

Obtención del Código MPC

Observatorio Manises MPC J98: una experiencia particular.

Luis y Salvador Lahuerta Zamora. MPC J98.

Grupo de Estudio, Observación y Divulgación de la Astronomía (G.E.O.D.A – Valencia)



Este trabajo fue publicado en el número de junio de 2003 de la revista
Tribuna de Astronomía y Universo (<http://www.astronomia-e.com>).



Indice

- 1.- Introducción.
- 2.- ¿Qué es y para qué sirve el código MPC?
- 3.- ¿Cómo se puede obtener el código MPC y qué necesitamos para ello?
- 4.- Observatorio Manises (MPC J98): una experiencia particular.
- 5.- Información en Internet.

1.- Introducción

Hasta hace relativamente pocos años existía un abismo entre los astrónomos profesionales y los amateur, pues los primeros disponían de información y medios materiales fuera del alcance de los segundos. Sin embargo, con el auge de las nuevas técnicas CCD, los nuevos telescopios computerizados, el abaratamiento generalizado de los componentes electrónicos y la generalización del uso de la red Internet, los astrónomos amateur tenemos a nuestra disposición toda una pléyade de materiales con los que podemos realizar trabajos de alto valor científico, contribuyendo de este modo al avance de la Astronomía.

Existen numerosas áreas en las cuales podemos contribuir con nuestras observaciones si acreditamos que poseen la suficiente calidad. Los estudios de estrellas variables, el descubrimiento y seguimiento de estrellas supernovas y la astrometría de cometas y asteroides estarían entre los campos donde el amateur puede realizar algunas de las aportaciones más valiosas. En el caso de que queramos dedicar nuestro observatorio a la astrometría, necesitaremos obtener el código MPC.

Mediante el presente artículo pretendemos explicar qué es el código, para qué sirve y qué necesitaremos para obtenerlo. Básicamente, este artículo contiene toda la información que nosotros hubiésemos deseado poseer cuando nos planteamos la obtención del código MPC para nuestro observatorio y que hoy por hoy sólo se puede obtener a partir de multitud de sitios de Internet que hemos seleccionado y ordenado para ayudar al lector a embarcarse en el apasionante mundo de la astrometría. Además de comentar las líneas maestras a seguir, relataremos nuestra experiencia particular. No pretendemos dar una receta mágica, cada uno deberá recorrer su camino, pero este estará mucho mejor señalado después de la lectura del presente trabajo.

2.- ¿Qué es y para qué sirve el código MPC?

Antes de responder a esta pregunta es necesario un comentario preliminar sobre astrometría. La astrometría consiste en la medida exacta de la posición de los astros en la bóveda celeste, es decir, la determinación de sus coordenadas (ascensión recta y declinación) en un determinado instante. Básicamente se trata de, partiendo de una imagen y un catálogo estelar, comparar la posición del objeto de interés con las posiciones conocidas de las estrellas que estén en el mismo campo, para así obtener sus coordenadas. Existen bastantes programas informáticos (algunos gratuitos y otros comerciales) que permiten realizar estas medidas casi de modo automático.

En el caso de planetas menores (cometas y asteroides), la utilidad inmediata de la astrometría es la determinación y el refino de sus correspondientes órbitas.

El MPC¹ (Minor Planet Center) es una división de la Unión Astronómica Internacional (IAU) responsable de la determinación de las órbitas de los planetas menores así como de la certificación de su descubrimiento. Este organismo también se encarga de asignar la numeración y los nombres a los cuerpos menores. La base de datos acerca de asteroides y cometas que el MPC mantiene se nutre de los informes astrométricos procedentes de observatorios de todo el mundo, muchos de ellos de carácter amateur.

Para que el MPC acepte y tenga en cuenta nuestras medidas astrométricas debemos lograr que nos asigne un código, el famoso código MPC. Para ello, es necesario que podamos validar la calidad de la información que mandamos, superando una "prueba" de la que luego hablaremos.

Si superamos con éxito el "examen", el MPC nos otorgará un código que supondrá el marchamo de calidad de nuestro observatorio y de las medidas astrométricas que efectuemos desde el mismo.

Parafraseando a Shakespeare, el código MPC es el "ser o no ser" en el terreno de la astrometría.

3.- ¿Cómo se puede obtener el código MPC y qué necesitamos para ello?

Los requisitos para que el MPC nos otorgue el deseado código están claramente definidos, pero como veremos, no son en absoluto triviales.

Básicamente, debemos seleccionar unos pocos cuerpos menores (el MPC recomienda los numerados entre 400 y 8000) y durante al menos dos noches (sucesivas o separadas como mucho por pocas semanas), realizar como mínimo dos determinaciones de la posición de cada uno (separadas al menos por media hora) cada noche de observación. Tras mandar las medidas realizadas al MPC en el adecuado formato, este comprobará si los errores cometidos son inferiores a 1" de arco, en cuyo caso y a vuelta de correo tendremos el código en nuestro poder.

Para poder lograr lo anterior es necesario entender y poner en práctica las instrucciones que el MPC publica en la *Guía para la astrometría de cuerpos menores*², de obligada lectura si pretendemos hacer astrometría.

En lo que a los medios materiales se refiere, necesitaremos:

- Un telescopio fijo con alineación polar muy precisa. En la práctica, esto sólo es posible si se posee un observatorio permanente, es decir, un lugar de coordenadas geográficas conocidas y donde el telescopio permanezca inamovible. Aunque no es imprescindible, es muy recomendable que el telescopio posea encoders o función GOTO y que pueda comandarse desde un ordenador con el adecuado programa de planetario. Deberá realizar tomas CCD con seguimiento de algunos minutos. Para alinear el telescopio con precisión, recomendamos seguir las instrucciones magistralmente descritas por Ramón Naves³.
- Una CCD que, una vez acoplada al sistema óptico, nos proporcione una resolución⁴ lo más cercana posible a 2"/píxel.
- Un reloj sincronizado con un reloj atómico que nos dé la hora UTC exacta. Existen en el comercio⁵ relojes que se sincronizan vía radio de modo totalmente automático. También es posible sincronizar el reloj del ordenador vía Internet⁶, pero puede dar problemas.
- Un programa informático tipo planetario que entienda las efemérides de los cuerpos menores que nos proporcionará el MPC. Los mejores son Guide⁷ y The Sky⁸. Mediante este programa podremos localizar la posición de nuestros objetivos así como apuntar el telescopio con exactitud hacia los mismos, si posee encoders o función GOTO.
- Un programa informático que nos permita reducir las medidas astrométricas a partir de las imágenes obtenidas con la CCD. Existen muchos en el mercado. Entre los más conocidos mencionaremos Astrométrica⁹, Charon¹⁰, Canopus¹¹, CCDSoft¹² y Astroart¹³. Casi todos ellos poseen tutoriales que nos guían en el proceso de reducción de las medidas a partir de nuestras imágenes CCD. Algunos de ellos incluso escriben el informe en el formato requerido por el MPC para que podamos mandarlo inmediatamente.
- Un catálogo estelar de donde el software anterior pueda extraer las coordenadas de las estrellas de comparación. Aunque tradicionalmente se ha empleado el GSC¹⁴ y aun sigue siendo válido, la última recomendación del MPC es que se emplee el USNO-A2.0¹⁵.
- Una conexión a Internet que nos permita obtener las efemérides del MPC y enviar las medidas astrométricas una vez obtenidas.

Supongamos que ya disponemos de todos los elementos anteriores y que nos disponemos a iniciar la primera sesión de observación astrométrica, ¿cuál sería la secuencia principal de pasos a seguir?

1.- Mediante el programa de planetario que empleemos (supongamos Guide o The Sky) seleccionaremos de entre los cuerpos menores numerados del 400 al 8000 aquellos que por su posición actual y su magnitud sean asequibles para nuestro observatorio. Recomendamos seleccionar un mínimo de cuatro objetos. Debemos pensar que los objetivos seleccionados se encuentren "a tiro" al menos durante algunas semanas a partir de esta primera sesión puesto que el tiempo atmosférico nos puede jugar una mala pasada.

2.- Una vez elegidos los objetivos, deberíamos obtener las efemérides del MPC actualizadas en formato *ad hoc* para nuestro programa de planetario.

3.- Obtenidos estos datos y una vez en el observatorio, sincronizaremos el reloj del ordenador con la hora UTC exacta, con exactitud de 1 segundo. De este modo, la imagen que tomemos con la CCD contendrá esta información.

4.- Para cada objetivo, iremos tomando la primera imagen y transcurrida al menos media hora, la segunda. La mayoría de programas de astrometría, mediante la función de *blinking* nos permiten asegurarnos de que las tomas corresponden en realidad a cuerpos menores, puesto que apreciamos movimiento de cada objeto seleccionado al comparar ambas imágenes. Es obvio que las imágenes obtenidas deberán contener estrellas puntuales.

5.- En la siguiente sesión de observación, al menos una noche después, repetiremos el apartado anterior.

6.- A partir de todas las imágenes obtenidas y mediante el software astrométrico y el catálogo estelar que hayamos elegido, traduciremos las observaciones a medidas en el formato requerido por el MPC.

7.- Finalmente, enviaremos¹⁶ los datos al MPC y esperaremos la respuesta de este organismo. Si hemos hecho un buen trabajo, nos veremos recompensados con el código MPC para nuestro observatorio.

4.- Observatorio Manises (MPC J98): una experiencia particular.

4.1.- El observatorio.

El Observatorio Manises es el primero de la red que el grupo G.E.O.D.A. ha establecido en la provincia de Valencia.

Imagen 1. Aspecto exterior del Observatorio Manises MPC J98.



El Grupo de Estudio, Observación y Divulgación de la Astronomía - G.E.O.D.A. - Valencia, comienza su andadura en firme a principios del año 2000, tras una dilatada experiencia de los miembros que lo integran en diferentes campos de la Astronomía amateur.

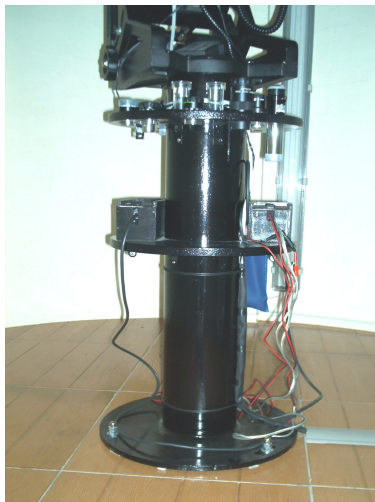
Su principal objetivo no está basado únicamente en el disfrute que conlleva la propia observación del universo, sino también en el reto que supone el estudio metódico y la divulgación de la ciencia astronómica a nivel de aficionado.

Ubicado en la ciudad de Manises (Valencia) a muy pocos kilómetros de la capital del Turia, el Observatorio Manises, vio su primera luz el 1 de mayo de 2002.

Su actividad se centra en la astrometría de asteroides y cometas junto con algunos otros programas de selenografía y planetaria, principalmente.

El observatorio está constituido por un edificio circular de 5 m² donde se encuentra instalado el telescopio, cubierto por una cúpula de fibra de vidrio y poliéster de 2,5 metros de diámetro de la firma IMVO¹⁷ con puertas correderas horizontales, cuya estructura se asienta sobre una vigueta circular en forma de U, estando controlado su giro mediante anclajes con rodamientos a bolas.

El edificio alberga en su interior un telescopio del tipo Schmidt-Cassegrain con tubo óptico de 10", marca Meade¹⁸ modelo LX200 (**Imagen 2**), solidariamente unido mediante horquilla a una recia montura ecuatorial super wedge de Meade, descansando todo el conjunto sobre una robusta columna metálica anclada al suelo mediante sujeción química (**Imagen 3**).



El equipo principal se completa con un reductor de focal f/6.3 y una CCD¹⁹ Starlight Xpress MX516 de 16 bits, acoplada a un Flip Mirror Meade 647 de 40 mm de apertura de espejo, el cual permite adaptar oculares de hasta 2".

El sistema cuenta igualmente con una cámara TV en b/n de 1 lux a f/5 y además una interfase Star 2000 conectada a la toma RJ11 de la montura.

Todo el conjunto se comanda a través de un PC dotado del adecuado software de control. (Guide 7.0 de Project Pluto). (**Imagen 4**).

Otro de los complementos de vital importancia del observatorio es el que se ocupa de mantener la hora en perfecto ajuste; para ello se emplea un reloj RM833 de la firma Oregon-Scientific²⁰, el cual se sincroniza de forma automática mediante una señal de radio frecuencia DCF-77 recibida cada hora, lo que permite ajustar de forma permanente los controles del telescopio y el software de control.

El Observatorio Manises está situado en un área suburbana.

La polución lumínica propia de una ciudad de 30.000 habitantes sumada a la aportada por el Aeropuerto Internacional, no impide que por término medio pueda alcanzarse la 4ª magnitud visual y hasta una 17ª mediante la CCD.

Actualmente, el segundo de los observatorios del G.E.O.D.A. (Observatorio Ribarroja) está ya inaugurado, estando prevista en breve su total operatividad.

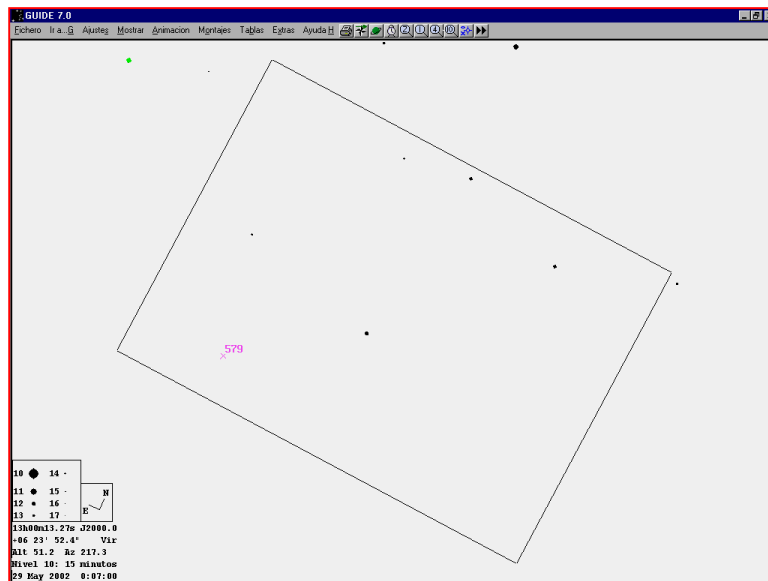
4.2.- Método de Trabajo para la obtención del MPC.

Mediante el software planetario Guide 7, seleccionamos 4 asteroides visibles de distinta brillo, de la magnitud 13 a la 16: Sidonia 579, Hormuthia 805, Fulvia 609, Gorgo 681.

De la página del MPC, obtuvimos las efemérides actualizadas para los asteroides y las cargamos en el Software Guide 7.0.

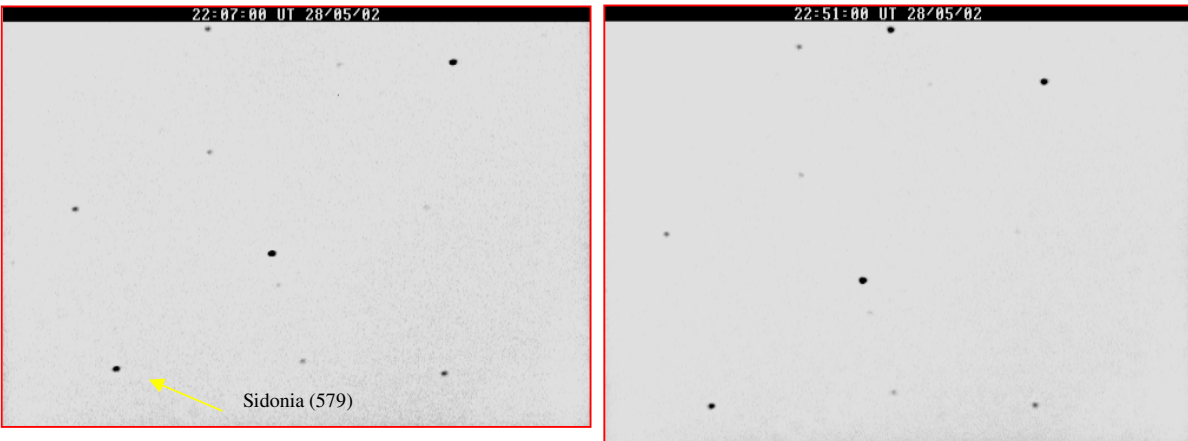
Encuadramos el asteroide en el campo de la CCD mediante el Guide 7.0.

Imagen 5. Mapa estelar mostrando la ubicación prevista de Sidonia en el momento de realizar la observación.



Para cada asteroide obtuvimos 4 imágenes de 5 minutos de integración cada una, dos en la primera noche de observación y dos en la segunda. El tiempo de inicio de cada toma se tomaba exactamente del reloj del observatorio.

Imágenes 6 y 7. *Imágenes CCD de Sidonia y estrellas circundantes separadas por 30 minutos, donde se puede apreciar el movimiento del asteroide.*

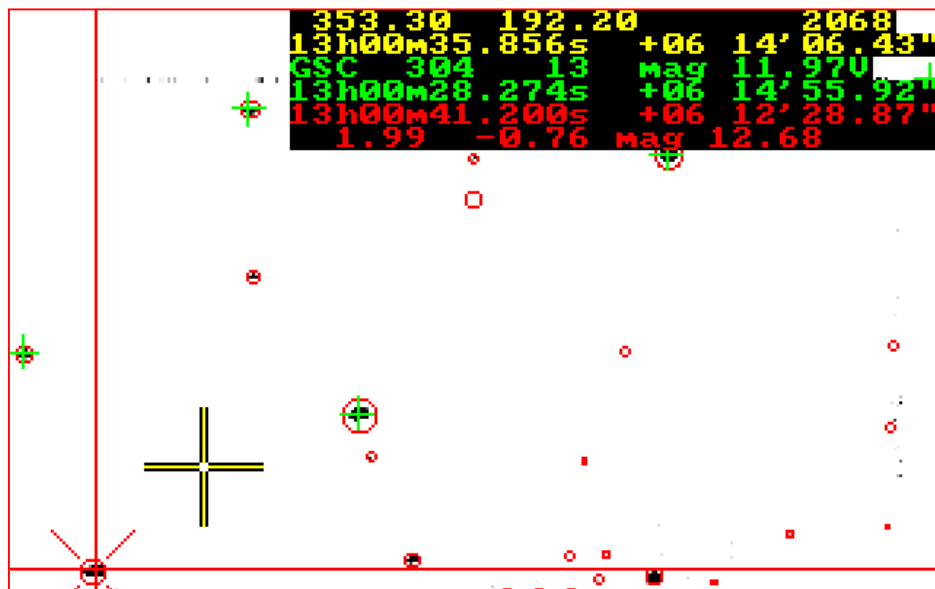


Cada imagen fue procesada mediante el programa Charon (gratis, *ad hoc* para Guide).

Trabajamos con el catálogo GSC-ACT.

El programa, de modo totalmente automático, hace la astrometría y genera el informe en formato MPC.

Imagen 8. *Imagen procesada por Charon señalando las posiciones de las estrellas del catálogo GSC (cruces verdes) y la posición prevista para el asteroide Sidonia (cruce de líneas rojas) que coincide plenamente con lo observado.*



El resultado de todas las observaciones (total de 16 observaciones, 4 por asteroide) fue enviado al MPC el 4 de junio de 2002.

```

COD XXX
CON S. Lahuerta, Observatorio Manises, 39° 29' 36" N, 00° 27' 56" W, 60 m.
CON [luisiana@ctv.es]
OBS S. Lahuerta, L. Lahuerta
MEA S. Lahuerta, L. Lahuerta
ACK MPC Report 1
TEL 0.25-m f/5.3 S/C + CCD
COM Reduction done using Charon
NET GSC-ACT

00579      C2002 05 20.89410 13 02 45.56 +06 40 29.7      12.3 V      xxx
00579      C2002 05 20.91701 13 02 45.00 +06 40 25.2      12.3 V      xxx
00579      C2002 05 28.92326 13 00 41.20 +06 12 28.9      12.7 V      xxx
00579      C2002 05 28.95382 13 00 40.85 +06 12 21.5      12.7 V      xxx
00805      C2002 05 29.89340 15 45 11.68 +03 35 18.7      13.9 V      xxx
00805      C2002 05 29.91562 15 45 10.71 +03 35 22.9      13.9 V      xxx
00805      C2002 06 02.87049 15 42 25.16 +03 42 49.2      13.9 V      xxx
00805      C2002 06 02.91979 15 42 23.09 +03 42 52.6      13.9 V      xxx
00609      C2002 05 29.85174 14 33 43.17 -09 26 06.2      15.1 V      xxx
00609      C2002 05 29.88021 14 33 42.15 -09 26 01.6      15.1 V      xxx
00609      C2002 06 02.91007 14 31 38.82 -09 18 07.3      15.4 V      xxx
00609      C2002 06 02.95104 14 31 37.57 -09 18 03.1      15.4 V      xxx
00681      C2002 06 01.90382 13 40 59.81 +01 07 42.6      16.1 V      xxx
00681      C2002 06 01.92465 13 40 59.56 +01 07 42.7      16.1 V      xxx
00681      C2002 06 02.89271 13 40 47.73 +01 08 33.8      16.2 V      xxx
00681      C2002 06 02.93160 13 40 47.18 +01 08 36.8      16.2 V      xxx

```

Ese mismo día, 25 minutos después de enviar el e-mail con las medidas, el MPC respondió asignando el código **J98** para el Observatorio Manises.

5.- Información en Internet.

- 1 <http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html>
- 2 <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/Astrometry.html>
- 3 <http://www.ictnet.es/+mcampas>
- 4 <http://www.geocities.com/cwillemoes/resoluc.htm>
- 5 <http://www.radiocontrolledclock.com/weatforbrwth.html>
- 6 <http://www.parkenet.com/apl/NISTime.htm>
- 7 <http://www.projectpluto.com/>
- 8 <http://www.bisque.com/>
- 9 <http://www.makinojp.com/bekkoame/herbert/astromet.htm>
- 10 <http://www.projectpluto.com/charon.htm>
- 11 <http://www.minorplanetobserver.com/>
- 12 <http://www.bisque.com/Products/CCDSOFT/ccd.asp>
- 13 <http://www.msb-astroart.com/>
- 14 <http://tdc-www.harvard.edu/catalogs/hstgsc.html>
- 15 <http://tdc-www.harvard.edu/catalogs/ua2.html>
- 16 <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/TechInfo.html> (enviar datos a : mpc@cfa.harvard.edu)
- 17 <http://www.imvo-roure.com/>
- 18 <http://www.meade.com/>
- 19 <http://www.starlight-xpress.co.uk/>
- 20 <http://www2.oregonscientific.com>