

Notas sobre la medición con magnetómetro

Un magnetómetro mide el campo magnético de la tierra. El error en la medición de campo lo podemos deducir a partir de la densidad espectral de potencia del PSD_B y la frecuencia de medición f como:

$$\sigma_B = PSD_B \sqrt{f} \quad (1)$$

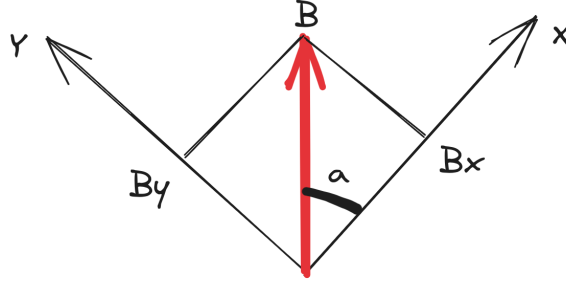


Figura 1: Medición de B

Si suponemos que, en realidad, mide las proyecciones sobre dos ejes como en la figura tenemos que:

$$\begin{aligned} B_x &= B_T \cos a \\ B_y &= B_T \sin a \end{aligned} \quad (2)$$

donde a es el ángulo respecto a B u orientación, que la podemos deducir de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \frac{B_y}{B_x} &= \frac{\sin a}{\cos a} = \tan a \\ a &= \tan^{-1} \frac{B_y}{B_x} \end{aligned} \quad (3)$$

El error en de la medición de orientación lo podemos calcular como:

$$\sigma_a^2 = \left(\frac{\partial a}{\partial B_x} \delta B_x \right)^2 + \left(\frac{\partial a}{\partial B_y} \delta B_y \right)^2 \quad (4)$$

en donde $\delta B_x = \delta B_y = \sigma_B$. Resolviendo las derivadas queda:

$$\sigma_a^2 = \left(\frac{1}{1 + \frac{B_y^2}{B_x^2}} \frac{-B_y}{B_x^2} \sigma_B \right)^2 + \left(\frac{1}{1 + \frac{B_y^2}{B_x^2}} \frac{1}{B_x} \sigma_B \right)^2 \quad (5)$$

teniendo en cuenta que $B_x^2 + B_y^2 = B_T^2$ queda:

$$\begin{aligned} \sigma_a^2 &= \left(\frac{B_y^2}{B_T^4} + \frac{B_x^2}{B_T^4} \right) \sigma_B^2 \\ \sigma_a^2 &= \frac{\sigma_B^2}{B_T^2} \end{aligned} \quad (6)$$

y por lo tanto queda:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{B_T} = \frac{PSD_B \sqrt{f}}{B_T} \quad (7)$$

1. Nota

En el siguiente link pueden encontrar el valor del campo magnético de la tierra a la altura de Bariloche.

https://geomag.bgs.ac.uk/web_service/GMMModels/igrf/13/?latitude=-41.1&longitude=-71.3&altitude=0.9&date=2024-09-23&format=xmls