

Examen de Capitán de Yate, Madrid 16 Abril 2016

Autor: Pablo González de Villaumbrosia García. 18.04.2016

<http://www.villaumbrosia.es>

Teoría de navegación

1. Se denomina hora civil del lugar:

- a) El tiempo que ha transcurrido desde que el sol medio pasó por el meridiano superior de Greenwich.
- b) El tiempo que ha transcurrido desde que el sol medio pasó por el meridiano inferior de Greenwich.
- c) El intervalo de tiempo que hace que pasó el sol medio por el meridiano superior del lugar.
- d) El intervalo de tiempo que hace que pasó el sol medio por el meridiano inferior del lugar.

Respuesta correcta: d)

2. La eclíptica corta al ecuador celeste en:

- a) Los polos de la esfera celeste.
- b) El apogeo y el perigeo.
- c) Los polos de la eclíptica.
- d) El punto de Aries y el punto de Libra.

Respuesta correcta: d)

3. La estrella Polar se puede identificar visualmente prolongando unas cinco veces la distancia que hay entre las estrellas:

- a) Megrez y Phecda.
- b) Megrez y Dubhe.
- c) Merak y Dubhe.
- d) Merak y Megrez.

Respuesta correcta: c)

4. El meridiano celeste que contiene el zenit se le denomina:

- a) Meridiano vertical.
- b) Meridiano inferior del lugar.
- c) Meridiano superior del lugar.
- d) Meridiano primario.

Respuesta correcta: c)

5. El horario del lugar de Aries:

- a) Es el arco de Ecuador contado desde el meridiano superior hasta el semicírculo horario de Aries en el sentido de los horarios.

- b) Es el arco de Ecuador contado desde el meridiano inferior hasta Aries en el sentido de los horarios.
- c) Es el arco de Ecuador contado desde el meridiano inferior hasta Aries en el sentido antihorario.
- d) Es igual al horario del lugar del astro menos la ascensión recta.

Respuesta correcta: a)

6. El tiempo que ha transcurrido desde que el sol medio pasó por el meridiano inferior de Greenwich se denomina:

- a) Hora civil de Greenwich
- b) Tiempo Universal Coordinado
- c) Hora civil del lugar
- d) Día medio astronómico

Respuesta correcta: a)

7. Al cruzar el meridiano inferior de Greenwich tendremos que:

- a) Retrasar un día la fecha si navegamos hacia el oeste.
- b) Retrasar un día la fecha si navegamos hacia el este.
- c) Aumentar un día la fecha si navegamos hacia el este.
- d) Retrasar un día la fecha en cualquier caso.

Respuesta correcta: b)

8. ¿Cuál de las siguientes estrellas NO pertenece a la constelación de Orión?

- a) Betelgeuse
- b) Procyon
- c) Saiph
- d) Rigel

Respuesta correcta: b)

9. El arco de horizonte comprendido entre el norte y el pie del vertical del astro, contado de 0° a 360° por el Este, se denomina:

- a) Azimut náutico
- b) Azimut astronómico
- c) Angulo cenital
- d) Altura verdadera

Respuesta correcta: a)

10. El arco de paralelo de declinación del Sol contado desde el orto hasta el ocaso, se denomina:

- a) Arco nocturno
- b) Arco diurno
- c) Arco de ecuador
- d) Arco horizontal

Respuesta correcta: b)

Cálculos de navegación

11. Determine la altura verdadera (a_v) del Sol limbo inferior. Fecha de observación 10 de Octubre de 2015, altura instrumental Sol limbo inferior = $22^\circ 10'$; $C_i = -3,5'$ y elevación del observador = 8m

- a) $a_v = 22^\circ 15,3'$
- b) $a_v = 22^\circ 15,6'$
- c) $a_v = 22^\circ 10,3'$
- d) $a_v = 22^\circ 14,8'$

$$a_i \odot \text{ limbo inferior} = 22^\circ 10'$$

$$a_o = \text{altura observada} = a_i + C_i = 22^\circ 10' - 3,5' = 22^\circ 6,5'$$

$$a_a = \text{altura aparente} = a_o + C_d$$

$$C_d = \text{corrección por depresión (para } e_o = 8\text{m)} = -5'$$

$$a_a = 22^\circ 6,5' - 5' = 22^\circ 1,5'$$

$$C_{sd+refr+par} = \text{corrección por semidiámetro+refracción+paralaje} = +13,8' + 0,0' = +13,8'$$

$$a_v = \text{altura verdadera} = a_a + C_{sd+refr+par} = 22^\circ 1,5' + 13,8' = 22^\circ 15,3'$$

Respuesta correcta: a)

12. El 01 de Octubre de 2015 en situación latitud = $46^\circ 2,2'$ N y longitud = $040^\circ 46,7'$ W al ser HcG = 15h 8m 2s, se observa el Sol. Se pide calcular su altura estimada.

- a) $a_{est} = 40^\circ 7,7'$
- b) $a_{est} = 30^\circ 7,7'$
- c) $a_{est} = 41^\circ 7,7'$
- d) $a_{est} = 40^\circ 44,5'$

En las tablas del AN para el 1 de Octubre de 2015 tenemos:

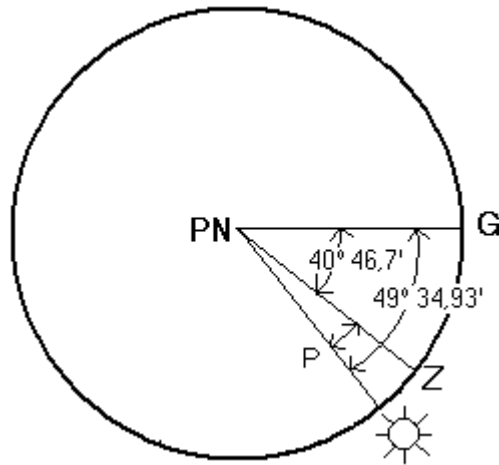
TU	hG \odot	Dec
15h	$47^\circ 34,4'$	$-3^\circ 13,1'$
16h	$62^\circ 34,6'$	$-3^\circ 14,1'$

Interpolando par TU= 15h 8m 2s sale:

$$h_{G_{\odot}} = 49^{\circ} 34,93'$$

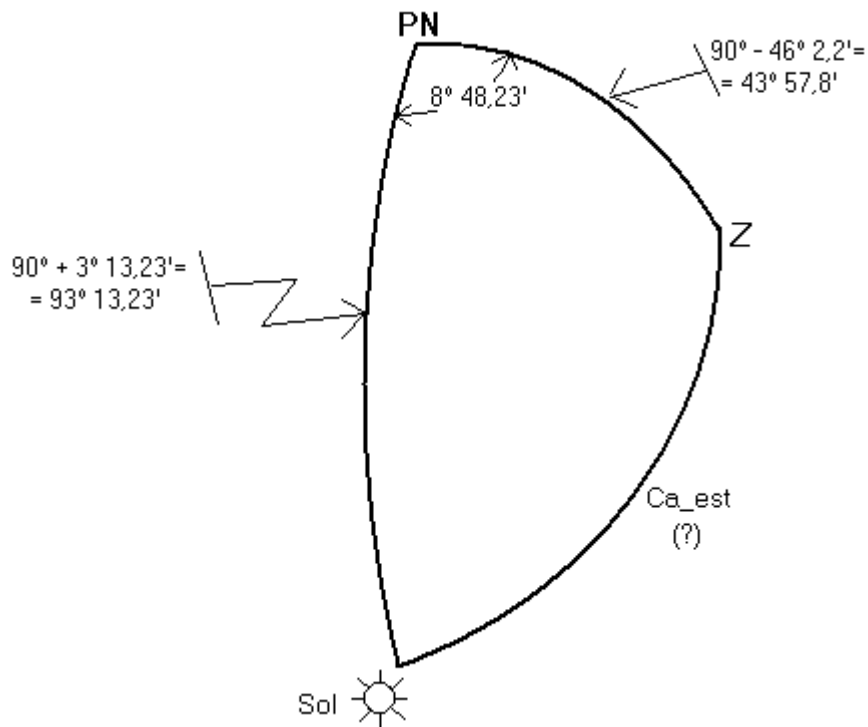
$$\text{Dec} = -3^{\circ} 13,23'$$

El círculo horario será entonces el indicado en la figura de abajo.



P= ángulo horario del Sol respecto al meridiano superior del observador=

$$= 49^{\circ} 34,93' - 40^{\circ} 46,7' = 8^{\circ} 48,23'$$



Aplicando la fórmula del coseno en el triángulo esférico formado por los vértices PN, Z y el Sol:

$$\cos Ca_{est} = \cos 93^{\circ} 13,23' \times \cos 43^{\circ} 57,8' + \sin 93^{\circ} 13,23' \times \sin 43^{\circ} 57,8' \times \cos 8^{\circ} 48,23'$$

$$Ca_{est} = \text{co-altura estimada} = 49,8719^{\circ} \rightarrow a_{est} = \text{altura estimada} = 90^{\circ} - 49,8719^{\circ} = 40^{\circ} 7,7'$$

Respuesta correcta: a)

13. El 17 de Enero de 2015, estando en longitud= $012^{\circ} 8' W$ se observa cara al Sur la altura meridiana del Sol. La altura instrumental del Sol limbo inferior es $33^{\circ} 50'$; $Ci= 5'$; elevación observador= 7m. ¿Cuál es la latitud observada?
- latitud= $35^{\circ} 19,9' N$
 - latitud= $76^{\circ} 49,5' N$
 - latitud= $13^{\circ} 10,5' N$
 - latitud= $35^{\circ} 55' N$

En primer lugar calculemos la altura verdadera del Sol

$$a_i \odot \text{ limbo inferior} = 33^{\circ} 50'$$

$$a_o = \text{altura observada} = a_i + C_i = 33^{\circ} 50' + 5' = 33^{\circ} 55'$$

$$a_a = \text{altura aparente} = a_o + C_d$$

$$C_d = \text{corrección por depresión (para } e_o = 7\text{m)} = -4,7'$$

$$a_a = 33^{\circ} 55' - 4,7' = 33^{\circ} 50,3'$$

$$C_{sd+refr+par} = \text{corrección por semidiámetro+refracción+paralaje} = +14,7' + 0,3' = +15'$$

$$a_v = \text{altura verdadera} = a_a + C_{sd+refr+par} = 33^{\circ} 50,3' + 15' = 34^{\circ} 5,3'$$

En tablas del AN para la fecha del 17 de Enero de 2015

- PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 12h 10m

Por lo tanto $HcL = 12h 10m$

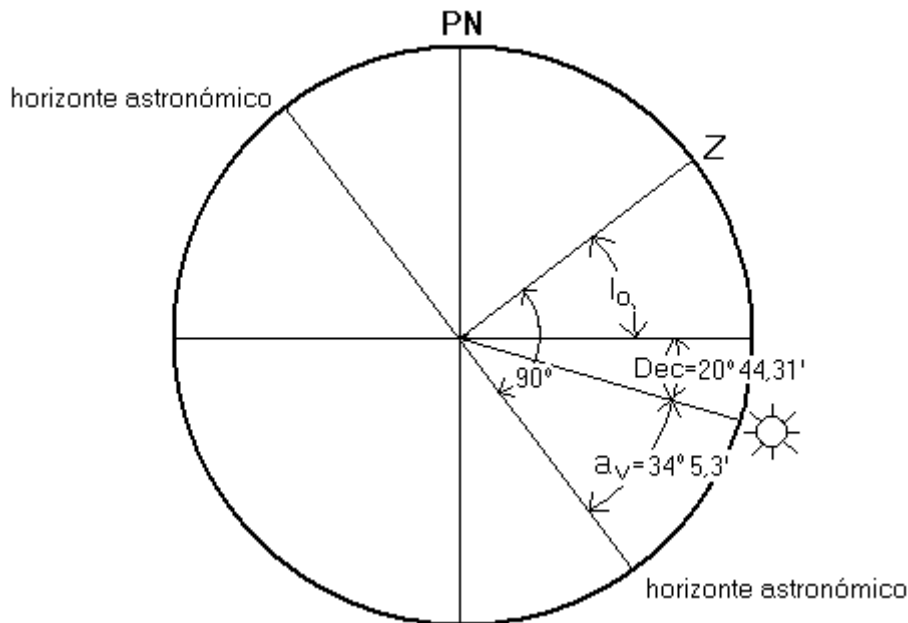
TU= Tiempo universal del paso del Sol por el meridiano de $L=12^{\circ} 8' W=$

$$= HcL + L = 12h 10m + \frac{12^{\circ} 8'}{15^{\circ}} = 12h 58,53m$$

En tablas diarias del Almanaque Náutico para el día 17 de Enero de 2015

<u>TU</u>	<u>Dec</u>
12h	$-20^{\circ} 44,8'$
13h	$-20^{\circ} 44,3'$

Interpolando para TU= 12h 58,53m sale Dec= $-20^{\circ} 44,31'$



De la figura de arriba se deduce: $90^\circ = lo + Dec + av$

$lo = \text{latitud observada} = 90^\circ - 20^\circ 44,31' - 34^\circ 5,3' = 35^\circ 10,4' \text{ N}$

Respuesta correcta: a)

Nota: no sale exactamente ese resultado, pero es el que más se le aproxima.

14. El 13 de Mayo de 2015 en Longitud $074^\circ 20' \text{ E}$, calcular la Hz de paso del Sol por el Meridiano Superior del Lugar.

- a) Hz= 01h 59m del día 13
- b) Hz= 20h 59m del día 13
- c) Hz= 10h 59m del día 13
- d) Hz= 11h 59m del día 13

En tablas del AN para la fecha del 13 de Mayo de 2015

- PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 11h 56,3m

Por lo tanto HcL = 11h 56,3m

TU= Tiempo universal del paso del Sol por el meridiano de $L = 74^\circ 20' \text{ E} =$
 $= \text{HcL} - L = 11\text{h } 56,3\text{m} - \frac{74^\circ 20'}{15^\circ} = 6\text{h } 59\text{m}$

$L = 74^\circ 20' \text{ E} \rightarrow Z = \text{Huso horario} = 5$

$\text{TU} = \text{Hz} + Z \rightarrow \text{Hz} = 6\text{h } 59\text{m} + 5\text{h} = 11\text{h } 59\text{m} (13)$

Respuesta correcta: d)

15. El 10 de Junio de 2015 en situación latitud= $27^{\circ} 58'$ N y Longitud= $012^{\circ} 5'$ E al ser HcG= 3h 10m se pide calcular el azimut de la Polar..

- a) $Z_v = 001^{\circ}$
- b) $Z_v = 359^{\circ}$
- c) $Z_v = 005^{\circ}$
- d) $Z_v = 000^{\circ}$

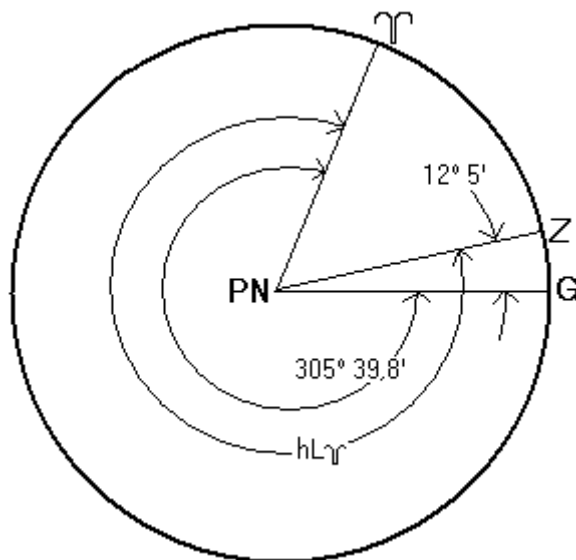
TU= HcG= 3h 10m

En Tablas del AN para el 10 de Junio de 2015

<u>TU</u>	<u>hGγ</u>
3h	$303^{\circ} 9,4'$
4h	$318^{\circ} 11,9'$

Interpolando para TU= 3h 10m tendremos $hG\gamma = 305^{\circ} 39,8'$

Por lo tanto, podemos dibujar el círculo horario como en la figura de abajo.



De ahí se deduce que $hL\gamma = 12^{\circ} 5' + 305^{\circ} 39,8' = 317^{\circ} 44,8'$

En página n° 385 del AN, azimutes de la Polar, tenemos que para latitud= $27^{\circ} 58'$ y $hL\gamma = 317^{\circ} 44,8'$ le corresponde una $Z \text{ Polar} = +0,8^{\circ}$

Respuesta correcta: a)

16. El 10 de Junio de 2015 en situación latitud= $27^{\circ} 58'$ N y Longitud= $012^{\circ} 5'$ E al ser HcG= 3h 10m navegamos al Rumbo de aguja = 320° , y se marca la Polar = 47° estribor. Se pide calcular la Corrección Total.

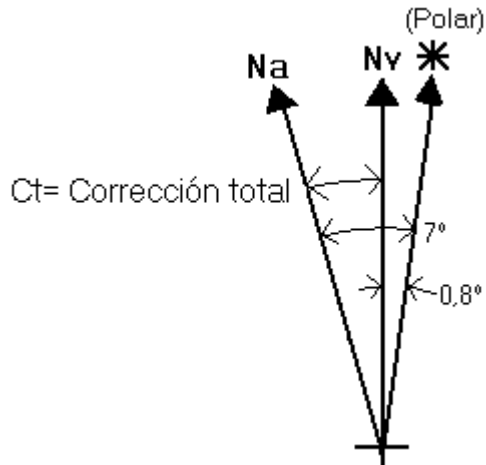
- a) $C_t = +8^{\circ}$
- b) $C_t = -7^{\circ}$
- c) $C_t = -6^{\circ}$

d) $C_t = +6^\circ$

El azimut Z_a de la Polar será: $Z_a \text{ Polar} = R_a + \text{marcación} = 320^\circ + 47^\circ = 7^\circ$

Según hemos visto en la pregunta anterior $Z \text{ Polar} = +0,8^\circ$

Puesto que el azimut de aguja de la Polar Z_a es 7° , podemos dibujar la situación angular indicada en la figura de abajo, en donde la Corrección Total (C_t) es: $C_t = -(7^\circ - 0,8^\circ) = -6,2^\circ$



Respuesta correcta: c)

17. El 17 de Enero de 2015 en longitud= $012^\circ 8' W$, calcúlese HcG y Hz de paso del Sol por el meridiano superior del lugar.

- a) HcG= 12h 58,1m; Hz= 13h 58,5m
- b) HcG= 12h 58,5m; Hz= 11h 58,5m
- c) HcG= 12h 58,1m; Hz= 11h 58m
- d) HcG= 13h 58,5m; Hz= 13h 58,5m

En tablas del AN para la fecha del 17 de Enero de 2015

- PMG=Paso del Sol por el Meridiano de Greenwich= 12h 10m

Por lo tanto HcL = 12h 10m

TU= Tiempo Universal paso del Sol por el meridiano de $L = 12^\circ 8' W = HcG = HcL + L =$

$$= 12h 10m + \frac{12^\circ 8'}{15^\circ} = 12h 58,5m$$

$L = 12^\circ 8' W \rightarrow Z = \text{Huso horario} = 1$

$TU = Hz + Z$

$Hz = \text{Hora Legal} = TU - Z = 12h 58,5m - 1h = 11h 58,5m$

Respuesta correcta: b)

18. Al ser HcG= 22h 15m del 20 de Mayo de 2015, ¿Qué Hz y fecha es en un lugar de $L = 178^\circ W$?

- a) Hz= 22h 15m del día 21 de mayo de 2015
- b) Hz= 10h 15m del día 20 de mayo de 2015

- c) Hz= 10h 15m del día 21 de mayo de 2015
d) Hz= 22h 15m del día 20 de mayo de 2015

TU= Tiempo Universal= HcG= 22h 15m (20)

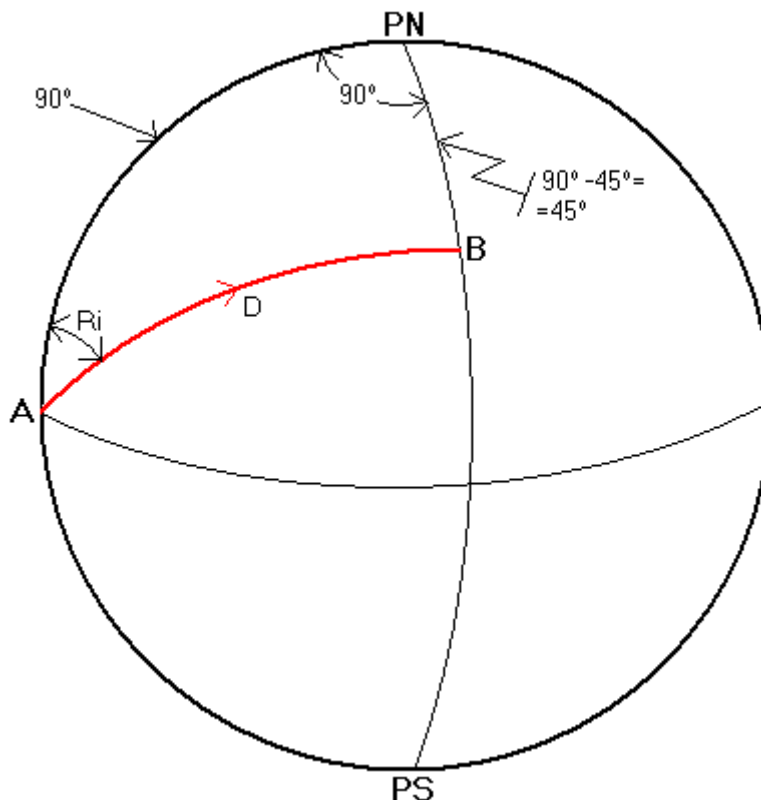
L= 178°W → Z= Huso horario= 12

TU= Hz + Z

Hz= Hora Legal= TU + Z= 22h 15m - 12= 10h 15m (20)

Respuesta correcta: b)

19. Calcular el Rumbo inicial ortodrómico y distancia ortodrómica conociendo el punto de salida y llegada. Situación de salida: Latitud= 00° 00' y Longitud= 000° 00'. Situación de llegada; Latitud= 45° 00' N y Longitud= 090° 00'E
- a) Ri Ort= 035° y Distancia Ort= 4500'
b) Ri Ort= 045° y Distancia Ort= 4889,5'
c) Ri Ort= 058,3° y Distancia Ort= 4889,5'
d) Ri Ort= 045° y Distancia Ort= 5400'



En la figura de arriba, A= situación de salida, B= situación de llegada, Ri= Rumbo ortodrómico inicial y D=distancia ortodrómica.

Se forma un triángulo esférico formado por los lados PN-A, A-B y B-PN.

Aplicando la fórmula de la cotangente a dicho triángulo tendremos:

$$\cotg 45^\circ \times \sen 90^\circ = \cos 90^\circ \times \cos 90^\circ + \sen 90^\circ \times \cotg Ri$$

Puesto que $\sen 90^\circ = 1$ y $\cos 90^\circ = 0$, tendremos:

$$\cotg 45^\circ = \cotg Ri \rightarrow Ri = \text{rumbo inicial} = 45^\circ$$

Aplicando la fórmula del coseno:

$$\cos D = \cos 90^\circ \times \cos 45^\circ + \sin 90^\circ \times \sin 45^\circ \times \cos 90^\circ$$

$$\cos D = 0 \rightarrow D = \text{distancia} = 90^\circ = 5400 \text{ millas}$$

Respuesta correcta: d)

20. El 17 de enero de 2015 en situación latitud= 35° 02' N y longitud= 003° 20' E al ser HcG 23h 4m navegamos al Rumbo de aguja = 320°, y se marca la Polar= 38° estribor. Se pide calcular la Corrección Total.

- a) Ct= -1,1°
- b) Ct= -0,8°
- c) Ct= +1,8°
- d) Ct= +1,2°

El azimut Za de la Polar será: Za Polar= Ra + marcación= 320° + 38°= 358°

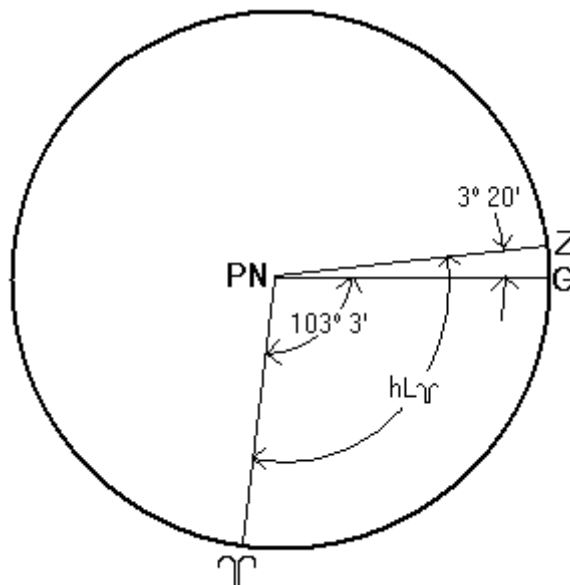
TU= HcG= 23h 4m

En Tablas del AN para el 17 de Enero de 2015

<u>TU</u>	<u>hGγ</u>
23h	102° 2,8'
24h	117° 5,2'

Interpolando para TU= 23h 4m tendremos hGγ= 103° 3'

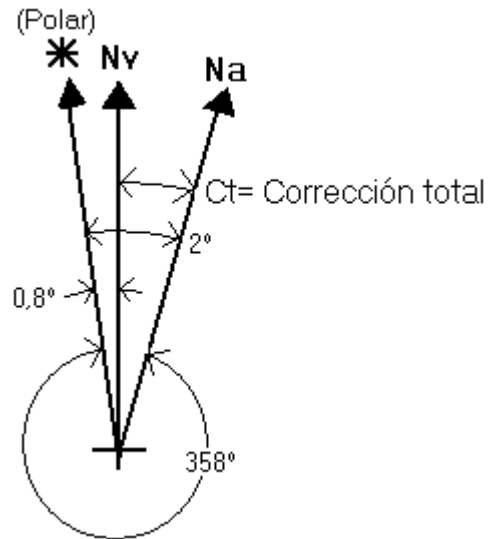
Por lo tanto, podemos el círculo horario como en la figura de abajo.



De ahí se deduce que hLγ= 3° 20'+ 103° 3'= 106° 23'

En página nº 385 del AN, azimutes de la Polar, tenemos que para latitud= 35° 02' y hLγ= 106° 23' le corresponde una Z Polar= -0,8°

Puesto que el azimut de aguja de la Polar Z_a es 358° , podemos dibujar la situación angular indicada en la figura de abajo, en donde la Corrección Total (Ct) es: $Ct = 2^\circ - 0,8^\circ = +1,2^\circ$



Respuesta correcta: d)