

SANA

CONSIDERACIONES PARA
EL USO DEL ALMANAQUE

REPÚBLICA ARGENTINA



ALMANAQUE
NÁUTICO Y
AERONÁUTICO

TABLA “ POSICIONES APARENTES AL PASO SUPERIOR POR GREENWICH”

- ▶ Contiene posiciones aparentes de 324 estrellas brillantes del catálogo FK5 para el instante de pasaje por el meridiano superior de Greenwich, cada diez días en TT. Se da el número de la estrella en el catálogo FK5, su nombre y su magnitud
- ▶ Las estrellas están ordenadas según “Ascensión Recta”.
- ▶ Las posiciones de las estrellas están tabuladas para un instante cada 10 días, por lo tanto si se busca la posición para una fecha intermedia, **deberemos interpolar.**

Por ej. si necesito AR y Dec. para el 11 de enero debo interpolar, ya que en el calendario encuentro las fechas 3.8 y 13.8(1)

- ▶ Para saber con exactitud qué momento es el día 13.8 puedo calcularlo manualmente o buscarlo en la Tabla 6.

POSICIONES APARENTES AL PASO SUPERIOR POR GREENWICH									
NUM.	64			66		68		72	
EST.	α Trianguli			β Arietis		χ Eridani		α Hydri	
MAG.	3.41			2.64		3.70		2.86	
UT	AR.	DEC.		AR.	DEC.	AR.	DEC.	AR.	DEC.
		h	m	°	'	h	m	°	'
		1	54	+29	40	1	55	+20	53
		s	"	s	"	s	"	s	"
mes	d								
1	-6.2	9.956	15.21	41.299	58.67	41.655	76.59	22.298	64.91
1	3.8	9.833	15.21	41.191	58.44	41.412	77.70	21.945	65.98
1	13.8	9.687	14.95	41.062	58.03	41.149	78.28	21.566	66.46
(1)	1	23.7	14.46	40.919	57.48	40.878	78.31	21.180	66.35
	2	2.7	13.75	40.768	56.81	40.603	77.83	20.791	65.69

► Manualmente:

1 Día → 24hs
 0.8 Día → 19.2 hs
 1 hora → 60'
 0.2 hora → 12'

} Día 13.8 = Día 13 a las 19hs 12'00"

► Luego debo interpolar para encontrar los valores exactos de AR o Dec. para el 11 de enero, esto lo hago con regla de tres simple. (3)

Intervalo 3.8 a 13.8 = 10 días
 11 de Enero = +8 días (desde el 3)

Día 3.8 → 9.833"
 Día 13.8 → 9.687"

} Intervalo de 0.146"

Regla de Tres:

10 días → 0.146"
 8 días → 0.1168"

} Resultado:
 9.833" - 0.1168" = 9.7162"

Por último debo componer el número completo (2)
 La Ascensión Recta para el 11 de enero es:
 1h 54' 9.7162"

► Para encontrar la Declinación se procede de la misma forma.

► Según Tabla 6:

Tabla 6. TRANSFORMACIÓN DE INTERVALOS DE TIEMPO EXPRESADOS EN FRACCIONES DECIMALES DE DÍA A UNIDADES HORARIAS

Intervalo	Unidades Horarias	Intervalo	Unidades Horarias	Intervalo	Unidades Horarias	Intervalo	Unidades Horarias	Intervalo	Un. Hor.
d	h m s	d	h m s	d	m s	d	m s	d	s
0 00	0 00 00	0 50	12 00 00	0 0000	0 00 00	0 0050	7 12 00	0 000 00	0 00
1	14 24	51	14 24	1	08.64	51	20.64		
2	28 48	52	28 48	2	17.28	52	29.28	.	1 0.86
3	43 12	53	43 12	3	25.92	53	37.92		
4	57 36	54	57 36	4	34.56	54	46.56	.	2 1.73
5	1 12 00	55	13 12 00	5	43.20	55	55.20		
6	26 24	56	26 24	6	51.84	56	8 03.84	.	3 2.59
7	40 48	57	40 48	7	1 00.48	57	12.48		
8	55 12	58	55 12	8	09.12	58	21.12	.	4 3.46
9	2 09 36	59	14 09 36	9	17.76	59	29.76		
								0.000 05	4.32
0.10	24 00	0.60	24 00	0.0010	26.40	0.0060	38.40		
11	38 24	61	38 24	11	35.04	61	47.04	.	6 5.18
12	52 48	62	52 48	12	43.68	62	55.68		
13	3 07 12	63	15 07 12	13	52.32	63	9 04.32	.	7 6.05
14	21 36	64	21 36	14	2 00.96	64	12.96		
15	36 00	65	36 00	15	09.60	65	21.60	.	8 6.91
16	50 24	66	50 24	16	18.24	66	30.24		
17	4 04 48	67	16 04 48	17	26.88	67	38.88	.	9 7.78
18	19 12	68	19 12	18	35.52	68	47.52		
19	33 36	69	33 36	19	44.16	69	56.16	0.000 10	8.64
0.20	48 00	0.70	16 48 00	0.0020	52.80	0.0070	10 04.80		
21	5 02 24	71	17 02 24	21	3 01.44	71	13.44		
22	16 48	72	16 48	22	10.08	72	22.08		
23	31 12	73	31 12	23	18.72	73	30.72		
24	45 36	74	45 36	24	27.36	74	39.36		
25	6 00 00	75	18 00 00	25	36.00	75	48.00		
26	14 24	76	14 24	26	44.64	76	56.64		
27	28 48	77	28 48	27	53.28	77	11 05.28		
28	43 12	78	43 12	28	4 01.92	78	13.92		
29	57 36	79	57 36	29	10.56	79	22.56		
0.30	7 12 00	0.80	19 12 00	0.0030	19.20	0.0080	31.20		
31	26 24	81	26 24	31	27.84	81	39.84		
32	40 48	82	40 48	32	36.48	82	48.48		
33	55 12	83	55 12	33	45.12	83	57.12		

- ▶ El Sol, la Luna y los Planetas también tienen sus tablas de coordenadas, pero tabuladas por día y no por intervalo
- ▶ Ejemplo de tabla de coordenadas para el Sol para el 06/01/2020:

SOL 2020							
PARA 0 ^h DE TIEMPO TERRESTRE							
Fecha	Día Juliano	Asc. Recta Aparente	Declinación Aparente	P.H.	Semi Diámetro	Distancia Geocent.	Tránsito Efemérides
		h m s	° ' "	"	' "	UA	h m s
Ene. 01	8849.5	18 43 33.117	-23 03 31.98	8.94	16 15.95	.9832931	12 03 19
02	8850.5	18 47 58.120	-22 58 42.54	8.94	16 15.97	.9832733	12 03 47
03	8851.5	18 52 22.779	-22 53 25.57	8.94	16 15.98	.9832583	12 04 15
04	8852.5	18 56 47.064	-22 47 41.23	8.94	16 15.99	.9832484	12 04 43
05	8853.5	19 01 10.947	-22 41 29.71	8.94	16 16.00	.9832439	12 05 10
06	8854.5	19 05 34.399	-22 34 51.19	8.94	16 16.00	.9832449	12 05 37
07	8855.5	19 09 57.333	-22 27 43.87	8.94	16 15.99	.9832516	12 06 3
08	8856.5	19 14 19.910	-22 20 13.98	8.94	16 15.98	.9832645	12 06 29
09	8857.5	19 18 41.919	-22 12 15.75	8.94	16 15.96	.9832835	12 06 54
10	8858.5	19 23 03.399	-22 03 51.42	8.94	16 15.93	.9833090	12 07 18
11	8859.5	19 27 24.328	-21 55 01.24	8.94	16 15.90	.9833410	12 07 43

Tablas de refracción

- ▶ Se utilizan para calcular el valor R que debe aplicarse como corrección a la distancia cenital obtenida en campaña.
- ▶ Se ingresa con 3 variables, presión, temperatura y Z .
- ▶ Si los valores de las variables no se encuentran en las tablas, se debe interpolar.
- ▶ Algunas columnas varían de 1 en 1, como la presión, otras están por intervalos, como por ejemplo la distancia cenital.
- ▶ Se utilizan dos tablas:
 - ▶ Refracción astronómica normal (Tabla 8)
 - ▶ Corrección a la refracción astronómica normal (Tabla 9)

Tablas de refracción

Ejemplo para $42^{\circ} 31' 24,07''$

$$Z_v = Z_0 + R$$

$$Z_0 = Z_m - \varepsilon$$

$$R = R_0(1 + \alpha A)(1 + \beta B)$$

Distancia Zenital Aparente	Refracción	Variación por 10'
°	"	
40	50,40	0,293
41	52,21	0,302
42	54,07	0,310
43	56,00	0,322
44	57,98	0,330
45	60,04	0,343
46	62,17	0,355
47	64,37	0,367

Para $42^{\circ} \rightarrow R_0 = 54,07''$, pero Z_0 no es entero

Interpolar para los $31'24,07''$, ¿Cómo?

Si entre 42° y 43° la variación cada 10' es de 0,322 "

Para $31'24,07'' \rightarrow x$ - Simple regla de 3.

$$x = 1,011''$$

$$R_0 = 54,07 + 1,011 = 55,081''$$

Tablas de refracción

Ejemplos para

- P (mm Hg) = 754
Busco en Factor B
Si 754 no existiera, puedo calcularlo sumándole 5 veces la variación por m/m (+0,0013) al valor de 750
- T (°C) = 24
Busco en Factor A
Si el valor no existiera, puedo calcularlo sumándole la variación por 0,1° según su rango (notar que las variaciones por 0,1° no son las mismas)

Si los valores de presión y temperatura no están en tabla, se debe interpolar

FACTOR A								FACTOR B			
t	A Variación Por 0°,1	t	A variación Por 0°,1	t	A variación por 0°,1	T	A variación por 0°,1	Barómetro	B Variación por m/m	Barómetro	B Variación Por m/m
-30	+ 0,1291	-10	+ 0,0398	+10	- 0,0369	+30	- 0,1035	630	- 0,1711	710	- 0,0658
-29	0,1243	9	0,0357	11	0,0405	31	0,1066	634	0,1658	714	0,0605
-28	0,1195	8	0,0316	12	0,0440	32	0,1097	638	0,1605	718	0,0553
-27	0,1148	7	0,0275	13	0,0475	33	0,1127	642	0,1533	722	0,0500
-26	0,1101	6	0,0235	14	0,0510	34	0,1158	646	0,1500	726	0,0447
-25	+ 0,1054	- 5	+ 0,0195	+15	- 0,0545	+35	- 0,1188	650	- 0,1447	730	- 0,0395
-24	0,1008	4	0,0155	16	0,0579	36	0,1218	654	0,1395	734	0,0342
-23	0,0962	3	0,0116	17	0,0613	37	0,1248	658	0,1342	738	0,0289
-22	0,0917	2	0,0077	18	0,0647	38	0,1277	662	0,1289	742	0,0237
-21	0,0872	- 1	+ 0,0038	19	0,0680	39	0,1307	666	0,1237	746	0,0184
-20	+ 0,0827	0	0,0000	+20	- 0,0714	+40	- 0,1336	670	- 0,1184	750	- 0,0132
-19	0,0782	+ 1	- 0,0038	21	0,0747	41	0,1365	674	0,1132	754	0,0079
-18	0,0738	2	0,0076	22	0,0780	42	0,1394	678	0,1079	758	0,0026
-17	0,0694	3	0,0114	23	0,0812	43	0,1422	682	0,1026	762	0,0026
-16	0,0651	4	0,0151	24	0,0845	44	0,1451	686	0,0974	766	0,0079

A = -0,0845 y B = -0,0079 **Cuidado con los signos!!!!**

Tablas de refracción

FACTOR α												FACTOR β	
Busco según Z												Refracción corregida de temperatura	
Para zenitales $> 45^\circ < 81^\circ$													
z	α	z	α	z	α	z	α	z	α	z	α	z	α
45	1,000	55	1,002	63	1,004	68	1,007	72	1,011	76	1,015	6'	1,004
46	1,001	56	1,003	64	1,005	69	1,008	73	1,013	77	1,017	8	1,008
49	1,001	59	1,003	65	1,005	70	1,009	74	1,015	78	1,021	10	1,012
50	1,002	60	1,004	66	1,006	71	1,010	75	1,017	79	1,023	12	1,017
55	1,002	63	1,004	67	1,007	72	1,011	76	1,020	80	1,027	14	1,023
Busco según Z y Temp.													
Para zenitales $> 81^\circ$													
z	t	-30°	-20°	-10°	0°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	z	α	
81	°	1,046	1,046	1,045	1,045	1,045	1,044	1,044	1,044	1,043	16	1,029	
82		1,057	1,056	1,056	1,055	1,054	1,054	1,053	1,053	1,052	18	1,035	
83		1,071	1,071	1,070	1,069	1,068	1,067	1,067	1,066	1,065	20	1,041	
84		1,091	1,090	1,088	1,087	1,086	1,085	1,084	1,083	1,082	22	1,048	
85		1,120	1,118	1,116	1,114	1,112	1,111	1,109	1,108	1,107	24	1,055	
86		1,162	1,158	1,155	1,152	1,149	1,147	1,144	1,142	1,140	26	1,062	
87		1,226	1,220	1,215	1,210	1,206	1,202	1,198	1,194	1,191	28	1,069	
88		1,327	1,317	1,307	1,299	1,291	1,284	1,278	1,271	1,266	30	1,076	
89		1,499	1,479	1,460	1,444	1,429	1,416	1,403	1,392	1,381	32	1,083	
(Refracción)" = $R''_0(1 + A \alpha)(1 + B \beta)$													

Corrijo por temperatura $[R_0(1 + \alpha A)]$ y entro a tabla con los minutos
Ejemplo para $85^\circ 10' 03,2''$
Busco β para 10'
 $\beta = 1,012$

Para nuestro ejemplo: $\alpha = 1$, porque $Z_0 < 45$ y, $\beta = 1$ porque $Z_0 < 60$

Ecuación del Tiempo

- Sirve para determinar cuál es la diferencia de tiempos entre el Sol medio y el verdadero.

Ecuación del Tiempo:

$$E_T = T_v - T_m$$

Siempre menor a 16 minutos

ECUACIÓN DE TIEMPO 2020 (Aparente - Medio) Para 0h Tiempo Universal

Fecha	E de T		Δ (E de T)	Fecha	E de T		Δ (E de T)		
	m	s	s		m	s	s		
Enero	1	- 3	05.112	-28.451	Marzo	1	-12	20.615	+11.922
	2	- 3	33.563	-28.106		2	-12	08.694	+12.424
	3	- 4	01.669	-27.733		3	-11	56.269	+12.907
	4	- 4	29.402	-27.330		4	-11	45.582	+13.373
	5	- 1	58.732	-26.897		5	-11	29.990	+13.818

Si E_t es < 0 y $E_t = T_v - T_m$, entonces T_m es más grande que T_v , por lo que T_m está adelantado con respecto a T_v (o aparente).

Tiempo Sidéreo

- ▶ Estas tablas se encuentran tabuladas por día y brindan datos de Tiempo sidéreo aparente y medio.
- ▶ Se debe tener cuidado en la elección del valor de Tiempo. Sólo cambian los segundos
- ▶ La ecuación de los Equinoccios indica la diferencia entre el tiempo Medio y el Aparente para ese día. Es útil para no tener que calcularlo a mano.

Fecha 0 ^h UT	Día Juliano	Tiempo Sidéreo Ángulo Horario de Aries		Ecuación de los Equinoccios (E ₀)
		Aparente	Medio	
Enero	01	6 40 28.2288	29.2370	-1.0082
	02	6 44 24.7812	29.7924	-1.0112
	03	6 48 21.3329	22.3478	-1.0149
	04	6 52 17.8849	18.9031	-1.0182

Ejemplo de Tiempo Sidéreo
para el 01/01/2020
Aparente: 6h40m28,2288s
Medio: 6h40m29,2370s

CONVERSIÓN DE TIEMPO SOLAR MEDIO A TIEMPO SIDÉREO MEDIO

- ▶ Se puede realizar de dos maneras, por uso de tablas o constante.
- ▶ Las tablas son dos, aditivas (Tabla 1) y sustractivas (Tabla 2), y su uso dependerá de la conversión a realizar (si de tiempo solar medio a sidéreo o de sidéreo a medio)
- ▶ Ambas tablas se usan de la misma manera.

TABLA “CONVERSIÓN DE TIEMPO SOLAR MEDIO A TIEMPO SIDÉREO MEDIO (corrección aditiva)”

- ▶ En los Ejercicios de Tiempo, una de las formas de resolverlos será sacando la corrección aditiva de tabla.
- ▶ Para esto debemos componer la c.a. según la hora indicada en la consigna
- ▶ En el ejemplo se nos pide el TS local aparente correspondiente a las 15h 54' 35.659”
- ▶ La c.a. la podemos buscar en la tabla de la página 146, sumando la corrección correspondiente a la hora, minutos y segundos indicados.

Ejemplo 1. Calcular el TS local aparente correspondiente a las 15^h 54^m 35^s.659 de Tiempo Universal UT, el día 1° de enero del corriente año en Buenos Aires, sabiendo que la longitud es L = 3^h 53^m 25^s.194 Oeste.

$$\text{TSL} = \text{UT} + \text{c.a.} + \text{TSG a 0h UT} - L$$

Ene. 1, $\underline{E_o}$ = - 1 ^s .0086	UT = 15 ^h 54 ^m 35 ^s .659
-	c.a. = 2 36.816 (Tab.1)
Ene. 2, $\underline{E_o}$ = - 1 ^s .0112	
dE = 0 .003	IS = 15 ^h 57 ^m 12 ^s .475
	TSG a 0 ^h UT = 6 40 29 .237 (Medio)
UT = 15 ^h 55 ^m ≅ 0 ^d .663	TSG = 22 ^h 37 ^m 41 ^s .712 (Medio)
dE . UT = 0 ^s .002	- L = 3 53 25 .194
E = $\underline{E_o}$ + dE . UT	TSL = 18 ^h 44 ^m 16 ^s .518 (Medio)
	+ E = - 1 .006
E = -1 ^s .0082 + (0 ^s .003) = -1 ^s .006	
	TSL = 18 ^h 44 ^m 15 ^s .512 (Aparente)

- En este caso buscamos la corrección para las 15 h, para 54' y para 35''

		c.a
15 hs	→	2' 27.847"
54'	→	+ 8.871"
35''	→	0.096"
Total		2' 36.817"

TM	Correc.	TM	Correc.	TM	Correc.	TM	Correc.	TM	Correc.	
h	m	s	m	s	m	s	s	s	s	
1	0	09.856	1	0.164	31	5.093	1	0.003	31	0.085
2	0	19.713	2	0.329	32	5.257	2	0.005	32	0.088
3	0	29.569	3	0.493	33	5.421	3	0.008	33	0.090
4	0	39.426	4	0.657	34	5.585	4	0.011	34	0.093
5	0	49.282	5	0.821	35	5.750	5	0.014	35	0.096
6	0	59.139	6	0.986	36	5.914	6	0.016	36	0.099
7	1	08.995	7	1.150	37	6.078	7	0.019	37	0.101
8	1	18.852	8	1.314	38	6.242	8	0.022	38	0.104
9	1	28.708	9	1.478	39	6.407	9	0.025	39	0.107
10	1	38.565	10	1.643	40	6.571	10	0.027	40	0.110
11	1	48.421	11	1.807	41	6.735	11	0.030	41	0.112
12	1	58.278	12	1.971	42	6.900	12	0.033	42	0.115
13	2	08.134	13	2.136	43	7.064	13	0.036	43	0.118
14	2	17.991	14	2.300	44	7.228	14	0.038	44	0.120
15	2	27.847	15	2.464	45	7.392	15	0.041	45	0.123
16	2	37.704	16	2.628	46	7.557	16	0.044	46	0.126
17	2	47.560	17	2.793	47	7.721	17	0.047	47	0.129
18	2	57.417	18	2.957	48	7.885	18	0.049	48	0.131
19	3	07.273	19	3.121	49	8.049	19	0.052	49	0.134
20	3	17.129	20	3.285	50	8.214	20	0.055	50	0.137
21	3	26.986	21	3.450	51	8.378	21	0.057	51	0.140
22	3	36.842	22	3.614	52	8.542	22	0.060	52	0.142
23	3	46.699	23	3.778	53	8.707	23	0.063	53	0.145
24	3	56.555	24	3.943	54	8.871	24	0.066	54	0.148
			25	4.107	55	9.035	25	0.068	55	0.151
			26	4.271	56	9.199	26	0.071	56	0.153