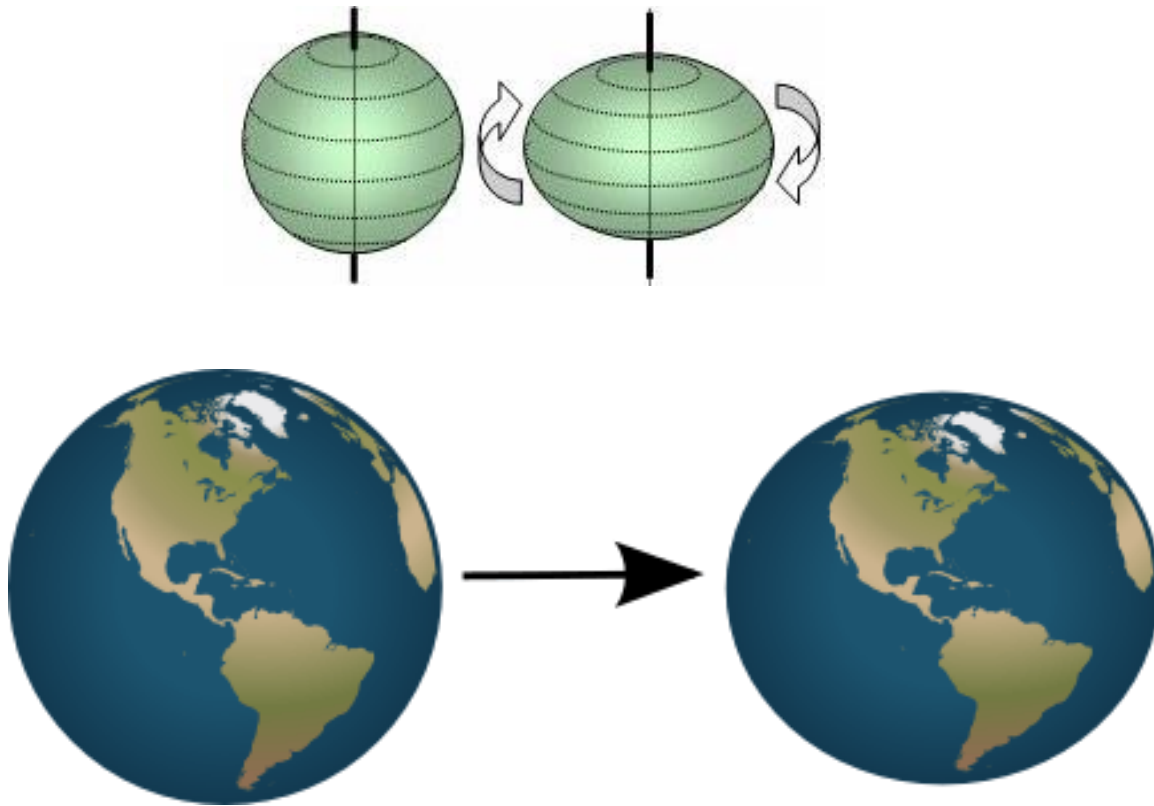


Laboratorio Geofísica de Exploración 2018-2 Laboratorio 2

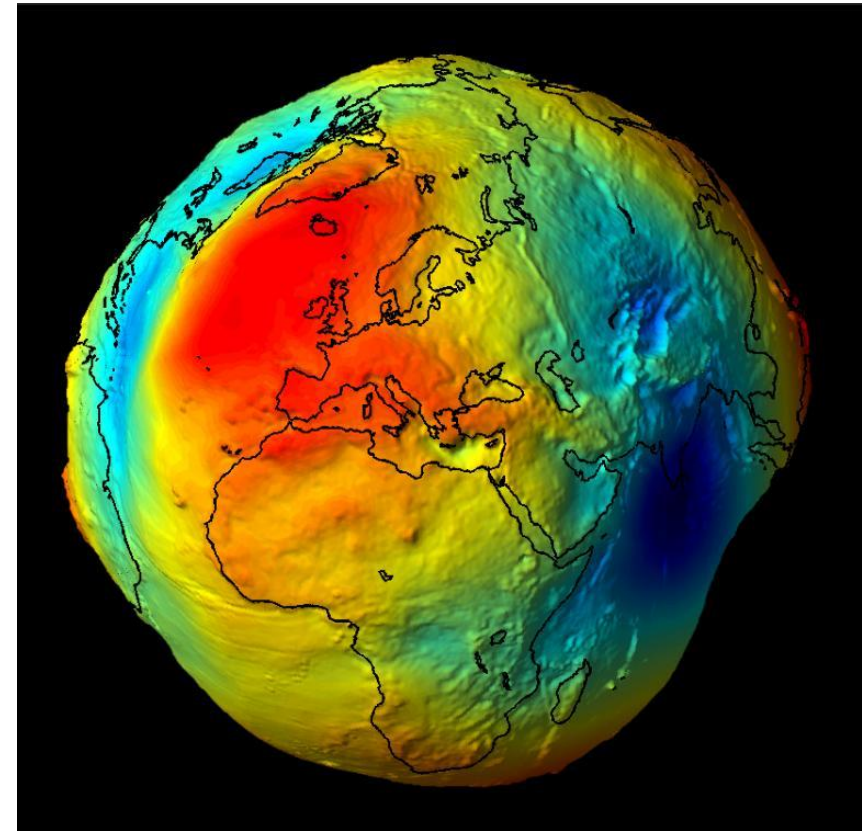
Profesor: Daniel Rojas

Correo: d.rojas52@uniandes.edu.co

Elipsoide y Geoide

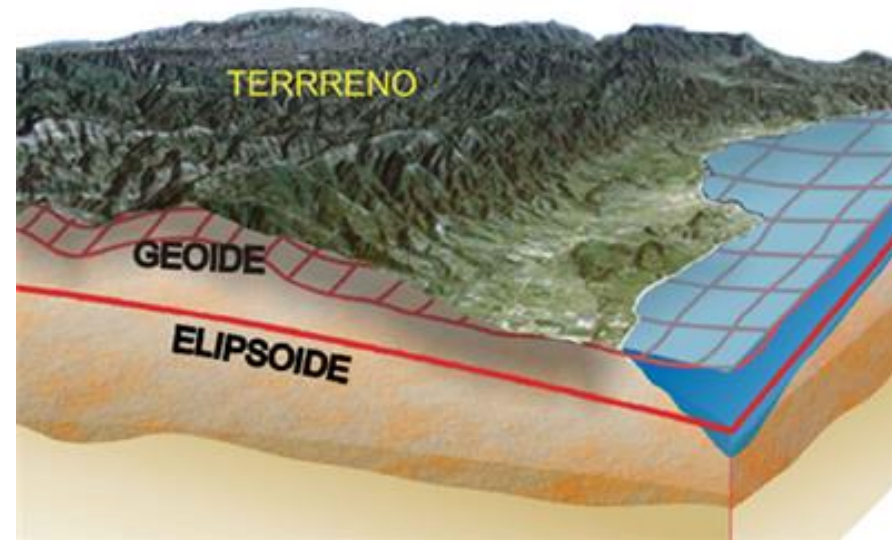
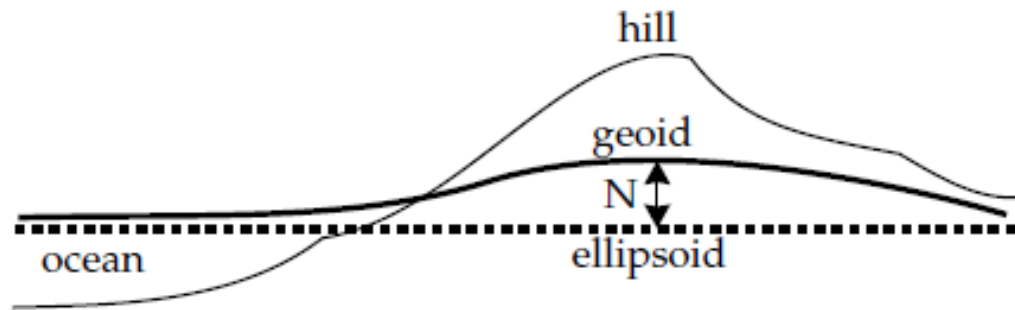


Aproximación matemática



Altura del nivel del mar

Elipsoide y Geoide

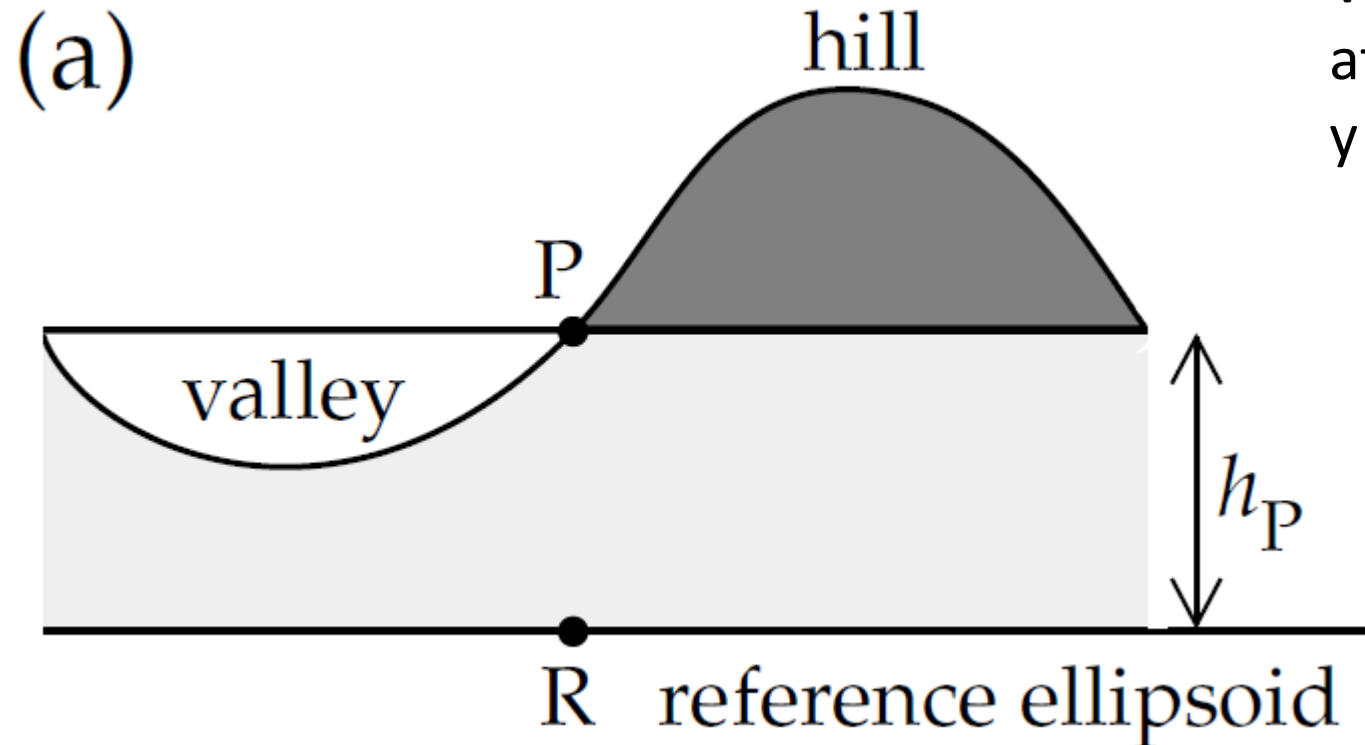


Correcciones gravimetría

- ¡Los valores de la gravedad deben ser relacionados entre si!
- Se deben hacer correcciones para poder quitar efectos locales, efectos de marea, drift del instrumento, irregularidades del terreno, material extra, cambio de altura y latitud.

Correcciones Gravimetría

Corrección de terreno

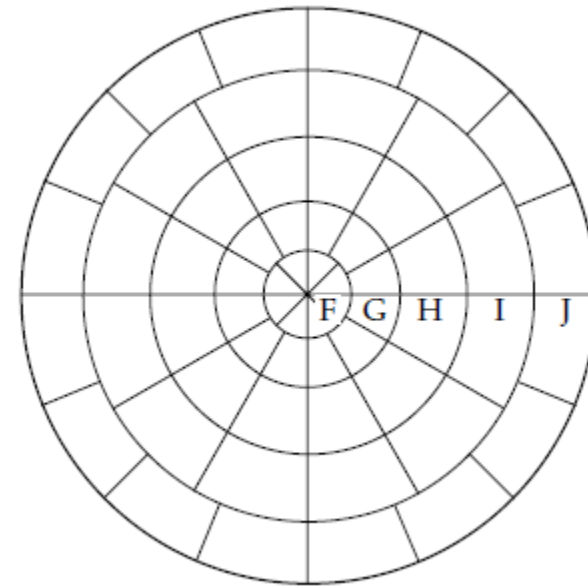
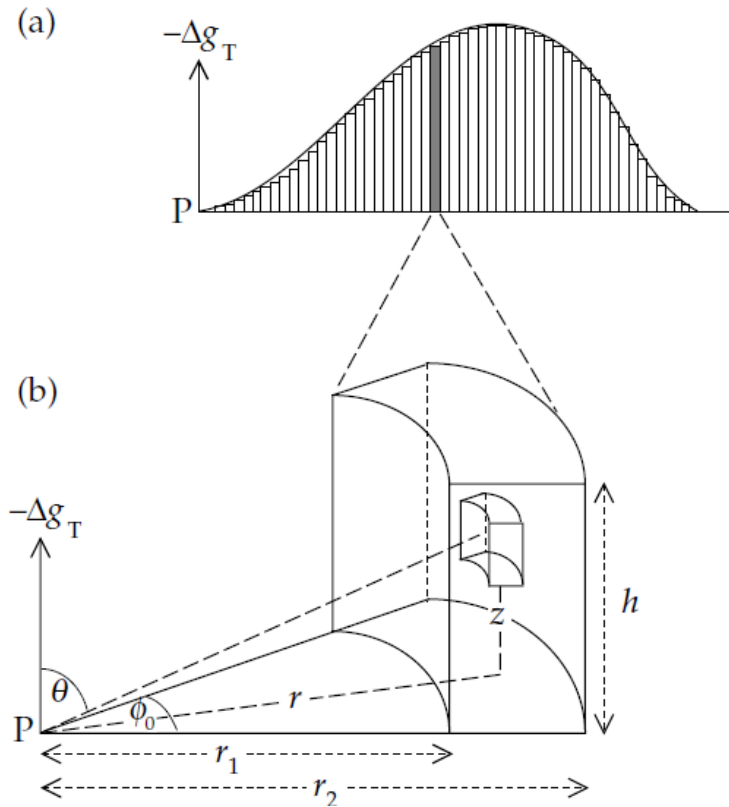


Valles y montañas cercanas afectan la medición por ausencia y presencia de masa.

Δg_t Siempre positiva

Correcciones Gravimetría

Corrección de terreno



Correcciones Gravimetría

Corrección de placa de Bouguer

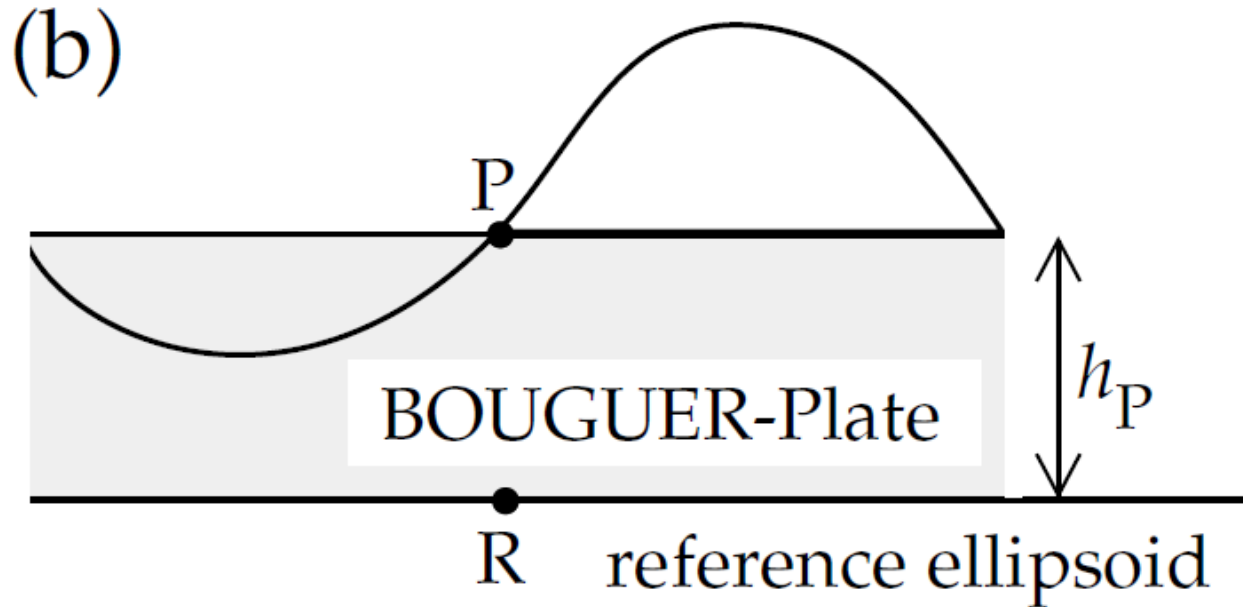
Se debe quitar la contribución de todo el material entre el elipsoide y la estación

$$\Delta g_{BP} = -2\pi G\rho h_p$$

Signo:

Para alturas por encima del elipsoide

Para alturas por debajo del elipsoide

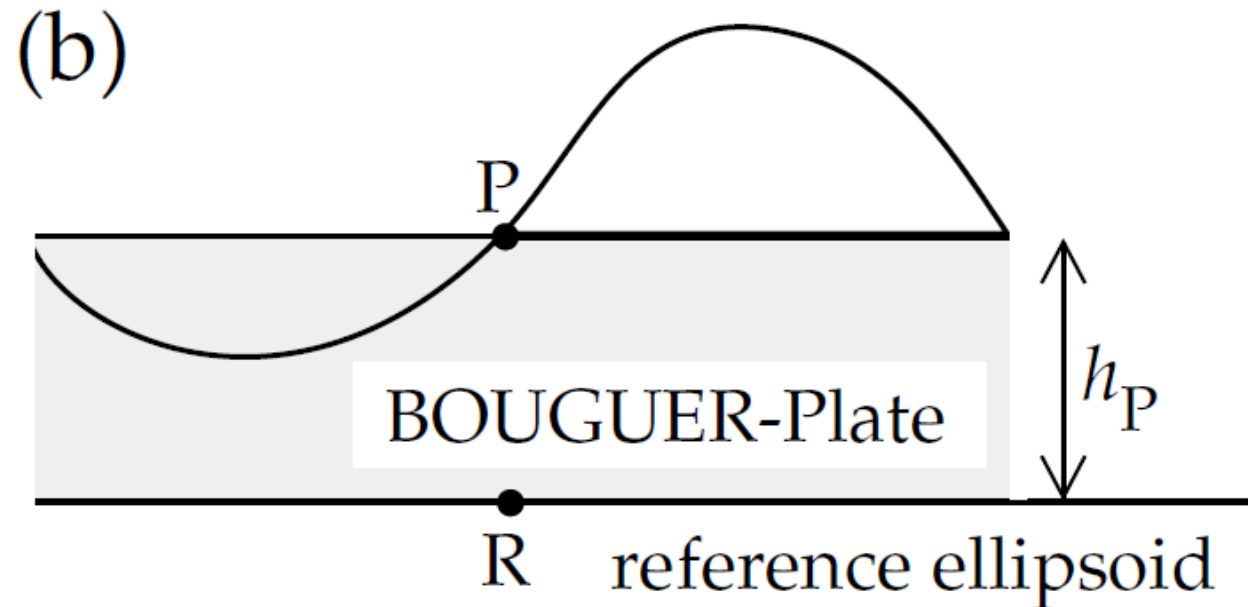


Lowrie, W. (2007)

Correcciones Gravimetría

Corrección de placa de Bouguer

Se debe quitar la contribución de todo el material entre el elipsoide y la estación



Lowrie, W. (2007)

$$\Delta g_{BP} = -2\pi G\rho h_p$$

Signo:

Para alturas por encima del elipsoide

$$\Delta g_{BP} < 0$$

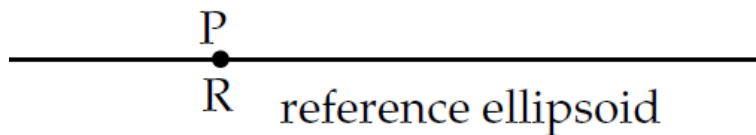
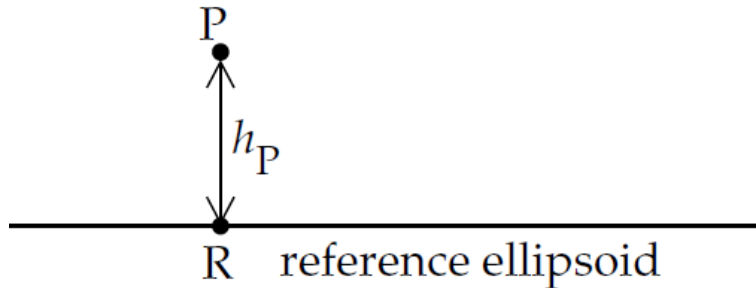
Para alturas por debajo del elipsoide

$$\Delta g_{BP} > 0$$

No es necesario poner el signo con la mano, ya que lo da la altura.

Correcciones Gravimetría

Corrección de aire libre



Lowrie, W. (2007)

Cambio de gravedad con la altura

$$\frac{\partial g}{\partial r} = \frac{\partial}{\partial r} \left(-G \frac{E}{r^2} \right) = + 2G \frac{E}{r^3} = -\frac{2}{r}g$$

Utilizando los valores de g y r para la tierra queda:

$$\Delta g_{FA} = 0.308 h_p \frac{mgal}{m}$$

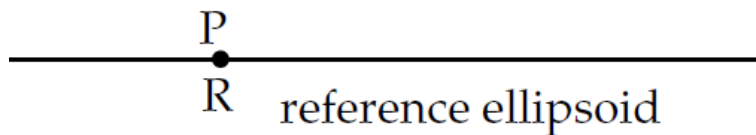
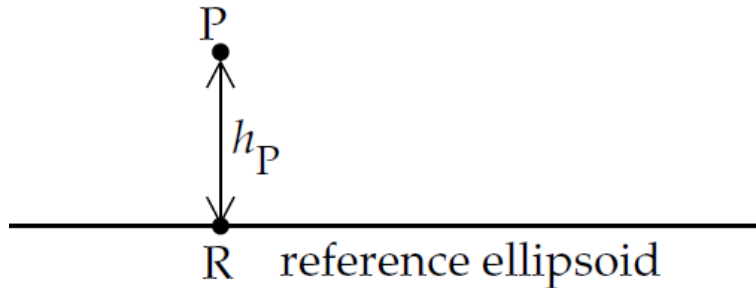
Signo:

Para alturas por encima del
elipsoide

Para alturas por debajo del
elipsoide

Correcciones Gravimetría

Corrección de aire libre



Lowrie, W. (2007)

Cambio de gravedad con la altura

$$\frac{\partial g}{\partial r} = \frac{\partial}{\partial r} \left(-G \frac{E}{r^2} \right) = + 2G \frac{E}{r^3} = -\frac{2}{r}g$$

Utilizando los valores de g y r para la tierra queda:

$$\Delta g_{FA} = 0.308 h_p \frac{mgal}{m}$$

Signo:

Para alturas por encima del
elipsoide

$$\Delta g_{FA} > 0$$

Para alturas por debajo del
elipsoide

$$\Delta g_{FA} < 0$$

No es necesario
poner el signo con
la mano, ya que lo
da la altura.

Anomalías

- Anomalía de Bouguer

$$\Delta g_b = g_m + (\Delta g_{FA} + \Delta g_{BP} + \Delta g_T + \Delta g_{Tide}) - g_n \quad \text{(Para mediciones de gravedad total)}$$

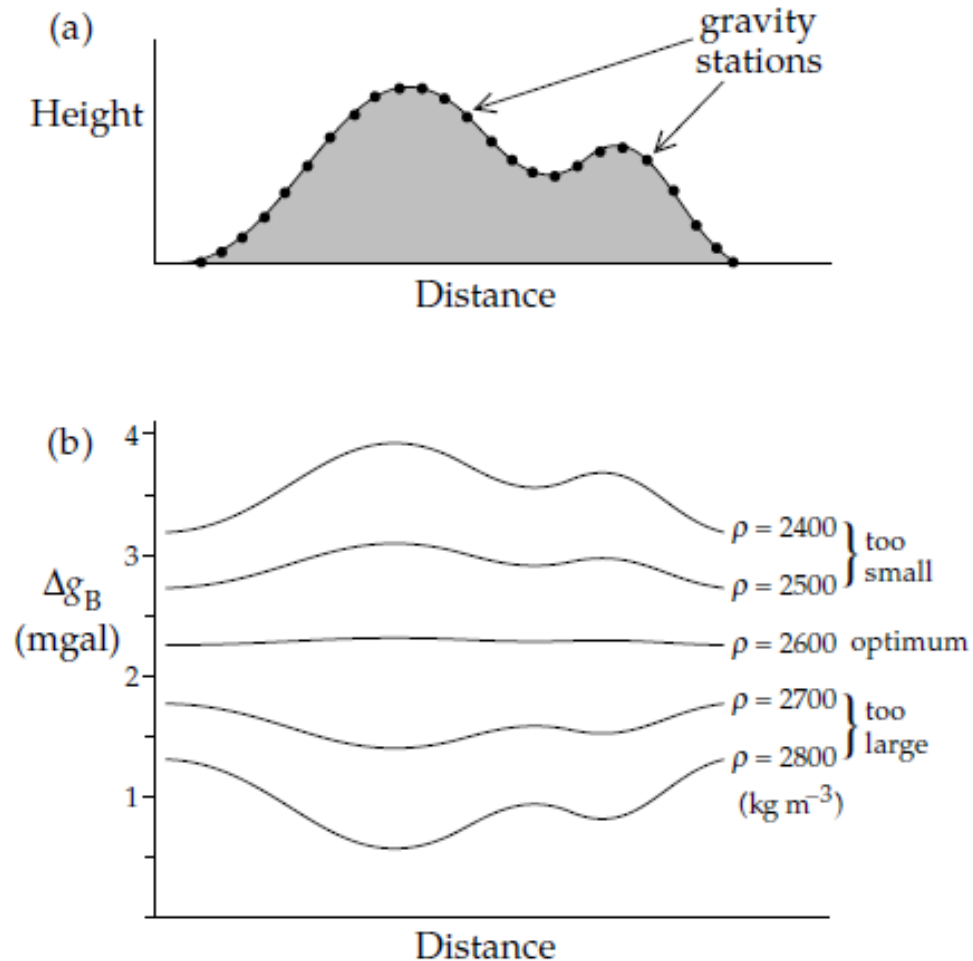
$$\Delta g_b = g_m + \Delta g_{FA} + \Delta g_{Tide} + \Delta g_{BP} \quad \text{(Simplificación que usaremos)}$$

- Anomalía de Aire Libre

$$\Delta g_b = g_m + (\Delta g_{FA} + \Delta g_T + \Delta g_{Tide}) - g_n \quad \text{(Para mediciones de gravedad total)}$$

$$\Delta g_b = g_m + \Delta g_{FA} \quad \text{(Simplificación que usaremos)}$$

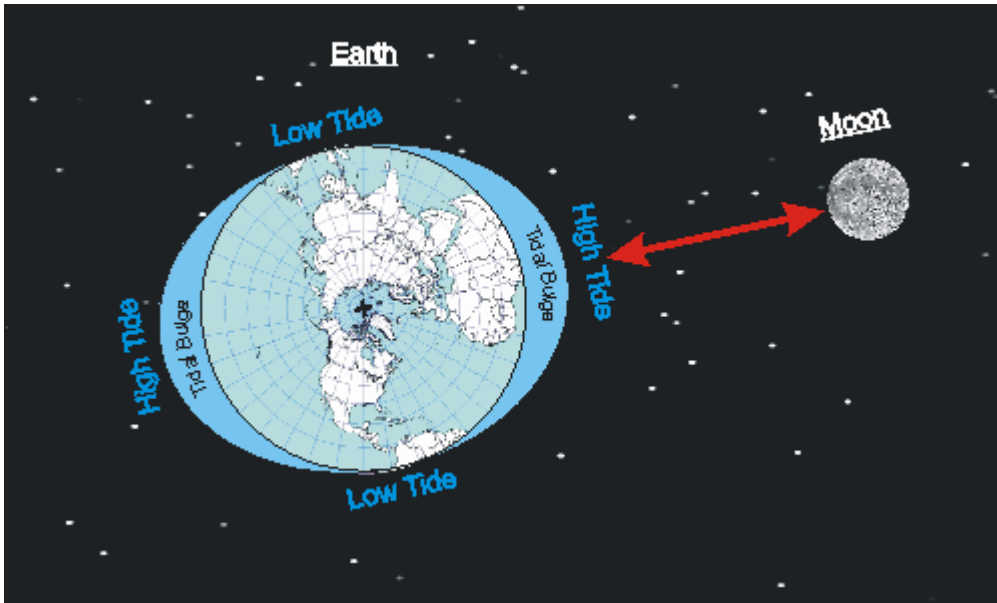
Método de Nettleton para calcular densidades



Utilizando mediciones de gravimetría sobre un perfil, se calcula la anomalía de Bouguer de las mediciones para varias densidades, después de esto se elige la densidad que genere la anomalía con menor correlación al perfil.

Correcciones Gravimetría

Corrección de drift y marea



En las prospecciones de gravimetría se deben tomar medidas en la base periódicamente para poder corregir los efectos de relajación del instrumento y mareas (aproximadamente cada 5 horas).

Correcciones Gravimetría

Corrección de drift y marea

Estación	Medición (mgal)	Hora	Minuto	Corrección (mgal)	Dato corregido (mgal)
Base	134.2	10:23	0	0.0	134.2
1	156.5	10:46	23	-2.8	153.7
2	236.7	11:03	40	-4.8	231.9
3	154.7	11:34	71	-8.6	146.1
Base	148.5	12:21	118	-14.3	134.2

$$\text{Coeficiente proporcionalidad} = \frac{\text{Medida2 base} - \text{Medida1 base}}{\text{Tiempo entre bases}}$$

En este caso = 0.12119 mgal/minuto

La forma más sencilla de aplicar la corrección de marea y drift es ajustando los datos utilizando un modelo lineal entre las tomas de datos en la base. Es decir:

$$D_{corr} = D_{med} - Coef * t$$

Los instrumentos modernos realizan la corrección de forma automática y utilizando modelos más exactos.

Correcciones Gravimetría

Corrección de drift y marea.

Amarre de bases.

Supongamos que en un día de toma de datos se va a la base al inicio de la toma, al medio día y al final del día.

En este caso hay que primero realizar el ajuste lineal de la primera parte del día de forma normal, pero en la segunda parte, después de hacer el ajuste se debe sumar la diferencia entre el primer dato tomado en la base y el dato tomado al medio día a todos los datos. Es decir para la segunda parte del día la ecuación queda

$$D_{corr} = D_{med} - Coef * t - (D_{b2} - D_{b1})$$

Para confirmar que la corrección de drift es correcta todos los datos tomados en la base deben ser iguales.

Referencias

- Lowrie, W. (2007). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- Telford, W. M., Geldart, L.P. y Sheriff, R.E, Keys, D.A. (1990). Applied Geophysics. Cambridge University Press.