

ALMANAQUE NÁUTICO 2015 SIMPLIFICADO



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL



Damar
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Introducción

En la actualidad los buques determinan su posición en alta mar con ayuda de sistemas satelitales o instrumentos electrónicos que pueden ser afectados por codificaciones o fallas propias de su composición. Por ello, la Organización Marítima Internacional (OMI) a través del Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, 1978 (STCW-78), considera que los oficiales encargados de la guardia de navegación deben demostrar conocimientos, comprensión y suficiencia en navegación astronómica. Así mismo, para los profesionales de la navegación es indiscutible que la seguridad en el mar es fundamental y, por ende, la navegación con ayuda de los astros representa un mecanismo de apoyo para verificar el correcto funcionamiento de los equipos de posicionamiento electrónicos, además de ser un sistema alterno en caso de avería de los mismos.

Este Almanaque Náutico se ha subtítulo como Simplificado, en busca de llevar la astronomía náutica a su mayor practicidad y utilidad posible. Es por esto que solo se han incluido las coordenadas celestes del punto de Aries, el Sol y las 48 estrellas más brillantes, teniendo en cuenta que estos requieren menos correcciones. El formato de las Tablas de correcciones de las alturas permite una rápida consulta, con una menor opción de duda de la corrección respectiva. Se han dispuesto Tablas adicionales de conversión de medidas angulares a tiempo que facilitan la consulta. Las horas del orto, el ocaso y los crepúsculos de la observación se han dispuesto de tal forma que se evitan ciertas interpolaciones. Esta primera versión no incluye las Tablas de reducción de alturas que reemplaza las Tablas Americanas 229, necesarias en la parte final del proceso de obtención de una línea de posición de un astro; sin embargo, se tiene contemplado su inclusión para la emisión del almanaque náutico del año 2016.

Los datos contenidos en la presente publicación fueron desarrollados en su totalidad con códigos escritos en Fortran 77 y posterior edición en \LaTeX . Los autores esperan que este Almanaque Náutico sea un aporte significativo a la seguridad de la navegación marítima del presente.

Finalmente, agradecemos el apoyo brindado al Señor Director y al Grupo de Planeación de la Dirección General Marítima, a la Vicerrectoría de Investigación y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia.

G. Díaz & G. Portilla

Calendario colombiano civil y religioso - 2015

Evento	Día	Fecha
Circuncisión del Señor	Jueves	1 de enero
Epifanía	Lunes	12 de enero (T)
Septuagésima	Domingo	1 de febrero
Miércoles de Ceniza	Miércoles	18 de febrero -no festivo-
San José	Lunes	23 de marzo (T)
Domingo de Ramos	Domingo	29 de marzo
Jueves Santo	Jueves	2 de abril
Viernes Santo	Viernes	3 de abril
Pascua	Domingo	5 de Abril
Día del Trabajo	Viernes	1 de mayo
Ascensión del Señor	Lunes	18 de mayo (T)
Pascua de Pentecostés	Domingo	24 de mayo
Corpus Christi	Lunes	8 de junio (T)
Sagrado Corazón	Lunes	15 de junio (T)
San Pedro & San Pablo	Lunes	29 de junio (T)
20 de Julio	Lunes	20 de julio
Batalla de Boyacá	Viernes	7 de agosto
Asunción	Lunes	17 de agosto (T)
Día de la Raza	Lunes	12 de octubre (T)
De Todos los Santos	Lunes	2 de noviembre (T)
Independencia de Cartagena	Lunes	16 de noviembre (T)
Inmaculada Concepción	Martes	8 de diciembre
Natividad	Viernes	25 de diciembre

T: Se traslada al lunes por Ley 51 de 1983.

Fases de la Luna (en TU) - 2015

Luna Nueva		Cuarto Creciente		Luna Llena		Cuarto Menguante	
Mes	d h m	Mes	d h m	Mes	d h m	Mes	d h m
Enero	20 13 14	Enero	27 04 48	Enero	05 04 53	Enero	13 09 46
Febrero	18 23 46	Febrero	25 17 14	Febrero	03 23 09	Febrero	12 03 49
Marzo	20 09 35	Marzo	27 07 42	Marzo	05 18 04	Marzo	13 17 48
Abril	18 18 56	Abril	25 23 54	Abril	04 12 05	Abril	12 03 44
Mayo	18 04 13	Mayo	25 17 18	Mayo	04 03 42	Mayo	11 10 35
Junio	16 14 05	Junio	24 11 02	Junio	02 16 19	Junio	09 15 41
Julio	16 01 23	Julio	24 04 04	Julio	02 02 19	Julio	08 20 24
Agosto	14 14 52	Agosto	22 19 31	Julio	31 10 42	Agosto	07 02 02
Septiembre	13 06 41	Agosto	22 19 31	Agosto	29 18 35	Septiembre	05 09 53
Octubre	13 00 06	Septiembre	21 08 58	Septiembre	28 02 51	Octubre	04 21 05
Noviembre	11 17 46	Octubre	20 20 31	Octubre	27 12 05	Noviembre	03 12 23
Diciembre	11 10 28	Noviembre	19 06 27	Noviembre	25 22 43	Diciembre	03 07 40
		Diciembre	18 15 14	Diciembre	25 11 10		

Eclipses 2015

20 de marzo: eclipse total de Sol

No visible en Colombia. Hora de máximo de eclipse: 4^h 46^m hora de Colombia. El eclipse solo se verá total en una estrecha franja sobre sectores del Atlántico Norte y el océano Ártico, comprendida entre Groenlandia e Islandia, y el Reino Unido y la península escandinava. La sombra pasará por las islas Faroe y las islas Svalbard. El eclipse se verá como parcial en toda Europa, este de Groenlandia, sector occidental de Asia y el norte de África.

4 de abril: eclipse total de Luna

Ligeramente visible en Colombia. Hora de máximo de eclipse: 7^h 5^m hora de Colombia. El eclipse se verá en casi todo el océano Pacífico, Australia, extremo occidental de América del Norte y extremo oriental de Asia. Solo el inicio de la fase penumbral y parcial en la madrugada del 4 de abril serán visibles en Colombia hasta que se verifique el ocaso de la Luna sobre el horizonte occidental.

13 de septiembre: eclipse parcial de Sol

No visible en Colombia. Hora de máximo de eclipse: 1^h 42^m hora de Colombia. El eclipse podrá verse en el sur de África, el sur de Madagascar y la mitad este de la Antártica, como también el sector existente de los océanos Índico y Antártico, comprendido entre el extremo sureste de África y la Antártica.

27 de septiembre: eclipse total de Luna

Visible en Colombia. Hora de máximo de eclipse: 21^h 47^m (9^h 47^m pm) del 27 de septiembre hora de Colombia. El eclipse podrá observarse como total en todo el océano Atlántico, el Centro y Sur América, occidente de Norte América, extremo occidental de Europa y África. Todas las fases del eclipse serán observables en Colombia, ver tabla siguiente.

Fase	Hora (Colombia)
	h m s
Entrada a la penumbra	19 11 47
Entrada a la sombra	20 07 11
Ingreso a la totalidad	21 11 10
Salida de la totalidad	22 23 05
Salida de la sombra	23 27 03
Salida de la penumbra (*)	00 22 27

(*) del 28 de septiembre

Tabla A.

Tabla B.

Tabla C.

Corrección altura del ojo			Correcciones refracción, semidiámetro, paralaje SOL								Corrección refracción ESTRELLAS		
Alt. del ojo	Corr.	Alt. del ojo	Octubre-Marzo				Abril-Septiembre				Alt. apte.	Corr.	Alt. apte.
			Alt. apte.	Corr. limb. inf.	Corr. limb. sup.	Alt. apte.	Alt. apte.	Corr. limb. inf.	Corr. limb. sup.	Alt. apte.			
m	/	m	o /	/	/	o /	o /	/	/	o /	o /	/	o /
1.0	-1.8	1.1	09 45	+10.9	-21.4	09 55	09 50	+10.7	-21.1	10 01	10 07	-5.2	10 19
1.2	-1.9	1.2	09 56	+11.0	-21.3	10 07	10 02	+10.8	-21.0	10 13	10 20	-5.1	10 31
1.3	-2.0	1.3	10 08	+11.1	-21.2	10 19	10 14	+10.9	-20.9	10 26	10 32	-5.0	10 45
1.4	-2.1	1.4	10 20	+11.2	-21.1	10 32	10 27	+11.0	-20.8	10 39	10 46	-4.9	10 58
1.5	-2.2	1.6	10 33	+11.3	-21.0	10 45	10 40	+11.1	-20.7	10 52	10 59	-4.8	11 13
1.7	-2.3	1.7	10 46	+11.4	-20.9	10 59	10 53	+11.2	-20.6	11 06	11 14	-4.7	11 28
1.8	-2.4	1.9	11 00	+11.5	-20.8	11 14	11 07	+11.3	-20.5	11 21	11 29	-4.6	11 43
2.0	-2.5	2.1	11 15	+11.6	-20.7	11 29	11 22	+11.4	-20.4	11 36	11 44	-4.5	11 59
2.2	-2.6	2.2	11 30	+11.7	-20.6	11 44	11 37	+11.5	-20.3	11 51	12 00	-4.4	12 16
2.3	-2.7	2.4	11 45	+11.8	-20.5	12 00	11 53	+11.6	-20.2	12 09	12 17	-4.3	12 34
2.4	-2.8	2.5	12 01	+11.9	-20.4	12 17	12 10	+11.7	-20.1	12 26	12 35	-4.2	12 52
2.6	-2.9	2.7	12 18	+12.0	-20.3	12 35	12 27	+11.8	-20.0	12 44	12 53	-4.1	13 11
2.8	-3.0	2.9	12 36	+12.1	-20.2	12 53	12 45	+11.9	-19.9	13 03	13 12	-4.0	13 31
3.0	-3.1	3.1	12 54	+12.2	-20.1	13 13	13 04	+12.0	-19.8	13 23	13 32	-3.9	13 52
3.2	-3.2	3.3	13 14	+12.3	-20.0	13 33	13 24	+12.1	-19.7	13 43	13 53	-3.8	14 15
3.4	-3.3	3.5	13 34	+12.4	-19.9	13 54	13 44	+12.2	-19.6	14 05	14 16	-3.7	14 38
3.6	-3.4	3.7	13 55	+12.5	-19.8	14 16	14 06	+12.3	-19.5	14 28	14 39	-3.6	15 02
3.8	-3.5	3.9	14 17	+12.6	-19.7	14 40	14 29	+12.4	-19.4	14 52	15 03	-3.5	15 28
4.0	-3.6	4.2	14 41	+12.7	-19.6	15 04	14 53	+12.5	-19.3	15 17	15 29	-3.4	15 55
4.3	-3.7	4.4	15 05	+12.8	-19.5	15 30	15 18	+12.6	-19.2	15 44	15 56	-3.3	16 24
4.5	-3.8	4.6	15 31	+12.9	-19.4	15 58	15 45	+12.7	-19.1	16 12	16 25	-3.2	16 54
4.7	-3.9	4.9	15 59	+13.0	-19.3	16 26	16 13	+12.8	-19.0	16 42	16 55	-3.1	17 26
5.0	-4.0	5.1	16 27	+13.1	-19.2	16 57	16 43	+12.9	-18.9	17 13	17 27	-3.0	18 00
5.2	-4.1	5.4	16 58	+13.2	-19.1	17 29	17 14	+13.0	-18.8	17 46	18 01	-2.9	18 36
5.5	-4.2	5.7	17 30	+13.3	-19.0	18 04	17 47	+13.1	-18.7	18 22	18 37	-2.8	19 15
5.8	-4.3	6.0	18 05	+13.4	-18.9	18 40	18 23	+13.2	-18.6	18 59	19 16	-2.7	19 55
6.1	-4.4	6.2	18 41	+13.5	-18.8	19 19	19 00	+13.3	-18.5	19 40	19 56	-2.6	20 39
6.3	-4.5	6.5	19 20	+13.6	-18.7	20 01	19 41	+13.4	-18.4	20 23	20 40	-2.5	21 26
6.6	-4.6	6.8	20 02	+13.7	-18.6	20 45	20 24	+13.5	-18.3	21 09	21 27	-2.4	22 16
6.9	-4.7	7.1	20 46	+13.8	-18.5	21 33	21 10	+13.6	-18.2	21 58	22 17	-2.3	23 10
7.2	-4.8	7.4	21 34	+13.9	-18.4	22 24	21 59	+13.7	-18.1	22 51	23 11	-2.2	24 08
7.5	-4.9	7.8	22 25	+14.0	-18.3	23 19	22 52	+13.8	-18.0	23 48	24 09	-2.1	25 11
7.9	-5.0	8.1	23 20	+14.1	-18.2	24 19	23 49	+13.9	-17.9	24 50	25 12	-2.0	26 19
8.2	-5.1	8.4	24 20	+14.2	-18.1	25 23	24 51	+14.0	-17.8	25 57	26 20	-1.9	27 33
8.5	-5.2	8.7	25 24	+14.3	-18.0	26 33	25 58	+14.1	-17.7	27 10	27 34	-1.8	28 53
8.8	-5.3	9.1	26 34	+14.4	-17.9	27 49	27 11	+14.2	-17.6	28 30	28 54	-1.7	30 21
9.2	-5.4	9.4	27 50	+14.5	-17.8	29 12	28 31	+14.3	-17.5	29 57	30 22	-1.6	31 57
9.5	-5.5	9.8	29 13	+14.6	-17.7	30 43	29 58	+14.4	-17.4	31 32	31 58	-1.5	33 42
9.9	-5.6	10.2	30 44	+14.7	-17.6	32 24	31 33	+14.5	-17.3	33 17	33 43	-1.4	35 37
10.3	-5.7	10.5	32 24	+14.8	-17.5	34 14	33 18	+14.6	-17.2	35 14	35 38	-1.3	37 44
10.6	-5.8	10.9	34 15	+14.9	-17.4	36 16	35 15	+14.7	-17.1	37 23	37 45	-1.2	40 05
11.0	-5.9	11.3	36 17	+15.0	-17.3	38 33	37 24	+14.8	-17.0	39 47	40 06	-1.1	42 41
11.4	-6.0	11.7	38 34	+15.1	-17.2	41 05	39 48	+14.9	-16.9	42 27	42 42	-1.0	45 33
11.8	-6.1	12.1	41 06	+15.2	-17.1	43 55	42 28	+15.0	-16.8	45 28	45 34	-0.9	48 44
12.2	-6.2	12.5	43 56	+15.3	-17.0	47 06	45 29	+15.1	-16.7	48 51	48 45	-0.8	52 15
12.6	-6.3	12.9	47 07	+15.4	-16.9	50 42	48 52	+15.2	-16.6	52 40	52 16	-0.7	56 08
13.0	-6.4	13.3	50 43	+15.5	-16.8	50 45	52 41	+15.3	-16.5	56 58	56 09	-0.6	60 25
13.4	-6.5	13.7	54 46	+15.6	-16.7	59 20	56 59	+15.4	-16.4	61 58	60 26	-0.5	65 05
13.8	-6.6	14.1	59 21	+15.7	-16.6	64 27	61 50	+15.5	-16.3	67 14	65 06	-0.4	70 08
14.2	-6.7	14.6	64 28	+15.8	-16.5	70 09	67 15	+15.6	-16.2	73 13	70 09	-0.3	75 31
14.7	-6.8	15.0	70 10	+15.9	-16.4	76 23	73 14	+15.7	-16.1	79 41	75 32	-0.2	81 11
15.1	-6.9	15.4	76 24	+16.0	-16.3	83 04	79 42	+15.8	-16.0	86 30	81 12	-0.1	87 02
15.5	-7.0	15.9	83 05	+16.1	-16.2	90 00	86 31	+15.9	-15.9	90 00	87 03	-0.0	90 00

Tabla D. Conversión Tiempo Medio Local (TML)-Tiempo Universal (TU).

TML	Longitudes Este (E)												
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°
h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
00	00	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
01	01	00	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
02	02	01	00	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
03	03	02	01	00	23	22	21	20	19	18	17	16	15
04	04	03	02	01	00	23	22	21	20	19	18	17	16
05	05	04	03	02	01	00	23	22	21	20	19	18	17
06	06	05	04	03	02	01	00	23	22	21	20	19	18
07	07	06	05	04	03	02	01	00	23	22	21	20	19
08	08	07	06	05	04	03	02	01	00	23	22	21	20
09	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	23	22	21
10	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	23	22
11	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	23
12	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
13	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
14	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02
15	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03
16	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04
17	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05
18	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06
19	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07
20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08
21	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09
22	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
23	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

Ejemplo: Un observador se encuentra en una longitud Este de $75^{\circ} 30'$ y requiere conocer el Tiempo Universal (TU) correspondiente a su Tiempo Medio Local (TML) de 10^h . Se procede a localizar la intersección de la columna TML, fila de 10^h , con la columna 75° (meridiano central más cercano), encontrándose que el tiempo correspondiente en TU es 5^h .

Las horas que se ubican sobre la diagonal (delimitada por las líneas horizontales debajo de la hora 23) corresponden a la hora del día anterior.

Tabla G. Miércoles 18 de marzo – jueves 19 de marzo de 2015.

Día	TU	Aries			Sol			Lat.	Crep. obs. matu.	Orto	Ocaso	Crep. obs. vesp.	Estrellas		
		GHA	GHA	Dec.	Nombre	SHA	Dec.								
18	h	° / '	° / '	° / '	°	h m	h m	h m	h m	Nombre	° / '	° / '			
	0	175 14.3	177 55.8	S 1 10.0	N 60	5 0	6 6	18 11	19 17	Achernar	335 26.5	S 57 9.8			
	1	190 16.8	192 56.0	S 1 9.0	N 55	5 9	6 6	18 11	19 8	Acrux	173 7.1	S 63 11.0			
	2	205 19.3	207 56.2	S 1 8.0	N 50	5 15	6 6	18 11	19 2	Adhara	255 11.5	S 29 0.0			
	3	220 21.7	222 56.4	S 1 7.0	N 45	5 20	6 6	18 10	18 57	Aldebaran	290 48.1	N 16 32.2			
	4	235 24.2	237 56.6	S 1 6.0	N 40	5 23	6 6	18 10	18 53	Alioth	166 19.2	N 55 52.5			
	5	250 26.6	252 56.7	S 1 5.0	N 35	5 26	6 6	18 10	18 50	Alkaid	152 57.6	N 49 14.1			
	6	265 29.1	267 56.9	S 1 4.0	N 30	5 28	6 6	18 10	18 48	Alnair	27 42.8	S 46 53.1			
	7	280 31.6	282 57.1	S 1 3.1	N 25	5 29	6 6	18 10	18 47	Alnilam	275 45.2	S 1 11.9			
	8	295 34.0	297 57.3	S 1 2.1	N 20	5 31	6 5	18 11	18 45	Alphard	217 54.6	S 8 43.8			
	9	310 36.5	312 57.5	S 1 1.1	N 15	5 31	6 5	18 11	18 45	Alpheratz	357 42.6	N 29 10.4			
	10	325 39.0	327 57.6	S 1 0.1	N 14	5 31	6 5	18 11	18 44	Altair	62 7.4	N 8 54.4			
	11	340 41.4	342 57.8	N 0 59.1	N 13	5 32	6 5	18 11	18 44	Antares	112 24.6	S 26 27.7			
	12	355 43.9	357 58.0	N 0 58.1	N 12	5 32	6 5	18 11	18 44	Arcturus	145 54.1	N 19 6.6			
	13	10 46.4	12 58.2	N 0 57.1	N 11	5 32	6 5	18 11	18 44	Atria	107 25.2	S 69 2.8			
	14	25 48.8	27 58.4	N 0 56.1	N 10	5 32	6 5	18 11	18 44	Avior	234 17.1	S 59 33.9			
	15	40 51.3	42 58.5	N 0 55.1	N 9	5 32	6 5	18 11	18 44	Bellatrix	278 30.8	N 6 21.5			
	16	55 53.8	57 58.7	N 0 54.2	N 8	5 32	6 5	18 11	18 44	Betelgeuse	271 0.0	N 7 24.3			
	17	70 56.2	72 58.9	N 0 53.2	N 7	5 32	6 5	18 11	18 44	Canopus	263 55.5	S 52 47.7			
	18	85 58.7	87 59.1	N 0 52.2	N 6	5 32	6 5	18 11	18 44	Capella	280 32.8	N 46 0.8			
	19	101 1.1	102 59.3	N 0 51.2	N 5	5 32	6 5	18 11	18 44	Deneb	49 30.9	N 45 20.0			
	20	116 3.6	117 59.4	N 0 50.2	N 4	5 32	6 5	18 11	18 44	Denebola	182 32.0	N 14 29.1			
	21	131 6.1	132 59.6	N 0 49.2	N 3	5 32	6 5	18 11	18 44	Dubhe	193 49.7	N 61 40.1			
22	146 8.5	147 59.8	N 0 48.2	N 2	5 32	6 5	18 11	18 44	Elnath	278 11.1	N 28 37.1				
23	161 11.0	163 00.0	N 0 47.2	N 1	5 32	6 5	18 11	18 44	Eltanin	90 45.6	N 51 29.1				
19	0	176 13.5	178 0.2	N 0 46.2	S 1	5 32	6 5	18 11	18 44	Enif	33 46.2	N 9 56.7			
	1	191 15.9	193 0.3	N 0 45.3	S 2	5 32	6 5	18 11	18 44	Formalhaut	15 23.1	S 29 32.5			
	2	206 18.4	208 0.5	N 0 44.3	S 3	5 32	6 5	18 11	18 44	Gacrux	171 58.9	S 57 11.9			
	3	221 20.9	223 0.7	N 0 43.3	S 4	5 32	6 4	18 11	18 44	Hadar	148 45.5	S 60 26.6			
	4	236 23.3	238 0.9	N 0 42.3	S 5	5 32	6 4	18 11	18 44	Hamal	327 59.7	N 23 32.0			
	5	251 25.8	253 1.1	N 0 41.3	S 6	5 31	6 4	18 11	18 44	Kaus Aust	83 42.3	S 34 22.3			
	6	266 28.2	268 1.3	N 0 40.3	S 7	5 31	6 4	18 11	18 44	Kochab	137 19.4	N 74 5.4			
	7	281 30.7	283 1.4	N 0 39.3	S 8	5 31	6 4	18 11	18 44	Markab	13 37.4	N 15 17.2			
	8	296 33.2	298 1.6	N 0 38.3	S 9	5 31	6 4	18 11	18 45	Menkent	148 5.6	S 36 26.5			
	9	311 35.6	313 1.8	N 0 37.3	S 10	5 31	6 4	18 11	18 45	Miaplacidu	221 38.5	S 69 47.2			
	10	326 38.1	328 2.0	N 0 36.4	S 11	5 31	6 4	18 11	18 45	Mirfak	308 38.9	N 49 54.9			
	11	341 40.6	343 2.2	N 0 35.4	S 12	5 31	6 4	18 11	18 45	Nunki	75 56.9	S 26 16.4			
	12	356 43.0	358 2.3	N 0 34.4	S 13	5 30	6 4	18 12	18 45	Peacock	53 17.8	S 56 40.8			
	13	11 45.5	13 2.5	N 0 33.4	S 14	5 30	6 4	18 12	18 45	Pollux	243 25.9	N 27 59.2			
	14	26 48.0	28 2.7	N 0 32.4	S 15	5 30	6 4	18 12	18 46	Procyon	244 58.2	N 5 11.1			
	15	41 50.4	43 2.9	N 0 31.4	S 20	5 29	6 3	18 12	18 47	Rasalhague	96 5.3	N 12 33.0			
	16	56 52.9	58 3.1	N 0 30.4	S 25	5 27	6 3	18 12	18 48	Regulus	207 41.9	N 11 53.3			
	17	71 55.4	73 3.3	N 0 29.4	S 30	5 25	6 3	18 13	18 50	Rigel	281 11.0	S 8 11.4			
	18	86 57.8	88 3.4	N 0 28.4	S 35	5 22	6 2	18 13	18 53	Rigel Kent	139 47.6	S 60 53.8			
	19	102 0.3	103 3.6	N 0 27.5	S 40	5 18	6 1	18 14	18 56	Schedar	349 39.6	N 56 37.2			
	20	117 2.7	118 3.8	N 0 26.5	S 45	5 14	6 1	18 14	19 1	Shaula	96 20.2	S 37 6.6			
	21	132 5.2	133 4.0	N 0 25.5	S 50	5 8	6 0	18 15	19 6	Sirius	258 32.4	S 16 44.3			
	22	147 7.7	148 4.2	N 0 24.5	S 55	5 0	5 58	18 16	19 14	Spica	158 29.7	S 11 14.5			
23	162 10.1	163 4.4	N 0 23.5	S 60	4 50	5 57	18 18	19 24	Vega	80 38.3	N 38 47.7				
Día	Sol						Luna								
	Ecuación del tiempo (00 ^h)		Corr. d	Paso por el meridiano		Edad día	Porcentaje de iluminación		Fase						
	m s	m s		h m											
18	8 16	8 8	1.0	12 8		26.8	8								
19	7 59	7 50	1.0	12 8		27.9	3								

Tabla G. Lunes 14 de septiembre – martes 15 de septiembre de 2015.

Día	TU	Aries			Sol			Lat.	Crep. obs. matu.	Orto	Ocaso	Crep. obs. vesp.	Estrellas		
		GHA	GHA	Dec.	Nombre	SHA	Dec.								
14	h	° /	° /	° /	°	h m	h m	h m	h m						
	0	352 39.3	181 2.4	N 3 37.0	N 60	4 23	5 31	18 22	19 30	Achernar	335 25.3	S 57 9.3			
	1	7 41.8	196 2.6	N 3 36.0	N 55	4 37	5 36	18 18	19 16	Acrux	173 8.1	S 63 11.2			
	2	22 44.2	211 2.8	N 3 35.1	N 50	4 47	5 39	18 14	19 6	Adhara	255 11.5	S 28 59.5			
	3	37 46.7	226 3.0	N 3 34.1	N 45	4 55	5 42	18 12	18 58	Aldebaran	290 47.6	N 16 32.3			
	4	52 49.2	241 3.3	N 3 33.2	N 40	5 1	5 44	18 9	18 52	Alioth	166 20.0	N 55 52.7			
	5	67 51.6	256 3.5	N 3 32.2	N 35	5 6	5 46	18 7	18 48	Alkaid	152 58.1	N 49 14.4			
	6	82 54.1	271 3.7	N 3 31.2	N 30	5 10	5 48	18 6	18 44	Alnair	27 41.5	S 46 52.9			
	7	97 56.6	286 3.9	N 3 30.3	N 25	5 13	5 50	18 4	18 41	Alnilam	275 44.8	S 1 11.6			
	8	112 59.0	301 4.1	N 3 29.3	N 20	5 16	5 51	18 3	18 38	Alphard	217 54.9	S 8 43.6			
	9	128 1.5	316 4.4	N 3 28.4	N 15	5 19	5 53	18 2	18 36	Alpheratz	357 41.6	N 29 10.8			
	10	143 4.0	331 4.6	N 3 27.4	N 14	5 19	5 53	18 1	18 35	Altair	62 6.7	N 8 54.8			
	11	158 6.4	346 4.8	N 3 26.4	N 13	5 19	5 53	18 1	18 35	Antares	112 24.4	S 26 27.8			
	12	173 8.9	1 5.0	N 3 25.5	N 12	5 20	5 53	18 1	18 35	Arcturus	145 54.3	N 19 6.9			
	13	188 11.4	16 5.2	N 3 24.5	N 11	5 20	5 54	18 1	18 34	Atria	107 24.9	S 69 3.4			
	14	203 13.8	31 5.5	N 3 23.6	N 10	5 20	5 54	18 1	18 34	Avior	234 17.8	S 59 33.5			
	15	218 16.3	46 5.7	N 3 22.6	N 9	5 21	5 54	18 0	18 34	Bellatrix	278 30.4	N 6 21.7			
	16	233 18.7	61 5.9	N 3 21.6	N 8	5 21	5 54	18 0	18 33	Betelgeuse	270 59.7	N 7 24.5			
	17	248 21.2	76 6.1	N 3 20.7	N 7	5 21	5 54	18 0	18 33	Canopus	263 55.6	S 52 42.1			
	18	263 23.7	91 6.4	N 3 19.7	N 6	5 22	5 55	18 0	18 33	Capella	280 32.2	N 46 0.6			
	19	278 26.1	106 6.6	N 3 18.8	N 5	5 22	5 55	17 59	18 32	Deneb	49 30.0	N 45 20.6			
	20	293 28.6	121 6.8	N 3 17.8	N 4	5 22	5 55	17 59	18 32	Denebola	182 32.3	N 14 29.2			
	21	308 31.1	136 7.0	N 3 16.8	N 3	5 23	5 55	17 59	18 32	Dubhe	193 50.6	N 61 40.0			
22	323 33.5	151 7.2	N 3 15.9	N 2	5 23	5 56	17 59	18 32	Elnath	278 10.7	N 28 37.0				
23	338 36.0	166 7.5	N 3 14.9	N 1	5 23	5 56	17 59	18 31	Eltanin	90 45.4	N 51 29.7				
15	0	353 38.5	181 7.7	N 3 14.0	S 1	5 23	5 56	17 58	18 31	Enif	33 45.3	N 9 57.1			
	1	8 40.9	196 7.9	N 3 13.0	S 2	5 24	5 56	17 58	18 31	Formalhaut	15 22.1	S 29 32.1			
	2	23 43.4	211 8.1	N 3 12.0	S 3	5 24	5 57	17 58	18 31	Gacrux	171 59.6	S 57 12.0			
	3	38 45.8	226 8.4	N 3 11.1	S 4	5 24	5 57	17 58	18 30	Hadar	148 46.1	S 60 26.9			
	4	53 48.3	241 8.6	N 3 10.1	S 5	5 24	5 57	17 57	18 30	Hamal	327 58.8	N 23 32.2			
	5	68 50.8	256 8.8	N 3 9.2	S 6	5 24	5 57	17 57	18 30	Kaus Aust	83 41.7	S 34 22.4			
	6	83 53.2	271 9.0	N 3 8.2	S 7	5 25	5 58	17 57	18 30	Kochab	137 20.9	N 74 5.8			
	7	98 55.7	286 9.2	N 3 7.2	S 8	5 25	5 58	17 57	18 30	Markab	13 36.5	N 15 17.6			
	8	113 58.2	301 9.5	N 3 6.3	S 9	5 25	5 58	17 57	18 30	Menkent	148 5.8	S 36 26.6			
	9	129 0.6	316 9.7	N 3 5.3	S 10	5 25	5 58	17 56	18 30	Miaplacidu	221 39.9	S 69 46.8			
	10	144 3.1	331 9.9	N 3 4.4	S 11	5 25	5 58	17 56	18 30	Mirfak	308 37.9	N 49 54.7			
	11	159 5.6	346 10.1	N 3 3.4	S 12	5 25	5 59	17 56	18 29	Nunki	75 56.3	S 26 16.4			
	12	174 8.0	1 10.3	N 3 2.4	S 13	5 25	5 59	17 56	18 29	Peacock	53 16.5	S 56 41.0			
	13	189 10.5	16 10.6	N 3 1.5	S 14	5 25	5 59	17 56	18 29	Pollux	243 25.9	N 27 59.1			
	14	204 13.0	31 10.8	N 3 0.5	S 15	5 25	5 59	17 55	18 29	Procyon	244 58.1	N 5 11.3			
	15	219 15.4	46 11.0	N 2 59.5	S 20	5 26	6 0	17 54	18 29	Rasalhague	96 5.1	N 12 33.4			
	16	234 17.9	61 11.2	N 2 58.6	S 25	5 25	6 2	17 53	18 29	Regulus	207 42.2	N 11 53.4			
	17	249 20.3	76 11.5	N 2 57.6	S 30	5 25	6 3	17 52	18 30	Rigel	281 10.6	S 8 11.0			
	18	264 22.8	91 11.7	N 2 56.7	S 35	5 24	6 4	17 51	18 31	Rigel Kent	139 48.0	S 60 54.2			
	19	279 25.3	106 11.9	N 2 55.7	S 40	5 23	6 6	17 49	18 32	Schedar	349 38.1	N 56 37.4			
	20	294 27.7	121 12.1	N 2 54.7	S 45	5 21	6 7	17 48	18 34	Shaula	96 19.8	S 37 6.8			
	21	309 30.2	136 12.3	N 2 53.8	S 50	5 18	6 9	17 46	18 37	Sirius	258 32.3	S 16 43.9			
	22	324 32.7	151 12.6	N 2 52.8	S 55	5 14	6 12	17 44	18 41	Spica	158 29.9	S 11 14.4			
23	339 35.1	166 12.8	N 2 51.8	S 60	5 9	6 15	17 41	18 47	Vega	80 37.9	N 38 48.3				
		Sol			Luna										
Día		Ecuación del tiempo (00 ^h)		Corr. d	Paso por el meridiano		Edad día	Porcentaje de iluminación		Fase					
		m s	m s		h m										
14		4 10	4 20	1.0	11 56		0.6	0		●					
15		4 31	4 41	1.0	11 55		1.4	2							

Tabla G. Sábado 31 de diciembre de 2015. – viernes 1 de enero de 2016.

Día	TU	Sol			Lat.	Crep. obs. matu.	Orto	Ocaso	Crep. obs. vesp.	Estrellas		
		GHA	GHA	Dec.						Nombre	SHA	Dec.
31	h	° /	° /	° /	°	h m	h m	h m	h m		° /	° /
	0	99 6.3	179 21.1	S 23 7.9	N 60	7 37	9 3	15 4	16 30	Achernar	335 25.5	S 57 9.7
	1	114 8.8	194 20.8	S 23 7.7	N 55	7 16	8 25	15 42	16 51	Acruz	173 7.2	S 63 10.9
	2	129 11.2	209 20.5	S 23 7.6	N 50	6 59	7 59	16 8	17 7	Adhara	255 10.8	S 28 59.8
	3	144 13.7	224 20.2	S 23 7.4	N 45	6 46	7 38	16 28	17 21	Aldebaran	290 47.1	N 16 32.3
	4	159 16.2	239 19.9	S 23 7.2	N 40	6 34	7 22	16 45	17 32	Alioth	166 19.4	N 55 52.1
	5	174 18.6	254 19.6	S 23 7.0	N 35	6 24	7 8	16 59	17 43	Alkaid	152 57.7	N 49 13.9
	6	189 21.1	269 19.3	S 23 6.9	N 30	6 14	6 56	17 11	17 52	Alnair	27 42.0	S 46 53.1
	7	204 23.6	284 19.0	S 23 6.7	N 25	6 6	6 45	17 22	18 1	Alnilam	275 44.3	S 1 11.8
	8	219 26.0	299 18.7	S 23 6.5	N 20	5 57	6 35	17 32	18 9	Alphard	217 54.1	S 8 43.8
	9	234 28.5	314 18.4	S 23 6.3	N 15	5 49	6 26	17 41	18 18	Alpheratz	357 41.7	N 29 10.9
	10	249 31.0	329 18.1	S 23 6.1	N 14	5 47	6 24	17 43	18 19	Altair	62 7.0	N 8 54.7
	11	264 33.4	344 17.8	S 23 6.0	N 13	5 46	6 22	17 45	18 21	Antares	112 24.4	S 26 27.8
	12	279 35.9	359 17.5	S 23 5.8	N 12	5 44	6 20	17 46	18 23	Arcturus	145 54.0	N 19 6.5
	13	294 38.3	14 17.2	S 23 5.6	N 11	5 42	6 19	17 48	18 24	Atria	107 25.2	S 69 3.0
	14	309 40.8	29 16.9	S 23 5.4	N 10	5 41	6 17	17 50	18 26	Avior	234 16.6	S 59 33.7
	15	324 43.3	44 16.6	S 23 5.2	N 9	5 39	6 15	17 52	18 27	Bellatrix	278 29.8	N 6 21.6
	16	339 45.7	59 16.3	S 23 5.0	N 8	5 37	6 13	17 53	18 29	Betelgeuse	270 59.1	N 7 24.3
	17	354 48.2	74 16.0	S 23 4.9	N 7	5 36	6 12	17 55	18 31	Canopus	263 54.8	S 52 42.5
	18	9 50.7	89 15.7	S 23 4.7	N 6	5 34	6 10	17 57	18 32	Capella	280 31.4	N 46 0.8
	19	24 53.1	104 15.4	S 23 4.5	N 5	5 32	6 8	17 58	18 34	Deneb	49 30.7	N 45 20.5
	20	39 55.6	119 15.1	S 23 4.3	N 4	5 31	6 6	18 0	18 36	Denebola	182 31.7	N 14 28.9
	21	54 58.1	134 14.8	S 23 4.1	N 3	5 29	6 5	18 2	18 37	Dubhe	193 49.4	N 61 39.6
22	70 0.5	149 14.6	S 23 3.9	N 2	5 27	6 3	18 4	18 39	Elnath	278 10.1	N 28 37.1	
23	85 3.0	164 14.3	S 23 3.7	N 1	5 26	6 1	18 5	18 41	Eltanin	90 45.9	N 51 29.4	
1	0	100 5.5	179 14.0	S 23 3.5	S 1	5 22	5 58	18 9	18 44	Enif	33 45.7	N 9 57.0
	1	115 7.9	194 13.7	S 23 3.4	S 2	5 20	5 56	18 10	18 46	Formalhaut	15 22.4	S 29 32.3
	2	130 10.4	209 13.4	S 23 3.2	S 3	5 19	5 54	18 12	18 48	Gacrux	171 58.8	S 57 11.8
	3	145 12.8	224 13.1	S 23 3.0	S 4	5 17	5 53	18 14	18 50	Hadar	148 45.5	S 60 26.6
	4	160 15.3	239 12.8	S 23 2.8	S 5	5 15	5 51	18 15	18 51	Hamal	327 58.7	N 23 32.3
	5	175 17.8	254 12.5	S 23 2.6	S 6	5 13	5 49	18 17	18 53	Kaus Aust	83 41.9	S 34 22.4
	6	190 20.2	269 12.2	S 23 2.4	S 7	5 11	5 48	18 19	18 55	Kochab	137 21.0	N 74 5.2
	7	205 22.7	284 11.9	S 23 2.2	S 8	5 10	5 46	18 21	18 57	Markab	13 36.7	N 15 17.6
	8	220 25.2	299 11.6	S 23 2.0	S 9	5 7	5 44	18 23	18 59	Menkent	148 5.5	S 36 26.5
	9	235 27.6	314 11.3	S 23 1.8	S 10	5 6	5 42	18 24	19 1	Miaplacidu	221 38.2	S 69 46.9
	10	250 30.1	329 11.0	S 23 1.6	S 11	5 4	5 41	18 26	19 3	Mirfak	308 37.5	N 49 55.1
	11	265 32.6	344 10.7	S 23 1.4	S 12	5 2	5 39	18 28	19 5	Nunki	75 56.6	S 26 16.4
	12	280 35.0	359 10.4	S 23 1.2	S 13	5 0	5 37	18 30	19 7	Peacock	53 17.2	S 56 40.9
	13	295 37.5	14 10.1	S 23 1.0	S 14	4 58	5 35	18 31	19 9	Pollux	243 25.1	N 27 59.0
	14	310 39.9	29 9.8	S 23 0.8	S 15	4 56	5 33	18 33	19 11	Procyon	244 57.4	N 5 11.1
	15	325 42.4	44 9.5	S 23 0.6	S 20	4 45	5 24	18 43	19 22	Rasalhague	96 5.2	N 12 33.1
	16	340 44.9	59 9.2	S 23 0.4	S 25	4 32	5 13	18 53	19 34	Regulus	207 41.4	N 11 53.2
	17	355 47.3	74 8.9	S 23 0.2	S 30	4 18	5 2	19 4	19 48	Rigel	281 10.1	S 8 11.3
	18	10 49.8	89 8.6	S 23 0.0	S 35	4 2	4 49	19 17	20 5	Rigel Kent	139 47.6	S 60 53.9
	19	25 52.3	104 8.3	S 22 59.8	S 40	3 42	4 34	19 32	20 25	Schedar	349 38.4	N 56 37.7
	20	40 54.7	119 8.0	S 22 59.6	S 45	3 16	4 17	19 49	20 50	Shaula	96 20.0	S 37 6.6
	21	55 57.2	134 7.7	S 22 59.4	S 50	2 41	3 55	20 11	21 25	Sirius	258 31.7	S 16 44.2
	22	70 59.7	149 7.4	S 22 59.2	S 55	1 44	3 26	20 40	22 21	Spica	158 29.5	S 11 14.5
23	86 2.1	164 7.2	S 22 58.9	S 60	—	2 42	21 23	—	Vega	80 38.3	N 38 48.0	
Día	Sol				Luna							
	Ecuación del tiempo (00 ^h)		Corr. <i>d</i>	Paso por el meridiano	Edad día	Porcentaje de iluminación		Fase				
31	m s	m s		h m								
	2 36	2 50	0.2	12 3	20.2		71					
1	3 4	3 18	0.2	12 3	21.0		61					

Tablas H. Incrementos y correcciones para los minutos.

0 ^m				1 ^m				2 ^m			
Sol	Aries	d	Corr.	Sol	Aries	d	Corr.	Sol	Aries	d	Corr.
s	° /	° /	' /	s	° /	° /	' /	s	° /	° /	' /
00	0 0.0	0 0.0	0.0 0.0	00	0 15.0	0 15.0	0.0 0.0	00	0 30.0	0 30.1	0.0 0.0
01	0 0.3	0 0.3	0.1 0.0	01	0 15.3	0 15.3	0.1 0.0	01	0 30.3	0 30.3	0.1 0.0
02	0 0.5	0 0.5	0.2 0.0	02	0 15.5	0 15.5	0.2 0.0	02	0 30.5	0 30.6	0.2 0.0
03	0 0.8	0 0.8	0.3 0.0	03	0 15.8	0 15.8	0.3 0.0	03	0 30.7	0 30.8	0.3 0.0
04	0 1.0	0 1.0	0.4 0.0	04	0 16.0	0 16.0	0.4 0.0	04	0 31.0	0 31.1	0.4 0.0
05	0 1.3	0 1.3	0.5 0.0	05	0 16.3	0 16.3	0.5 0.0	05	0 31.3	0 31.3	0.5 0.0
06	0 1.5	0 1.5	0.6 0.0	06	0 16.5	0 16.5	0.6 0.0	06	0 31.5	0 31.6	0.6 0.0
07	0 1.8	0 1.8	0.7 0.0	07	0 16.7	0 16.8	0.7 0.0	07	0 31.8	0 31.8	0.7 0.0
08	0 2.0	0 2.0	0.8 0.0	08	0 17.0	0 17.0	0.8 0.0	08	0 32.0	0 32.1	0.8 0.0
09	0 2.3	0 2.3	0.9 0.0	09	0 17.3	0 17.3	0.9 0.0	09	0 32.3	0 32.3	0.9 0.0
10	0 2.5	0 2.5	1.0 0.0	10	0 17.5	0 17.5	1.0 0.0	10	0 32.5	0 32.6	1.0 0.0
11	0 2.8	0 2.8	1.1 0.0	11	0 17.8	0 17.8	1.1 0.0	11	0 32.8	0 32.8	1.1 0.0
12	0 3.0	0 3.0	1.2 0.0	12	0 18.0	0 18.0	1.2 0.0	12	0 33.0	0 33.1	1.2 0.0
13	0 3.2	0 3.3	1.3 0.0	13	0 18.3	0 18.3	1.3 0.0	13	0 33.3	0 33.3	1.3 0.0
14	0 3.5	0 3.5	1.4 0.0	14	0 18.5	0 18.6	1.4 0.0	14	0 33.5	0 33.6	1.4 0.0
15	0 3.8	0 3.8	1.5 0.0	15	0 18.8	0 18.8	1.5 0.0	15	0 33.8	0 33.8	1.5 0.1
16	0 4.0	0 4.0	1.6 0.0	16	0 19.0	0 19.1	1.6 0.0	16	0 34.0	0 34.1	1.6 0.1
17	0 4.3	0 4.3	1.7 0.0	17	0 19.3	0 19.3	1.7 0.0	17	0 34.3	0 34.3	1.7 0.1
18	0 4.5	0 4.5	1.8 0.0	18	0 19.5	0 19.6	1.8 0.0	18	0 34.5	0 34.6	1.8 0.1
19	0 4.8	0 4.8	1.9 0.0	19	0 19.8	0 19.8	1.9 0.0	19	0 34.8	0 34.8	1.9 0.1
20	0 5.0	0 5.0	2.0 0.0	20	0 20.0	0 20.1	2.0 0.0	20	0 35.0	0 35.1	2.0 0.1
21	0 5.3	0 5.3	2.1 0.0	21	0 20.2	0 20.3	2.1 0.0	21	0 35.3	0 35.3	2.1 0.1
22	0 5.5	0 5.5	2.2 0.0	22	0 20.5	0 20.6	2.2 0.0	22	0 35.5	0 35.6	2.2 0.1
23	0 5.8	0 5.8	2.3 0.0	23	0 20.8	0 20.8	2.3 0.0	23	0 35.8	0 35.8	2.3 0.1
24	0 6.0	0 6.0	2.4 0.0	24	0 21.0	0 21.1	2.4 0.0	24	0 36.0	0 36.1	2.4 0.1
25	0 6.2	0 6.3	2.5 0.0	25	0 21.2	0 21.3	2.5 0.0	25	0 36.3	0 36.3	2.5 0.1
26	0 6.5	0 6.5	2.6 0.0	26	0 21.5	0 21.6	2.6 0.0	26	0 36.5	0 36.6	2.6 0.1
27	0 6.7	0 6.8	2.7 0.0	27	0 21.8	0 21.8	2.7 0.0	27	0 36.8	0 36.9	2.7 0.1
28	0 7.0	0 7.0	2.8 0.0	28	0 22.0	0 22.1	2.8 0.0	28	0 37.0	0 37.1	2.8 0.1
29	0 7.3	0 7.3	2.9 0.0	29	0 22.3	0 22.3	2.9 0.0	29	0 37.3	0 37.4	2.9 0.1
30	0 7.5	0 7.5	3.0 0.0	30	0 22.5	0 22.6	3.0 0.1	30	0 37.5	0 37.6	3.0 0.1
31	0 7.7	0 7.8	3.1 0.0	31	0 22.8	0 22.8	3.1 0.1	31	0 37.8	0 37.9	3.1 0.1
32	0 8.0	0 8.0	3.2 0.0	32	0 23.0	0 23.1	3.2 0.1	32	0 38.0	0 38.1	3.2 0.1
33	0 8.3	0 8.3	3.3 0.0	33	0 23.3	0 23.3	3.3 0.1	33	0 38.3	0 38.4	3.3 0.1
34	0 8.5	0 8.5	3.4 0.0	34	0 23.5	0 23.6	3.4 0.1	34	0 38.5	0 38.6	3.4 0.1
35	0 8.8	0 8.8	3.5 0.0	35	0 23.8	0 23.8	3.5 0.1	35	0 38.8	0 38.9	3.5 0.1
36	0 9.0	0 9.0	3.6 0.0	36	0 24.0	0 24.1	3.6 0.1	36	0 39.0	0 39.1	3.6 0.1
37	0 9.3	0 9.3	3.7 0.0	37	0 24.3	0 24.3	3.7 0.1	37	0 39.3	0 39.4	3.7 0.1
38	0 9.5	0 9.5	3.8 0.0	38	0 24.5	0 24.6	3.8 0.1	38	0 39.5	0 39.6	3.8 0.1
39	0 9.8	0 9.8	3.9 0.0	39	0 24.8	0 24.8	3.9 0.1	39	0 39.8	0 39.9	3.9 0.1
40	0 10.0	0 10.0	4.0 0.0	40	0 25.0	0 25.1	4.0 0.1	40	0 40.0	0 40.1	4.0 0.1
41	0 10.3	0 10.3	4.1 0.0	41	0 25.3	0 25.3	4.1 0.1	41	0 40.3	0 40.4	4.1 0.1
42	0 10.5	0 10.5	4.2 0.0	42	0 25.5	0 25.6	4.2 0.1	42	0 40.5	0 40.6	4.2 0.1
43	0 10.8	0 10.8	4.3 0.0	43	0 25.8	0 25.8	4.3 0.1	43	0 40.8	0 40.9	4.3 0.1
44	0 11.0	0 11.0	4.4 0.0	44	0 26.0	0 26.1	4.4 0.1	44	0 41.0	0 41.1	4.4 0.1
45	0 11.3	0 11.3	4.5 0.0	45	0 26.3	0 26.3	4.5 0.1	45	0 41.3	0 41.4	4.5 0.1
46	0 11.5	0 11.5	4.6 0.0	46	0 26.5	0 26.6	4.6 0.1	46	0 41.5	0 41.6	4.6 0.2
47	0 11.8	0 11.8	4.7 0.0	47	0 26.8	0 26.8	4.7 0.1	47	0 41.8	0 41.9	4.7 0.2
48	0 12.0	0 12.0	4.8 0.0	48	0 27.0	0 27.1	4.8 0.1	48	0 42.0	0 42.1	4.8 0.2
49	0 12.3	0 12.3	4.9 0.0	49	0 27.3	0 27.3	4.9 0.1	49	0 42.3	0 42.4	4.9 0.2
50	0 12.5	0 12.5	5.0 0.0	50	0 27.5	0 27.6	5.0 0.1	50	0 42.5	0 42.6	5.0 0.2
51	0 12.8	0 12.8	5.1 0.0	51	0 27.8	0 27.8	5.1 0.1	51	0 42.8	0 42.9	5.1 0.2
52	0 13.0	0 13.0	5.2 0.0	52	0 28.0	0 28.1	5.2 0.1	52	0 43.0	0 43.1	5.2 0.2
53	0 13.3	0 13.3	5.3 0.0	53	0 28.3	0 28.3	5.3 0.1	53	0 43.3	0 43.4	5.3 0.2
54	0 13.5	0 13.5	5.4 0.0	54	0 28.5	0 28.6	5.4 0.1	54	0 43.5	0 43.6	5.4 0.2
55	0 13.8	0 13.8	5.5 0.0	55	0 28.7	0 28.8	5.5 0.1	55	0 43.8	0 43.9	5.5 0.2
56	0 14.0	0 14.0	5.6 0.0	56	0 29.0	0 29.1	5.6 0.1	56	0 44.0	0 44.1	5.6 0.2
57	0 14.3	0 14.3	5.7 0.0	57	0 29.3	0 29.3	5.7 0.1	57	0 44.2	0 44.4	5.7 0.2
58	0 14.5	0 14.5	5.8 0.0	58	0 29.5	0 29.6	5.8 0.1	58	0 44.5	0 44.6	5.8 0.2
59	0 14.8	0 14.8	5.9 0.0	59	0 29.7	0 29.8	5.9 0.1	59	0 44.8	0 44.9	5.9 0.2
60	0 15.0	0 15.0	6.0 0.1	60	0 30.0	0 30.1	6.0 0.2	60	0 45.0	0 45.1	6.0 0.3

Descripción de las tablas

Calendario civil y religioso de Colombia

En la tabla superior de la página 7 están contenidos los días festivos, oficialmente establecidos en la República de Colombia y algunas fechas importantes del calendario religioso.

Fases de la Luna

La tabla inferior de la página 7 contiene los instantes de tiempo en que se verifican cada una de las fases lunares señaladas mes a mes, durante todo el año. Los tiempos están dados en Tiempo Universal (TU).

Eclipses

En la página 8 se encuentra información sobre los eclipses de Luna y de Sol que se presentan a lo largo del año, independientemente de si se observan en la República de Colombia o no. Se describe la hora del máximo de eclipse en hora legal colombiana, así como los lugares geográficos en donde es posible observar el fenómeno. Para el caso de un eclipse lunar observado en el territorio nacional, se muestran los tiempos en que ocurren cada una de las fases del evento.

Tabla A. Corrección altura del ojo

En la página 9, bloque Tabla A, se muestran los valores de corrección por altura del ojo del observador sobre el nivel del mar y que deben aplicarse a la altura observada (altura del sextante corregida por error de índice) de los astros usados en navegación astronómica.

La Tabla está compuesta por tres columnas. Las columnas externas corresponden a la altura del ojo (Alt. del ojo) en metros (m) y una columna central indica la corrección entre los valores superior e inferior de altura. Esta corrección está dada en minutos (') de arco con signo negativo (-), lo que significa que este valor se resta a la altura observada. Las alturas contempladas parten desde 1 metro hasta 15.9 metros.

Tabla B. Correcciones por refracción, semidiámetro y paralaje del Sol

En la página 9, bloque Tabla B, se muestran los valores de corrección por refracción, semidiámetro y paralaje que debe aplicarse a la altura aparente del Sol (altura observada corregida por altura del ojo).

La Tabla está conformada por un sub-bloque para los meses de octubre a marzo y otros para los meses de abril y septiembre. Cada sub-bloque tiene dos columnas externas para la altura aparente (Alt. aparente) en grados y minutos ($^{\circ}$ ') y dos columnas internas con la corrección por observación del Sol en su limbo inferior (Corr. limb. inf.), dada en minutos de arco (') de signo positivo (+), es decir, que se suma a la altura aparente, y otra columna interna con la corrección por observación del Sol en su limbo superior (Corr. limb. sup.) dada en minutos de arco (') de signo negativo (-), es decir, que se resta a la altura aparente. Las alturas contempladas para los meses de octubre a marzo parten desde $09^{\circ} 45'$ hasta $90^{\circ} 00'$. Entre abril y septiembre va desde $09^{\circ} 50'$ hasta $90^{\circ} 00'$.

Tabla C. Correcciones por refracción - Estrellas

En la página 9, Tabla C, se muestran los valores de corrección por refracción que debe aplicarse a la altura aparente de una estrella (altura observada corregida por altura del ojo).

La Tabla está conformada por tres columnas. Las columnas externas contienen la altura aparente (Alt. apte.) en grados y minutos ($^{\circ}$ '), y una columna central contiene la corrección correspondiente para la altura superior e inferior de la estrella dada en minutos (') de arco con signo

negativo (-); es decir, que se resta a la altura aparente. Las alturas contempladas van desde 10° 07' hasta 90° 00'.

La configuración de las tablas A, B y C con un valor de altura mínimo y máximo, permiten al usuario determinar con precisión la corrección respectiva.

Tablas D y E. Conversión Tiempo Medio Local (TML)–Tiempo Universal (TU)

En las páginas 10 y 11 están las tablas que facilitan la conversión del Tiempo Medio Local (TML) al Tiempo Universal (TU), teniendo en cuenta que las coordenadas celestes de los astros, en el Almanaque Náutico, están dadas en Tiempo Universal (TU) llamado también Tiempo Solar Medio en Greenwich.

Las tablas están conformadas por una columna para el TML, desde las 00 horas (h) hasta las 23 horas. Una fila superior para los meridianos centrales (Meridianos cada 15°) desde longitud 00° hasta 180°, tanto para longitudes Este (Tabla D) y longitudes Oeste (Tabla E). En la parte inferior de las tablas se encuentra un ejemplo para su uso.

Tabla F. Conversión diferencia de longitud–Tiempo

En las páginas 12 y 13 está la Tabla que facilita el cálculo de la corrección por longitud, necesario para determinar la hora local de los tiempos dados en el Almanaque Náutico de crepúsculos de la observación, vespertino, matutino, hora del orto y del ocaso.

La Tabla está conformada por una columna para los minutos de arco desde 00' hasta 59'. Una fila superior para los grados desde 00° hasta 7°. Esto se debe a que la máxima diferencia de longitud entre meridianos centrales es de 7° 30'. En la parte inferior de la Tabla se encuentra un ejemplo para su uso.

Tablas G. Tablas diaria de coordenadas y tiempos

Entre las páginas 14 y 196 están las tablas que proporcionan información necesaria para determinar las coordenadas celestes del Sol y las estrellas, al igual que los tiempos de los crepúsculos de observación (9° debajo del horizonte), el orto y ocaso del Sol. En la parte inferior se muestra la Ecuación del Tiempo, los tiempos de paso por el meridiano del Sol y la edad, el porcentaje de iluminación y la fase de la Luna. A continuación se detalla cada una de las partes de esta Tabla.

Título. Fecha para cada dos días dada en nombre del día, número del día, mes y año.

Columna Día. Números que representan la fecha para cada dos días por página, hasta completar los 365 días del año.

Columna TU. Horas del Tiempo Universal o Tiempo Solar Medio en Greenwich, desde las 00 horas hasta las 23 horas para cada dos días, por página.

Columna Aries-GHA. Datos del Ángulo Horario de Greenwich (GHA, por sus siglas en inglés) del punto de Aries o equinoccio de primavera, en grados (°) y minutos ('). Estos datos corresponden a cada una de las 24 horas del día, cada dos días por página.

Columna Sol-GHA. Datos del Ángulo Horario de Greenwich (GHA, por sus siglas en inglés) del Sol, en grados (°) y minutos ('). Estos datos corresponden a cada una de las 24 horas del día, cada dos días por página.

Columna Sol-Dec. Datos de Declinación (Dec) del Sol, antecedido por una letra N si el astro está en el hemisferio norte celeste o S para el caso en que el astro esté en el hemisferio sur celeste;

está dado en grados (°) y minutos ('). Estos datos corresponden a cada una de las 24 horas del día, cada dos días por página.

Columna Lat. Datos de latitud para las horas de los crepúsculos, orto y ocaso. La letra que antecede al valor corresponde a latitudes Norte (N) y Sur (S). Con el fin de evitar lo menos posible interpolaciones, esta columna se ha dispuesto de la siguiente forma:

- Latitudes de 0° a 15°: diferencia entre latitudes de 1°. Las horas entre estas latitudes no requieren ningún tipo de interpolación por latitud.
- Latitudes de 15° a 60°: diferencia entre latitudes de 5°. Las horas entre estas latitudes requieren dividir la diferencia en tiempo entre la hora superior e inferior entre 5 y el tiempo resultante será el valor a sumar o restar entre grados, según corresponda.

Columna Crep. obs. matu. Tiempo para el crepúsculo de la observación matutino (9° el Sol debajo del horizonte), dado en horas (h) y minutos (m) de tiempo, para cada una de las latitudes correspondientes.

Columna Orto. Tiempo para la salida del Sol sobre el horizonte, dados en horas (h) y minutos (m) para cada una de las latitudes correspondientes.

Columna Ocaso. Tiempo para la puesta del Sol sobre el horizonte, dados en horas (h) y minutos (m) para cada una de las latitudes correspondientes.

Columna Crep. obs. vesp. Tiempo en el que se verifica el crepúsculo de la observación vespertino (9° el Sol debajo del horizonte), dadas en horas (h) y minutos (m) de tiempo, para cada una de las latitudes correspondientes. El símbolo (—) indica que, a causa de los valores de la declinación del Sol combinado con el valor de la latitud, no existe un tiempo que corresponda al inicio o final del crepúsculo.

Columna Estrella-Nombre. Listado de 48 estrellas de primera y segunda magnitud de brillo aparente.

Columna Estrellas-SHA. Datos del Ángulo Horario Sideral (SHA, por sus siglas en inglés) de la estrella que corresponda, en grados (°) y minutos (').

Columna Estrellas-Dec. Datos de declinación (Dec) de la estrella que le corresponde, antecedido por una letra inicial N si el astro se encuentra en el hemisferio norte celeste y S si se encuentra en el hemisferio sur celeste; está dada en grados (°) y minutos (').

Columna Sol-Ecuación del Tiempo. Dos columnas con horas de la Ecuación del Tiempo del Sol, para las 00 horas y 12 horas. Están dadas en minutos (m) y segundos (s) de tiempo, para cada uno de los días descritos en la columna Día.

Columna Sol-Corr d. Datos con la tasa de cambio de la declinación para la corrección para los minutos. Está dada en minutos de arco (') para cada uno de los días descritos en la columna Día.

Columna Sol-Paso por el meridiano. Datos con la hora del paso del Sol por el meridiano. Están dadas en horas (h) y minutos (m) de tiempo, para cada uno de los días descritos en la columna Día.

Columna Luna-edad-día. Datos con la edad de la Luna, para cada uno de los días descritos en la columna Día. Estos datos corresponden a los números de días y fracción de día transcurridos desde la última luna nueva. Están dispuestos como se muestra a continuación. Edad 29: luna nueva; Edad 7: cuarto creciente; Edad 14: luna llena; Edad 21: cuarto menguante. Los valores intermedios representan estados intermedios de las fases lunares.

Columna Luna porcentaje de iluminación. Datos con el porcentaje en que se encuentra iluminada la Luna, para cada uno de los días descritos en la columna Día.

Columna Luna-fase. En ella está el gráfico de un círculo que representa el área iluminada de la Luna en blanco y el área oscura en negro, para cada uno de los días descritos en la columna Día.

Tablas H. Incrementos y correcciones para los minutos

Entre las páginas 197 y 216 están las tablas que contienen los valores correspondientes al incremento y la corrección por minutos y segundos del momento exacto de la observación. Cada página contiene tres bloques verticales donde, a la vez, cada uno corresponde a los datos de minuto en minuto desde 0 (^m) hasta 59 minutos. Cada bloque tiene cinco columnas, así:

Columna S. Segundos correspondientes al valor de minuto encabezado, desde 00 segundos hasta 60 segundos que equivale a 00 segundos del minuto inmediatamente posterior.

Columna Sol. Datos con el incremento por segundos del Ángulo Horario de Greenwich (GHA, por las siglas en inglés) del Sol. Están dados en grados (°) y minutos (').

Columna Aries. Datos con el incremento por segundos del GHA de Aries. Están dados en grados (°) y minutos (').

Columna d. Datos con la tasa de cambio de la declinación para la corrección para los minutos de la declinación y descrito en Columna Sol-Corr *d* de las tablas G. Está dado en minutos (') de arco.

Columna Corr. Corrección a los minutos de la declinación del Sol y equivale a la tasa de cambio de la declinación para la corrección para los minutos de la declinación y descrito en la columna *d*. Está dada en minutos (') de arco y se suma o se resta dependiendo si el ángulo de la declinación aumenta o disminuye, respectivamente.

Tabla I. Conversión arco–tiempo

En la página 217 está la Tabla que facilita la conversión de las medidas de arco o de ángulo a tiempo. Está conformada por un bloque de columnas que contienen seis columnas con los grados desde 00 grados (°) hasta 359° de arco a tiempo en horas y otras seis columnas con su equivalencia en tiempo, expresada en horas(h) y minutos (m). Otro bloque contiene una columna con los minutos de arco (') desde 00' hasta 59' y 4 columnas con la equivalencia en tiempo, expresada en minutos (m) y segundos (s) para 0.00', 0.25', 0.50' y 0.75' de arco.

Ejemplos

El método de navegación astronómica más practicado en la actualidad es el método del intercepto (*Intercept method*). Este procedimiento parte de conocer la altura del sextante de un astro y su tiempo de observación en horas, minutos y segundos. Una vez obtenida la información anterior, se procede a hacer uso del almanaque náutico del año correspondiente, el cual permite calcular la altura verdadera, el ángulo horario local y la declinación del astro observado. Sucesivamente y por diferentes métodos se puede obtener la altura calculada y el azimut del astro en cuestión para, finalmente, hacer la reducción de alturas al comparar la altura verdadera con la altura calculada y su diferencia genera un intercepto que, en conjunto con el azimut y la posición asumida, permiten graficar una línea de posición.

Con el fin de facilitar el método de reducción para determinar la posición de un buque en altamar con ayuda de los astros, a continuación se presentan varios ejemplos de los cálculos involucrados con el uso de este Almanaque Náutico.

1. Cálculos de la altura verdadera, LHA y declinación del Sol

Fecha:	01 de agosto del año 2015
Posición estimada:	latitud 15° 10' N y longitud 83° 40'W
Altura del ojo del observador:	8.0 metros. (Desde el nivel del mar)
Astro observado:	Sol (limbo inferior)
Altura sextante del astro:	43° 20.6'
Hora de la observación:	10 horas 45 minutos 05 segundos
Error de índice del sextante:	+1.0'
Requerimientos:	Altura verdadera Ángulo horario local (LHA) Declinación

1.1 Cálculo de la altura verdadera

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Altura sextante	43° 20.6'	
Corrección de índice	+1.0'	
Altura observada	43° 21.6'	
Corrección altura del ojo (8 m)	- 5.0'	Tabla A. Corrección altura del ojo. Corrección entre 7.9 y 8.1 metros.
Altura aparente	43° 16.6'	
Corrección por refracción	+ 15.0'	Tabla B. Correcciones altura del Sol. Sub-bloque Abril-Septiembre, corrección entre alturas 42° 28' y 45° 28', fila limbo inferior.
Altura verdadera	43° 31.6'	

1.2 Cálculo del Tiempo Universal-TU

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Longitud estimada	83° 40'W	
Meridiano central más cercano	90° W	
TML-Tiempo Medio Local	10h 45m 05s	
Hora calculada	16h	Tabla E. Conversión TMLTU. Longitud Oeste. Columna 90°, fila 10h.
TU-Tiempo Universal	16h 45m 05s	

1.3 Cálculo de Ángulo Horario Local (LHA)

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Fecha	1/ ago/2015	
TU-Tiempo Universal	16h 45m 05s	
GHA-Ángulo Horario de Greenwich del Sol (16 h)	58° 25.0'	Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Columna Aries, fila 10h.
GHA del Sol (45 m 05 s)	11° 16.3'	Tablas H. Incrementos y correcciones para los minutos. Bloque 45 m, columna Sol, fila 05 s.
GHA total del Sol	69° 41.3'	GHA h + GHA m/s
Longitud asumida	- 83° 41.3' W	Se igualan los minutos a los minutos del GHA, teniendo en cuenta su mayor proximidad a la posición estimada. Si es al Oeste se resta, al Este se suma.
LHA - Ángulo Horario Local	346° 00.0'	$(360° + 69° 41.3') - 83° 41.3'$

1.4 Cálculo de la declinación

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Fecha	01/ago/2015	
TU- Tiempo Universal	16 h 45 m 05 s	
Declinación del Sol (16 h)	N 17° 58.7'	Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Bloque Sol, Columna Dec, fila 16 h.
Corr. d (Tasa de cambio de la declinación para los minutos)	0.6'	Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Bloque inferior- Sol, Columna corr d, fila Día 01
Corr.	-0.4'	Tablas H. Incrementos y correcciones para los minutos. Bloque 45 m, columna d, fila 0.6. Se resta cuando el dato de la declinación a la hora siguiente es menor, o se suma, si es mayor.
Declinación total del Sol	N 17° 58.3'	Declinación 16 h menos Corr.

2. Cálculos de la altura verdadera, LHA y declinación de una estrella

Fecha:	01 de agosto del año 2015
Posición estimada:	latitud 12° 15' N y longitud 79° 40'W
Altura del ojo del observador:	10.5 metros. (Desde el nivel del mar)
Astro observado:	Estrella Capella
Altura sextante del astro:	35° 09.6
Hora de la observación:	05 horas 30 minutos 15 segundos
Error de índice del sextante:	-0.5'
Requerimientos:	Altura verdadera Angulo horario local (LHA) Declinación

2.1 Cálculo de la altura verdadera

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Altura sextante	35° 09.6'	
Corrección de índice	- 0.5'	
Altura observada	35° 09.1'	
Corrección altura del ojo (10.5 m)	- 5.7'	Tabla A. Corrección altura del ojo. Corrección entre 10.3 y 10.5 metros.
Altura aparente	35° 03.4'	Tabla C. Correcciones altura de las estrellas.
Corrección por refracción	- 1.4'	Corrección entre alturas 33° 45' y 35° 39'.
Altura verdadera	35° 02.0'	

2.2 Cálculo del Tiempo Universal

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Longitud estimada	79° 40'W	
Meridiano central más cercano	75° W	
TML-Tiempo Medio Local	05 h 30 m 15 s	
Hora calculada	10h 30m	Tabla E. Conversión TML TU. Longitud Oeste. Columna 75°, fila 05 h.
TU Tiempo Universal	10 h 30 m 15 s	

2.3 Cálculo de Ángulo Horario Local (LHA)

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Fecha	01/Ago/2015	
Tiempo Universal (TU)	10 h 3 0m 15 s	
GHA-Ángulo Horario de Greenwich de Aries (10 h)	99° 41.8'	Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Columna Aries, fila 10 h.
GHA de Aries (30 m 15 s)	7° 35.0'	Tablas H. Incrementos y correcciones para los minutos. Bloque 30 m, columna Aries, fila 15 s.
SHA - Ángulo Horario Sideral (Capella)	280° 33.0'	Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Columnas estrellas.
GHA total del astro	387° 49.8'	GHA h + GHA m/s + SHA (109.8' = 1° 49.8')
Longitud asumida	- 79° 49.8'	Se igualan los minutos a los minutos del GHA, teniendo en cuenta su mayor proximidad a la posición estimada. Si es al Oeste se resta, al Este se suma.
Ángulo Horario Local(LHA)	308° 00.0'	

2.4 Cálculo de la declinación

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Fecha	01/ago/2015	
TU-Tiempo Universal	10h 30m 15s	
Declinación de Capella	N 46° 1.0'	Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Columna Estrellas, fila de Capella

3. Cálculos de las horas del crepúsculo de la observación vespertino y matutino, orto y ocaso del Sol

Fecha: 01 de agosto del año 2015
 Posición estimada: latitud 12° 45' N y longitud 65° 35' W
 Requerimientos: Hora del crepúsculo de la observación matutino
 Hora del orto del Sol
 Hora del ocaso del Sol
 Hora del crepúsculo de la observación vespertino

3.1 Datos por latitud

Lat.	Crepúsculo observación matutino	Orto	Ocaso	Crepúsculo observación matutino	Origen en el Almanaque Náutico
	h m	h m	h m	h m	
N 13°	05 14	05 50	18 27	19 02	Datos por latitud. Tablas G. Tablas diarias de coordenadas y tiempos. Columnas crepúsculos, fila de Lat. N 13°. (Latitud más cercana).

3.2 Cálculo corrección por longitud

Nombre	Dato	Origen en el Almanaque Náutico
Longitud estimada	65° 35' W	
Meridiano central más cercano	- 60° 00' W	
Diferencia de longitud	5° 35'	
Tiempo a corregir	22 m 20 s	Tabla F. Diferencia de longitud-tiempo. Columna 5°, fila 35'

3.3 Tiempos locales

Lat.	Crepúsculo observación matutino	Orto	Ocaso	Crepúsculo observación matutino	Explicación
	h m s	h m s	h m s	h m s	
N 13°	05 14 00	05 50 00	18 27 00	19 02 00	Datos por latitud
	+ 22 20	+ 22 20	+ 22 20	+ 22 20	Corrección por longitud
	05 36 20	06 12 20	18 49 20	19 24 20	Holas locales correspondientes