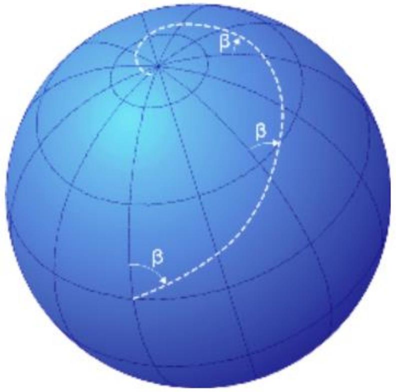
# Ruta loxodrómica

- Definición

1. Problema directo
2. Problema inverso
3. Problema con viento y/o corriente

# Ruta ortodrómica y loxodrómica:

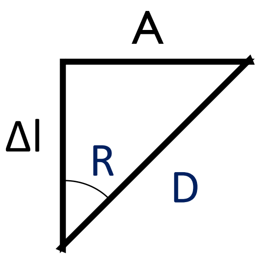



La ruta loxodrómica también es conocida como de rumbo fijo, porque siempre cruza los meridianos con el mismo ángulo de forma que sigue una espiral, que nace en un polo y acaba en el otro, sobre el globo terráqueo.

La ortodrómica sigue círculos máximos en línea recta sobre el globo terráqueo, no en la carta mercatoriana donde cambia continuamente su ángulo con los meridiano y aunque es la más corta, es poco práctica, reservándose su estudio para el capitán de yate, pues sólo en grandes distancias merece la pena.

# Fórmulas:

(Distancia en la carta como suma de latitud y apartamiento)

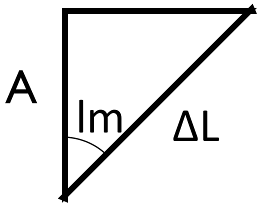



1 $\Delta l = D \cdot \cos R$ ; 3 $D = \dfrac{\Delta l}{\cos R}$

2 $A = D \cdot \text{sen } R$

2 $\dfrac{A}{\Delta l} = \operatorname{tg} R$

(Relación entre apartamiento y Longitud, según cambia la latitud)




3 $\Delta L = \dfrac{A}{\cos lm}$ ; 1 $A = \Delta L \cdot \cos lm$

| ESTIMA DIRECTA | | ESTIMA INDIRECTA |
|---|---|---|
| $\Delta l$ = D · cos R | | A = $\Delta L$ · cos lm |
| A = D · Sen R | | $A/\Delta l = \mathrm{Tg}\, R$ |
| $\Delta L = \frac{A}{\cos lm}$ | | $D = \frac{\Delta l}{\cos R}$ |

Convertiremos los R a cuadrantal, y el criterio que N y W son +.

**ESTIMA DIRECTA:** (Hallar $P_2$, conociendo $P_l$, R y D)

- Hallamos $\boxed{\Delta l = D \cdot \cos R}$ y $l' = l + \Delta l$ Tenemos ya la $lm = \frac{l+l'}{2}$
- Hallamos $\boxed{A = D \cdot \mathrm{Sen}\, R}$
- Ya podemos calcular $\boxed{\Delta L = \frac{A}{\cos lm}}$ y $L' = L + \Delta L$

**ESTIMA INDIRECTA:** (Hallar R y D, conociendo $P_l$ y $P_2$)

- Hallamos diferencias de coordenadas $\Delta l = l' - l$ y $\Delta L = L' - L$
- Con la $lm = \frac{l+l'}{2}$ despejamos el apartamiento $\boxed{A = \Delta L \cdot \cos lm}$
- Hallamos el R. $\boxed{\mathrm{Tg}\, R = \frac{A}{\Delta l}}$ y la distancia $\boxed{D = \frac{\Delta l}{\cos R}}$

1 Situados en l=36° 00´N y L=005° 10´W, navegamos a Rv=243° una D=85 millas.

Hallar situación de llegada.

Vemos el rumbo en cuadrantal: R = 243° = S 63° W

Hallamos la $\Delta l$ : $\Delta l$ = D · cos R ; $\Delta l$ = 85 · 0,4539 = 38,6 ; (Al ser S) $\Delta l$ = - 38,6

Con $\Delta l$, calculamos: l´ y lm ; l´= l + $\Delta l$ l´= 35° 21,4´N

lm = (l + l´) / 2 lm = (36° 00 + 35° 21,4)N / 2 = 71° 21,4´N

lm = 35° 40,7´N

Hallamos ΔL, para ello necesitamos el apartamiento (A) y latitud media (lm). $\Delta L = \dfrac{A}{\cos lm}$

A = D · sen R ; A = 85 · 0,891 = 75,74 ; Recordad, el A por ser rumbo de cmpte. W será +.

$\Delta L = \dfrac{A}{\cos lm}$ ; $\Delta L = \dfrac{75{,}74}{\cos 35{,}68^{\circ}}$ ; ΔL = 93,2 y tenemos L´= ΔL + L L´= 005º 103,2´W

L´= 006º 43,2´W

La situación de llegada es: **l´= 35º 21,4´N** y **L =006º 43,2´W**

2 Situados en l=36° 01,8´N y L=005° 19,0´W, y nos piden navegar a l´=35° 12,0´N y L´=004° 00,0´W .

Se pide el Ra y distancia a navegar (D). Ct = -5°.

Hallamos la $\Delta l$ $y$ $\Delta L$: ΔL = L´- L = 004º 00´W- 005º 19´W= - 79 ´ (79´E ya que la longitud llegada es inferior)

Δl = l´- l = 35º 12´N- 36º 01,8´N= - 49,8´ (49,8´S ya la latitud de llegada es inferior)

Hallamos apartamiento (A) con la latitud media (lm). lm = (36°01,8´+ 35° 12´)N / 2 = 35° 36,9´N

A = $\Delta L$ · cos lm ; A = -79 · 0,8129 ; A = - 64,2

Calculamos el R. $\mathrm{Tg}\, R = \dfrac{A}{\Delta l}$

Tg R = -64,2 / -49,8´; Tg R = 1,289 ; R = 52,2º (el rumbo es S y E) ; R = S 52,2º E

R = 180-52 = 128º

Nos piden Ra. Rv = Ra + Ct ; Ra= Rv – Ct ; Ra = 128º - (-5º) Ra = 133º

Por último la distancia (D). $D = \dfrac{\Delta l}{\cos R}$ D = -49,8´ / cos 52º D = -49,8 / 0,62 D = -80,8´

3 Problema de estima con varios rumbos, habiendo viento y corriente. Desde l=36º02,8´N y L=005º20´W. Navegamos Ra=218º 14´ con Ct=-5º; Después 25,3´a Ra=152º con Ct=-8º. Finalmente Ra=91º durante 10,9´con Ct=-7º. En el último tramo con viento que nos abate 8º a babor. La travesía dura 5h 30m, y durante todo ese tiempo ha actuado una corriente Rc = 300º e Ihc=3´. ¿llegada?

Elaboramos una tabla (si tenemos corriente, la expresamos como R y D) Rc = 300º ; D = 5,5h · 3´ = 16,5´

| Ra | 218º | 152º | 91º | Rc | 300º |
|---|---|---|---|---|---|
| Ct | - 5º | - 8º | - 7º | | |
| Ab | - | - | - 8º | | |
| D | 14´ | 25,3´ | 10,9´ | D | 16,5´ |

Con las fórmulas Rv= Ra + Ct y Rs= Rv + Ab obtenemos los rumbos reales a los que navegamos.

| Rv | Rs | Rc | R cuadr. | D | Δl=D·cosR | A=D·senR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 213º | | | S33ºW | 14´ | 11,7 S | 7,6 W |
| 144º | | | S36ºE | 25,3´ | 20,5 S | 14,9 E |
| 84º | 76º | | N76ºE | 10,9´ | 2,6 N | 10,6 E |
| | | 300º | N60ºW | 16,5´ | 8,2 N | 14,3 W |
| | | | | | 21,3 S | 3,6 E |

Una vez calculados la Δl y el A, ya podemos continuar con los pasos de nuestros cálculos en estima directa.

Con $\Delta l$, calculamos: $l'$ y $lm$ ; l´= l + $\Delta l$ l´ = 36° 02,8´N -21,3´ l´= 35° 41,5´N

lm = (l + l´) / 2 lm = (36° 02,8´ + 35° 41,5´)N / 2 = 71° 44,3´N

lm = 35° 52,1´N

Hallamos ΔL, para lo que necesitamos el apartamiento (A) $\Delta L = \frac{A}{\cos lm}$

A = D · sen R ; Ya lo hemos calculado en nuestra tabla previa.

$\Delta L = \frac{A}{\cos lm}$ ; $\Delta L = \frac{-3,6}{\cos 35,87º}$ ; ΔL = -4,4 y tenemos L´= ΔL + L L´= -4,4´ + 005º 20´W

L´= 005º 15,6´W

La situación de llegada es: **l´= 35º 41,5´N** y **L =005º 15,6´**

¡¡¡¡ GRACIAS !!!