electrón) es una fuente puntual y un plano metálico cargado a los voltios que sean es una fuente extensa. Para fuentes puntuales los campos varían como

$$\text{Fuente puntual: } E \text{ proporcional } \frac{1}{r^2} \text{ ; } H \text{ proporcional } \frac{1}{r^2}$$

Sin embargo para fuentes extensas o no puntuales la variación con la distancia depende de la geometría de la fuente. Por ejemplo

- **Campos naturales debidos a la Tierra**

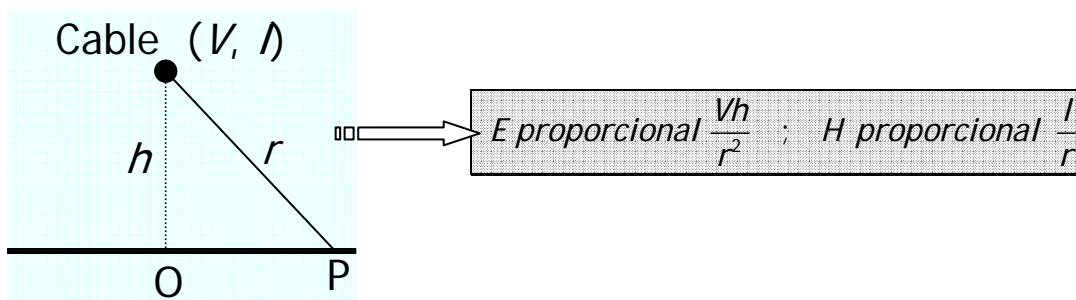
Campo eléctrico: 100 a 500 V/m

En situación de tormenta: hasta 20 kV/m

Campo magnético: 40 a 60 μ Teslas ($1\mu=10^{-6}$)

Notemos que estos campos son constantes (a frecuencia nula)

- **Cable sobre un plano de tierra (plano conductor)**



Este es el caso típico de las líneas de alta tensión.

Tarea adicional: buscar los valores típicos de campo eléctrico y magnético creados por una línea de alta tensión.

- **Transformadores domésticos**

En este caso los campos varían como

$$E \text{ proporcional } \frac{1}{r^n} ; H \text{ proporcional } \frac{I}{r^n} \text{ con } n > 2$$

En estos aparatos el campo eléctrico es muy pequeño y prácticamente despreciable y no se tiene en cuenta. El campo magnético B, cerca de los transformadores puede llegar a 100μTeslas. A unos pocos centímetros el campo se atenúa muy rápidamente. Valores inferiores a 1μTesla a 20 o 30 cms de un transformador son los típicamente encontrados.

CONCLUSIÓN:

Podemos decir que el campo eléctrico de baja frecuencia varía, en general, con el inverso del cuadrado de la distancia y el campo magnético es bastante dependiente de la geometría de la fuente.
