

INFLUENCIA DE LAS CORRECCIONES POR TOPOGRAFIA

Ricardo Toscano.

RESUMEN

In the present work we study a simple method to take into account the Topographic corrections to gravimetric measurements, using only the Bouguers' formula. This method is not rigorous, inasmuch as it may produce an error of as high as 10 milligals, but this has no great influence on the problem of precise nivelations.

This method consists of substituting the ground relief by a continuous surface of height equal to the average of heights of the mountain chains that may be found in a zone of 50 Km. radius from the Gravimetric Station.

La teoría desarrollada en las páginas anteriores no comprende la corrección llamada de "topografía", la cual se ha pasado por alto porque no siempre se puede determinar. Sólo se ha tenido en cuenta la corrección de Bouguer, la cual supone que hay una masa continua entre la superficie de nivel que pasa por la estación y la de las aguas del mar; y la cual se extiende indefinidamente en todos sentidos. En realidad, esto no es cierto, pues siempre se encuentran a mayor o menor distancia de la estación, elevaciones o depresiones. He utilizado mi trabajo titu-

lado "Correcciones por topografía e isostasia en las observaciones de gravedad", para ver hasta qué distancia podía aplicarse la fórmula de Bouguer, sin ser infinita, de manera que el error no pasase de 10 miligales. Encontré que tomando como límite de altura de la estación, la de 2500 metros, se podía limitar la distancia a 100 kilómetros. Tomando este límite, propongo el siguiente método para tomar en cuenta las correcciones por topografía, que sin ser riguroso, mejora la determinación de la altura H .

Sobre un mapa configurado con curvas de nivel, y haciendo centro en la estación dada, se traza una circunferencia con un radio, a escala, de 100 kilómetros, la cual se puede dividir en ocho sectores. Se trazan luego circunferencias con radios de 20, 40, 60 y 80 kilómetros (a escala), con lo cual queda dividida toda la zona en 40 trapecios curvilíneos o compartimientos. Se determina la altitud media del terreno en cada uno de éstos, y se hace luego la suma de todas las altitudes, la cual se divide entre 40 para tener la altura media topográfica en toda la zona.

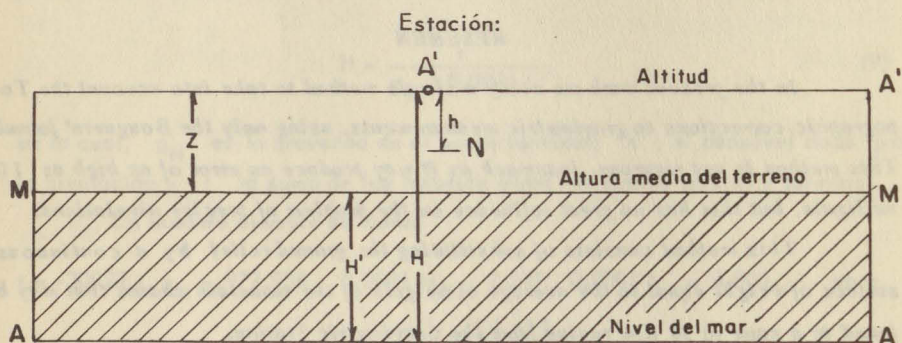


Fig. 1

En la figura 3, A' es la estación; MM , la masa a la altura H' y AA el nivel del mar. La atracción que ejerce la masa $MMAA$ sobre A' es igual a la diferencia entre una masa que ocupara el espesor comprendido entre la superficie de nivel que pasa por A' y el nivel del mar, y la masa comprendida entre $A'A'$ y la masa topográfica supuesta MM . Se puede aplicar la fórmula de Bouguer a estas dos masas, pues ambas llegan hasta el nivel de la estación.

Vamos a encontrar la fórmula que da el desnivel para este caso.

Trabajo entre M y A :

$$W_2 = gH' + 0.000308 ZH' + 0.0001 H'^2 \quad (11)$$

entre los límites O y H.

Trabajo elemental entre A' y M: $dW_1 = gZ + 0.000308 Z dZ$.

Trabajo entre A' y M; límites O y Z:

$$W_1 = gZ + 0.000154 Z^2 \quad (12)$$

Poniendo en el valor de W_2 , en lugar de H' , $H-Z$, resulta:

$$W_2 = gH - gZ + 0.000308 ZH - 0.000308 Z^2 + 0.0001 H^2 - 0.0002 HZ + 0.0001 Z^2$$

$$W_2 = gH - gZ + 0.000108 ZH - 0.000208 Z^2 + 0.0001 H^2 \quad (13)$$

El trabajo total W es igual a la suma de los valores (12) y (13):

$$W = H(g + 0.0001H) + 0.000108 ZH - 0.000054 Z^2/H_n'' \quad (14)$$

La fórmula (7) se transforma en la siguiente:

$$H_n = \frac{H_1(g_1 + 0.0001 H_1) + 0.000108 ZH - 0.000054 Z^2 + t}{g_n + 0.0001 H_n'' + 0.000108 Z - 0.000054 Z^2/H_n''} \quad (15)$$

En esta fórmula, H_n'' es la cota del punto terminal dada por la nivelacion, y H_n es la cota verdadera.

La fórmula (14) también se puede expresar en función de H , poniendo en lugar de Z , $H-H'$. Se tiene así:

$$W = H(g + 0.000154 H) - 0.000054 H'^2 \quad (16)$$

La (15) se transforma en la siguiente:

$$H_n = \frac{H_1 (g_1 + 0.000154 H_1) - 0.000054 H'^2 + t}{g_n + 0.000154 H_n - 0.000054 H_n^2 / H_n''} \quad (17)$$

COMPROBACION DE LA FORMULA (17).- Para $H' = H$, que es el caso normal antes estudiado, se obtiene una fórmula idéntica a la (7), como debe ser. Para $H' = 0$, se tiene el caso aproximado de una planicie de gran extensión en la cual sólo haya un cerro de altura H en la cual se observa la gravedad. Se obtiene en el numerador $H_1 (g_1 + 0.000154 H) t$. Como en este caso no hay atracción por masas del terreno, hay que agregar al numerador de la (7) el valor $0.000054 H$, para destruir el $-0.000054 H$ que entra en ella. De esta manera queda su numerador igual al de la (17) para $H' = 0$.