

**RESUMEN FÓRMULAS C1 GF3001-1 2019-2**  
**GRAVEDAD:**

El potencial gravitatorio de una masa M es:

$$V = \frac{GM}{r} \quad (1)$$

siendo r el vector de posición .

Si la esfera está girando con velocidad angular  $\omega$ , el potencial centrífugo para un punto en superficie viene dado por:

$$\phi = \frac{1}{2}\omega^2 r^2 \text{sen}(\theta) \quad (2)$$

donde  $\theta$  es el ángulo que forma r con el eje de rotación.

El valor de la aceleración o fuerza de la gravedad viene dado por el gradiente del potencial:

$$g = \nabla U \quad (3)$$

El componente radial de la fuerza de gravedad viene dado por:

$$g_r = -\frac{GM}{r^2} + r\omega^2 \text{sen}^2(\theta) \quad (4)$$

El potencial de la Tierra en aproximación de primer orden viene dado por:

$$U = \frac{GM}{r} \left[ \frac{a}{r} - \frac{J_2}{2} \left(\frac{a}{r}\right)^3 (3\text{sen}^2\phi - 1) + \frac{m}{2} \left(\frac{r}{a}\right)^3 \cos^2\phi \right] \quad (5)$$

siendo  $\phi = 90 - \theta$  la latitud geocéntrica.

El parámetro  $m$ , cociente entre las fuerzas centrífuga y gravitacional sobre la esfera de radio  $a$  en el ecuador viene dado por:

$$m = \frac{a^3\omega^2}{GM} \quad (6)$$

El factor dinámico de forma  $J_2$  viene dado por:

$$J_2 = \frac{C - A}{a^2 M} \quad (7)$$

donde C y A son los momentos de inercia respecto al eje de rotación y a un eje ecuatorial.

El aplanamiento del elipsoide, figura de la Tierra en aproximación de primer orden viene dado por:

$$\alpha = \frac{3}{2}J_2 + \frac{m}{2} \quad (8)$$

La elipticidad dinámica por:

$$H = \frac{C - A}{C} \quad (9)$$

### Anomalías gravitacionales:

\*Para gravimetría deberán fijar su datum (nivel arbitrario con  $g = g_o$ ) donde les convenga para simplificar los cálculos.

La anomalía de aire libre para un nivel bajo el datum (a una distancia H) viene dada por:

$$\Delta g^{AL} = +\frac{2g_o}{R_T}H \quad (10)$$

La anomalía de Placa de Bouguer para un nivel sobre el datum (a una distancia h) viene dada por:

$$\Delta g^{PB} = +2\pi G\rho_i h \quad (11)$$

con G la constante de gravitación universal.

La anomalía gravimétrica a lo largo del eje z (vertical) en un punto a una distancia x sobre el eje horizontal de una esfera de radio R, contraste de masa  $\Delta M$  enterrada a una profundidad d, viene dada por:

$$\Delta g(x, z) = \frac{G\Delta M(z + d)}{[x^2 + (z + d)^2]^{\frac{3}{2}}} \quad (12)$$

\*Para Isostasia NUNCA se igualan presiones que no esten en equilibrio, la superficie de compensación (equilibrio isostático) se elige arbitrariamente de manera que los ayude a simplificar cálculos.

**Gabriela Herrera Malig, Agosto 2019**