

El círculo de alturas iguales

El lugar geométrico de la esfera terrestre en el cual un observador ve un astro, en un instante determinado, con la misma altura observada, H_o , es una circunferencia de centro el polo de iluminación del astro observado, cuyo radio es el arco de círculo máximo de valor la distancia cenital.

Esta línea de posición curva recibe el nombre de círculo de alturas iguales, o círculo de posición; CoP, cuyos parámetros son:

- Centro = Polo de iluminación del astro: $(B, L) = (\text{Dec}, \text{GHA})$
- Radio = Distancia cenital. $z_d \text{ [nm]} = 60 \cdot (90^\circ - H_o)$

Es la verdadera línea de posición en navegación astronómica. Cualquier punto (B, L) de dicha circunferencia satisface la ecuación:

$$\sin H = \cos B \cos \text{Dec} \cos (\text{GHA} + L) + \sin B \sin \text{Dec}$$

donde

Para el observador:

- B - Latitud (-S/+N)
- L - Longitud (-W/+E)

Para el astro observado:

- GHA – Angulo Horario en Greenwich
- Dec – Declinación (-S/+N)
- H – Altura del astro sobre el horizonte

- $\text{LHA} = \text{GHA} + L$

Para esta formulación los intervalos son:

- 90 [S] \leq Dec \leq +90° [N]
- 0 \leq GHA \leq 360° (W to E)
- 0 \leq H \leq 90°
- 90 [S] \leq B \leq +90° [N]
- 180 [W] \leq L \leq +180° [E]

El denominación de círculo aplicado a esta línea de posición es incorrecta, al tratarse de una circunferencia, por o tanto en español lo correcto es hablar de "circunferencia de alturas iguales". Se conserva el apelativo de círculo debido a que en la literatura en ingles, históricamente se le denomina "circle of position" o "circle of equal altitude"

Astro en el zenit

Cuando el astro esta en el zenit su altura es $H=90^\circ$ y el radio del CoP es nulo, degenerando este a un punto, por lo que el observador esta en el GP.

Extremely High Altitude Sights

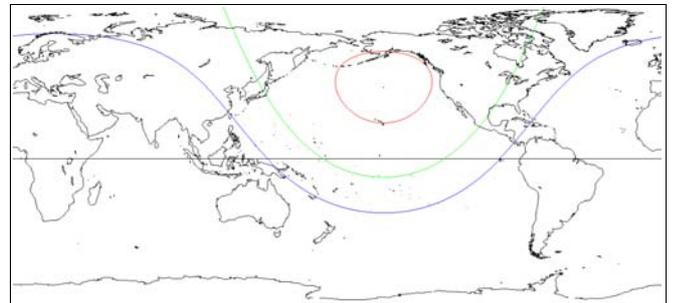
En el caso particular de que la altura sea muy alta $H > 87^\circ$, es posible una solución gráfica. Esto es debido a que el radio del círculo es lo suficientemente pequeño como para despreciar la distorsión producida al ser proyectado en la carta mercatoriana, pudiéndose trazar en ella con un compás.

El error depende de la altura:

Ho	Error
82°	0.7'
84°	0.3'
86°	0.1'

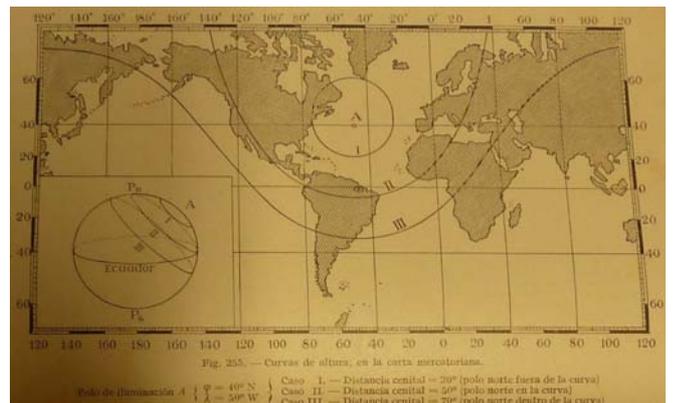
Tipos

Los círculos de altura se pueden clasificar en tres tipos según la posición del polo, siendo su proyección mecatoriana como se aprecia en las figuras siguientes:



Tipos de círculos de alturas iguales.

Cop		GHA	Dec	Ho
tipo I	Polo fuera del CoP	155	40	70
tipo II	Polo en el CoP	155	40	40
tipo III	Polo dentro del CoP	155	40	20



Manual del oficial de derrota. 1932, Burzagli, Grillo.