

CÁLCULOS DE ALTURAS VERDADERAS

Ajustándonos exclusivamente al actual programa de CY, las alturas podemos obtenerlas mediante el sextante al **SOL** y a las **ESTRELLAS**. Para ello partiremos de los siguientes datos:

- **Altura instrumental** (a_i): altura tomada con el sextante
- **Error de índice** (e_i) error propio del instrumento que puede ser a la **derecha (+)** o **izquierda (-)**
- **La altura o elevación del observador** (depresión al horizonte)
- **Fecha de la observación** (para el Sol)

Lo primero es aplicar el error de índice para así calcular la **altura observada** (a_o). Una vez calculada entrando en la **página 387** del **Almanaque Náutico (1)** se obtendrá la altura verdadera al astro.

ALTURA VERDADERA AL SOL

EJEMPLO 1

El día 15 de Noviembre de 2016, observamos el Sol con $a_i = 38^\circ 22', 6$ al limbo inferior; error de índice (e_i) = $1', 3 (+)$ y elevación del observador (e_o) = 8,5 metros. Hallar la altura verdadera.

1. Se aplica el **error de índice** (e_i) para el cálculo de la altura observada.
2. Se aplica la **corrección por depresión** (e_o) en función de la **elevación del observador (TABLA A.)** calculando la **altura aparente** (a_a)
3. Se aplica la **corrección semidiámetro – retracción y paralaje (TABLA B)**, en función de la altura aparente (a_a) que es la obtenida en el punto 2.
4. Se la aplica la **corrección adicional**, que le corresponde a la comprendida entre el 9 de Noviembre y el 15 de Diciembre

$$\begin{array}{r} a_i \quad 38^\circ 22,6' \\ e_i \quad \underline{1,3' (+)} \\ a_o \quad 38^\circ 23,9' \\ e_o \quad \underline{5,2' (-)} \\ a_a \quad 38^\circ 18,7' \\ \text{Ref} \quad 14,9' (+) \\ ca \quad \underline{0,2' (+)} \\ \mathbf{av = 38^\circ 33,8'} \end{array}$$

EJEMPLO 2

El día 7 de Abril de 2016, observamos el Sol con $a_i = 48^\circ 23', 3$ al limbo inferior; error de índice (e_i) = $1', 5$ a la izquierda y elevación del observador (e_o) = 13,5 metros. Hallar la altura verdadera

$$\begin{array}{r} a_i \quad 48^\circ 23,3' \\ e_i \quad \underline{1,5' (-)} \\ a_o \quad 48^\circ 21,8' \\ e_o \quad \underline{6,5' (-)} \\ a_a \quad 48^\circ 15,3' \\ \text{Ref} \quad 15,2' (+) \\ ca \quad \underline{0,0' (+)} \\ \mathbf{av = 48^\circ 30,5'} \end{array}$$

- (1) Las correcciones obtenidas pueden variar si no se toman del **ALMANAQUE NÁUTICO** del año en que se realizan las observaciones.

CORRECCIONES PARA OBTENER LA ALTURA VERDADERA DEL SOL (LIMBO INFERIOR), PLANETA O ESTRELLA, 2017

TABLA A DEPRESIÓN DE HORIZONTE				TABLA B = SOL (LIMBO INFERIOR) SEMIDIÁMETRO, REFRACCIÓN Y PARALAJE								Correc. adicional (2017)			
Elevación m del obsdor. en metros	Corrección	Elevación m del obsdor. en metros	Corrección	Altura apte. ° / '	Corrección	Altura apte. ° / '	Corrección	Altura apte. ° / '	Corrección	Altura apte. ° / '	Corrección	Altura apte. ° / '	Corrección		
1.6	-2.3	12.7	-6.4	6 15	+8.2	8 45	+10.2	13 23	+12.2	25 59	+14.2			Ene. 1	+0'3
1.7	-2.4	13.1	-6.5	6 21	+8.3	8 54	+10.3	13 44	+12.3	27 12	+14.3			Ene. 22	+0'2
1.9	-2.5	13.6	-6.6	6 27	+8.4	9 05	+10.4	14 06	+12.4	28 32	+14.4			Feb. 26	+0'1
2.0	-2.6	14.0	-6.7	6 33	+8.5	9 15	+10.5	14 29	+12.5	29 59	+14.5			Mar. 22	0'0
2.2	-2.7	14.4	-6.8	6 40	+8.6	9 26	+10.6	14 53	+12.6	31 34	+14.6			Abr. 13	-0'1
2.3	-2.8	14.8	-6.9	6 46	+8.7	9 37	+10.7	15 18	+12.7	33 19	+14.7			May. 7	-0'2
2.5	-2.9	15.3	-7.0	6 53	+8.8	9 48	+10.8	15 45	+12.8	35 16	+14.8			Jun. 12	-0'3
2.7	-3.0	15.7	-7.1	7 00	+8.9	10 00	+10.9	16 13	+12.9	37 25	+14.9			Jul. 27	-0'2
2.9	-3.1	16.2	-7.2	7 06	+9.0	10 12	+11.0	16 45	+13.0	39 49	+15.0			Sep. 1	-0'1
3.1	-3.2	16.6	-7.3	7 14	+9.1	10 25	+11.1	17 14	+13.1	42 30	+15.1			Sep. 25	0'0
3.3	-3.3	17.1	-7.4	7 21	+9.2	10 38	+11.2	17 47	+13.2	45 30	+15.2			Oct. 17	+0'1
3.5	-3.4	17.6	-7.5	7 28	+9.3	10 52	+11.3	18 23	+13.3	48 53	+15.3			Nov. 9	+0'2
3.7	-3.5	18.0	-7.6	7 36	+9.4	11 06	+11.4	19 01	+13.4	52 43	+15.4			Dic. 15	+0'3
3.9	-3.6	18.5	-7.7	7 44	+9.5	11 21	+11.5	19 41	+13.5	57 01	+15.5			Dic. 31	
4.2	-3.7	19.0	-7.8	7 52	+9.6	11 36	+11.6	20 24	+13.6	61 51	+15.6				
4.4	-3.8	19.5	-7.9	8 00	+9.7	11 52	+11.7	21 10	+13.7	67 16	+15.7				
4.7	-3.9	20.0	-8.0	8 08	+9.8	12 09	+11.8	21 59	+13.8	73 14	+15.8				
4.9	-4.0	20.5	-8.1	8 17	+9.9	12 26	+11.9	22 53	+13.9	79 42	+15.9				
5.2	-4.1	21.0	-8.2	8 26	+10.0	12 44	+12.0	23 50	+14.0	86 30	+16.0				
5.4	-4.2	21.5	-8.3	8 35	+10.1	13 03	+12.1	24 52	+14.1	90 00	+16.0				
5.7	-4.3	22.1	-8.4	8 45	+10.2	13 23	+12.2	25 59	+14.2						
6.0	-4.4	22.6	-8.5												
6.2	-4.5	23.1	-8.6												
6.5	-4.6	23.7	-8.7												
6.8	-4.7	24.2	-8.8												
7.1	-4.8	24.8	-8.9												
7.4	-4.9	25.4	-9.0												
7.7	-5.0	25.9	-9.1												
8.0	-5.1	26.5	-9.2												
8.4	-5.2	27.1	-9.3												
8.7	-5.3	27.7	-9.4												
9.0	-5.4	28.3	-9.5												
9.4	-5.5	28.9	-9.6												
9.7	-5.6	29.5	-9.7												
10.1	-5.7	30.1	-9.8												
10.4	-5.8	30.7	-9.9												
10.8	-5.9	31.3	-10.0												
11.2	-6.0	32.0	-10.1												
11.6	-6.1	32.6	-10.2												
11.9	-6.2	33.3	-10.3												
12.3	-6.3	33.9	-10.4												
12.7		34.6													

TABLA C = PLANETAS Y ESTRELLAS								
REFRACCIÓN				PARALAJE (2017)				
Altura apte.	Corrección	Altura apte.	Corrección	Fechas	Venus para cualquier altura	Marte Altura aparente		
						< 30°	> 30° < 60°	> 60°
6 30	-7.8	14 00	-3.8	Ene. 1	+0'2	+0'1	+0'1	0'0
6 40	-7.6	15 00	-3.6	Feb. 2	+0'3	+0'1	+0'1	0'0
6 50	-7.5	16 00	-3.3	Feb. 24	+0'4	+0'1	+0'1	0'0
7 00	-7.3	17 00	-3.1	Mar. 6	+0'4	+0'1	0'0	0'0
7 15	-7.1	18 00	-3.0	Mar. 15	+0'5	+0'1	0'0	0'0
7 30	-6.9	19 00	-2.8	Abr. 3	+0'4	+0'1	0'0	0'0
7 45	-6.7	20 00	-2.6	Abr. 21	+0'3	+0'1	0'0	0'0
8 00	-6.5	21 00	-2.5	May. 13	+0'2	+0'1	0'0	0'0
8 15	-6.3	22 00	-2.4	Jun. 26	+0'1	+0'1	0'0	0'0
8 30	-6.2	24 00	-2.2	Dic. 18	+0'1	+0'1	0'0	0'0
8 45	-6.0	26 00	-2.0	Dic. 31	+0'1	+0'1	+0'1	0'0
9 00	-5.9	28 00	-1.8					
9 20	-5.7	32 00	-1.6					
9 40	-5.5	36 00	-1.3					
10 00	-5.3	40 00	-1.2					
10 30	-5.1	45 00	-1.0					
11 00	-4.8	50 00	-0.8					
11 30	-4.6	60 00	-0.6					
12 00	-4.5	70 00	-0.4					
12 30	-4.3	80 00	-0.2					
13 00	-4.1	90 00	0.0					

La altura aparente es la observada corregida por depresión del horizonte. Para el uso de estas tablas, en los valores explícitos tomar el valor superior.

ALTURAS VERDADERAS A LAS ESTRELLAS

EJEMPLO 1

Observamos una estrella con altura instrumental (a_i) = $47^\circ 27'$, 3. Elevación del observador = 12 metros, error de índice = $2'$ derecha. Calcular la altura verdadera de la estrella.

1. Se aplica el **error de índice** (e_i) para el cálculo de la altura observada.
2. Se aplica la **corrección por depresión** (e_o) en función de la **elevación del observador** (TABLA A.) calculando la **altura aparente** (a_a)
3. Se aplica la **refracción** (TABLA C), en función de la altura aparente (a_a) que es la obtenida en el punto 2.

$$\begin{array}{r} a_i \quad 47^\circ 27,3' \\ e_i \quad \underline{\quad 2,0' (+)} \\ a_o \quad 47^\circ 29,3' \\ e_o \quad \underline{\quad 6,2' (-)} \\ a_a \quad 47^\circ 23,1' \\ \text{Ref} \quad \underline{\quad 0,9' (-)} \\ \mathbf{av = 47^\circ 22,2'} \end{array}$$

Se interpola en función de la ALTURA APARENTE

$$\left. \begin{array}{l} 45,00 = 1 \quad (-) \\ 50,00 = 0,8 \quad (-) \end{array} \right\} 1 + 1,8/2 = 0,9$$

EJEMPLO 2

Observamos Vega con a. i. = $57^\circ 47'$, 5, con elevación del observador (e_o) = 5 metros y con un error de índice (e_i) = $2'$, 5 derecha Calcular la altura verdadera de Vega.

$$\begin{array}{r} a_i \quad 57^\circ 47,5' \\ e_i \quad \underline{\quad 2,5' (-)} \\ a_o \quad 57^\circ 50,0' \\ e_o \quad \underline{\quad 4,0' (-)} \\ a_a \quad 57^\circ 46,0' \\ \text{Ref} \quad \underline{\quad 0,7' (-)} \\ \mathbf{av = 57^\circ 45,3'} \end{array}$$

EJEMPLO 3

Observamos Sirius con altura instrumental (a_i) = $22^\circ 19'$, 1, elevación del observador (e_o) = 7, 5 metros y error de índice (e_i) = $3'$, 5 izquierda. Calcular la altura verdadera de Sirius.

$$\begin{array}{r} a_i \quad 22^\circ 19,1' \\ e_i \quad \underline{\quad 3,5' (-)} \\ a_o \quad 22^\circ 15,6' \\ e_o \quad \underline{\quad 4,9' (-)} \\ a_a \quad 22^\circ 10,7' \\ \text{Ref} \quad \underline{\quad 2,3' (-)} \\ \mathbf{av = 22^\circ 08,4'} \end{array}$$

TABLA A DEPRESIÓN DE HORIZONTE				TABLA B = SOL (LIMBO INFERIOR)								Correc. adicional (2017)	
Elevación m del obsdor. en metros	Corrección	Elevación m del obsdor. en metros	Corrección	SEMIDIÁMETRO, REFRACCIÓN Y PARALAJE									
				Altura apte. ⊙	Corrección	Altura apte. ⊙	Corrección	Altura apte. ⊙	Corrección	Altura apte. ⊙	Corrección		
1.6	-2.3	12.7	-6.4	6 15	+ 8.2	8 45	+10.2	13 23	+12.2	25 59	+14.2	Ene. 1	+0'3
1.7	-2.4	13.1	-6.5	6 21	+ 8.3	8 54	+10.3	13 44	+12.3	27 12	+14.3	Ene. 22	+0'2
1.9	-2.5	13.6	-6.6	6 27	+ 8.4	9 05	+10.4	14 06	+12.4	28 32	+14.4	Feb. 26	+0'1
2.0	-2.6	14.0	-6.7	6 33	+ 8.5	9 15	+10.5	14 29	+12.5	29 59	+14.5	Mar. 22	0'0
2.2	-2.7	14.4	-6.8	6 40	+ 8.6	9 26	+10.6	14 53	+12.6	31 34	+14.6	Abr. 13	-0'1
2.3	-2.8	14.8	-6.9	6 46	+ 8.7	9 37	+10.7	15 18	+12.7	33 19	+14.7	May. 7	-0'2
2.5	-2.9	15.3	-7.0	6 53	+ 8.8	9 48	+10.8	15 45	+12.8	35 16	+14.8	Jun. 12	-0'3
2.7	-3.0	15.7	-7.1	7 00	+ 8.9	10 00	+10.9	16 13	+12.9	37 25	+14.9	Jul. 27	-0'2
2.9	-3.1	16.2	-7.2	7 06	+ 9.0	10 12	+11.0	16 43	+13.0	39 49	+15.0	Aug. 1	-0'1
3.1	-3.2	16.6	-7.3	7 14	+ 9.1	10 25	+11.1	17 14	+13.1	42 30	+15.1	Sep. 1	-0'1
3.3	-3.3	17.1	-7.4	7 21	+ 9.2	10 38	+11.2	17 47	+13.2	45 30	+15.2	Sep. 25	0'0
3.5	-3.4	17.6	-7.5	7 28	+ 9.3	10 52	+11.3	18 23	+13.3	48 53	+15.3	Oct. 17	+0'1
3.7	-3.5	18.0	-7.6	7 36	+ 9.4	11 06	+11.4	19 01	+13.4	52 43	+15.4	Nov. 9	+0'2
3.9	-3.6	18.5	-7.7	7 44	+ 9.5	11 21	+11.5	19 41	+13.5	57 01	+15.5	Dic. 15	+0'3
4.2	-3.7	19.0	-7.8	7 52	+ 9.6	11 36	+11.6	20 24	+13.6	61 51	+15.6		
4.4	-3.8	19.5	-7.9	8 00	+ 9.7	11 52	+11.7	21 10	+13.7	67 16	+15.7		
4.7	-3.9	20.0	-8.0	8 08	+ 9.8	12 09	+11.8	21 59	+13.8	73 14	+15.8		
4.9	-4.0	20.5	-8.1	8 17	+ 9.9	12 26	+11.9	22 53	+13.9	79 42	+15.9		
5.2	-4.1	21.0	-8.2	8 26	+10.0	12 44	+12.0	23 50	+14.0	86 30	+16.0		
5.4	-4.2	21.5	-8.3	8 35	+10.1	13 03	+12.1	24 52	+14.1	90 00			
5.7	-4.3	22.1	-8.4	8 45		13 23		25 59					
6.0	-4.4	22.6	-8.5										
6.2	-4.5	23.1	-8.6										
6.5	-4.6	23.7	-8.7										
6.8	-4.7	24.2	-8.8										
7.1	-4.8	24.8	-8.9										
7.4	-4.9	25.4	-9.0										
7.7	-5.0	25.9	-9.1										
8.0	-5.1	26.5	-9.2										
8.4	-5.2	27.1	-9.3										
8.7	-5.3	27.7	-9.4										
9.0	-5.4	28.3	-9.5										
9.4	-5.5	28.9	-9.6										
9.7	-5.6	29.5	-9.7										
10.1	-5.7	30.1	-9.8										
10.4	-5.8	30.7	-9.9										
10.8	-5.9	31.3	-10.0										
11.2	-6.0	32.0	-10.1										
11.6	-6.1	32.6	-10.2										
11.9	-6.2	33.3	-10.3										
12.3	-6.3	33.9	-10.4										
12.7		34.6											

TABLA C = PLANETAS Y ESTRELLAS									
REFRACCIÓN				PARALAJE (2017)					
Altura apte.	Corrección	Altura apte.	Corrección	Fechas	Venus para cualquier altura	Marte Altura aparente			
						< 30°	> 30° < 60°	> 60°	
6 30	-7.8	14 00	-3.8	Ene. 1	+0'2	+0'1	+0'1	0'0	
6 40	-7.6	15 00	-3.6	Feb. 2	+0'3	+0'1	+0'1	0'0	
6 50	-7.5	16 00	-3.3	Feb. 24	+0'4	+0'1	+0'1	0'0	
7 00	-7.3	17 00	-3.1	Mar. 6	+0'4	+0'1	0'0	0'0	
7 15	-7.1	18 00	-3.0	Mar. 15	+0'5	+0'1	0'0	0'0	
7 30	-6.9	19 00	-2.8	Abr. 3	+0'4	+0'1	0'0	0'0	
7 45	-6.7	20 00	-2.6	Abr. 21	+0'3	+0'1	0'0	0'0	
8 00	-6.5	21 00	-2.5	May. 13	+0'2	+0'1	0'0	0'0	
8 15	-6.3	22 00	-2.4	Jun. 26	+0'1	+0'1	0'0	0'0	
8 30	-6.2	24 00	-2.2	Dic. 18	+0'1	+0'1	+0'1	0'0	
8 45	-6.0	26 00	-2.0	Dic. 31	+0'1	+0'1	+0'1	0'0	
9 00	-5.9	28 00	-1.8						
9 20	-5.7	32 00	-1.6						
9 40	-5.5	36 00	-1.3						
10 00	-5.3	40 00	-1.2						
10 30	-5.1	45 00	-1.0						
11 00	-4.8	50 00	-0.8						
11 30	-4.6	60 00	-0.6						
12 00	-4.5	70 00	-0.4						
12 30	-4.3	80 00	-0.2						
13 00	-4.1	90 00	0.0						

La altura aparente es la observada corregida por depresión del horizonte. Para el uso de estas tablas, en los valores explícitos tomar el valor superior.

ALTURA VERDADERA AL SOL

(CON ALTURA INSTRUMENTAL AL LIMBO INFERIOR)

(FUERA DE PROGRAMA)

Es estos casos se realiza igual que al limbo inferior pero, al estar referido el Almanaque Náutico a limbo inferior se le aplica la **corrección del semidiámetro (SM)**.

Para ello se entra en la página del AN del día correspondiente y se toma el valor del **semidiámetro (SM)** para ese día. En el caso del ejemplo será **15,7'**. Si lo multiplicamos el SM por 2 obtenemos el diámetro y **restando este se obtendrá la altura al limbo inferior**.

EJEMPLO

El 22 de Junio de 2016 se toma altura Instrumental del sol limbo superior = 25° 41,0' con un error de índice (ei) de = 3' a la derecha; elevación del Observador (eo) = 6,1 m. Calcular la altura verdadera del Sol.

ai (limbo superior)	25°	41,0'
SM		31,4' (-)
ai (limbo inferior)	25°	9,6' (-)
ei		3,0' (+)
ao	25°	12,6'
eo		4,4' (-)
aa	25°	08,2'
Ref		14,2' (+)
ca		0,3' (-)
av =	25°	22,1'

183

miércoles 22 de junio de 2016

UT	SOL				LUNA				Latitud	Principio del crepúsculo		Salida de Sol	Salida de Luna		Puesta de Luna		UT			
	SD: 15,7' PMG: 12h 02,1m				SD: 15,3' Edad: 16,9d	PHE { 4h: 56,3' 12h: 56,5' 20h: 56,7'				Náutico	Civil		Hora	R°	Hora	R°				
	hG @	Dec	hG @	Dec	Dif	Dec	Dif	Ro.: 51m												
h	°	'	°	'	°	'	°	'	°	h	m	h	m	h	m	h	m			
0	179	30,3	+23	25,8	340	30,9	98	-17	55,2	29	60 N	** **	0 50	2 36	22 08	30	5 14	69	0	
1	194	30,2		25,8	354	59,7	98		52,3	30	58	** **	1 41	2 57	21 58	32		26	67	1
2	209	30,1		25,8	9	28,5	98		49,3	31	56	** **	2 11	3 13	48 34		36	66	2	
3	224	29,9		25,8	23	57,3	99		46,2	32	54	0 46	33	28	40 35		45	65	3	
4	239	29,8		25,8	38	26,2	98		43,0	33	52	1 33	2 51	40	33 36		5 53	64	4	
5	254	29,7	+23	25,7	52	55,0	98	-17	39,7	34	50	2 01	3 06	3 51	21 26	38	6 01	62	5	
6	269	29,5	+23	25,7	67	23,8	98	-17	36,3	35	45	2 46	3 36	4 14	21 12	40	6 16	61	6	
7	284	29,4		25,7	81	52,6	98		32,8	36	40	3 17	3 59	32	21 00	42		29	59	7
8	299	29,3		25,7	96	21,4	98		29,2	37	35	40	4 17	4 47	20 50	44		40	58	8
9	314	29,1		25,7	110	50,2	98		25,5	37	30	3 59	32	5 00	41 45		6 49	57	9	
10	329	29,0		25,6	125	19,0	98		21,8	39	20	4 28	4 57	22	26 47		7 06	55	10	
11	344	28,9	+23	25,6	139	47,8	98	-17	17,9	40	10 N	4 51	5 18	5 41	20 13	49	7 20	53	11	
12	359	28,7	+23	25,6	154	16,6	98	-17	13,9	40	0	5 10	5 36	5 58	20 00	52	7 33	52	12	
13	14	28,6		25,5	168	45,4	99		09,9	42	10 S	27	5 53	6 16	19 47	54	7 46	50	13	
14	29	28,5		25,5	183	14,3	98		05,7	43	20	43	6 10	34	34 56		8 00	49	14	
15	44	28,3		25,5	197	43,1	98	-17	01,4	43	30	5 59	29	6 56	19 58		16	47	15	
16	59	28,2		25,5	212	11,9	98	-16	57,1	44	35	6 08	40	7 08	10 59		26	45	16	
17	74	28,0	+23	25,4	226	40,7	98	-16	52,7	46	40	6 18	6 52	7 22	19 00	61	8 36	44	17	
18	89	27,9	+23	25,4	241	09,5	99	-16	48,1	46	45	6 28	7 05	7 39	18 48	62	8 49	42	18	
19	104	27,8		25,4	255	38,4	98		43,5	47	50	40	21	8 00	33 65		9 04	40	19	
20	119	27,6		25,3	270	07,2	98		38,8	49	52	45	29	10	26 67		11	39	20	
21	134	27,5		25,3	284	36,0	99		33,9	49	54	51	37	21	19 67		19	38	21	
22	149	27,4		25,3	299	04,9	98		29,0	50	56	6 57	46	34	10 69		27	37	22	
23	164	27,2		25,2	313	33,7	99		24,0	51	58	7 04	7 56	8 48	18 01	71	37	35	23	
24	179	27,1	+23	25,2	328	02,6		-16	18,9		60 S	7 11	8 08	9 06	17 50	73	9 48	34	24	