

①



23 de marzo 2020

Navegación de Estima:

- El primer objetivo al planificar una navegación, consiste en transformar las coordenadas de un lugar de salida y las de llegada, en el rumbo y la distancia que se deberá hacer efectivo.
- Más tarde, durante la navegación, la posición presente y futura de la nave, será calculada a intervalos regulares.
- La navegación de Estima, llamada también navegación considerando la Tierra Plana, permite resolver ambos problemas, cuando la distancia entre el lugar de salida y el de llegada, es menor de 600 millas náuticas.

Fórmulas de Estima:

$$a) \begin{matrix} P_s \\ \left\{ \begin{matrix} L_s \\ G_s \end{matrix} \right\} \end{matrix} + \frac{R_v}{\text{Sem y Dist.}} = \begin{matrix} P_{ll} \\ \left\{ \begin{matrix} L_{ll} \\ G_{ll} \end{matrix} \right\} \end{matrix}$$

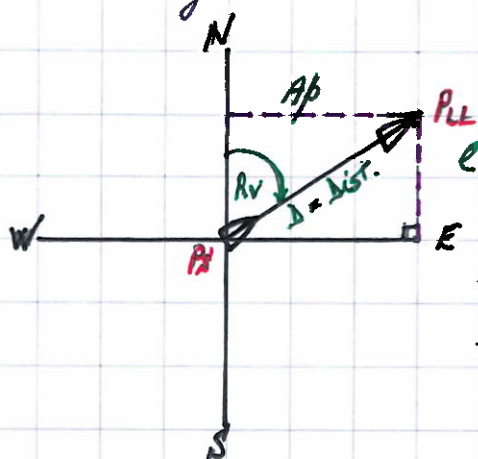
$$b) \begin{matrix} P_s \\ \left\{ \begin{matrix} L_s' \\ G_s \end{matrix} \right\} \end{matrix} - \begin{matrix} P_{ll} \\ \left\{ \begin{matrix} L_{ll} \\ G_{ll} \end{matrix} \right\} \end{matrix} = \frac{R_v}{\text{Sem y Dist.}}$$

2



1.- Caso Uno "Cálculo del Pto. de Llegada"

Conociendo las coordenadas del Pto. de Salida, y los diferentes rumbos y distancias navegadas, podremos conocer la situación estimada o el Pto. de Llegada, mediante el siguiente método:



a) Diferencia de Latitud (l'):

$$l' = \text{Dif. latitud} = l' = D \times \cos Rv$$

- Si Dif. lat. > 0 signo "Norte"
- Si Dif. lat. < 0 signo "Sur"

b) Aportamiento:

$$Ap = D \times \text{Sen } Rv$$

- Si $Ap > 0$ signo "Este"; Pto. LL "E"
- Si $Ap < 0$ signo "Oeste"; Pto. LL "W"

c) Diferencia de Longitud (g')

- Conociendo las longitudes de Salida y de Llegada ($g' = g_{LL} - g_s$).

- Dividiendo el $Ap \times \cos$ de la latitud sobre el cual se hace efectivo el Ap . Esta latitud la conocemos como LATITUD MEDIA = LM

d) LATITUD MEDIA:

Cuando un buque debe navegar un rumbo distinto al $090^\circ/270^\circ$, se obtienen dos Apartamientos distintos. Primero entre el meridiano del Pto. de salida y el de llegada medido en el paralelo de salida. Segundo, entre el meridiano del Ps y el Pl medido en el paralelo de llegada.

$$LM = \frac{LS + LL}{2}$$

$$Ap = g' \times \cos LM$$

$$g' = Ap \times \sec LM$$

2. Caso Dos "Calcular la Distancia y la Dirección entre dos puntos conocidos"

a) Distancia (Δ): Se deben conocer las coordenadas geográficas de ambos puntos. Con ello, se puede calcular g' y l' , y también Ap ; Por lo tanto, de la figura pag 2, se obtiene la distancia mediante Pitágoras

$$\Delta^2 = l'^2 + Ap^2$$



b) Dirección o Rumbo entre dos puntos geográficos:

- Conociendo:
- Ap
 - $\ell' = L_{LL} - L_s$ (En minutos)
 - la distancia Δ

$$\text{Rumbo} = 2 \times \text{Arctg} \left(\frac{Ap}{\ell' + \Delta} \right)$$

SÍNTESIS

Caso uno: Determinar Punto de Llegada ($L_s; G_s; R_v; \Delta_{ist}$):

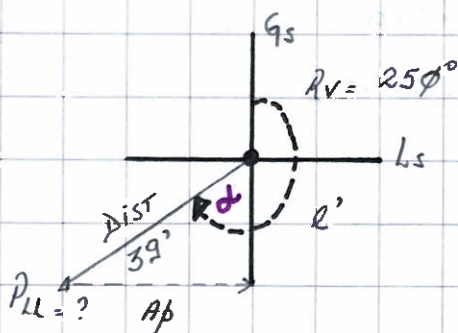
- 1.- $\ell' = \Delta \times \cos(R_v)$ ℓ' en minutos o millas
- 2.- $L_{LL} = L_s + \ell'$ L_s y ℓ' en grados y minutos.
- 3.- $Ap = \Delta \times \text{sen}(R_v)$ Ap y Δ en millas.
- 4.- $L_m = (L_s + L_{LL}) / 2$ L_s y L_{LL} en grados y minutos.
- 5.- $g' = Ap \times \text{Sec } L_m$ g' en minutos y Ap en millas
- 6.- $G_{LL} = G_s + g'$ G_s y g' en grados y minutos

Caso dos: Determinar Dirección (R_{bo}) y Δ_{ist} entre dos puntos:

- 1.- $\ell' = L_{LL} - L_s$ ℓ' en minutos o millas (Signo).
- 2.- $L_m = (L_s + L_{LL}) / 2$ L_m en grados y décimas de grado.
- 3.- $g' = G_{LL} - G_s$ g' en minutos o millas (Signo).
- 4.- $Ap = g' \times \cos L_m$ Ap en millas con su signo.
- 5.- $\Delta = \sqrt{\ell'^2 + Ap^2}$ Δ en millas
- 6.- $R_v = 2 \times \text{Arctg} \left(\frac{Ap}{\ell' + \Delta} \right)$ o $\text{tg } R_v = Ap / \ell'$ (R_v en grados).

Ejemplos

- 1) Un buque en $L = 18^\circ 29' S$ y $G = 070^\circ 20' W$, navega 39 millas al $R_v = 250^\circ$. Determinar: Ho. de Llegada.



- a) Cálculo LAT. de Llegada:

$$l' = D \times \cos R_v = 39 \times \cos 250^\circ$$

$$l' = -13,338 = 13,3' S$$

$$l' = D \times \cos \alpha = 39 \times \cos 70^\circ = 13,3' S$$

$$L_{ll} = L_s + l' = 18^\circ 42,3' S$$

- b) Cálculo de LAT MEDIA:

$$L_M = (L_s + L_{ll}) / 2 = 18^\circ 35,65' S$$

- c) Cálculo LONG. de Llegada:

$$Ap = D \times \sin R_v = 39 \times \sin 250^\circ$$

$$Ap = -36,648' = 36,6' W$$

$$Ap = D \times \sin \alpha = 39 \times \sin 70^\circ = 36,6' W$$

$$g' = Ap \times \sec L_M = 36,6' \times \sec 18^\circ 35,65'$$

$$g' = 38,61' W$$

$$G_{ll} = G_s + g' = 070^\circ 58,6' W$$

Resultado: LAT Llegada: $18^\circ 42,3' S$
 Lon Llegada: $070^\circ 58,6' W$

* Caso dos, ver reverse →