

Informe de laboratorio

Incertidumbre en la determinación de la horizontal mediante un nivel de albañilería

Cabrera, María
Kessler, Sofía
Solaniilla, Juan

maruja_997@hotmail.com
sofiakessler@hotmail.com
juan.solaniilla@hotmail.com

Física Experimental I – Facultad de Cs. Exactas – UNICEN
Noviembre de 2009

Resumen

En un trabajo de laboratorio realizado anteriormente, en el cual se determinó el valor de la aceleración de la gravedad mediante la experiencia de plano inclinado, una de las fuentes de incertidumbre asociadas a tal determinación fue la horizontalidad de la plataforma en la cual se montó el plano. En esta experiencia se determinó la incertidumbre de uno de los dos niveles de albañilería mediante los cuales se aseguró que la plataforma estuviera horizontal.

Introducción

Una de las maneras de determinar el valor de g es mediante la experiencia de plano inclinado. Para estimar g a partir de los datos experimentales es necesario conocer el valor del ángulo θ entre el plano y la horizontal. Habitualmente el plano se sitúa sobre una plataforma horizontal y el ángulo entre ambos se calcula recurriendo a alguna expresión trigonométrica que relaciona los lados del triángulo rectángulo que se forma entre el plano y la plataforma. Es común que la horizontalidad de la plataforma se determina mediante un nivel de albañilería [1]

De manera general es:

$$\theta_{real} = \theta_{p/p} + \theta_{p/h}$$

donde, $\theta_{p/p}$ es el ángulo entre el plano y la plataforma y, $\theta_{p/h}$ entre la plataforma y la horizontal, como se puede ver en la figura 1.

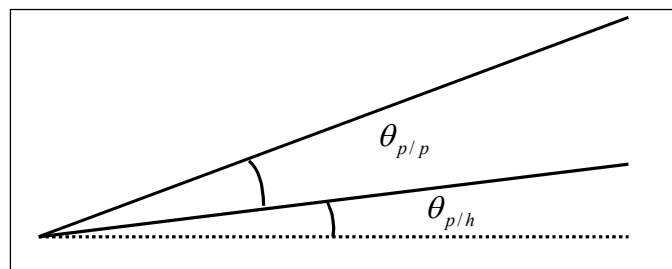


Figura 1: Esquema de ángulos involucrados en un plano inclinado.

La incertidumbre en la determinación de θ_{real} será:

$$\Delta\theta_{real} = \Delta\theta_{p/p} + \Delta\theta_{p/h}$$

En la fórmula anterior, $\Delta\theta_{p/p}$ se determina a través de la incertidumbre instrumental con la que se midieron los lados del triángulo rectángulo. Cuando se usa un nivel de albañilería, $\theta_{p/h} = 0$. Sin embargo no es directo establecer la incertidumbre instrumental de esta determinación.

En este trabajo se determinó la incertidumbre del nivel de albañilería usado en la experiencia de plano inclinado realizada anteriormente.

Desarrollo experimental

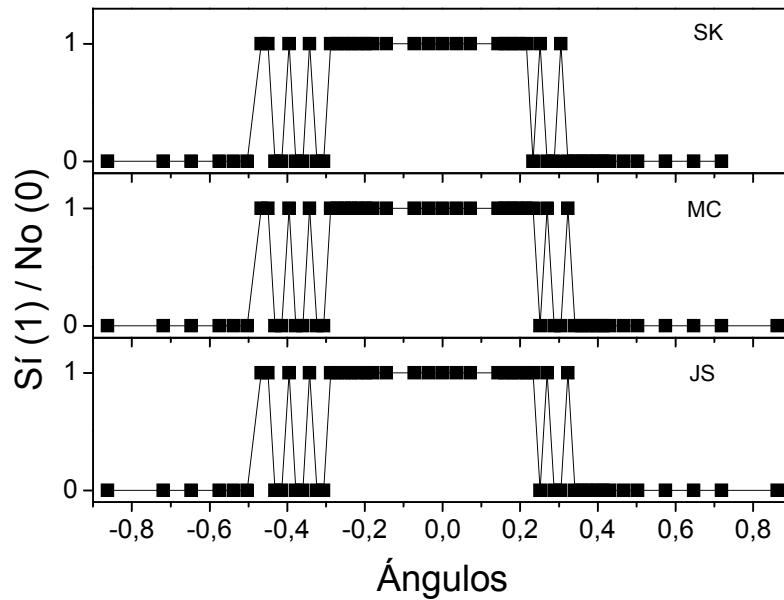
Para este trabajo se monto una plataforma rígida con forma de U invertida, la cual esta compuesta por un tubo rectangular y dos pares de patas niveladoras, sobre una mesada de mármol rectificada. Un par de patas fue extraído y a 1.7 cm del extremo del tubo se realizo un orificio por el cual se introdujo un tornillo. Para las condiciones iniciales, se midió usando un gramil, con una incertidumbre de 0.01 mm, la altura de los extremos, asegurando que era la misma en ambos. A partir de esa medición, para lograr diferentes inclinaciones de la plataforma, el tornillo nos brindó la facilidad de barrer distintas alturas espaciadas en milímetros, entre ± 24 mm, que también fueron medidas con el gramil.

Mediante el uso de un nivel tubular de aluminio de albañilería de 50 cm de longitud (Mota Spain Premium), el cual consta de un visor con líquido en su interior y una ampolla de aire dispuesta entre dos líneas paralelas, cada uno de los operadores observó la horizontalidad según el criterio dispuesto por ellos, el cual consistió en que si dicha ampolla tocaba algunas de las dos líneas, la plataforma ya no se encontraba horizontal. El nivel tenía escrito dos valores en sus extremos: 0 y 1 para introducir mayor azar y evitar que una preferencia en la disposición del nivel infiriese en la determinación.

Sin informarle la altura con la cual debía determinar la horizontalidad, pero si la disposición del nivel (0 o 1) el operador procedía a colocarlo alineado longitudinalmente sobre la plataforma y determinar si estaba o no horizontal, con el fin de obtener intervalos donde seguramente la respuesta sería no, donde sería si y uno donde el observador duda y queda a su criterio la determinación. El procedimiento se repitió para los tres observadores.

Resultados

En la figura 2 se pueden observar los resultados del experimento a los que abordó cada experimentador, volcados en tres gráficos:



Se decidió tomar como resultado de este experimento al intervalo de ángulos barrido desde la primera hasta la última respuesta afirmativa.

Por lo tanto el resultado de este experimento es que la incertidumbre con la que se mide la horizontal con un nivel de albañilería es de $\pm 0.46^\circ$.

Conclusión

En este trabajo se obtuvo que la incertidumbre con la que se define la horizontal a través de un nivel de albañilería es de $\pm 0.46^\circ$.

Los resultados obtenidos son sólo válidos y aplicables si se tienen las mismas condiciones que en este experimento, cualquier variación ya sea en el criterio de medición o en los elementos utilizados provoca una variación en el resultado.

[1] M. Cabrera, S. Kessler, J. Solanilla, "*Determinación del valor de la aceleración de la gravedad g a través del método del plano inclinado*", Física Experimental I, Octubre de 2009