

Campaña de Observación Visual del Cometa C/2012 S1 (ISON)

O. Benítez Sánchez, F. Ocaña González y J. C. Millán López

Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España
(www.SOMYCE.org)

1. Introducción.

El cometa C/2012 ISON ha levantado gran interés entre aficionados y público general porque podría convertirse en un gran cometa visible a simple vista. Este cometa tiene una órbita rasante al Sol y, por su posición, su visibilidad será complicada. Además, tenemos la incertidumbre de que sobreviva o no a su paso por el perihelio.

Sin embargo, su tamaño es relativamente grande, unos 5 km, lo que nos asegura un cometa brillante aunque su espectacularidad estará limitada por la capacidad para desarrollar una cola larga y vistosa. Su observación será mejor tras el perihelio, en la primera quincena de diciembre, siendo los observadores del hemisferio septentrional los más favorecidos. Seguramente no sea el cometa del siglo, pero será un objeto destacable que bien merece una guía de observación y unas escapadas al campo.

2. Descubrimiento y órbita.

El C/2012 S1 ISON fue descubierto el 21 de septiembre de 2012 por Vitali Nevski y Artyom Novichonok con un telescopio de 40 cm de la colaboración International Scientific Optical Network (ISON). En los archivos se encontraron imágenes anteriores, de 2011. Con ese gran arco de observaciones se pudo obtener una órbita precisa que mostraba que era un objeto nuevo (órbita hiperbólica) con un perihelio muy próximo al Sol ($q=0.012$ UA). En el momento del descubrimiento estaba a más de 7 UA, por lo que es un cometa intrínsecamente grande. Un cometa de estas características, con un paso próximo al Sol (28 noviembre de 2013) y relativamente próximo a la Tierra (0.426 UA el 26 de diciembre de 2013) asegura el espectáculo aunque siempre sujeto a incertidumbres. Al ser un rozador del Sol, su curva de luz estará dominada por su acercamiento al perihelio, variando hasta 20 magnitudes en la semana previa al encuentro. Sin embargo, su

visibilidad será complicada. Además, un paso tan próximo junto a la estrella podría significar su fragmentación y consecuente descenso de brillo.

Las estimaciones actuales sitúan al cometa visible a simple vista por un periodo entre 4 y 8 semanas. Sin embargo estaría en magnitudes negativas apenas unos días. Los cálculos son complicados dado que es un cometa fotométricamente joven, por lo que son habituales las bajadas en las tasas de abrillantamiento conforme los primeros volátiles dejan paso a los de mayor temperatura y que serán responsables de la actividad del cometa en las cercanías del Sol.

3. Visibilidad.

3.1. Noviembre.

En noviembre el cometa será un objeto matutino. Empezará el mes en la constelación de Leo dirigiéndose velozmente hacia Virgo, perdiendo altura cada mañana. El día 18 estará junto a Spica. Los días siguientes el cometa estará tan próximo al Sol, que su observación en el crepúsculo matutino sólo será posible si las predicciones más optimistas se han cumplido o si vamos provistos de unos prismáticos y disfrutamos de un horizonte Este, especialmente limpio. Estos días quizá podamos ver la cola saliendo en un cielo oscuro mientras la cabeza aún está bajo el horizonte. Conforme se acerque el perihelio la luna menguante se irá acercando y la cola se irá orientando paralela al horizonte hasta que hacia el 26 sea muy difícil de ver.

3.2. Perihelio – 28 de noviembre

En los días cercanos al perihelio, la proximidad al Sol será tal que el cometa podría brillar hasta hacerse visible en pleno día. **Debemos ser muy cuidadosos pues el riesgo de mirar al Sol, a simple vista o con prismáticos es muy grande y las consecuencias para nuestros ojos muy graves, pudiéndonos quedar ciegos.** Se podría usar la pared edificio para tapar el Sol si llega a ser visible a simple vista a plena luz del día.

Tras el perihelio la incertidumbre es aún mayor, pues el cometa puede haberse desvanecido. Pero aún así todos sus fragmentos pueden dar un buen espectáculo el amanecer del día 29 de noviembre. Además ese día se habrá convertido en un objeto vespertino. Cada día que pase el cometa se separará un poco más del Sol, y aunque su brillo baje la cola estará cada vez más perpendicular al horizonte.

3.3. Diciembre.

En diciembre el cometa será visible tanto en la madrugada como en las primeras horas de la noche. Los cometas rasantes suelen ser más activos y brillantes tras el paso por el perihelio. La posibilidad de que desarrolle una gran cola, hará que elijamos las sesiones de observación de la mañana para evitar la luz lunar. El cometa recorrerá rápidamente Ophiuchus, Serpens Caput y Hercules, ganando altura y tiempo de visibilidad cada día.

El mejor momento del cometa sería por tanto la primera quincena de mes, especialmente la segunda semana cuando el cometa se haya separado lo suficiente del Sol como para poder verlo en relativa oscuridad tras la puesta de la luna unas horas antes de la salida del Sol.

Las últimas previsiones indican que ya a mediados de mes el cometa sólo será visible con prismáticos. El día 22 estará bastante próximo a M13 en Hércules (a unos 15°). A partir de entonces se aproximará más a la estrella Polar, y se irá convirtiendo en circumpolar para latitudes altas primero, y luego medias como las nuestras.

4. Campaña Observacional.

La observación de un cometa extremadamente brillante es bien rara, y hay que remontarse a las campañas organizadas por SOMYCE para el C/196 B2 (Hyakutake) y a la del Hale-Boop (C/1995 O1). Con los datos que se recojan de la observación visual del cometa ISON se podrá construir una curva de luz completa. La importancia de las observaciones visuales queda fuera de toda duda, pero dada la subjetividad de las medidas, se requiere un gran número de datos para compensar así los errores aleatorios. Entre los estudios que se pueden inferir de la curva de luz están el de las tasas de producción a través del método de Newburn. Estas tasas informan sobre la pérdida de masa que experimentan los cometas en su acercamiento al Sol.

Aunque cualquier dato es valioso, hay que insistir en **el más importante es el de la magnitud aparente del cometa**. Otros datos tradicionales, como el grado de condensación, dibujos, longitud y ángulo de posición de la cola tienen un alto grado de subjetividad, con lo cual pocas veces se analizan en detalle.

Por tanto, **la campaña observacional del cometa ISON se centrará en la magnitud aparente del cometa**. Dichas observaciones se realizarán siempre que sea posible, sin que la Luna o luminarias molesten mucho. Si no es posible salir al campo, debemos hacer una

estimación de la magnitud límite del cielo a simple vista, a fin de que sirva de orientación de la calidad del cielo. Estos datos, junto al instrumento, prismáticos, a simple vista o telescopio, son los datos básicos que deben obtenerse.

La campaña se extenderá todo el tiempo que sea posible observar el cometa, pero hay que aclarar que en los días de mayor brillo, conviene que tengamos una curva muy bien muestreada, es decir, que sean muchas las observaciones en el máximo de la curva.

5. Observaciones.

El dato más importante que necesitamos es la magnitud del cometa. Mientras sea posible emplearemos el método de Sidgwick o Bobrovnikoff. Si el cometa se hace realmente brillante habrá que hacer estimaciones subjetivas con las estrellas más brillantes del cielo. Cuando esto ocurra será importante disponer de un método estándar. Se ha propuesto usar los visores de las cámaras réflex que permiten un desenfoque mucho mayor que el de unos prismáticos. Sin embargo el que recomendamos consiste en desenfocar las estrellas mirando un dedo que pondremos delante de la cara.

En cualquier caso, debemos usar el instrumento más pequeño que tengamos. Por ejemplo, si tenemos unos prismáticos y el cometa es visible a simple vista, es preciso estimar la magnitud aparente, como mínimo, a simple vista. Siempre es útil tener estimaciones simultáneas con diferentes instrumentos.

6. Elección del método para estimar la magnitud aparente: método de Sidgwick.

Se buscan dos estrellas A y B cercanas al cometa del tal forma que una sea más brillante y la otra más débil que el cometa. La diferencia máxima no debería ser mayor de 0.5 magnitudes. Deben evitarse las estrellas rojas, de tipo espectral K y M, pues el ojo subestima su intensidad hasta 0.4 magnitudes.

- Se memoriza el brillo de la coma sin desenfocar el cometa. Luego se desenfocan las estrellas de comparación hasta que tengan el mismo diámetro que el cometa.
- Se divide el intervalo de brillo de las estrellas A y B en 10 partes y se determina en qué división se encuentra el cometa (de memoria). Por ejemplo, si el cometa es muy parecido a la estrella A, la más brillante, entonces la estimación podría ser A1 C 9B, que significa "el cometa está

a 1 de la estrella A y a 9 de la estrella B" Si el cometa está exactamente entre A y B, entonces la estimación será A5 C 5B

- No es conveniente mirar con detenimiento ni al cometa ni a las estrellas, sino observar ambos alternativamente con rapidez. La primera impresión suele ser la más precisa.
- Puede buscarse otro par de estrellas D y E y repetir el proceso sin mezclar datos. Cuantas más estrellas de comparación se tomen, mayor precisión tendrán las medidas.
- La reducción de los datos es sencilla. Una estimación viene dada en la forma A a C b C, donde a y b son los intervalos de brillo donde se encuentra el cometa. Siempre sucede que $a + b = 10$, ya que la diferencia en brillo entre A y B se ha dividido en 10 intervalos. Entonces la magnitud del cometa viene dada por

$$m_c = m_A + \frac{a}{a+b} \times (m_B - m_A)$$

donde m_A y m_B son respectivamente las magnitudes de las estrellas A y B

El resultado se redondea a una cifra decimal. Cuando se hayan tomado un par de estrellas de comparación se repite el proceso para cada par de estrellas y se promedian los resultados.

7. Estrellas de referencia.

Junto a las instrucciones adjuntamos las cartas con las estrellas de referencia. Para su confección hemos empleado en programa gratuito Cartes du Ciel y como catálogo el Tycho-2, por ser uno de los más fiables. Sin embargo, no tiene estimaciones para algunas de las estrellas más brillantes que podrían ser necesarias en algún momento. Si fuese ese el caso, debemos anotar en el parte la magnitud y nombre de la estrella.

Las cartas cubren el periodo en el que el cometa es bien visible en el rango visual, en torno a magnitud +4 o más brillante.

Para las coordenadas de Madrid y Las Palmas de Gran Canaria se dan unas cartas con horizonte, ellas nos darán una idea de la altura del cometa. Se han calculado de tal manera que se muestra el Sol justo sobre el horizonte en el momento del orto.

El resto de cartas son más detalladas, y se centran más en la zona cercana al cometa.

Alternativamente, usted puede generar sus propias cartas con este programa. Para ello instale previamente este programa y actualice luego el fichero del MPC de la siguiente forma:

Ajustes>Sistema Solar>Cometa>Cargar Archivo MPC, seleccione luego descargar y espere unos segundos. Finalmente haga clic en Aplicar. Si desea crear una carta para varios días, primero busque el cometa:

Editar>Búsqueda avanzada>Cometa, luego escribimos C/2012 y le damos a filtrar, eligiendo luego el C/2012 S1 ISON. Hacemos clic en encontrar.

Ajustes>Fecha y Hora>Simulación y elegimos los parámetros, por ejemplo, para que nos lo muestre en la carta una vez al día. A veces parece que la trayectoria no aparece, basta con darle al zoom para que sí se muestre.

8. Envío de datos.

Todas las observaciones deben ser enviadas a las listas Yahoogroups de Cometas_obs y Observadores_cometas para su procesamiento. Se recomienda utilizar el programa VISUAL, de Julio Castellano, que facilita el reporte de todos los datos en el formato adecuado. Dicho programa se puede descargar de http://astrosurf.com/cometas_obs/_Articulos/Visual.zip

El formato con el que se deben mandar las observaciones es el siguiente:

- Día, mes y año de observación. Hay que utilizar tiempo universal, convirtiendo la hora de la observación a días. Por ejemplo, una observación hecha el 15 de diciembre a las 22h00m TU se indicará como 15.92 Dic 2013 (porque $(22/24 = 0.92)$)
- Nombre del observador.
- Lugar de observación, indicar la altura sobre el nivel del mar de éste por si fuese necesario realizar la corrección por extinción atmosférica.
- Magnitud aparente de la coma y método de observación. No hay que aplicar ninguna corrección a la magnitud observada. Pero sí que es conveniente que indique la altura sobre el horizonte de las estrellas de comparación y del cometa, a fin de poder calcular la Magnitud corregida del cometa por extinción atmosférica cuando las estrellas de comparación y el cometa tengan una altura diferente.
- Diámetro de la coma (en minutos de arco)

- Grado de condensación, en una escala de 0 (completamente difuso) a 9 (completamente puntual)
- Longitud de la cola en grados.
- Angulo de posición de la cola (0=Norte; 45=Este; etc.)
- Instrumento. Unos prismáticos de 10x50 se indicarán como 10x50B. Un reflector de 14 cm se indicará como 14cm L. Un refractor de 7 cm se indicará como 7 cm R.
- Magnitud límite de la observación. Podemos usar las tablas de MALE de los observadores de meteoros como ayuda.
- Magnitud de las estrellas de comparación y altura sobre el horizonte de dichas estrellas (A y B)

Si, por ejemplo, estima la magnitud del cometa a simple vista y luego calcula la longitud de la cola con unos prismáticos deberá enviar dos observaciones distintas, indicando en cada una de ellas sólo los parámetros que se midieron con cada instrumento. Es conveniente obtener la magnitud con varios instrumento distintos, pero siempre al menos con el más pequeño (el de menos aumento)

9. Información adicional.

SOMYCE mantiene una página WWW en la que se proporciona, especialmente, información sobre materia interplanetaria: meteórica, cometaria y asteroidal en www.somyce.org

10. Anexos.

- Elementos orbitales del C2012 S1 (ISON)
- Cartas de observación con horizonte desde Madrid y Las Palmas de Gran Canaria.
- Cartas de observación.

Referencias.

[1] *L.R. Bellot rubio, L. Gil Tejido, F. Reyes Andrés y V. R. Ruiz.*
Campaña de observaciones del Cometa Hale-Boop (C/1995 O1)
SOMYCE 1995

Programas informáticos

[2] Cartes du Ciel.

<http://www.ap-i.net/skychart/es/start>

[3] VISUAL.

http://astrosurf.com/cometas-obs/_Articulos/Visual.zip

[4] Dibujar las trayectorias de asteroides y cometas en Cartes du Ciel 3.

<http://astrocosmos.es/dibujar-las-trayectorias-de-asteroides-y-cometas-en-cartes-du-ciel-3/>

Observaciones de cometas

[5] Cometas_Obs - Cazadores de cometas. Curvas de luz de cometas.

<http://www.astrosurf.com/cometas-obs/>

[6] Mark Kidger's Comet and Asteroid Observing Home Page.

<http://www.observadores-cometas.com/>

Corrección por extinción atmosférica.

[7] Cometas, extinción atmosférica.

<http://www.perihelio.org/extinc.htm>

[8] Daniel W. E. Green, MAGNITUDE CORRECTIONS FOR
ATMOSPHERIC EXTINCTION July 1992 issue of *International Comet
Quarterly*, Vol. 14, pages 55-59. Copyright 1992 en

<http://www.icq.eps.harvard.edu/ICQExtinct.html>

Cometa ISON

[9] Efemérides del cometa ISON.

<http://www.minorplanetcenter.org/iau/Ephemerides/Comets/>

[10] NASA Comet ISON Observing Campaign.

<http://www.isoncampaign.org/>

Elements and Ephemeris for C/2012 S1 (ISON)

Orbital Elements

The following orbital elements are taken from *MPEC 2013-U73*:

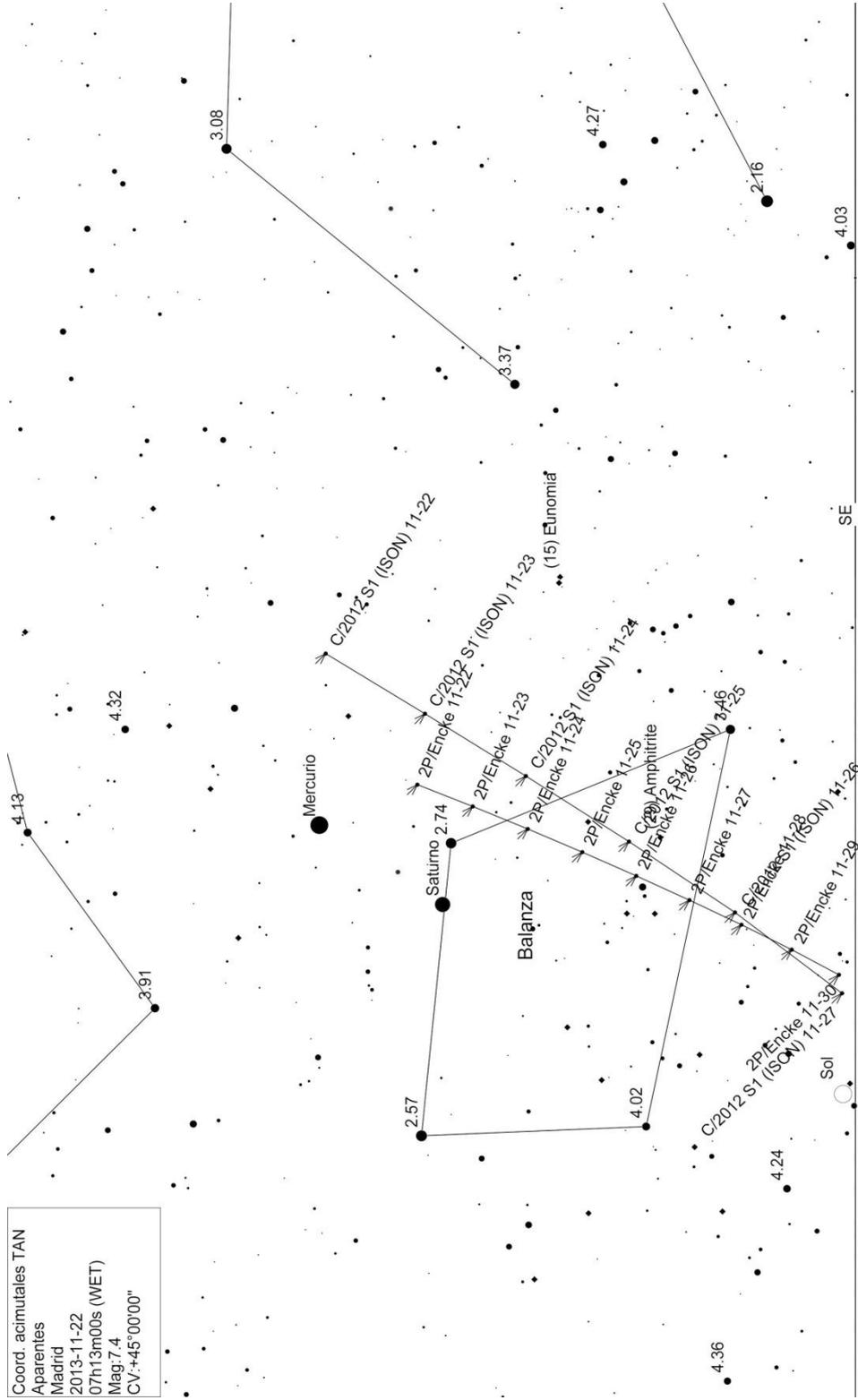
C/2012 S1 (ISON)
Epoch 2013 Nov. 4.0 TT = JDT 2456600.5
T 2013 Nov. 28.7747 TT
q 0.012444 (2000.0) P Q
z -0.000164 Peri. 345.5644 +0.3151344 +0.5123810
+/-0.000000 Node 295.6529 -0.7589360 -0.3693416
e 1.000002 Incl. 62.3991 -0.5698302 +0.7752758
From 4978 observations 2011 Sept. 30-2013 Oct. 28, mean residual 0".5.

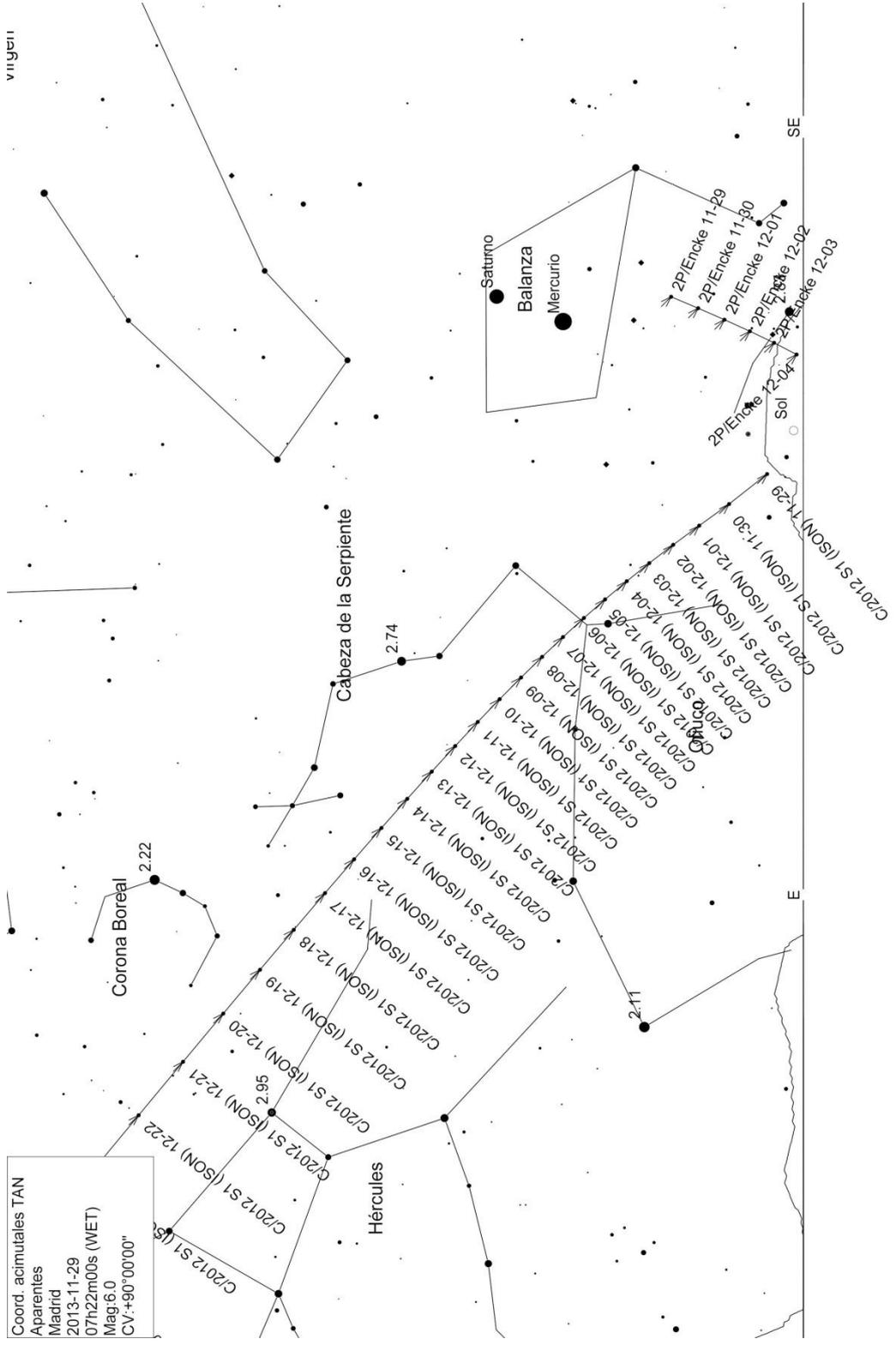
Ephemerids

Date	TT	R.	A.	(2000)	Decl.	Delta	r	Elong.	Phase	m1
2013 11 10		12	08	32.6	-01 05 09	1.0016	0.7651	45.2	66.6	6.6
2013 11 11		12	16	27.3	-02 08 21	0.9802	0.7372	43.9	68.7	6.4
2013 11 12		12	24	47.2	-03 14 32	0.9600	0.7089	42.6	70.9	6.2
2013 11 13		12	33	33.9	-04 23 42	0.9411	0.6799	41.1	73.3	6.0
2013 11 14		12	42	48.8	-05 35 46	0.9236	0.6504	39.6	75.7	5.8
2013 11 15		12	52	33.4	-06 50 35	0.9077	0.6202	37.9	78.2	5.6
2013 11 16		13	02	49.2	-08 07 56	0.8936	0.5892	36.0	80.8	5.4
2013 11 17		13	13	37.4	-09 27 28	0.8813	0.5574	34.1	83.6	5.2
2013 11 18		13	24	59.3	-10 48 46	0.8713	0.5247	32.0	86.4	5.0
2013 11 19		13	36	55.6	-12 11 17	0.8635	0.4910	29.8	89.3	4.7
2013 11 20		13	49	27.4	-13 34 19	0.8584	0.4561	27.5	92.3	4.4
2013 11 21		14	02	35.1	-14 57 05	0.8561	0.4199	25.0	95.3	4.1
2013 11 22		14	16	19.5	-16 18 39	0.8569	0.3821	22.5	98.4	3.8
2013 11 23		14	30	41.4	-17 37 59	0.8612	0.3423	19.9	101.4	3.5
2013 11 24		14	45	42.7	-18 53 56	0.8693	0.3002	17.1	104.3	3.0
2013 11 25		15	01	27.3	-20 05 10	0.8819	0.2551	14.3	107.0	2.5
2013 11 26		15	18	04.6	-21 09 58	0.8998	0.2058	11.4	109.3	1.8
2013 11 27		15	35	58.3	-22 05 30	0.9244	0.1502	8.2	110.4	0.7
2013 11 28		15	56	28.2	-22 43 29	0.9594	0.0826	4.6	106.9	-1.3
2013 11 29		16	23	17.5	-19 52 57	0.9762	0.0322	1.8	107.7	-4.5
2013 11 30		16	21	22.4	-16 20 32	0.9125	0.1145	5.3	127.4	-0.2
2013 12 01		16	19	11.8	-13 59 07	0.8681	0.1757	8.1	128.1	1.2
2013 12 02		16	17	23.9	-11 56 02	0.8309	0.2281	10.6	127.3	2.0
2013 12 03		16	15	54.3	-10 00 54	0.7980	0.2754	13.0	126.1	2.5
2013 12 04		16	14	39.5	-08 09 22	0.7681	0.3191	15.4	124.8	3.0
2013 12 05		16	13	37.1	-06 19 04	0.7404	0.3601	17.8	123.4	3.3
2013 12 06		16	12	45.2	-04 28 26	0.7144	0.3990	20.1	121.9	3.6
2013 12 07		16	12	02.5	-02 36 22	0.6899	0.4361	22.4	120.4	3.8
2013 12 08		16	11	28.1	-00 41 57	0.6666	0.4717	24.8	118.9	4.0
2013 12 09		16	11	01.2	+01 15 33	0.6445	0.5060	27.2	117.3	4.2
2013 12 10		16	10	41.3	+03 16 49	0.6234	0.5393	29.6	115.6	4.3
2013 12 11		16	10	28.0	+05 22 29	0.6033	0.5716	32.1	113.9	4.5
2013 12 12		16	10	20.9	+07 33 05	0.5841	0.6030	34.6	112.1	4.6
2013 12 13		16	10	19.8	+09 49 11	0.5659	0.6336	37.2	110.2	4.7
2013 12 14		16	10	24.6	+12 11 16	0.5486	0.6635	39.8	108.2	4.8
2013 12 15		16	10	35.2	+14 39 46	0.5322	0.6928	42.5	106.2	4.9
2013 12 16		16	10	51.7	+17 15 05	0.5169	0.7215	45.3	104.0	4.9
2013 12 17		16	11	14.1	+19 57 32	0.5026	0.7496	48.2	101.8	5.0
2013 12 18		16	11	42.7	+22 47 19	0.4893	0.7772	51.2	99.4	5.1
2013 12 19		16	12	17.6	+25 44 32	0.4772	0.8044	54.2	97.0	5.1
2013 12 20		16	12	59.4	+28 49 07	0.4663	0.8311	57.4	94.4	5.2
2013 12 21		16	13	48.6	+32 00 50	0.4567	0.8574	60.6	91.8	5.3
2013 12 22		16	14	45.9	+35 19 15	0.4484	0.8832	63.9	89.0	5.3
2013 12 23		16	15	52.3	+38 43 44	0.4416	0.9088	67.2	86.2	5.4
2013 12 24		16	17	09.1	+42 13 24	0.4362	0.9339	70.6	83.3	5.5
2013 12 25		16	18	37.9	+45 47 10	0.4323	0.9588	74.0	80.4	5.5
2013 12 26		16	20	21.0	+49 23 47	0.4299	0.9833	77.3	77.4	5.6
2013 12 27		16	22	21.5	+53 01 50	0.4292	1.0075	80.7	74.4	5.7
2013 12 28		16	24	43.6	+56 39 47	0.4301	1.0315	84.0	71.5	5.8
2013 12 29		16	27	33.4	+60 16 07	0.4326	1.0552	87.2	68.6	5.9
2013 12 30		16	30	59.9	+63 49 19	0.4367	1.0786	90.4	65.7	6.0
2013 12 31		16	35	16.5	+67 17 56	0.4424	1.1018	93.4	63.0	6.1
2014 01 01		16	40	45.0	+70 40 39	0.4496	1.1247	96.2	60.4	6.2
2014 01 02		16	48	02.0	+73 56 13	0.4583	1.1474	98.9	57.9	6.3
2014 01 03		16	58	14.9	+77 03 26	0.4683	1.1699	101.4	55.5	6.4
2014 01 04		17	13	40.1	+80 00 51	0.4797	1.1921	103.7	53.2	6.5
2014 01 05		17	39	35.7	+82 46 05	0.4923	1.2142	105.9	51.2	6.6
2014 01 06		18	30	43.8	+85 12 55	0.5062	1.2361	107.8	49.2	6.8
2014 01 07		20	30	09.7	+86 58 29	0.5211	1.2577	109.6	47.4	6.9
2014 01 08		23	46	37.2	+87 01 31	0.5370	1.2792	111.2	45.8	7.0

Cartas del Horizonte en Madrid.

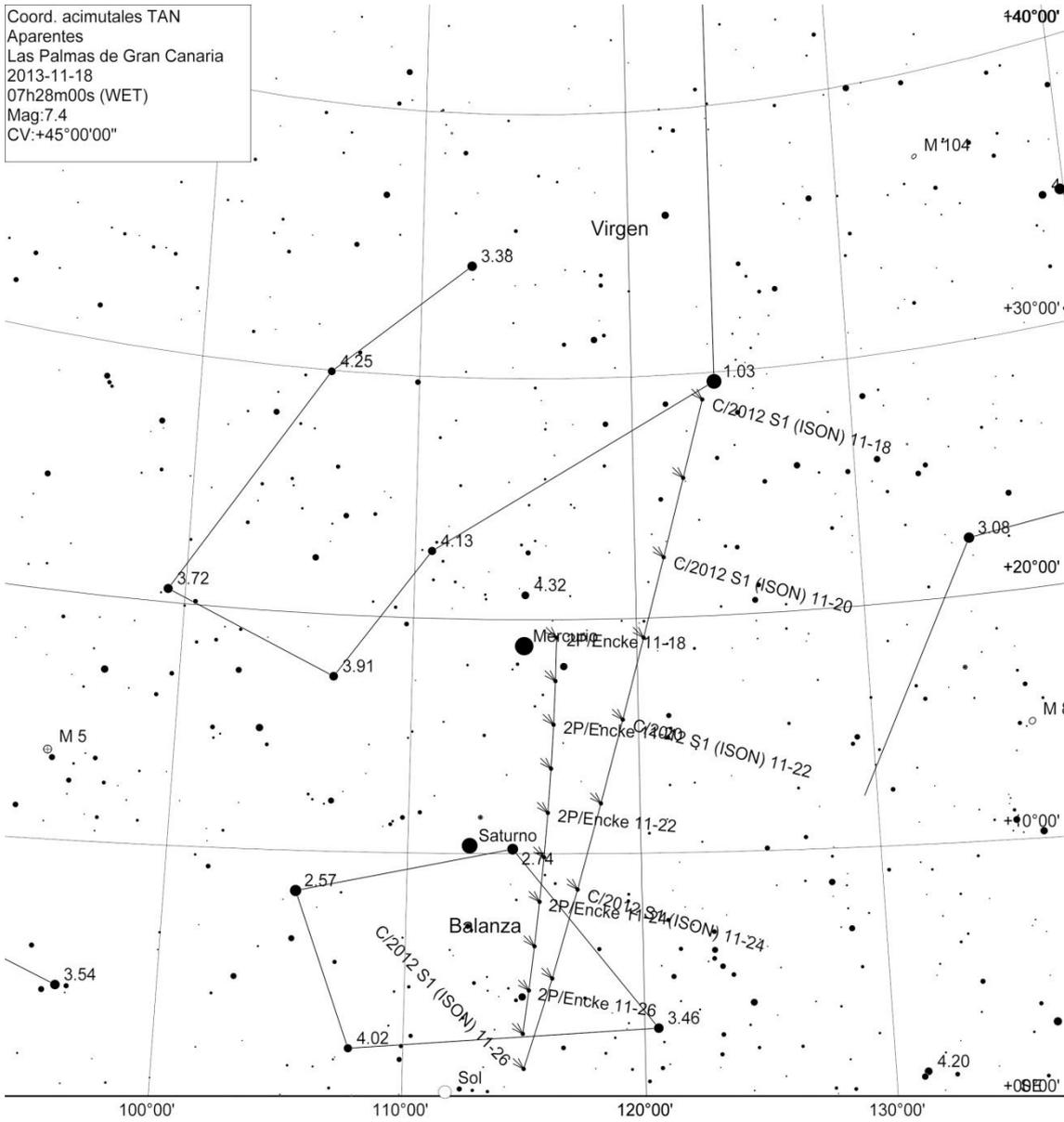
Coord. acimutales TAN
 Aparentes
 Madrid
 2013-11-22
 07h13m00s (WET)
 Mag. 7.4
 CV: +45°00'00"

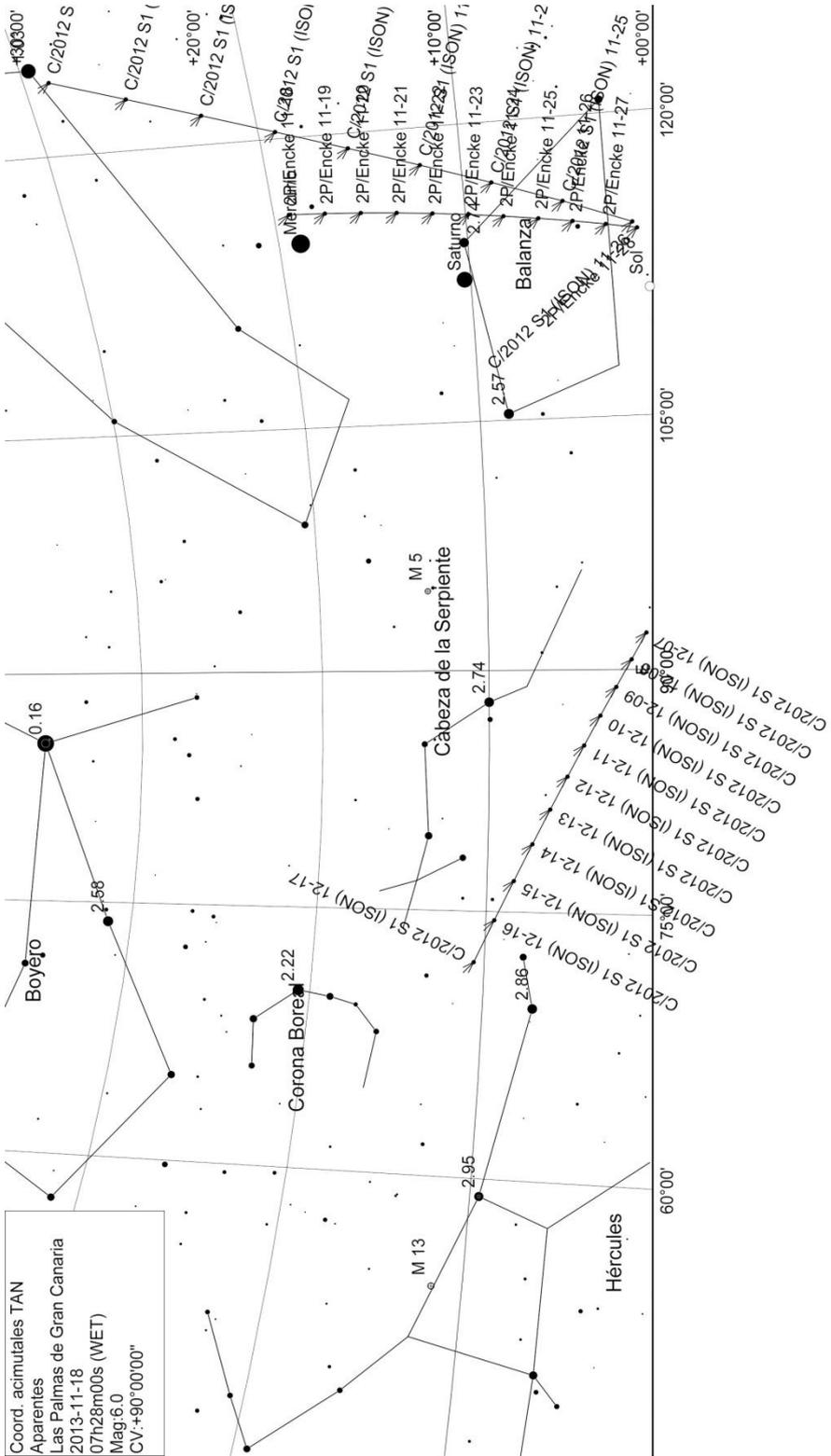




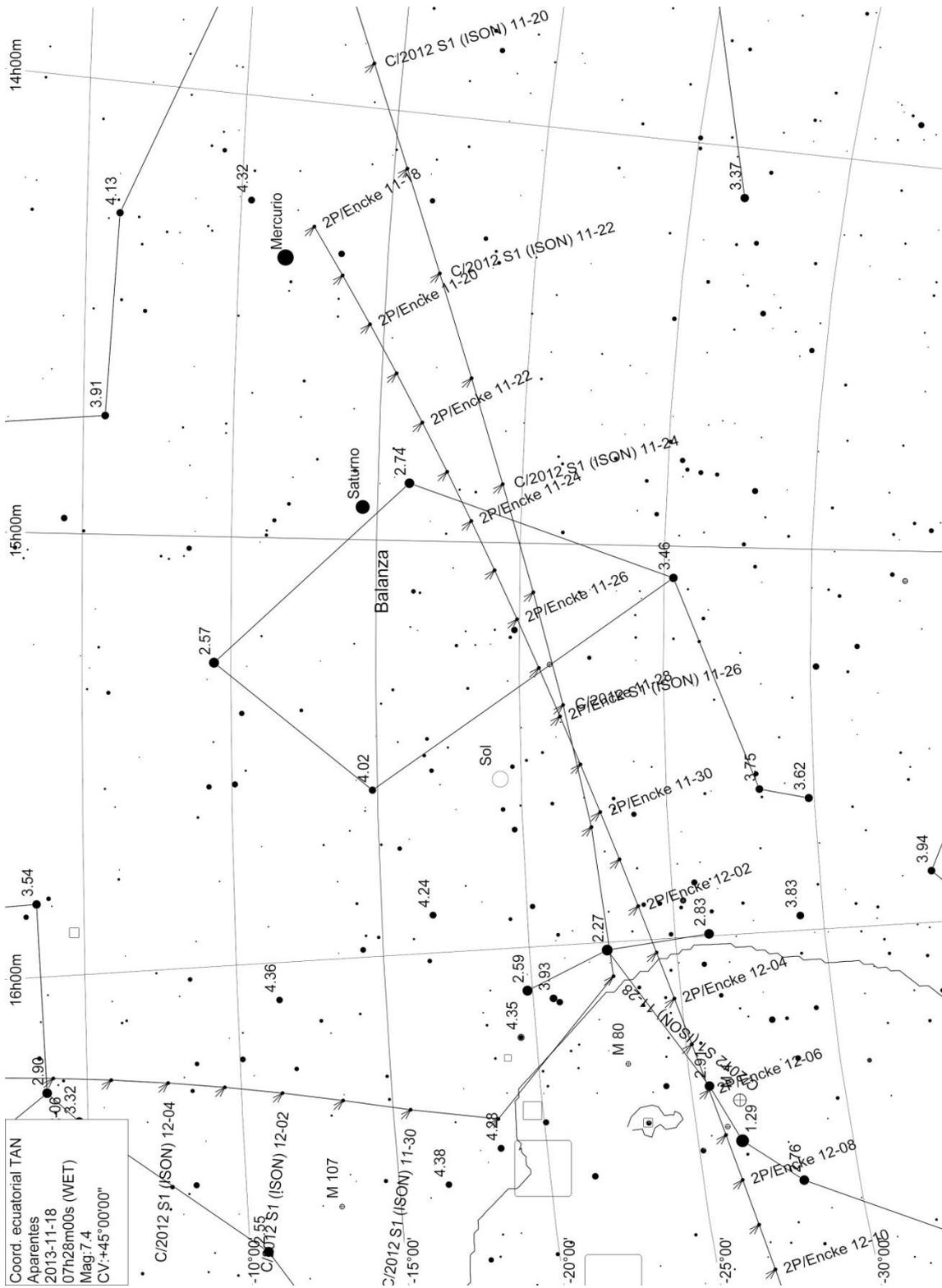
Cartas del horizonte en Las Palmas de Gran Canaria.

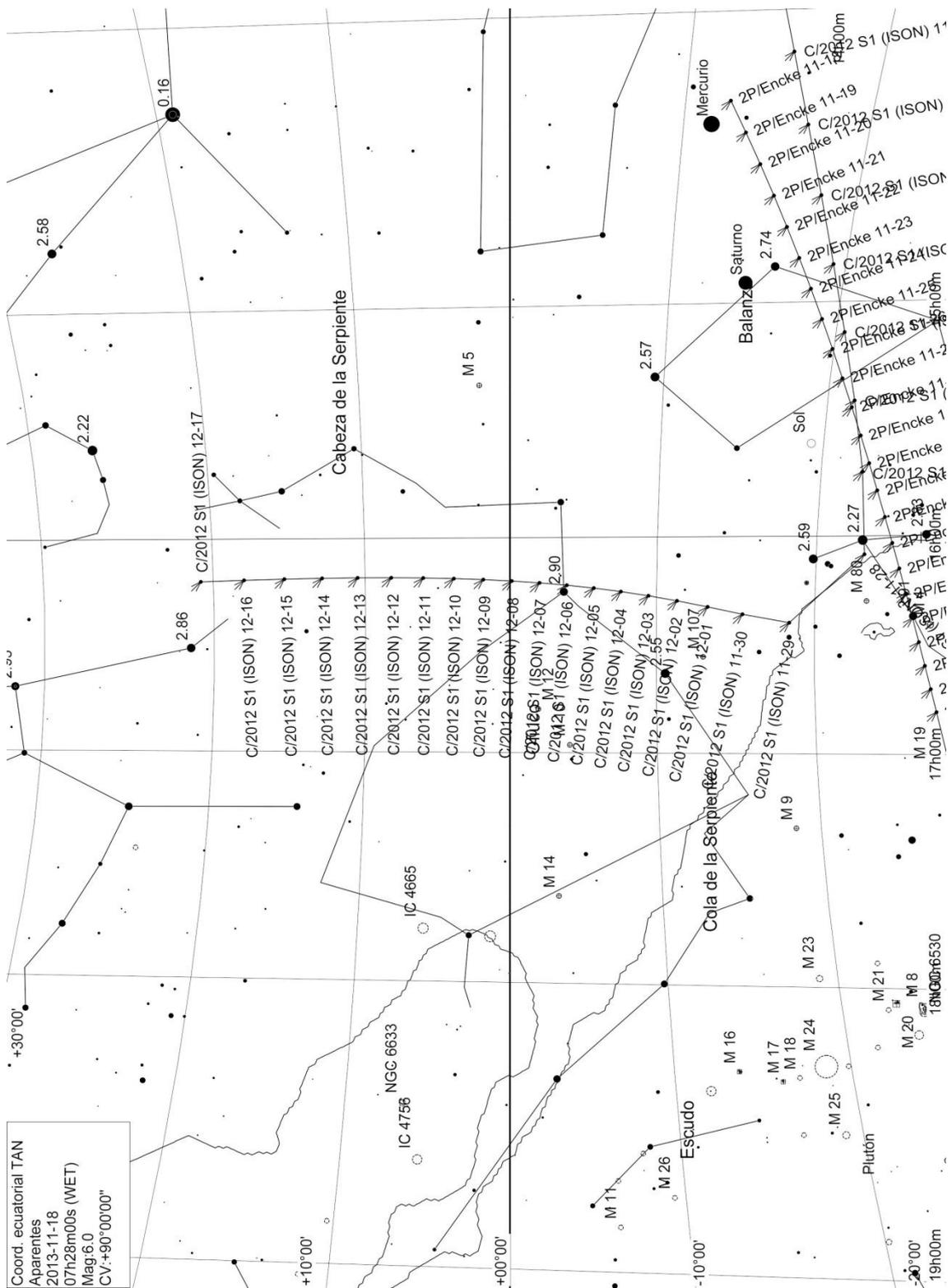
Coord. acimutales TAN
 Aparentes
 Las Palmas de Gran Canaria
 2013-11-18
 07h28m00s (WET)
 Mag:7.4
 CV:+45°00'00"





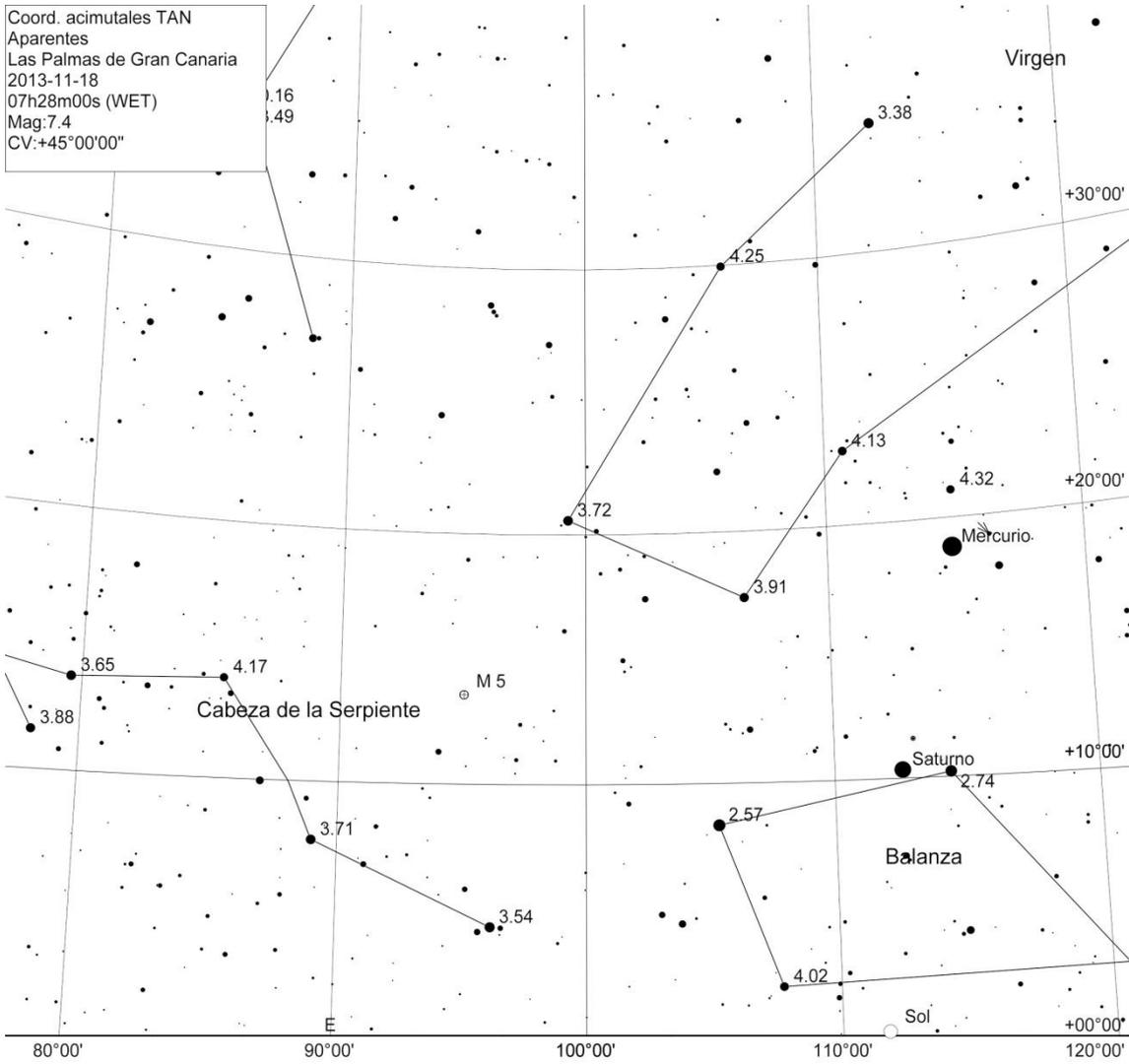
Cartas generales de localización
con magnitudes estelares
(Catálogo Tycho-2)



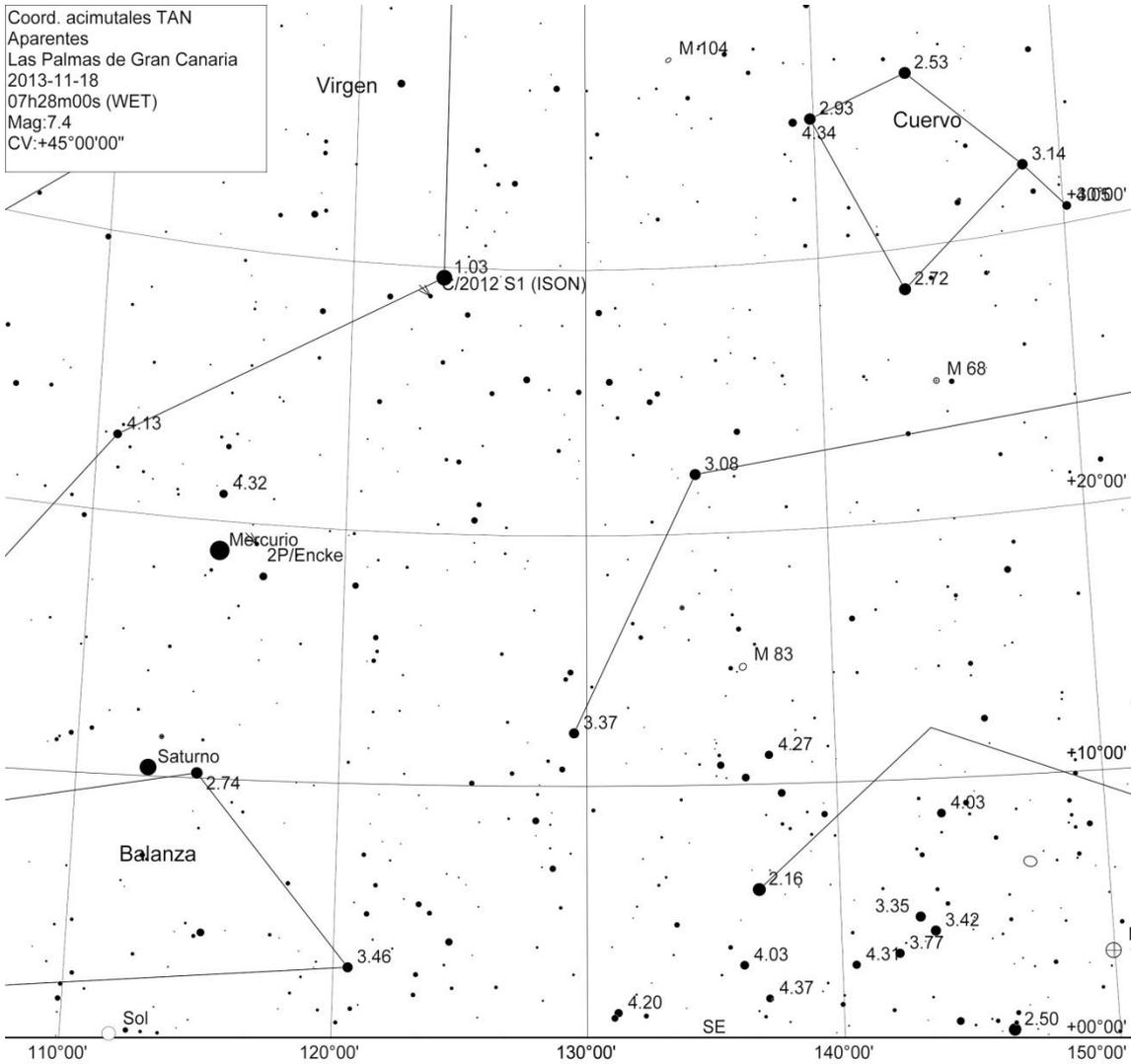


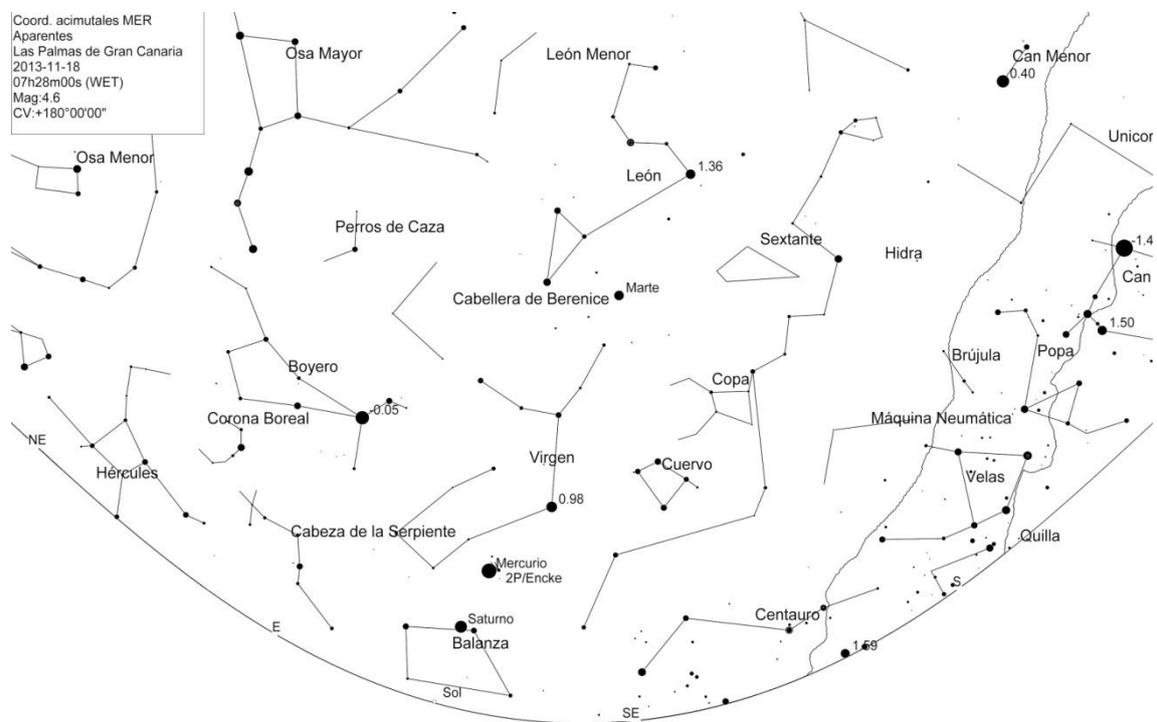
Coord. ecuatorial TAN
 Aparentes
 2013-11-18
 07h28m00s (WET)
 Mag:6.0
 CV:+90°00'00"

Cartas con estrellas de referencia (Catálogo Tycho-2)



Coord. acimutales TAN
 Aparentes
 Las Palmas de Gran Canaria
 2013-11-18
 07h28m00s (WET)
 Mag:7.4
 CV:+45°00'00"





© SOMYCE 2013. Se permite la reproducción total o parcial, por cualquier medio o fuente siempre que se cite procedencia y autor. Rogamos la máxima difusión.