Astrometría CCD de cuerpos menores

Una actividad distinta para el aficionado

Carlos Ambrosioni Prosen y Fernando Mazzone

Tópicos de la charla

- Equipamiento necesario.

Tópicos de la charla

- Equipamiento necesario.
- Cartas de cuerpos menores.

Tópicos de la charla

- Equipamiento necesario.
- Cartas de cuerpos menores.
- Fotografiar cuerpos menores: asteriodes, cometas, KBO, etc.

Tópicos de la charla

- Equipamiento necesario.
- Cartas de cuerpos menores.
- Fotografiar cuerpos menores: asteriodes, cometas, KBO, etc.
- Reducir datos desde la fotografías, fundamentalmente la posición aparente.

Tópicos de la charla

- Equipamiento necesario.
- Cartas de cuerpos menores.
- Fotografiar cuerpos menores: asteriodes, cometas, KBO, etc.
- Reducir datos desde la fotografías, fundamentalmente la posición aparente.
- Enviando datos al Minor Planet Center (MPC) y grupos de usuarios.

Objetivo

El objetivo es producir mediciones de la posición aparente de un objeto (asteroide, cometa, etc) con una precisión de fracciones de segundo de arco. Enviar esta información a centros (concretamente al Minor Planet Center) donde esta información es utilizada para construir efemérides

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)
- Montura con seguimiento.

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)
- Montura con seguimiento.
- Computadora.

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)
- Montura con seguimiento.
- Computadora.
- Cartas celestes.

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)
- Montura con seguimiento.
- Computadora.
- Cartas celestes.
- Catálogos estelares: preferentemente el UCAC2 o NOMAD.

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)
- Montura con seguimiento.
- Computadora.
- Cartas celestes.
- Catálogos estelares: preferentemente el UCAC2 o NOMAD.
- Catálogo de cuerpos menores: MPCorb. Este catálogo como el UCAC2 han sido traídos a este encuentro

Equipo mínimo

- Cámara digital que permita exposiciones prolongadas: Reflex, digital compacta (p. ej. de la linea Canon powershot)
- Montura con seguimiento.
- Computadora.
- Cartas celestes.
- Catálogos estelares: preferentemente el UCAC2 o NOMAD.
- Catálogo de cuerpos menores: MPCorb. Este catálogo como el UCAC2 han sido traídos a este encuentro
- En cuanto a software: Maxim y Astrométrica

Equipo recomendado

- Telescopio de apertura generosa.

Equipo recomendado

- Telescopio de apertura generosa.
- CCD monocroma que guarde en formato FIT.

Equipo recomendado

- Telescopio de apertura generosa.
- CCD monocroma que guarde en formato FIT.
- Computadora para conectar a la cámara y al teles (si se posee goto).

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Hay que conocer la longitud del píxel, alto y ancho, de nuestra CCD, DSRL o digital compacta.

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Hay que conocer la longitud del píxel, alto y ancho, de nuestra CCD, DSRL o digital compacta.

Esta información, en el caso de las CCD, viene consignada.

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Hay que conocer la longitud del píxel, alto y ancho, de nuestra CCD, DSRL o digital compacta.

Esta información, en el caso de las CCD, viene consignada.

Las DSRL suelen tener un pixel cuadrado de aproximadamente 5.5 micrones

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Hay que conocer la longitud del píxel, alto y ancho, de nuestra CCD, DSRL o digital compacta.

Esta información, en el caso de las CCD, viene consignada.

Las DSRL suelen tener un pixel cuadrado de aproximadamente 5.5 micrones

Las compactas de 2 micrones.

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

La distancia focal f de nuestro instrumento: teles+cámara.

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

La distancia focal f de nuestro instrumento: teles+cámara.
Cuando trabajamos con cámara a foco primario f es la distancia focal del teles

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

La distancia focal f de nuestro instrumento: teles+cámara.
Cuando trabajamos con cámara a foco primario f es la distancia focal del teles
Cuando trabajamos con digital compacta en proyección afocal

$$f = \text{focal del teles} \times \frac{\text{focal de la cámara}}{\text{focal del ocular}}.$$

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Resolución: cantidad de segundos de arco que un píxel abarca a lo largo y alto.

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Resolución: cantidad de segundos de arco que un píxel abarca a lo largo y alto.
Conocida la longitud del píxel se puede usar la fórmula

$$\text{Resolución}[''/\text{píxel}] = 206,265 \times \frac{\text{longitud pixel [micras}}{\text{focal teles [mm]}}$$

¿Qué debemos saber de nuestro equipo?

Resolución: cantidad de segundos de arco que un píxel abarca a lo largo y alto.
Conocida la longitud del píxel se puede usar la fórmula

$$\text{Resolución}[\text{"/píxel}] = 206,265 \times \frac{\text{longitud pixel [micras}}{\text{focal teles [mm]}}$$

Por ejemplo: una webcam Orite con un pixel cuadrado de 5.6 micrones a foco primario de un newtoniano 114900 tiene una resolución de

$$\text{Resolución} = 206,265 \times \frac{5{,}6}{900} = 1{,}2$$

Así cada pixel abarca $1,2 \times 1,2$ segundos de arco del cielo

Usando el Carts du Ciel

Para ubicar un cuerpo menor en el cielo recomendamos usar el programa Carts du Ciel (CDC)

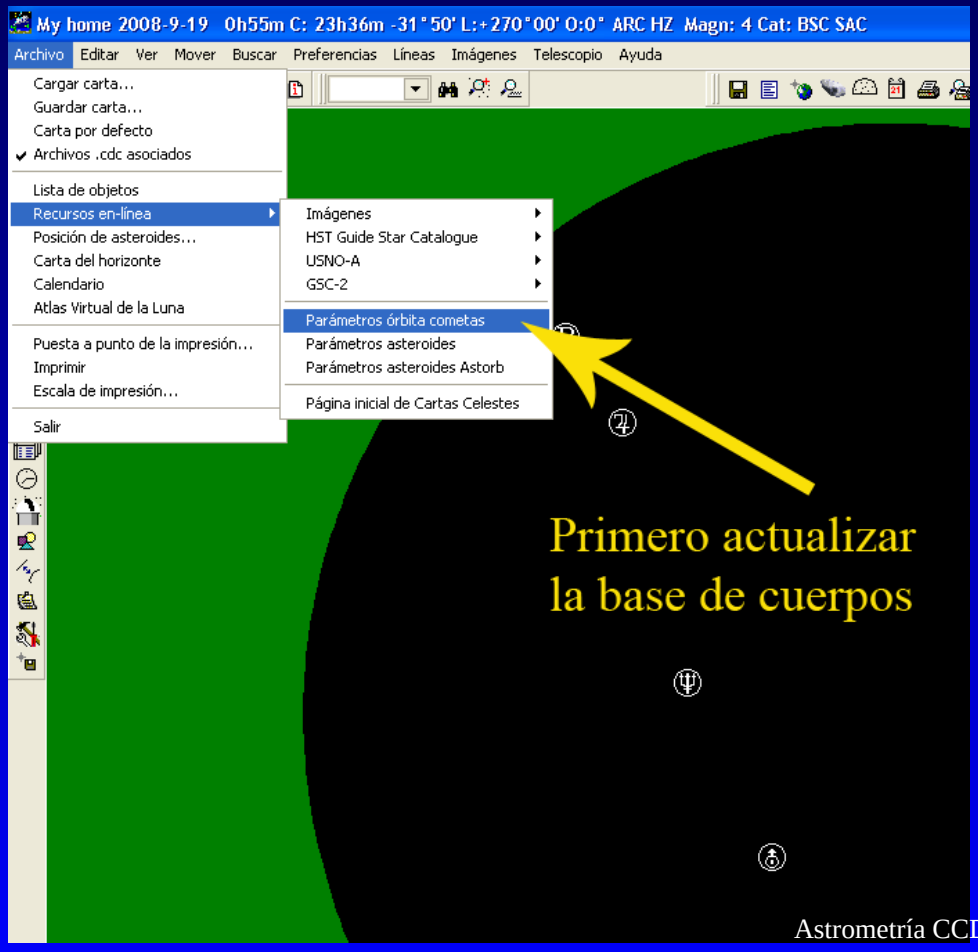
Usando el Carts du Ciel

Para ubicar un cuerpo menor en el cielo recomendamos usar el programa Carts du Ciel (CDC) CDC lee tres archivos que contienen bases de cuerpos

- `asteroides.dat` , que contiene una lista limitada de asteroides.
- `cometes.dat`, con datos de cometas.
- `astorb.dat`, con una lista muy grande de asteroides, este archivo suele no funcionar bien, no se recomienda.

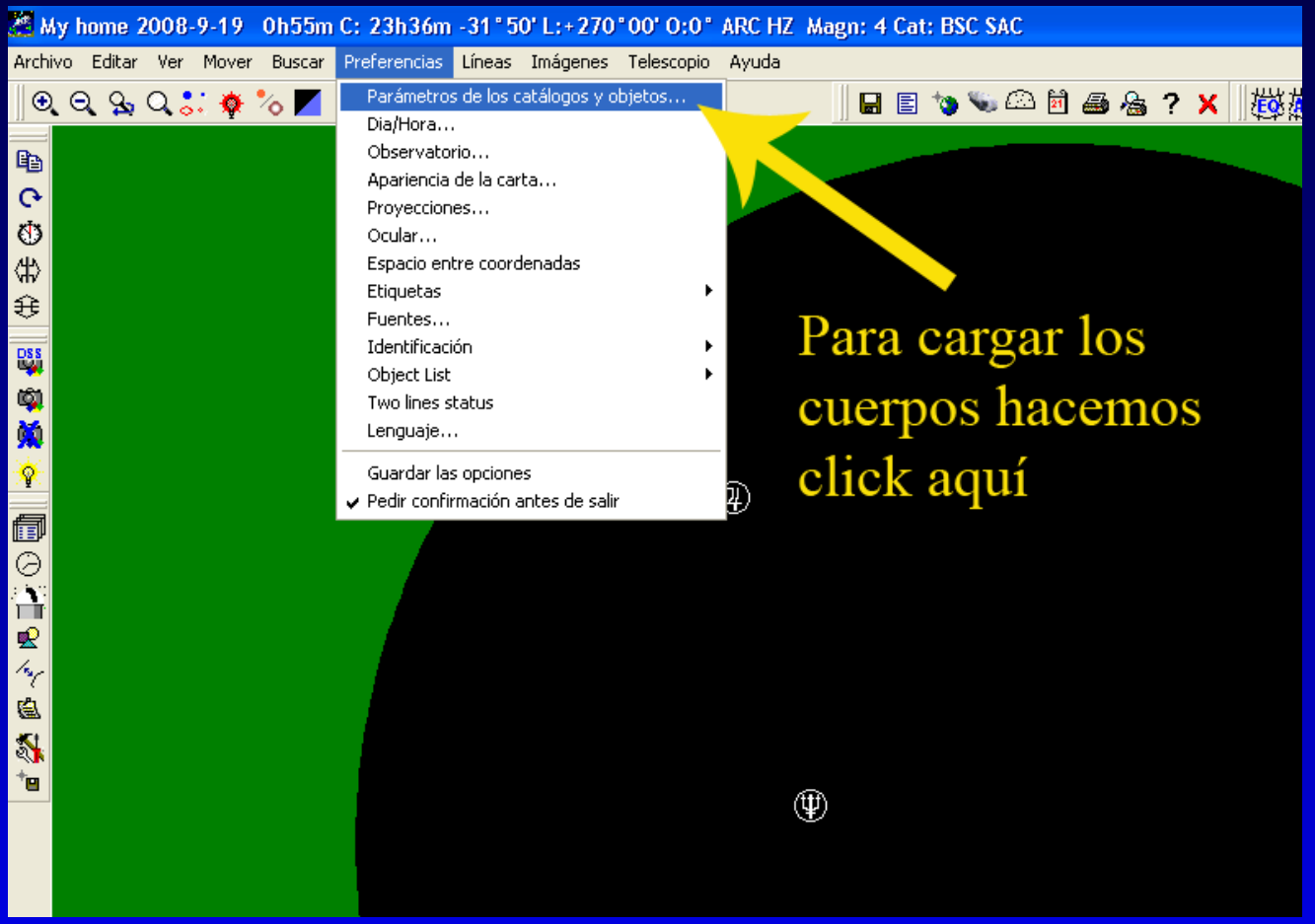
Actualizando la base del CDC

Es posible actualizar la base de objetos del CDC, archivos `asteroides.dat` y `cometes.dat` online. En la figura de abajo estamos actualizando el cometes.dat.



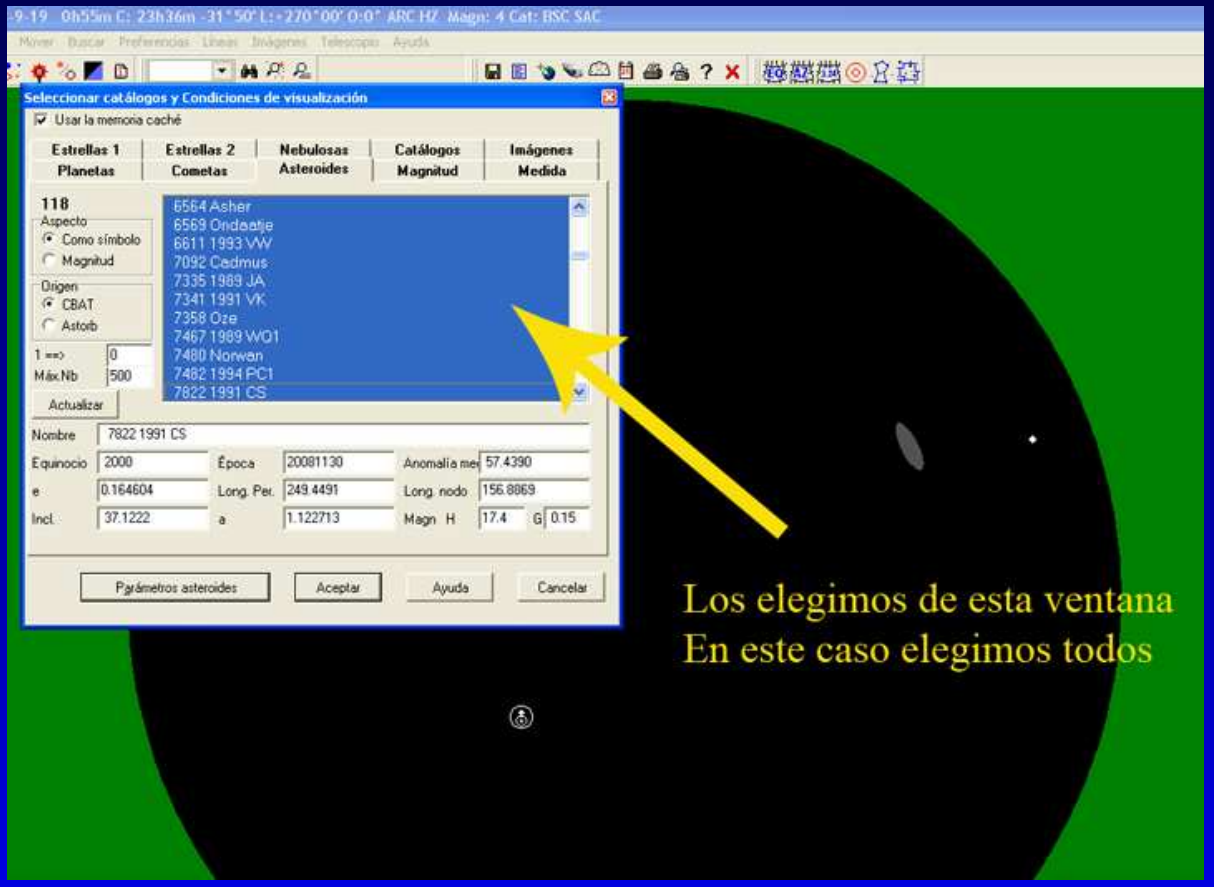
Cargando los cuerpos

Para visualizar los cuerpos en la pantalla se procede como se muestra en las siguientes figuras:

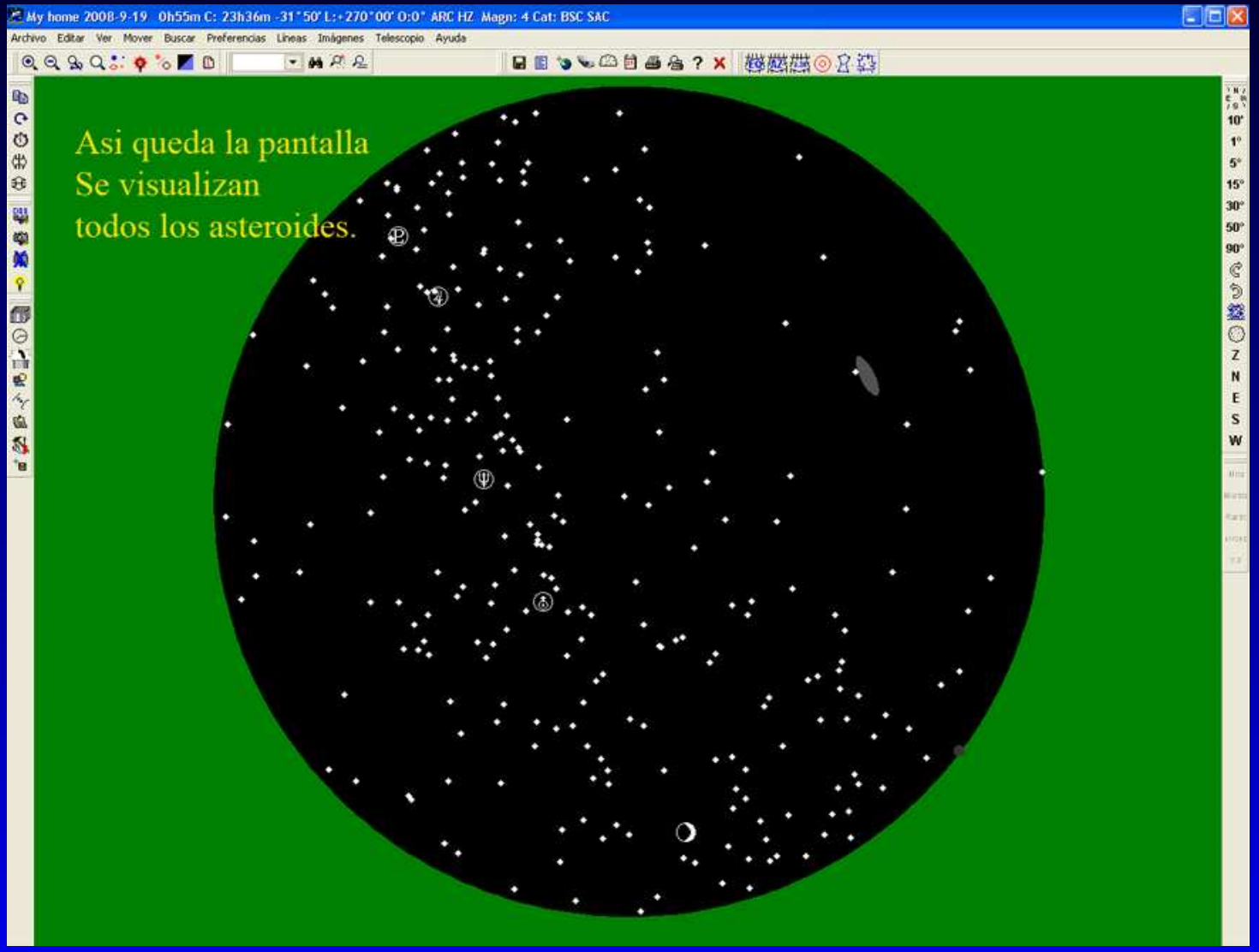


Cargando los cuerpos

En este ejemplo estamos eligiendo ver todos los asteroides en `asteroides.dat`.

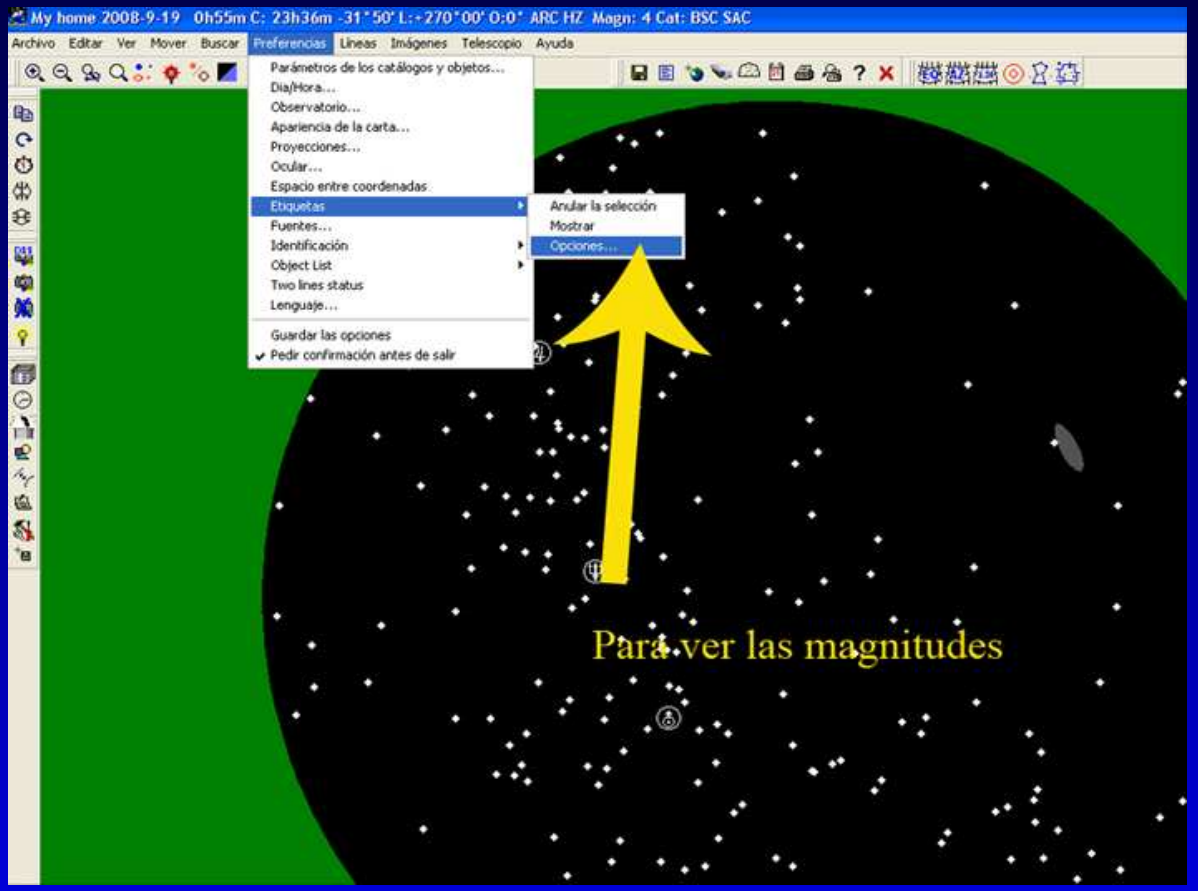


Cargando los cuerpos

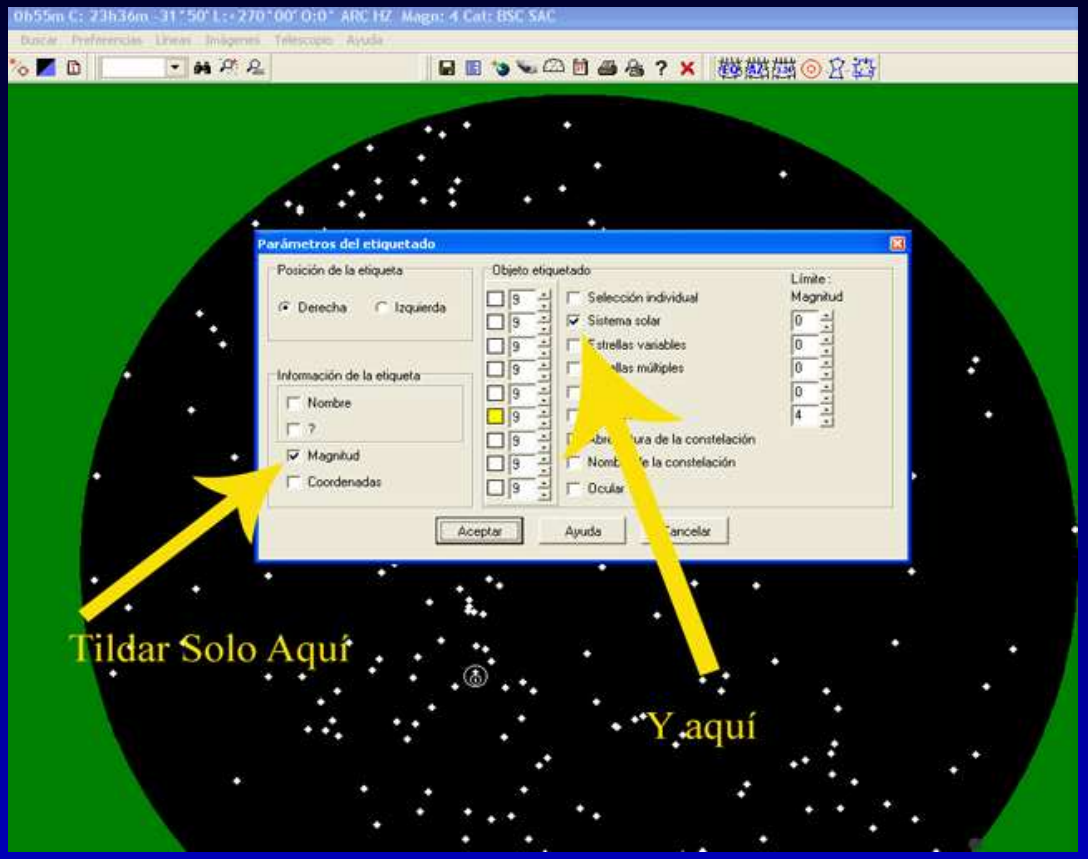


Viendo sus magnitudes

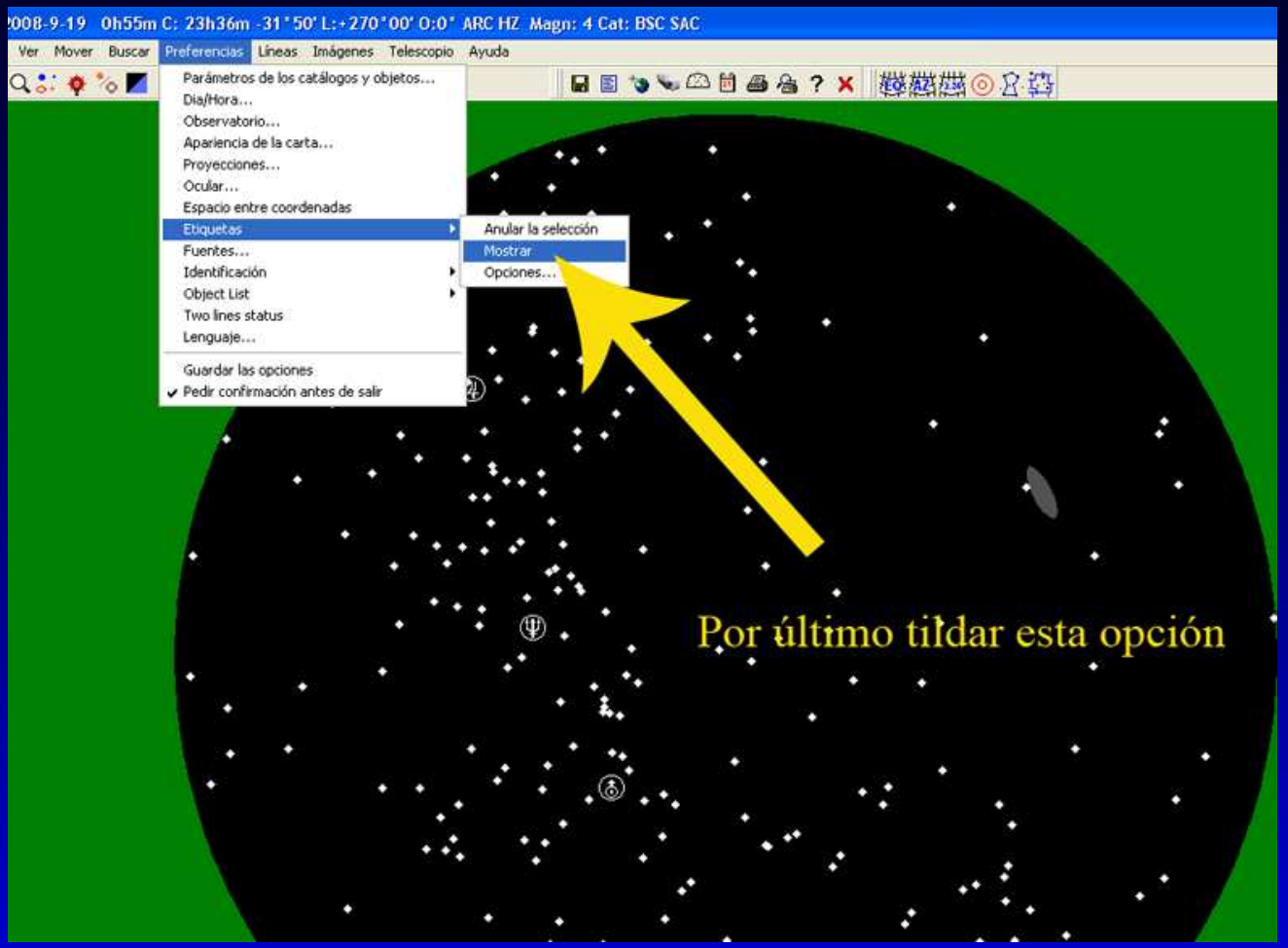
Para saber si los objetos estan a nuestro alcance fotográfico es oportuno saber su magnitud



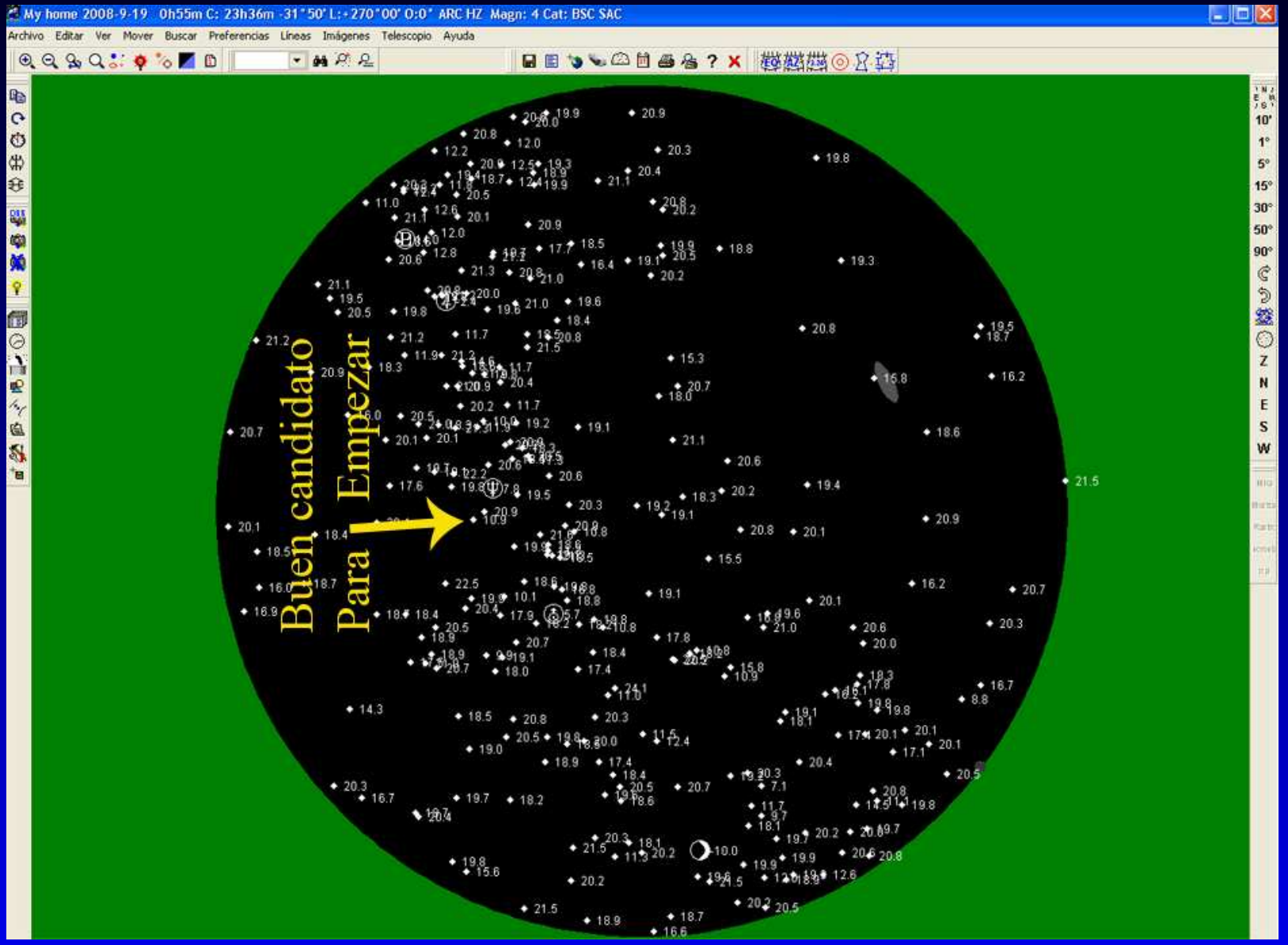
Viendo sus magnitudes



Viendo sus magnitudes

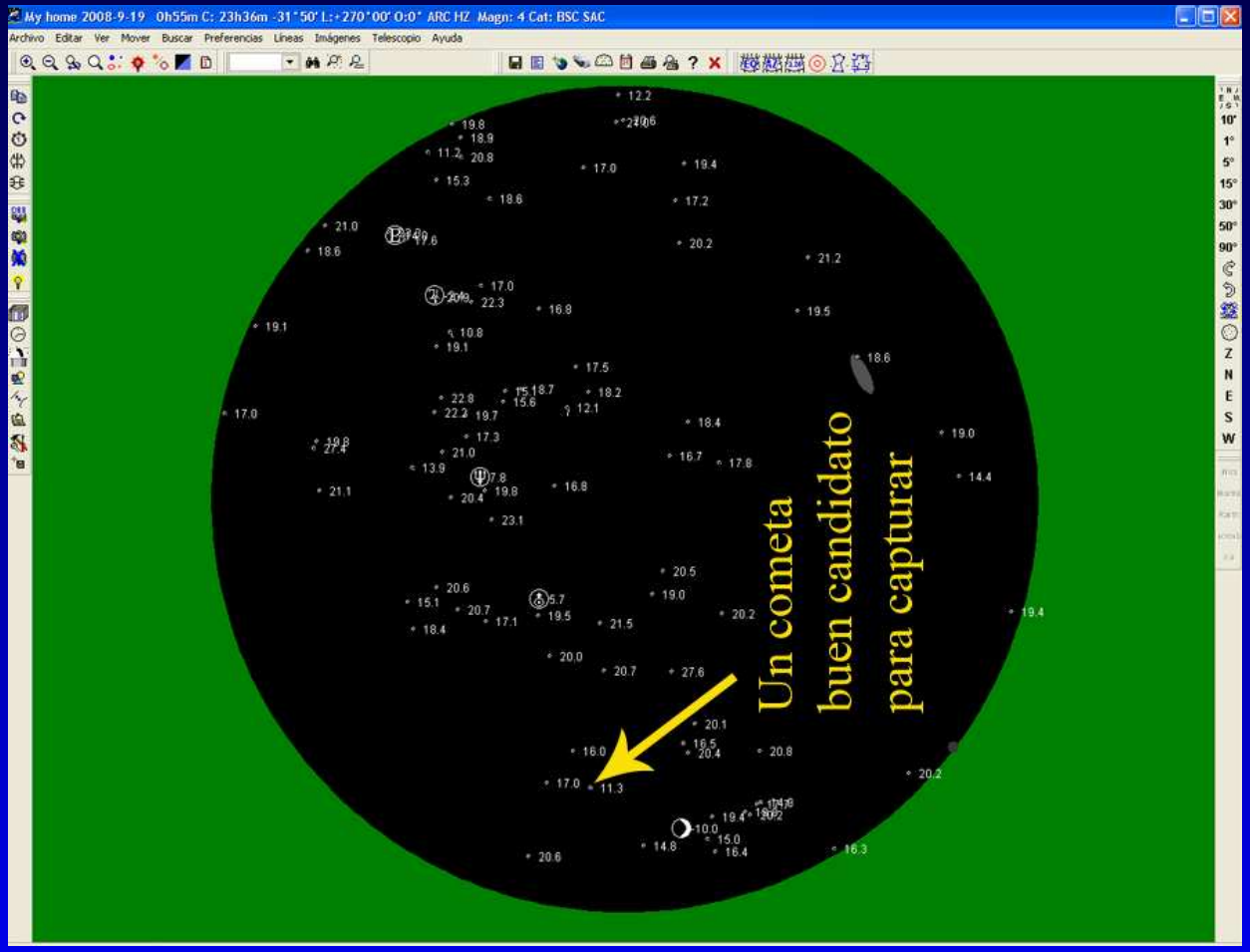


Viendo sus magnitudes



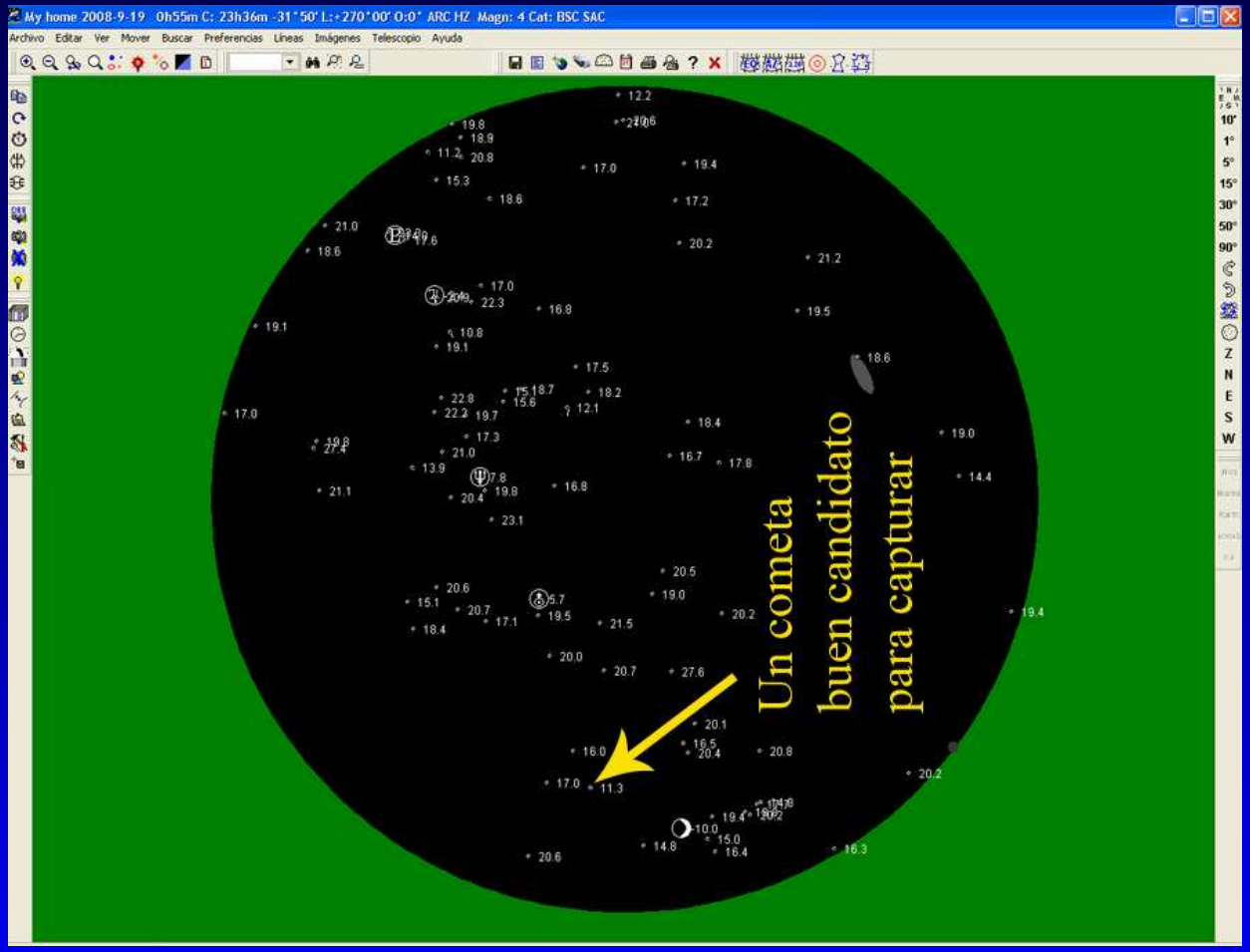
Cometas

Para los cometas se sigue el procedimiento análogo, eligiendo la opción para cometas en cada caso



Cometas

Para los cometas se sigue el procedimiento análogo, eligiendo la opción para cometas en cada caso



Otras fuentes de efemérides

A través de internet se pueden consultar efemérides

- La interface Horizons del JPL: `http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi`

Otras fuentes de efemérides

A través de internet se pueden consultar efemérides

- La interface Horizons del JPL: `http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi`
- Minor Planet Center: `http://www.cfa.harvard.edu/iau/MPEph/MPEph.html`

Otras fuentes de efemérides

A través de internet se pueden consultar efemérides

- La interface Horizons del JPL: `http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi`
- Minor Planet Center: `http://www.cfa.harvard.edu/iau/MPEph/MPEph.html`

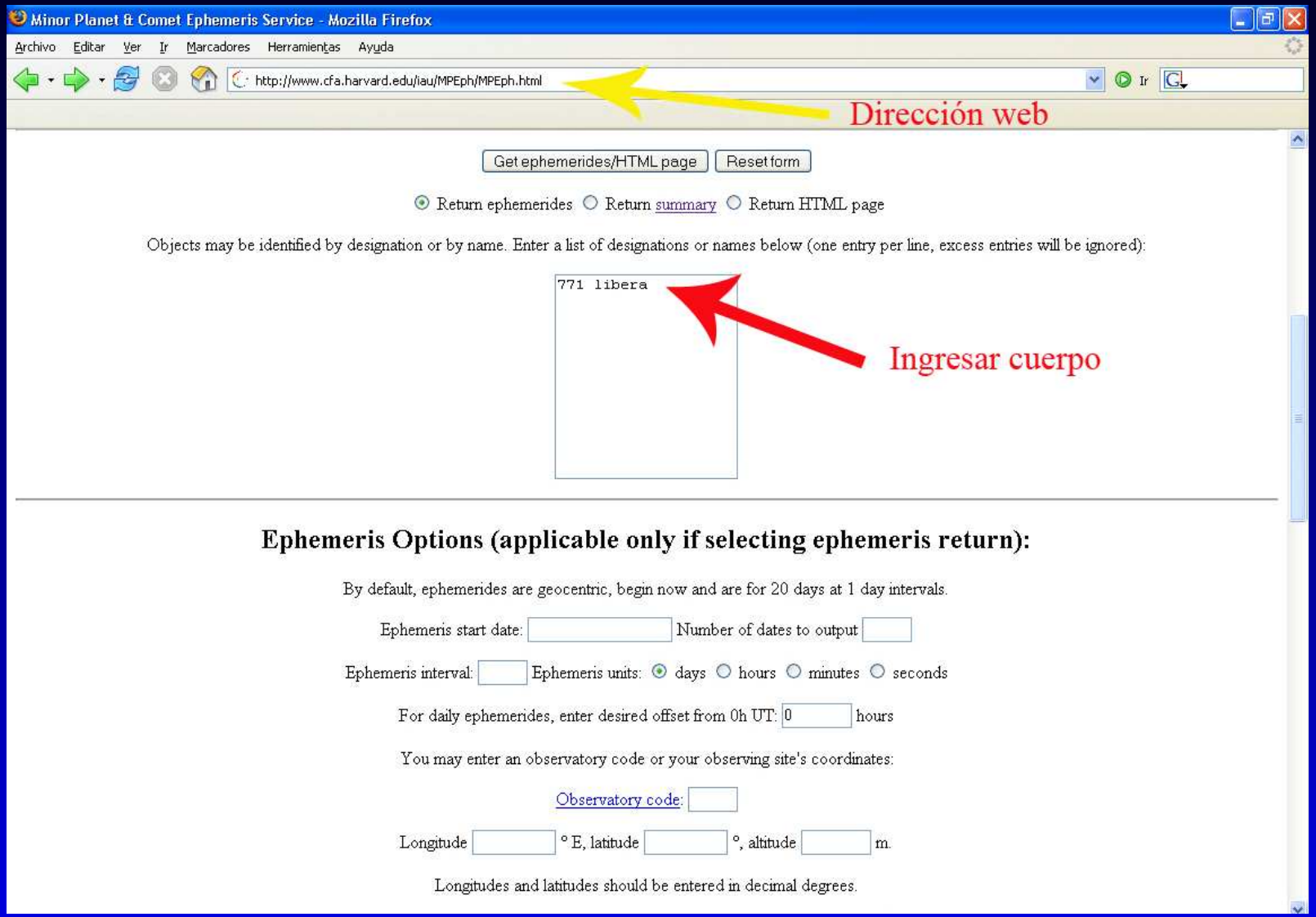
Otras fuentes de efemérides

A través de internet se pueden consultar efemérides

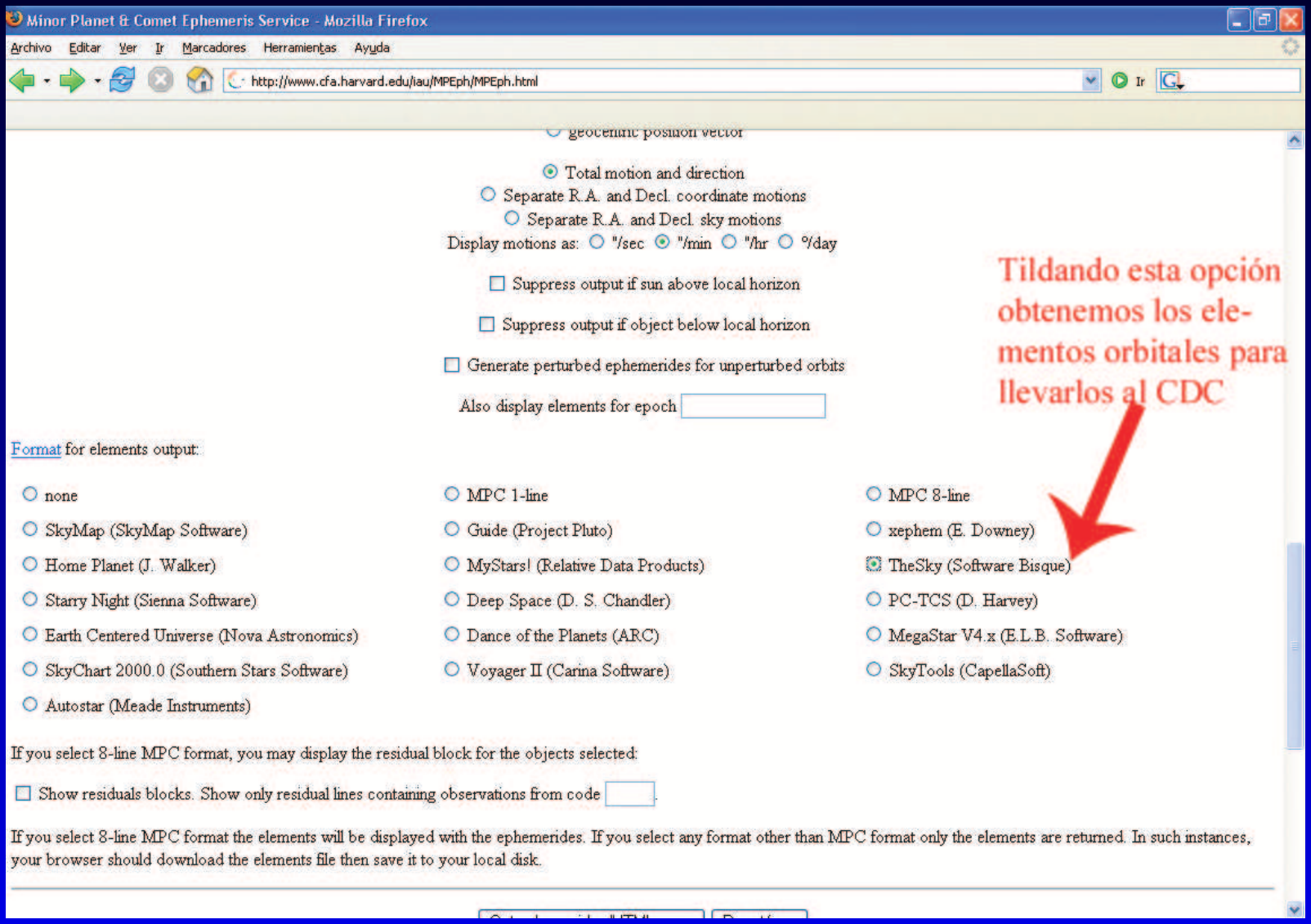
- La interface Horizons del JPL: `http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi`
- Minor Planet Center: `http://www.cfa.harvard.edu/iau/MPEph/MPEph.html`

Estas efemérides se obtienen con algorítmos más precisos que los que usa el CDC

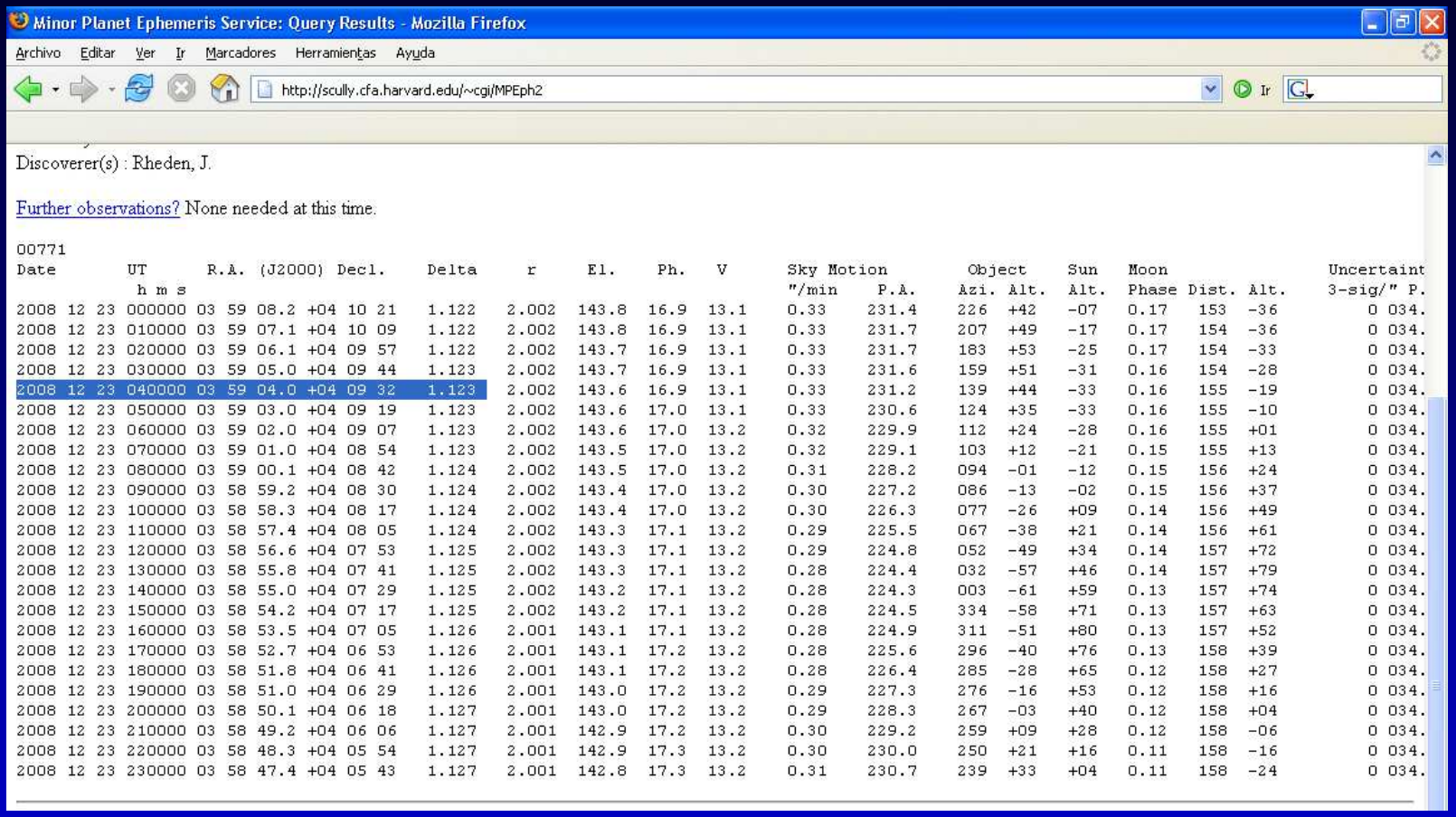
Efemérides del MPC



Efemérides del MPC



Efemérides del MPC



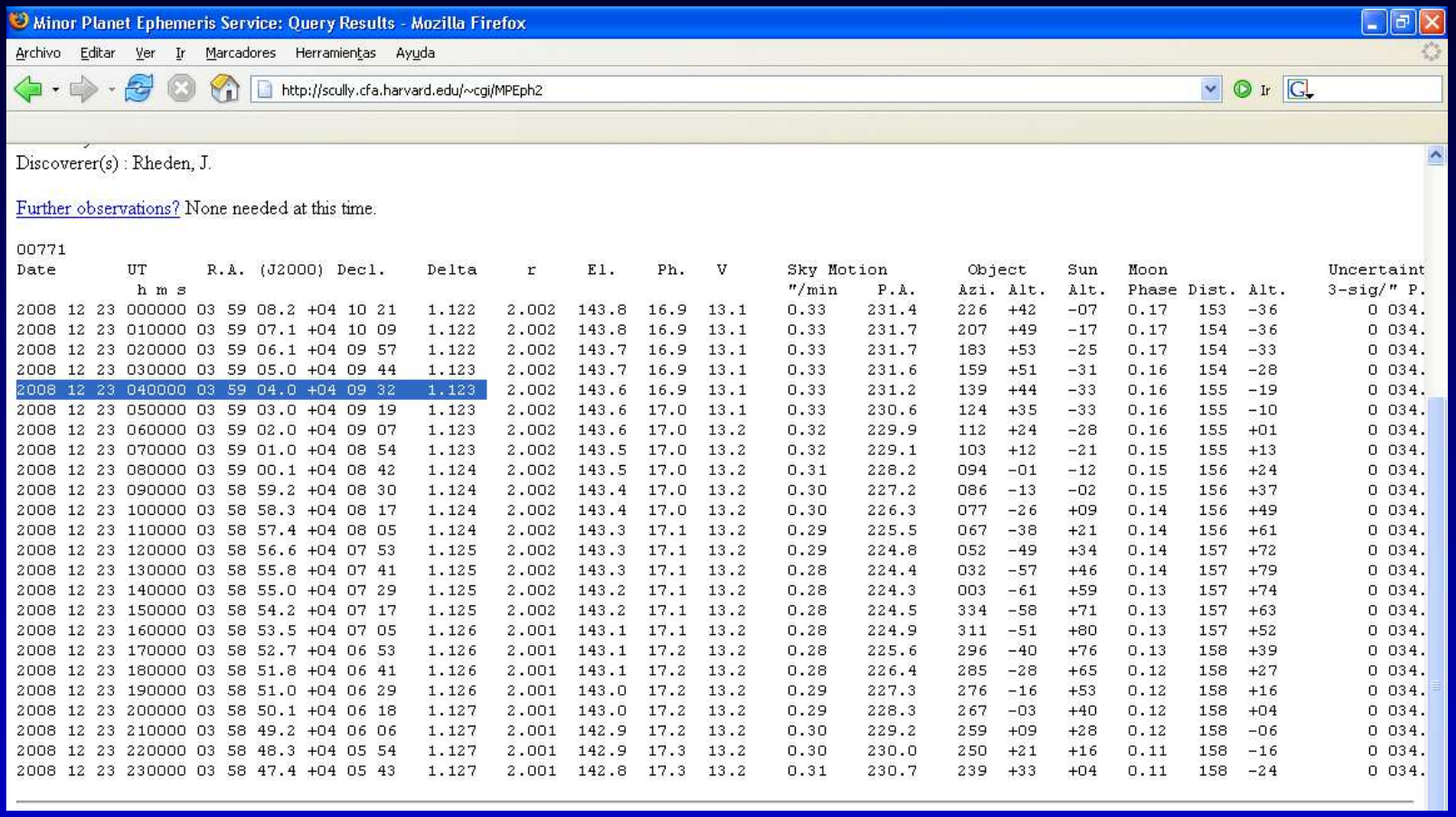
Discoverer(s) : Rheden, J.

Further observations? None needed at this time.

00771

Date	UT h m s	R.A. (J2000)	Decl.	Delta	r	El.	Ph.	V	Sky Motion "/min	Sky Motion P.A.	Object Azi.	Object Alt.	Sun Alt.	Moon Phase	Moon Dist.	Moon Alt.	Uncertaint 3-sig/"	Uncertaint P.
2008 12 23	000000	03 59 08.2	+04 10 21	1.122	2.002	143.8	16.9	13.1	0.33	231.4	226	+42	-07	0.17	153	-36	0	034.
2008 12 23	010000	03 59 07.1	+04 10 09	1.122	2.002	143.8	16.9	13.1	0.33	231.7	207	+49	-17	0.17	154	-36	0	034.
2008 12 23	020000	03 59 06.1	+04 09 57	1.122	2.002	143.7	16.9	13.1	0.33	231.7	183	+53	-25	0.17	154	-33	0	034.
2008 12 23	030000	03 59 05.0	+04 09 44	1.123	2.002	143.7	16.9	13.1	0.33	231.6	159	+51	-31	0.16	154	-28	0	034.
2008 12 23	040000	03 59 04.0	+04 09 32	1.123	2.002	143.6	16.9	13.1	0.33	231.2	139	+44	-33	0.16	155	-19	0	034.
2008 12 23	050000	03 59 03.0	+04 09 19	1.123	2.002	143.6	17.0	13.1	0.33	230.6	124	+35	-33	0.16	155	-10	0	034.
2008 12 23	060000	03 59 02.0	+04 09 07	1.123	2.002	143.6	17.0	13.2	0.32	229.9	112	+24	-28	0.16	155	+01	0	034.
2008 12 23	070000	03 59 01.0	+04 08 54	1.123	2.002	143.5	17.0	13.2	0.32	229.1	103	+12	-21	0.15	155	+13	0	034.
2008 12 23	080000	03 59 00.1	+04 08 42	1.124	2.002	143.5	17.0	13.2	0.31	228.2	094	-01	-12	0.15	156	+24	0	034.
2008 12 23	090000	03 58 59.2	+04 08 30	1.124	2.002	143.4	17.0	13.2	0.30	227.2	086	-13	-02	0.15	156	+37	0	034.
2008 12 23	100000	03 58 58.3	+04 08 17	1.124	2.002	143.4	17.0	13.2	0.30	226.3	077	-26	+09	0.14	156	+49	0	034.
2008 12 23	110000	03 58 57.4	+04 08 05	1.124	2.002	143.3	17.1	13.2	0.29	225.5	067	-38	+21	0.14	156	+61	0	034.
2008 12 23	120000	03 58 56.6	+04 07 53	1.125	2.002	143.3	17.1	13.2	0.29	224.8	052	-49	+34	0.14	157	+72	0	034.
2008 12 23	130000	03 58 55.8	+04 07 41	1.125	2.002	143.3	17.1	13.2	0.28	224.4	032	-57	+46	0.14	157	+79	0	034.
2008 12 23	140000	03 58 55.0	+04 07 29	1.125	2.002	143.2	17.1	13.2	0.28	224.3	003	-61	+59	0.13	157	+74	0	034.
2008 12 23	150000	03 58 54.2	+04 07 17	1.125	2.002	143.2	17.1	13.2	0.28	224.5	334	-58	+71	0.13	157	+63	0	034.
2008 12 23	160000	03 58 53.5	+04 07 05	1.126	2.001	143.1	17.1	13.2	0.28	224.9	311	-51	+80	0.13	157	+52	0	034.
2008 12 23	170000	03 58 52.7	+04 06 53	1.126	2.001	143.1	17.2	13.2	0.28	225.6	296	-40	+76	0.13	158	+39	0	034.
2008 12 23	180000	03 58 51.8	+04 06 41	1.126	2.001	143.1	17.2	13.2	0.28	226.4	285	-28	+65	0.12	158	+27	0	034.
2008 12 23	190000	03 58 51.0	+04 06 29	1.126	2.001	143.0	17.2	13.2	0.29	227.3	276	-16	+53	0.12	158	+16	0	034.
2008 12 23	200000	03 58 50.1	+04 06 18	1.127	2.001	143.0	17.2	13.2	0.29	228.3	267	-03	+40	0.12	158	+04	0	034.
2008 12 23	210000	03 58 49.2	+04 06 06	1.127	2.001	142.9	17.2	13.2	0.30	229.2	259	+09	+28	0.12	158	-06	0	034.
2008 12 23	220000	03 58 48.3	+04 05 54	1.127	2.001	142.9	17.3	13.2	0.30	230.0	250	+21	+16	0.11	158	-16	0	034.
2008 12 23	230000	03 58 47.4	+04 05 43	1.127	2.001	142.8	17.3	13.2	0.31	230.7	239	+33	+04	0.11	158	-24	0	034.

Efemérides del MPC



Discoverer(s) : Rheden, J.

Further observations? None needed at this time.

00771

Date	UT h m s	R.A. (J2000)	Decl.	Delta	r	El.	Ph.	V	Sky Motion "/min	Sky Motion P.A.	Object Azi.	Object Alt.	Sun Alt.	Moon Phase	Moon Dist.	Moon Alt.	Uncertaint 3-sig/"	Uncertaint P.
2008 12 23	000000	03 59 08.2	+04 10 21	1.122	2.002	143.8	16.9	13.1	0.33	231.4	226	+42	-07	0.17	153	-36	0	034.
2008 12 23	010000	03 59 07.1	+04 10 09	1.122	2.002	143.8	16.9	13.1	0.33	231.7	207	+49	-17	0.17	154	-36	0	034.
2008 12 23	020000	03 59 06.1	+04 09 57	1.122	2.002	143.7	16.9	13.1	0.33	231.7	183	+53	-25	0.17	154	-33	0	034.
2008 12 23	030000	03 59 05.0	+04 09 44	1.123	2.002	143.7	16.9	13.1	0.33	231.6	159	+51	-31	0.16	154	-28	0	034.
2008 12 23	040000	03 59 04.0	+04 09 32	1.123	2.002	143.6	16.9	13.1	0.33	231.2	139	+44	-33	0.16	155	-19	0	034.
2008 12 23	050000	03 59 03.0	+04 09 19	1.123	2.002	143.6	17.0	13.1	0.33	230.6	124	+35	-33	0.16	155	-10	0	034.
2008 12 23	060000	03 59 02.0	+04 09 07	1.123	2.002	143.6	17.0	13.2	0.32	229.9	112	+24	-28	0.16	155	+01	0	034.
2008 12 23	070000	03 59 01.0	+04 08 54	1.123	2.002	143.5	17.0	13.2	0.32	229.1	103	+12	-21	0.15	155	+13	0	034.
2008 12 23	080000	03 59 00.1	+04 08 42	1.124	2.002	143.5	17.0	13.2	0.31	228.2	094	-01	-12	0.15	156	+24	0	034.
2008 12 23	090000	03 58 59.2	+04 08 30	1.124	2.002	143.4	17.0	13.2	0.30	227.2	086	-13	-02	0.15	156	+37	0	034.
2008 12 23	100000	03 58 58.3	+04 08 17	1.124	2.002	143.4	17.0	13.2	0.30	226.3	077	-26	+09	0.14	156	+49	0	034.
2008 12 23	110000	03 58 57.4	+04 08 05	1.124	2.002	143.3	17.1	13.2	0.29	225.5	067	-38	+21	0.14	156	+61	0	034.
2008 12 23	120000	03 58 56.6	+04 07 53	1.125	2.002	143.3	17.1	13.2	0.29	224.8	052	-49	+34	0.14	157	+72	0	034.
2008 12 23	130000	03 58 55.8	+04 07 41	1.125	2.002	143.3	17.1	13.2	0.28	224.4	032	-57	+46	0.14	157	+79	0	034.
2008 12 23	140000	03 58 55.0	+04 07 29	1.125	2.002	143.2	17.1	13.2	0.28	224.3	003	-61	+59	0.13	157	+74	0	034.
2008 12 23	150000	03 58 54.2	+04 07 17	1.125	2.002	143.2	17.1	13.2	0.28	224.5	334	-58	+71	0.13	157	+63	0	034.
2008 12 23	160000	03 58 53.5	+04 07 05	1.126	2.001	143.1	17.1	13.2	0.28	224.9	311	-51	+80	0.13	157	+52	0	034.
2008 12 23	170000	03 58 52.7	+04 06 53	1.126	2.001	143.1	17.2	13.2	0.28	225.6	296	-40	+76	0.13	158	+39	0	034.
2008 12 23	180000	03 58 51.8	+04 06 41	1.126	2.001	143.1	17.2	13.2	0.28	226.4	285	-28	+65	0.12	158	+27	0	034.
2008 12 23	190000	03 58 51.0	+04 06 29	1.126	2.001	143.0	17.2	13.2	0.29	227.3	276	-16	+53	0.12	158	+16	0	034.
2008 12 23	200000	03 58 50.1	+04 06 18	1.127	2.001	143.0	17.2	13.2	0.29	228.3	267	-03	+40	0.12	158	+04	0	034.
2008 12 23	210000	03 58 49.2	+04 06 06	1.127	2.001	142.9	17.2	13.2	0.30	229.2	259	+09	+28	0.12	158	-06	0	034.
2008 12 23	220000	03 58 48.3	+04 05 54	1.127	2.001	142.9	17.3	13.2	0.30	230.0	250	+21	+16	0.11	158	-16	0	034.
2008 12 23	230000	03 58 47.4	+04 05 43	1.127	2.001	142.8	17.3	13.2	0.31	230.7	239	+33	+04	0.11	158	-24	0	034.

Efemérides del MPC

En el caso de un asteroide que no se encuentre en el archivo `asteroides.dat` del CDC y queramos cargarlo, como en el ejemplo el 771 Libera, se tilda la opción The Sky (Software Bisque).

Efemérides del MPC

En el caso de un asteroide que no se encuentre en el archivo `asteroides.dat` del CDC y queramos cargarlo, como en el ejemplo el 771 Libera, se tilda la opción The Sky (Software Bisque).
En el output obtenemos la linea siguiente

```
 771 Libera |2008 11 30.000|0.247645 |2.651637|
14.9379|218.2373 |227.5454 | 2000|348.5104 |10.49|
0.15| 0.00
```

Efemérides del MPC

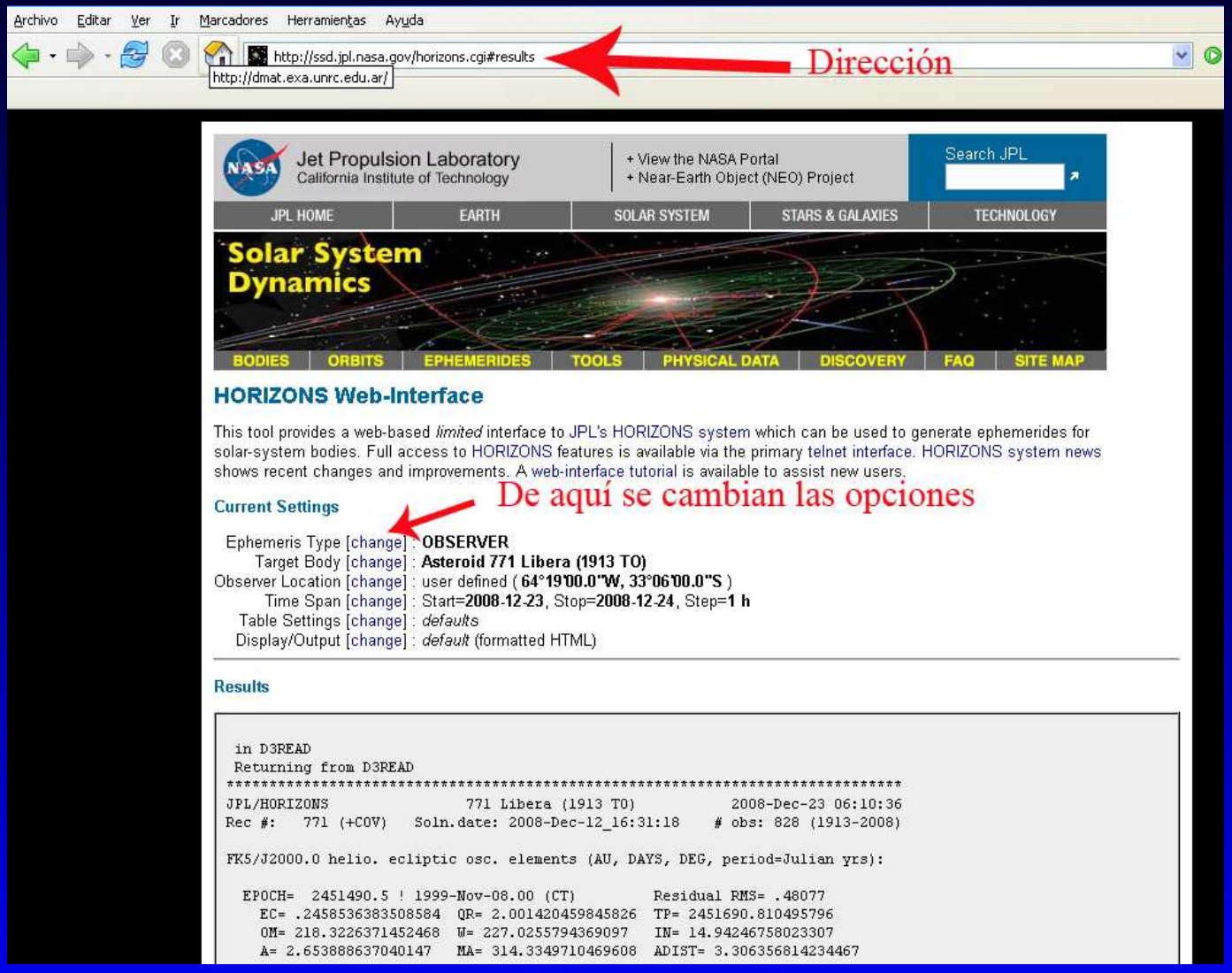
En el caso de un asteroide que no se encuentre en el archivo `asteroides.dat` del CDC y queramos cargarlo, como en el ejemplo el 771 Libera, se tilda la opción The Sky (Software Bisque).
En el output obtenemos la linea siguiente

```
 771 Libera |2008 11 30.000|0.247645 |2.651637|
14.9379|218.2373 |227.5454 | 2000|348.5104 |10.49|
0.15| 0.00
```

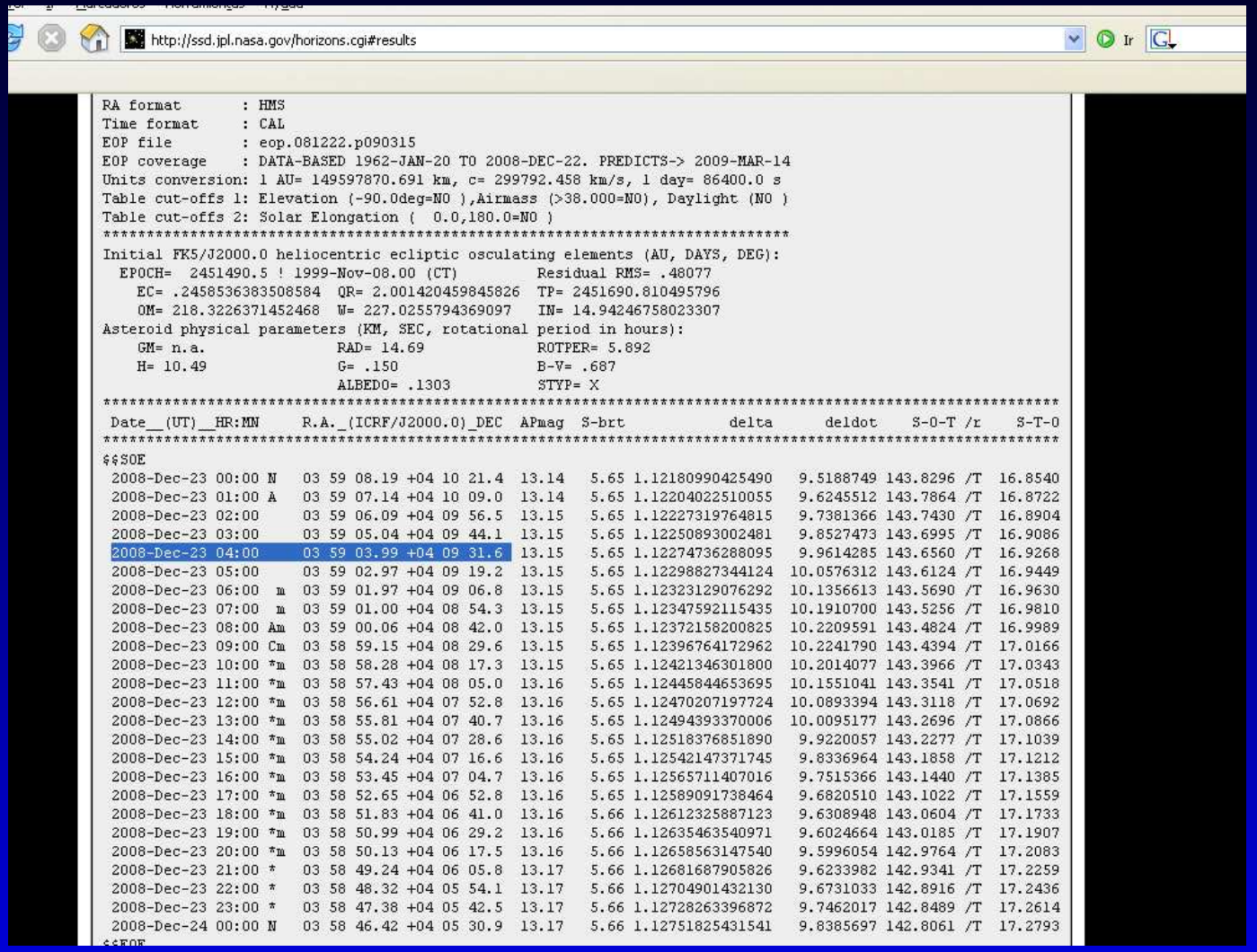
Esta linea debe ser pegada en el lugar correspondiente del archivo `asteroides.dat`, usualmente en el directorio:

`C:\archivos de programa\ciel\cat\planet`

Efemérides del JPL



Efemérides del JPL



http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi#results

```
RA format       : HMS
Time format     : CAL
EOP file        : eop.081222.p090315
EOP coverage    : DATA-BASED 1962-JAN-20 TO 2008-DEC-22. PREDICTS-> 2009-MAR-14
Units conversion: 1 AU= 149597870.691 km, c= 299792.458 km/s, 1 day= 86400.0 s
Table cut-offs 1: Elevation (-90.0deg=NO ),Airmass (>38.000=NO), Daylight (NO )
Table cut-offs 2: Solar Elongation (  0.0,180.0=NO )
*******************************************************************************
Initial FK5/J2000.0 heliocentric ecliptic osculating elements (AU, DAYS, DEG):
  EPOCH=  2451490.5 ! 1999-Nov-08.00 (CT)         Residual RMS= .48077
    EC= .2458536383508584  QR= 2.001420459845826  TP= 2451690.810495796
    OM= 218.3226371452468  W= 227.0255794369097   IN= 14.94246758023307
Asteroid physical parameters (KM, SEC, rotational period in hours):
    GM= n.a.               RAD= 14.69             ROTPER= 5.892
    H= 10.49               G= .150                B-V= .687
                           ALBEDO= .1303          STYP= X
*******************************************************************************************************************************
 Date__(UT)__HR:MN     R.A._(ICRF/J2000.0)_DEC  APmag  S-brt            delta      deldot     S-O-T /r    S-T-O
*******************************************************************************************************************************
$$SOE
 2008-Dec-23 00:00 N   03 59 08.19 +04 10 21.4  13.14   5.65 1.12180990425490   9.5188749 143.8296 /T  16.8540
 2008-Dec-23 01:00 A   03 59 07.14 +04 10 09.0  13.14   5.65 1.12204022510055   9.6245512 143.7864 /T  16.8722
 2008-Dec-23 02:00     03 59 06.09 +04 09 56.5  13.15   5.65 1.12227319764815   9.7381366 143.7430 /T  16.8904
 2008-Dec-23 03:00     03 59 05.04 +04 09 44.1  13.15   5.65 1.12250893002481   9.8527473 143.6995 /T  16.9086
 2008-Dec-23 04:00     03 59 03.99 +04 09 31.6  13.15   5.65 1.12274736288095   9.9614285 143.6560 /T  16.9268
 2008-Dec-23 05:00     03 59 02.97 +04 09 19.2  13.15   5.65 1.12298827344124  10.0576312 143.6124 /T  16.9449
 2008-Dec-23 06:00  m  03 59 01.97 +04 09 06.8  13.15   5.65 1.12323129076292  10.1356613 143.5690 /T  16.9630
 2008-Dec-23 07:00  m  03 59 01.00 +04 08 54.3  13.15   5.65 1.12347592115435  10.1910700 143.5256 /T  16.9810
 2008-Dec-23 08:00 Am  03 59 00.06 +04 08 42.0  13.15   5.65 1.12372158200825  10.2209591 143.4824 /T  16.9989
 2008-Dec-23 09:00 Cm  03 58 59.15 +04 08 29.6  13.15   5.65 1.12396764172962  10.2241790 143.4394 /T  17.0166
 2008-Dec-23 10:00 *m  03 58 58.28 +04 08 17.3  13.15   5.65 1.12421346301800  10.2014077 143.3966 /T  17.0343
 2008-Dec-23 11:00 *m  03 58 57.43 +04 08 05.0  13.16   5.65 1.12445844653695  10.1551041 143.3541 /T  17.0518
 2008-Dec-23 12:00 *m  03 58 56.61 +04 07 52.8  13.16   5.65 1.12470207197724  10.0893394 143.3118 /T  17.0692
 2008-Dec-23 13:00 *m  03 58 55.81 +04 07 40.7  13.16   5.65 1.12494393370006  10.0095177 143.2696 /T  17.0866
 2008-Dec-23 14:00 *m  03 58 55.02 +04 07 28.6  13.16   5.65 1.12518376851890   9.9220057 143.2277 /T  17.1039
 2008-Dec-23 15:00 *m  03 58 54.24 +04 07 16.6  13.16   5.65 1.12542147371745   9.8336964 143.1858 /T  17.1212
 2008-Dec-23 16:00 *m  03 58 53.45 +04 07 04.7  13.16   5.65 1.12565711407016   9.7515366 143.1440 /T  17.1385
 2008-Dec-23 17:00 *m  03 58 52.65 +04 06 52.8  13.16   5.65 1.12589091738464   9.6820510 143.1022 /T  17.1559
 2008-Dec-23 18:00 *m  03 58 51.83 +04 06 41.0  13.16   5.66 1.12612325887123   9.6308948 143.0604 /T  17.1733
 2008-Dec-23 19:00 *m  03 58 50.99 +04 06 29.2  13.16   5.66 1.12635463540971   9.6024664 143.0185 /T  17.1907
 2008-Dec-23 20:00 *m  03 58 50.13 +04 06 17.5  13.16   5.66 1.12658563147540   9.5996054 142.9764 /T  17.2083
 2008-Dec-23 21:00 *   03 58 49.24 +04 06 05.8  13.17   5.66 1.12681687905826   9.6233982 142.9341 /T  17.2259
 2008-Dec-23 22:00 *   03 58 48.32 +04 05 54.1  13.17   5.66 1.12704901432130   9.6731033 142.8916 /T  17.2436
 2008-Dec-23 23:00 *   03 58 47.38 +04 05 42.5  13.17   5.66 1.12728263396872   9.7462017 142.8489 /T  17.2614
 2008-Dec-24 00:00 N   03 58 46.42 +04 05 30.9  13.17   5.66 1.12751825431541   9.8385697 142.8061 /T  17.2793
$$EOE
```

Captura

A los fines de hacer mediciones precisas hay que tomar en consideración algunas normas básicas

Captura

A los fines de hacer mediciones precisas hay que tomar en consideración algunas normas básicas
Como en el caso de fotografía con fines estéticos, apilar muchas fotos permite aumentar la relación señal a ruido (SNR) y esto hacer evidentes objetos que en una toma no lo son.

Captura

A los fines de hacer mediciones precisas hay que tomar en consideración algunas normas básicas
Como en el caso de fotografía con fines estéticos, apilar muchas fotos permite aumentar la relación señal a ruido (SNR) y esto hacer evidentes objetos que en una toma no lo son.
Calibrar las tomas con flats, darks y bias también elimina ruido y por ende aumentara la SNR

Captura

A los fines de hacer mediciones precisas hay que tomar en consideración algunas normas básicas
Como en el caso de fotografía con fines estéticos, apilar muchas fotos permite aumentar la relación señal a ruido (SNR) y esto hacer evidentes objetos que en una toma no lo son.
Calibrar las tomas con flats, darks y bias también elimina ruido y por ende aumentara la SNR
Estos son los únicos procesos que hay que aplicar a las fotos para luego reducir datos. Tratar de mejorarla con photoshop u otro programa perjudicará la información contenida en la foto.

Ejemplos calibración-apilado

Una imagen cruda. Sobre el margen superior derecho vemos mucho ruido (debido al amplificador del CCD), se percibe suciedad del CCD y muchos píxeles calientes

Ejemplos calibración-apilado

Imagen calibrada. El ruido sobre el margen superior, los píxeles calientes y los anillos de suciedad fueron reducidos. Además la imagen ganó en contraste.

Ejemplos calibración-apilado

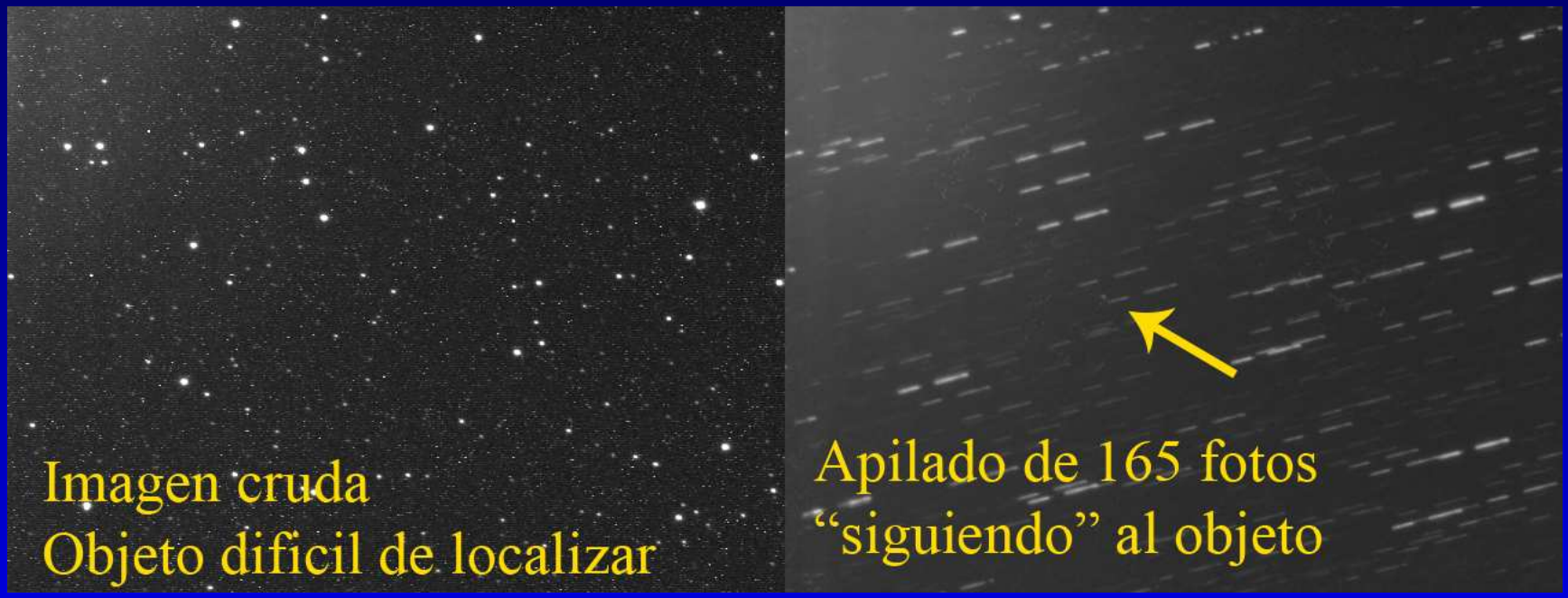
Imagen resultante de apilar 17 tomas individuales. El ruido se redujo considerablemente.

Ejemplos calibración-apilado

En el caso de cuerpos menores, el apilado de fotos suele efectuarse sobre el cuerpo. De este modo las estrellas quedan con trazas sobre la foto pues el objeto suele moverse respecto a ellas

Ejemplos calibración-apilado

En el caso de cuerpos menores, el apilado de fotos suele efectuarse sobre el cuerpo. De este modo las estrellas quedan con trazas sobre la foto pues el objeto suele moverse respecto a ellas



Ejemplos calibración-apilado

El proceso de calibración-apilado produce una mejora estética en las fotos, pero lo que es más importante para nuestros propósitos es que mejora la precisión de las mediciones.

Límite del tiempo de exposición

Al momento de planear la captura de un cuerpo es bueno tener en cuenta el movimiento aparente del cuerpo sobre el fondo de estrellas. Como nuestras monturas estan planeadas para seguir a las estrellas, estamos limitados en el tiempo de exposición que podemos usar para un cuerpo que no está fijo en relación a las estrellas

Límite del tiempo de exposición

Al momento de planear la captura de un cuerpo es bueno tener en cuenta el movimiento aparente del cuerpo sobre el fondo de estrellas. Como nuestras monturas estan planeadas para seguir a las estrellas, estamos limitados en el tiempo de exposición que podemos usar para un cuerpo que no está fijo en relación a las estrellas

En la página del MPC podemos ver la información sobre la velocidad de este movimiento aparente en, por ejemplo, arcos segundo/min. en el caso de 771 Libera es de 0.3 ”/min

Límite del tiempo de exposición

Es oportuno convertir estos valores a píxeles de nuestro sensor. Para este fin solo hay que dividir la velocidad aparente por la resolución

Límite del tiempo de exposición

Es oportuno convertir estos valores a píxeles de nuestro sensor. Para este fin solo hay que dividir la velocidad aparente por la resolución
Por ejemplo, con la configuración que hemos mencionado de un 114900 y la webcam Orite y considerando el asteroide 771, obtenemos:

$$\text{Vel. en Pix.} = \frac{0,3}{1,2} = 0,25\frac{\text{pix}}{\text{min}}$$

Límite del tiempo de exposición

Es oportuno convertir estos valores a píxeles de nuestro sensor. Para este fin solo hay que dividir la velocidad aparente por la resolución
Por ejemplo, con la configuración que hemos mencionado de un 114900 y la webcam Orite y considerando el asteroide 771, obtenemos:

$$\text{Vel. en Pix.} = \frac{0,3}{1,2} = 0,25\frac{\text{pix}}{\text{min}}$$

De modo que luego de 4 min el asteroide se moverá un pixel en nuestra foto y lucirá como un óvalo en vez de un punto

Resolución recomendada

Una buena medición requiere que la resolución de nuestro equipo sea la indicada.

Resolución recomendada

Una buena medición requiere que la resolución de nuestro equipo sea la indicada.
La resolución que es indicada es díficil de determinar, por ejemplo depende de condiciones de seeing y de allí depende del lugar del observatorio y del clima.

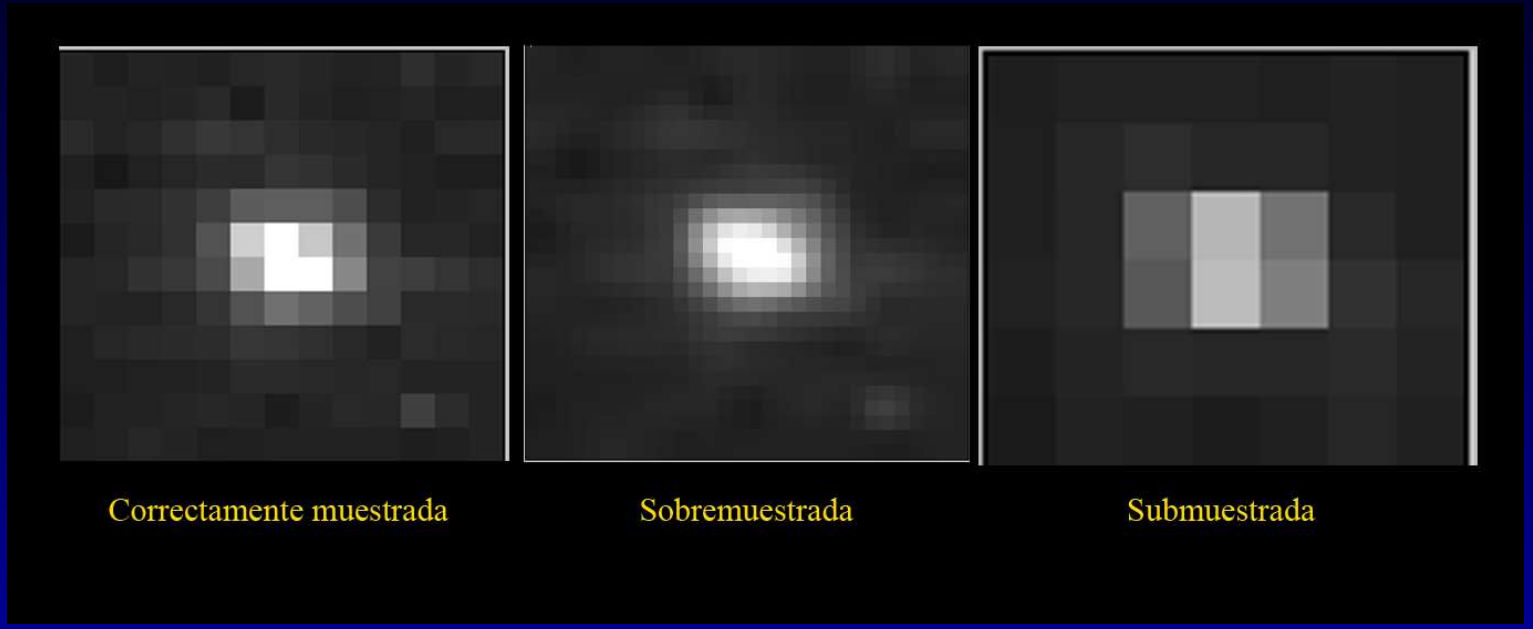
Resolución recomendada

Una buena medición requiere que la resolución de nuestro equipo sea la indicada.
La resolución que es indicada es díficil de determinar, por ejemplo depende de condiciones de seeing y de allí depende del lugar del observatorio y del clima.
A menos resolución mejora la SNR. Pero como contrapartida la fuente de luz se concentra en pocos píxeles impidiendo distinguirla del ruido y dificultando el cálculo del centroide de la fuente (la fuente está mal muestrada).

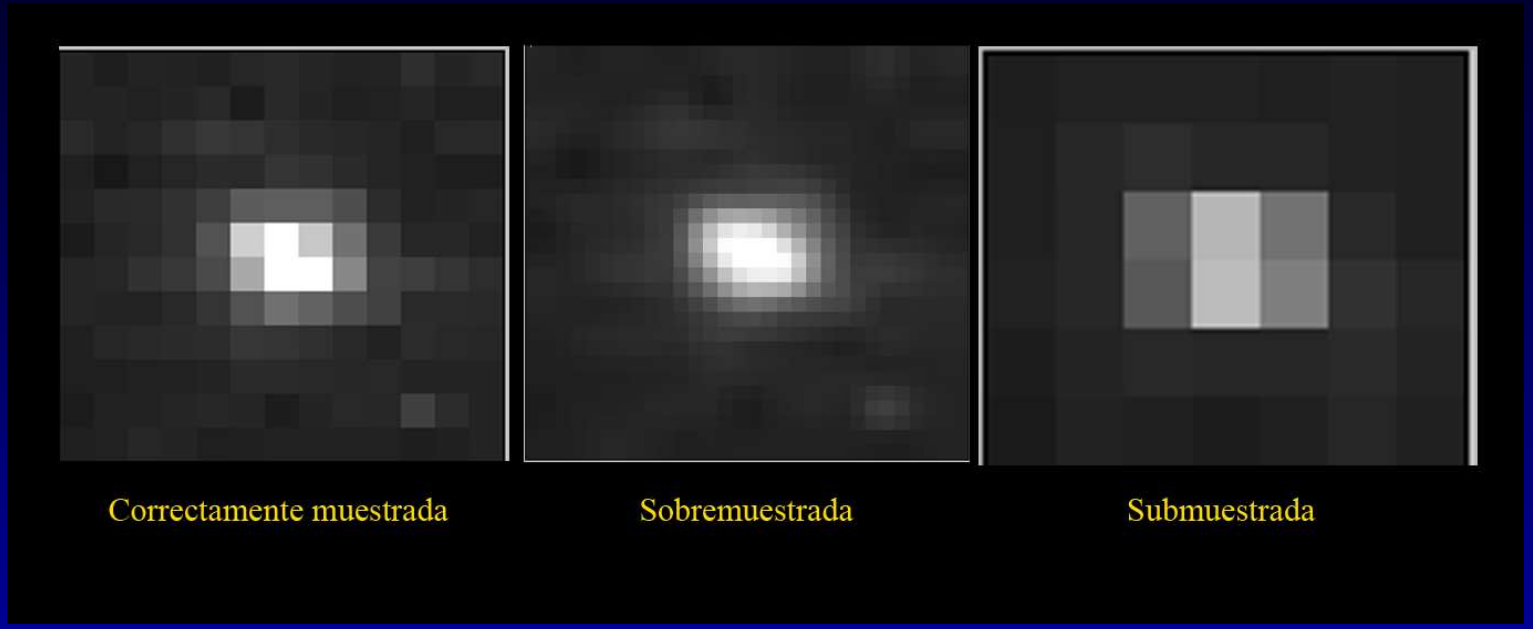
Resolución recomendada

Una buena medición requiere que la resolución de nuestro equipo sea la indicada.
La resolución que es indicada es díficil de determinar, por ejemplo depende de condiciones de seeing y de allí depende del lugar del observatorio y del clima.
A menos resolución mejora la SNR. Pero como contrapartida la fuente de luz se concentra en pocos píxeles impidiendo distinguirla del ruido y dificultando el cálculo del centroide de la fuente (la fuente está mal muestrada).
Mayor resolución mejora el cálculo del centro, pues tenemos la imagen de la estrella desplegada en más píxeles (mejor muestrada), pero disminuye la SNR.

Resolución recomendada



Resolución recomendada



Un valor aproximado de buena resolución a usar es 2”/pixel