

Teoría de navegación

1. El punto por encima del observador en que corta a la Esfera Celeste la prolongación del radio donde éste se encuentra recibe el nombre de:

- a) Polo elevado
- b) Cenit
- c) Polo depreso
- d) Nadir

Respuesta: b)

2. ¿Cuál de los siguientes lados del triángulo de posición puede llegar a ser mayor de 90°?

- a) Distancia cenital
- b) Distancia polar
- c) Colatitud
- d) Ninguno de ellos

Respuesta: b)

3. El azimut siempre es del mismo nombre cardinal que la latitud:

- a) Al paso del astro por el meridiano superior
- b) En el hemisferios norte
- c) Al paso del astro por el meridiano inferior
- d) En el hemisferio sur

Respuesta: c)

4. El horario en Greenwich de un astro es la suma de:

- a) El horario en Greenwich de Aries y la ascensión recta
- b) El horario del lugar del astro y el ángulo sidéreo
- c) El horario del lugar del astro y la ascensión recta
- d) El horario en Greenwich de Aries y el ángulo sidéreo

Respuesta: d)

5. El arco de Ecuador contado desde Aries hasta el máximo de ascensión del astro en el sentido contrario al movimiento aparente del Sol en la eclíptica recibe en nombre de:

- a) Horario del lugar
- b) Angulo sidéreo
- c) Ascensión recta
- d) Azimut

Respuesta: b)

6. La ascensión recta de un astro se cuenta en el ecuador celeste desde:

- a) El punto de Aries en el sentido del movimiento aparente del Sol en la eclíptica
- b) El punto de Libra en el sentido del movimiento aparente del Sol en la eclíptica
- c) El punto de Libra en el sentido contrario del movimiento aparente del Sol en la eclíptica
- d) El punto de Aries en el sentido contrario del movimiento aparente del Sol en la eclíptica

Respuesta: a)

7. Cuando la altura de un astro es positiva:

- a) El astro no es visible
- b) El astro se encuentra siempre en el hemisferio boreal
- c) El astro se encuentra siempre en el hemisferio austral
- d) El astro es visible

Respuesta: d)

8. Los astros anticircumpolares:

- a) No siempre son visibles
- b) No tienen arco nocturno
- c) No tienen arco diurno
- d) No existen

Respuesta: c)

9. ¿Cuáles de los siguientes elementos NO forman parte de un sextante?

- a) Limbo
- b) Nonio
- c) Alidada
- d) Pinza

Respuesta: ninguna) Nota: todos esos elementos son parte del sextante

10. Cuando el Sol pasa por el punto de Aries o por el punto de Libra, en su movimiento aparente por la eclíptica, su declinación:

- a) Tiene el máximo valor positivo
- b) Es indeterminada
- c) Es igual a cero
- d) Tiene el máximo valor negativo

Respuesta: c)

Cálculos de navegación

Nota: En algunos casos ha sido necesario retocar los enunciados de los programas, ya que las respuestas no eran del todo coincidentes, bien por error del enunciado, o bien porque se haya copiado erróneamente.

11. En situación estimada $l_e = 27^\circ 4,0'N$ y $l_e = 173^\circ 50'E$, se observan en el mismo instante Vega, con $Z = N60^\circ E$ y $Da = +4'$, y Sirius con $Z = S78^\circ E$ y $Da = +11'$. ¿Cuál es la situación observada?

- a) $l_o = 27^\circ 30'N$, $l_o = 174^\circ 0,7'W$
- b) $l_o = 26^\circ 55,6'N$, $l_o = 174^\circ 0,7'W$
- c) $l_o = 26^\circ 55,6'N$, $l_o = 174^\circ 0,7'E$
- d) $l_o = 28^\circ 55,6'N$, $l_o = 174^\circ 0,7'E$

Determinante de Vega:

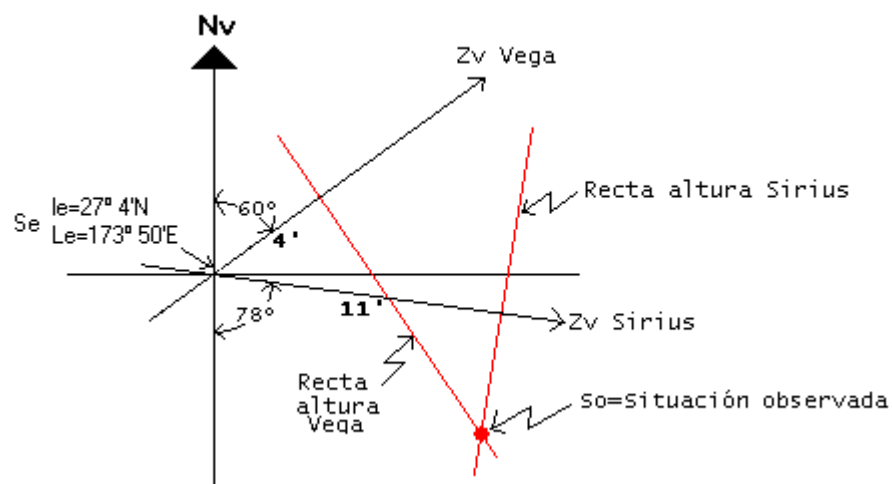
$Z = N60^\circ E$

$\Delta a = +4'$

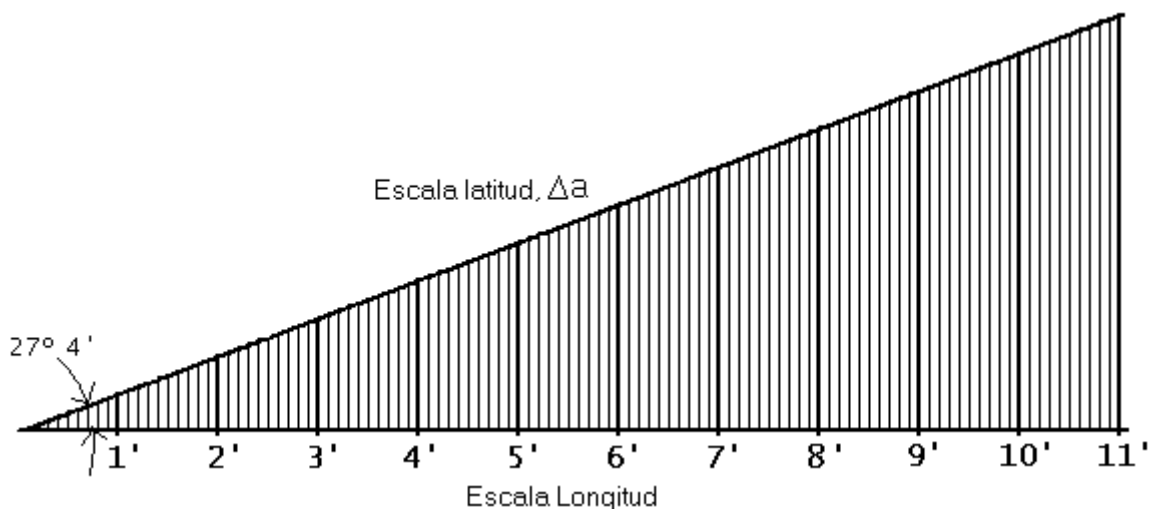
Determinante de Sirius:

$Z = S78^\circ E$

$\Delta a = +11'$



Para ver gráficamente el punto de cruce de las dos rectas construimos la siguiente escala:



Dibujando con la escala anterior en papel milimetrado se encuentra que S_o =situación observada, se encuentra respecto a S_e (situación estimada) a unos incrementos de:

$$\Delta l = 8,5'S$$

$$\Delta L = 10,4'E$$

Por lo tanto, la situación observada será:

$$l_o = 27^\circ 4'N - 8,5'S = 26^\circ 55,5'N$$

$$L_o = 173^\circ 50'E + 10,4'E = 174^\circ 0,4'E$$

Respuesta correcta: c)

12. Estando en $l = 45^\circ N$ y $L = 70^\circ W$, ¿Cuál será el azimut y la altura de un astro cuyo horario en Greenwich es igual a 30° y la declinación igual a 60° ?

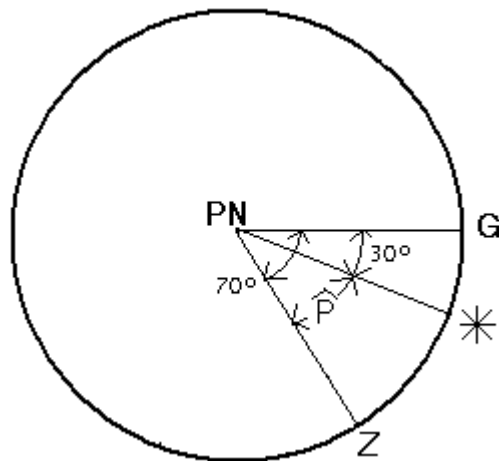
a) $a = 55^\circ 21'$ y $Z = S78^\circ 16,4'E$

b) $a = 50^\circ 21'$ y $Z = S78^\circ 16,4'E$

c) $a = 50^\circ 21'$ y $Z = N78^\circ 16,4'E$

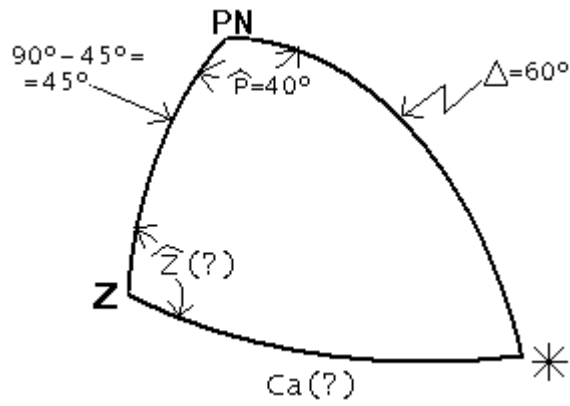
d) $a = 50^\circ 21'$ y $Z = S78^\circ 16,4'W$

Dibujamos el círculo horario de Greenwich, el astro y el observador.



El ángulo horario P será: $P = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$

Dibujamos ahora el triángulo de posición



Aplicando ahora las fórmulas de la cotangente y el coseno, tendremos:

$$\cotg 60^\circ \times \text{sen } 45^\circ = \cos 45^\circ \times \cos 40^\circ + \text{sen } 40^\circ \times \cotg Z$$

$$Z = \text{azimut del astro} = 101,73^\circ = S78^\circ 16,2' E$$

$$\cos Ca = \cos 45^\circ \times \cos 60^\circ + \text{sen } 45^\circ \times \text{sen } 60^\circ \times \cos 40^\circ$$

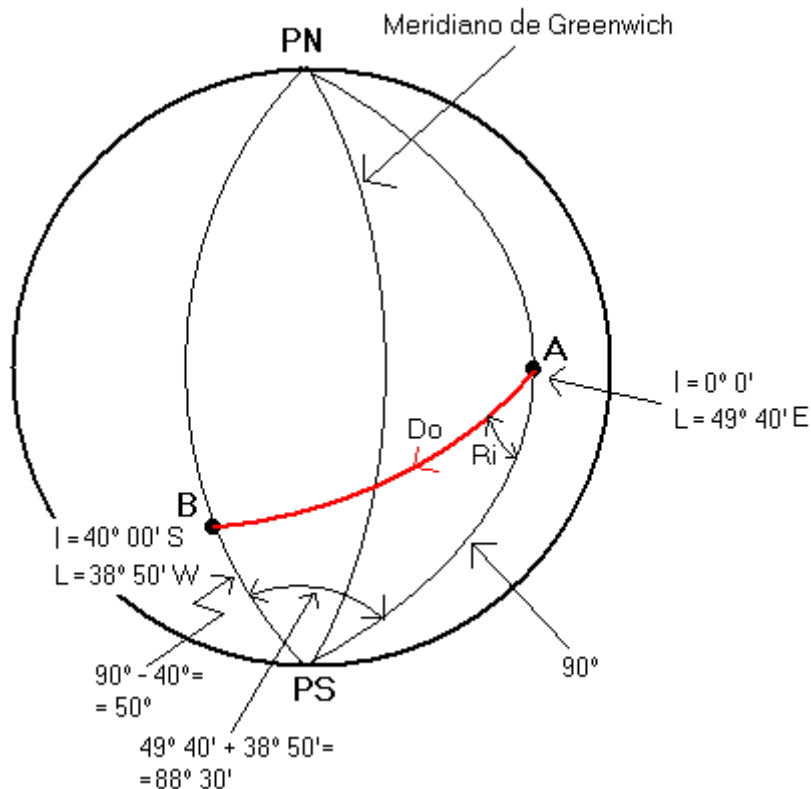
$$Ca = \text{coaltura del astro} = 34,648^\circ \rightarrow a = \text{altura del astro} = 90^\circ - 34,648^\circ = 55^\circ 21,1'$$

Respuesta correcta: a)

13. Se pide calcular el rumbo inicial y la distancia ortodrómica navegada desde un punto A con

$l = 0^\circ 0'$ y $L = 49^\circ 40'E$ hasta un punto B de $l = 40^\circ 00'S$ y $L = 38^\circ 50'W$

- a) $Ri = S50^\circ W$ y $Do = 88,8$ millas
- b) $Ri = S50^\circ E$ y $Do = 5331,1$ millas
- c) $Ri = S50^\circ W$ y $Do = 5331,1$ millas
- d) $Ri = N50^\circ W$ y $Do = 5331,1$ millas



La figura de arriba refleja la situación del punto origen (A), del destino (B), del ángulo horario entre ambos (88° 30'). El triángulo esférico se forma con el polo elevado (PS).

Aplicando las fórmulas de la cotangente y el coseno tendremos:
 $\cotg 50^\circ \times \sen 90^\circ = \cos 90^\circ \times \cos 88^\circ 30' + \sen 88^\circ 30' \times \cotg Ri$
 $Ri = \text{rumbo inicial} = S50^\circ W$
 $\cos Do = \cos 50^\circ \times \cos 90^\circ + \sen 50^\circ \times \sen 90^\circ \times \cos 88^\circ 30'$
 $Do = \text{Distancia ortodrómica} = 88,851^\circ = 5331,1 \text{ millas}$

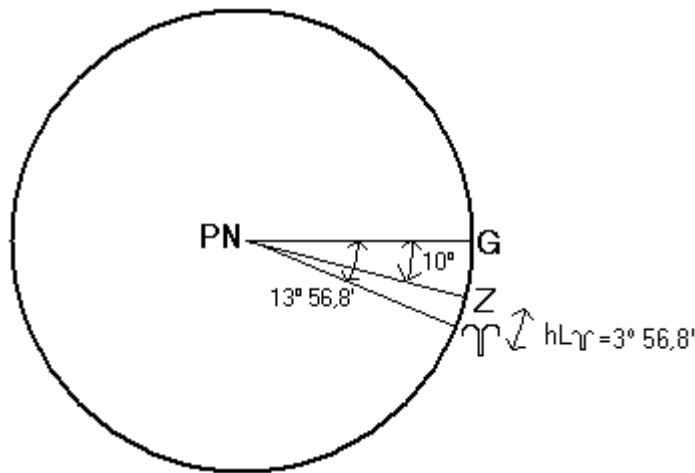
Respuesta correcta: c)

14. El día 6 de Mayo de 2015 al ser Tiempo Universal (TU)= 10h 00min, estamos en situación estimada $I = 46^\circ 00' N$ y $L = 10^\circ 00' W$, tomamos azimut de aguja (Za) de la Polar= 05°, ¿cuál es la corrección total?
- a) $Ct = -4,4^\circ$
 - b) $Ct = -5,2^\circ$
 - c) $Ct = +4,4^\circ$
 - d) $Ct = -7,5^\circ$

En tablas AN (Almanaque Náutico) del día 6 de Mayo de 2015

<u>TU</u>	<u>hGy</u>
10h	13° 56,8'

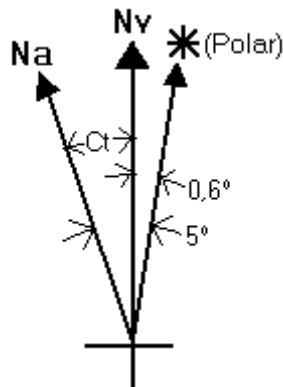
Por lo tanto, el círculo horario lo podemos dibujar como en la figura de abajo



De ahí se deduce que $hL\gamma = 13^{\circ} 56,8' - 10^{\circ} = 3^{\circ} 56,8'$

En página nº 385 del AN, azimutes de la Polar, tenemos que para latitud= 46° y $hL\gamma = 3^{\circ} 56,8'$ le corresponde una $Z_{polar} = +0,6^{\circ}$

Puesto que el azimut de aguja de la Polar en $+5^{\circ}$, podemos dibujar la situación angular indicada en la figura de abajo, en donde la Corrección Total (Ct) es: $Ct = -(5^{\circ} - 0,6^{\circ}) = -4,4^{\circ}$



Respuesta correcta: a)

15. El 17 de Enero de 2015 en situación estimada $l = 38^{\circ} 30'N$ y $L = 008^{\circ} 20'W$, al ser la Hora Legal (Hz) = 22h 41m, se observa la Polar con $A_i = 39^{\circ} 10'$. $E_i = +3,3'$, $E_o = 7$ metros. ¿Cuál será la latitud observada?

- a) $39^{\circ} 48'N$
- b) $38^{\circ} 48'N$
- c) $38^{\circ} 58'N$
- d) $39^{\circ} 13,3'N$

$$a_i = 39^{\circ} 10'$$

$$a_o = \text{altura observada} = a_i + E_i = 39^{\circ} 10' + 3,3' = 39^{\circ} 13,3'$$

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

$C_d = \text{Corrección por depresión (para } e_o = 7 \text{ mts.)} = -4,7'$

$a_a = 39^\circ 13,3' - 4,7' = 39^\circ 8,6'$

$C_{\text{refr}} = \text{corrección por refracción} = -1,2'$

$a_v = \text{altura verdadera de la Polar} = a_a + C_{\text{refr}} = 39^\circ 8,6' - 1,2' = 39^\circ 7,4'$

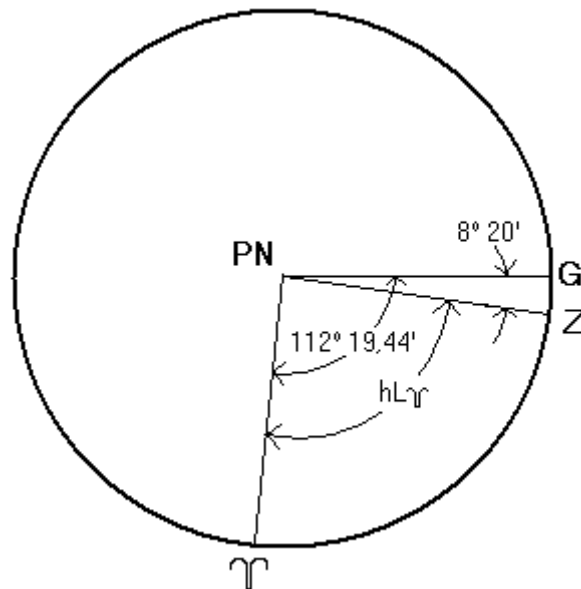
$L = 8^\circ 20' \text{W} \rightarrow \text{Huso horario n}^\circ 1 \rightarrow \text{TU} = \text{Hz} + \text{Z} = 22\text{h } 41\text{m} + 1\text{h} = 23\text{h } 41\text{m}$ día 17 de Enero de 2015

En tablas del AN para ese día vemos:

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

Interpolando part TU=23h 41m \rightarrow hG γ = 112° 19,44'

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



De ahí se deduce que $hL\gamma = 112^\circ 19,44' - 8^\circ 20' = 103^\circ 59,44'$

Para el valor de $hL\gamma = 103^\circ 59,44'$ y $a_v = 39^\circ 7,4'$, siendo el 17 de Enero de 2015, en tablas del AN de Determinación de la Latitud por Observación de la Altura de la Polar (páginas 382-384), obtenemos las siguientes correcciones:

- $C_1 = -19,5'$
- $C_2 = +0,1'$
- $C_3 = 0'$

Por lo tanto, $l = \text{latitud por observación de la Polar} =$

$$= a_v + C_1 + C_2 + C_3 = 39^\circ 7,4' - 19,5' + 0,1' + 0' = 38^\circ 48'$$

Respuesta correcta: b)

- 16.** El día 18 de Octubre de 2015 en $L= 60^{\circ}W$, siendo la hora civil en Greenwich igual a 10h 00min
¿Cuál es la hora de reloj de bitácora de nuestra embarcación?
- HRB=06h 00min del día 17
 - HRB=06h 00min del día 18
 - HRB=14h 00min del día 18
 - HRB=16h 00min del día 18

$$HcG= TU= 10h 0m$$

$$L= 60^{\circ}W \rightarrow \text{Huso horario n}^{\circ} 4 \rightarrow Z= 4h$$

$$HRB=\text{Hora Reloj Bitácora}= Hz= TU - Z= 10h - 4h= 6h 00m \text{ del día 18 de Octubre de 2015}$$

Respuesta correcta: b)

- 17.** Sabiendo que la altura instrumental de Alpheratz (A_i)= 33° , Error de índice (E_i)= $-1,7'$ y elevación del observador (E_o)= 14 metros, ¿Cuál será la altura verdadera (A_v)?
- $A_v= 32^{\circ} 56,8'$
 - $A_v= 32^{\circ} 58,3'$
 - $A_v= 32^{\circ} 50,1'$
 - $A_v= 32^{\circ} 51,6'$

$$a_i=33^{\circ}$$

$$a_o=\text{altura observada}= a_i + E_i= 33^{\circ} - 1,7'= 32^{\circ} 58,3'$$

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

$$C_d=\text{Corrección por depresión (para } e_o= 14 \text{ mts.)}= -6,6'$$

$$a_a= 32^{\circ} 58,3' - 6,6'= 32^{\circ} 51,7'$$

$$C_{refr}=\text{corrección por refracción}= -1,6'$$

$$a_v=\text{altura verdadera}= a_a + C_{refr}= 32^{\circ} 51,7' - 1,6'= 32^{\circ} 50,1'$$

Respuesta correcta: c)

- 18.** Una embarcación en $L= 81^{\circ} 12'E$, tiene una $HcL= 4h 21m 34s$ del día 22. En el mismo instante otra embarcación tiene una $HcL'= 16h 51m 10s$ del día 21. ¿Cuál será su longitud?
- $91^{\circ} 24'E$
 - $91^{\circ} 24'W$
 - $61^{\circ} 24'W$
 - $06^{\circ} 24'W$

$$TU= \text{Tiempo universal}= HcL + L= 4h 21m 34s - \frac{81^{\circ}12'}{15^{\circ}} = -1h 3m 14s$$

El signo negativo indica que hay cambio de fecha en Greenwich. Por lo tanto la hora TU será:

$$TU = 24h - 1h 3m 14s = 22h 56m 46s \text{ día 21}$$

$$TU = 22h 56m 46s = HcL' + L' = 16h 51m 10s + L'$$

$$L' = (22h 56m 46s - 16h 51m 10s) \times 15^\circ = 91^\circ 24'W$$

Respuesta correcta: b)

19. Al ser hora de reloj de bitácora 10h 15m del día 21 de junio de 2015, ¿Qué hora civil de Greenwich corresponde a un lugar con $L = 178^\circ E$?

- a) 22h 15m del día 20
- b) 22h 15m del día 21
- c) 10h 15m del día 20
- d) 10h 07m del día 21

HRB=Hora Reloj Bitácora (en $L = 178^\circ E$ se supone) = Hz = 10h 15m día 21 de Junio de 2015

$L = 178^\circ E \rightarrow$ Huso horario nº 12 $\rightarrow Z = 12h$

TU= Tiempo Universal= Hz + Z= 10h 15m - 12h= 22h 15m día 20 de Junio de 2015

$$TU = HcL + L \rightarrow HcL = 22h 15m + \frac{178^\circ}{15^\circ} = 10h 7m \text{ día 21 de Junio de 2015}$$

Respuesta correcta: d)

20. Sabiendo que la altura instrumental de Kochab es $51^\circ 19,7'$, error de índice 1,7 izq. y elevación del observador 14 metros, ¿Cuál es la altura verdadera?

- a) $51^\circ 08'$
- b) $51^\circ 10,5'$
- c) $50^\circ 12'$
- d) $51^\circ 18'$

$$a_i = 51^\circ 19,7'$$

$$a_o = \text{altura observada} = a_i + E_i = 51^\circ 19,7' - 1,7' = 51^\circ 18'$$

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

$$C_d = \text{Corrección por depresión (para } e_o = 14 \text{ mts.)} = -6,6'$$

$$a_a = 51^\circ 18' - 6,6' = 51^\circ 11,4'$$

$$C_{refr} = \text{corrección por refracción} = -0,8'$$

$$a_v = \text{altura verdadera} = a_a + C_{refr} = 51^\circ 11,4' - 0,8' = 51^\circ 10,6'$$

Respuesta correcta: b)