

Guía del usuario parāycho v10.8

Por Daniel Parrot

Última actualización 6 de septiembre de 2023



Documento traducido a español
con el traductor de Google por:
Juan José Godoy Carrera.

Se agradece cualquier aviso de
error en la misma traducción
usando el formulario de
contacto o correo electrónico.

[https://astronomiadigital.es/index.php/contacta-con-nosotros/
info@astronomiadigital.es](https://astronomiadigital.es/index.php/contacta-con-nosotros/info@astronomiadigital.es)

Contenido

Introducción	5
Funcionamiento admitido Sistemas.....	5
Terminología	5
Configuración por primera vez	6
Habilitar la aceleración de GPU (si está disponible).....	6
Configurar los parámetros de informe.....	7
Configurar la información de observatorio.....	8
Especificar la configuración de la cámara	9
Configurar el software Find_Orb.....	11
Configurar la base de datos de objetos conocidos.....	12
Configurar el catálogo de estrellas.....	13
Configurar los ajustes de alineación.....	14
Configurar los códigos de observatorio.....	14
Configurar el solucionador de placas.....	15
Opción 1 de Plate Solve: Uso del servicio en línea Tycho.....	15
Opción 2 de resolución de placas: use un solucionador externo.....	dieciséis
Adquirir un Código de Observatorio	18
Ejemplo #1: Medición de un asteroide conocido (usando solo 4 imágenes)	19
Paso 1: Cargar las imágenes.....	19
Paso 2: Ver las imágenes.....	19
Paso 3: Calibrar las imágenes.....	19
Paso 4: Alinear las imágenes.....	20
Paso 5: Placa Resuelva las imágenes.....	21
CONSEJO: Uso del "Modo Express".....	21
Paso 6: Verificar la configuración del Observatorio.....	22
Paso 7: Cargar objetos conocidos	24
Paso 8: Crear y verificar el seguimiento.....	24
Paso 9: Crear medidas.....	25
Paso 10: Validación de las mediciones	27
Paso 11: Generar el informe de medición.....	28
Ejemplo #2: Medición de un asteroide "desconocido" (usando solo 4 imágenes)	29
Paso 1: Cargar y procesar imágenes.....	29
Paso 2: Parpadear imágenes.....	29
Paso 3: Crear marcadores.....	31
Paso 4: Crear una pista	31
Ejemplo #3: Crear medidas manualmente.....	32
Paso 1: Centrar el asteroide.....	32
Paso 2: Crear una medida.....	32
Paso 3: Crear una pila (todas las imágenes).....	32
Paso 4: Crear una pila (subconjunto de imágenes).....	34
Paso 5: Agregar a lista de objetivos.....	35
Paso 6: Ajuste manual del centroide.....	35
Ejemplo #4: Medición a OCT tenue (sin rastreador sintético).....	37
Paso 1: Cargar y procesar imágenes.....	37

Paso 2:Descargar observaciones para el NEO.....	37	Paso 3: Calcular la órbita NEO.....	37	Paso 4:Adjuntar efemérides al conjunto de datos.....	38	Paso 5:Crear pila (usandoefemérides)	38	Paso 6:Crear una pista	39	Paso 7:Crear medidas.....	39	Paso 8:Validar las mediciones	40	Paso 9:Generar informe	41	Paso 10: Usar “Seguimiento – Posiciones” para generar subpilas.....	41	Ejemplo #5: Medición de un objeto cercano a la Tierra débil (con rastreador sintético).....	42	Paso 1: Cargar y procesar las imágenes.....	42	Paso 2: Adjunte efemérides al conjunto de datos.....	42	Paso 3:Ejecutar el rastreador sintético.....	42	Paso 4:Analizar las pistas.....	43	Paso 5: Uso de elementos orbitales para encontrar el NEO	44	Paso 6: Ajuste de los parámetros de búsqueda	45	Ejemplo #6: Descubriendo nuevos asteroides con Rastreador sintético.....	45	Paso 1:Cargar y procesar imágenes.....	45	Paso 2: Ejecutar el rastreador sintético.....	46	Paso 3: Análisis de las pistas	48	Paso 4: Uso de MPCChecker para determinar si el objeto es “Nuevo”.	48	Paso 5:Tomar datos óptimos para el rastreador.....	49	Ejemplo #7:Conjunto de datos de exposición total más largo (con seguimiento sintético)	50	Paso 1:Cargar y procesar imágenes.....	50	Paso 2:Ejecutar el rastreador sintético.....	50	Paso 3:Analizar las pistas.....	50	Ejemplo n.º 8Uso del generador de objetivos de prueba.....	51	Paso 1:Cargar y procesar imágenes.....	51	Paso 2:Ejecute el “Módulo “Evaluar umbrales”	51	Paso 3:Analizar los resultados.....	51	Paso 4:Comparar con sólo 13 imágenes	52	Computación en clústeres	53	Modo exprés.....	57	Ejecución automática (secuencias de comandos).....	58	Calibración pseudoplana.....	60	Efemérides del conjunto de datos.....	61	Repositorios	63	Guardar observaciones en un repositorio	63	Borrar un repositorio	64	Agregar un repositorio	64	Eliminación de un repositorio	64	Actualizar lista de repositorios	64	Ver elementos en un repositorio.....	64	Identificar vínculos.....	65	Estadísticas de imagen.....	67
---	----	-------------------------------------	----	--	----	--	----	------------------------------	----	---------------------------	----	-------------------------------------	----	------------------------------	----	---	----	---	----	---	----	--	----	--	----	---------------------------------	----	--	----	--	----	--	----	--	----	---	----	--------------------------------------	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	---------------------------------	----	--	----	--	----	--	----	-------------------------------------	----	--	----	--------------------------------	----	------------------	----	--	----	------------------------------	----	---------------------------------------	----	--------------------	----	---	----	-----------------------------	----	------------------------------	----	-------------------------------------	----	--	----	--------------------------------------	----	---------------------------	----	-----------------------------	----

Construyendo una curvade luz	70
1: Actualizar el“Observatorio Activo”	70
2: Cargue elconjunto de datos “Ivar Night”	72
3: Realice el“Modo Express”	72
4: Ajustar las aperturas.....	74
5: Especificar estrellas de comparación.....	75
6: Generar Mediciones de fotometría.....	77
7: Realizar una búsqueda de período inicial.	78
8: Incluye Noches 2 y 3	79
9: Búsqueda del período final	82
10: Comparar cola base de datos Lightcurve.	84
11: Generar una tabla de circunstancias de observación... ..	85
12: Exportación de datos ALCDEF	85
13: Importar datos ALCDEF	86
Ajuste de las compensaciones de magnitud.....	86
Generar coeficientes de transformación.....	87
Planificador desesiones.....	90
Interfaz de línea de comando.....	93
Ejecución automática	93
Vista previa de imagen.....	93
Debayer.....	93
Calibración.....	94
Cambiar tamaño	94
Alinear	94
Fusionar.....	95
Coincidencia cruzada	95
Vinculador de objetos.....	95
Extractor de estrellas	95
Solución de problemas.....	96
Recursos adicionales	96

Introducción

Bienvenido a Tycho. Este software está diseñado para facilitar la detección y medición de asteroides, cometas y estrellas variables. También admite una técnica conocida como seguimiento sintético, que permite la detección de objetos en movimiento muy débiles. Esto se logra utilizando los datos de muchas exposiciones (un mínimo de 11) y aplicando la técnica de apilamiento para mejorar la relación señal/ruido. Debido a que las exposiciones se acumulan en miles de combinaciones posibles diferentes, el seguimiento sintético permite la detección de objetos débiles incluso cuando se desconoce el movimiento del objeto. Desde 2021, astrónomos aficionados han descubierto más de 100 objetos cercanos a la Tierra (NEO) y más de cinco cometas utilizando Tycho.

Tycho también facilita la construcción de curvas de luz a partir de una serie de imágenes de entrada. Cuenta con un módulo de búsqueda de período para determinar el período a partir de dicha curva de luz y puede funcionar tanto con fuentes estacionarias (estrellas variables, exoplanetas) como con fuentes en movimiento (asteroides y más).

Sistemas operativos compatibles

- macOS 11.0 o posterior
- Windows 7 SP1 o posterior

Terminología

Definición de término/acrónimo	
UPC	Unidad Central de procesamiento Su máquina tiene una o más CPUs. Una CPU está diseñada para ejecutar instrucciones de forma procedimental (una instrucción a la vez). Esto es ideal para transacciones de bases de datos, funciones de hojas de cálculo, etc.
GPU	Unidad de procesamiento gráfico Es posible que su máquina tenga una o más GPUs. Una GPU destaca por realizar una única instrucción de forma masivamente paralela (aplicando la misma instrucción en una gran cantidad de datos).
GPU dedicada	Una GPU dedicada es aquella que tiene su propia fuente de memoria de vídeo. Estas tarjetas son normalmente mucho más poderosas que sus homólogos "integrados".
GPU integrada	Una GPU integrada no tiene memoria propia. En cambio, utiliza la memoria disponible del sistema y, por lo general, es menos potente que una GPU dedicada.
OpenCL	Lenguaje de computación abierto Uno de los lenguajes que pueden interactuar con un procesador gráfico se llama OpenCL. Este es un lenguaje multiplataforma, lo que significa que puede funcionar con AMD, NVIDIA y Silicio de manzana.
Metal	Una interfaz patentada desarrollada por Apple para la aceleración de GPU en sistemas macOS. La versión macOS de Tycho es compatible con OpenCL y Metal, y Metal suele superar a OpenCL en los sistemas Apple Silicon más nuevos.

Configuración por primera vez

Habilite la aceleración de GPU (si está disponible)

De forma predeterminada, Tycho ~~instalará~~ para funcionar en "modo CPU", sin aceleración de GPU. Si su sistema tiene el hardware necesario, se recomienda habilitar la aceleración de GPU. Esto se logra yendo a Configuración > Aceleración de GPU desde el menú principal. La Figura 1 muestra una configuración de ejemplo.

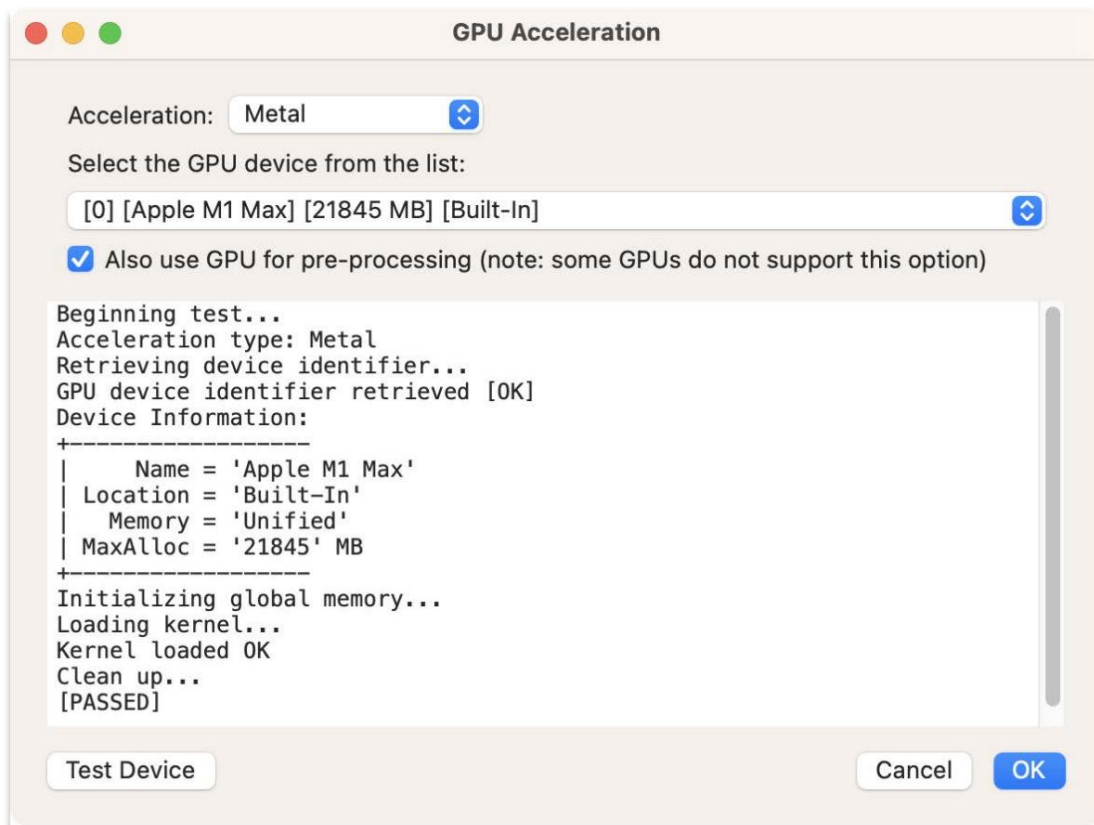


Figura 1: Configuración de aceleración de GPU

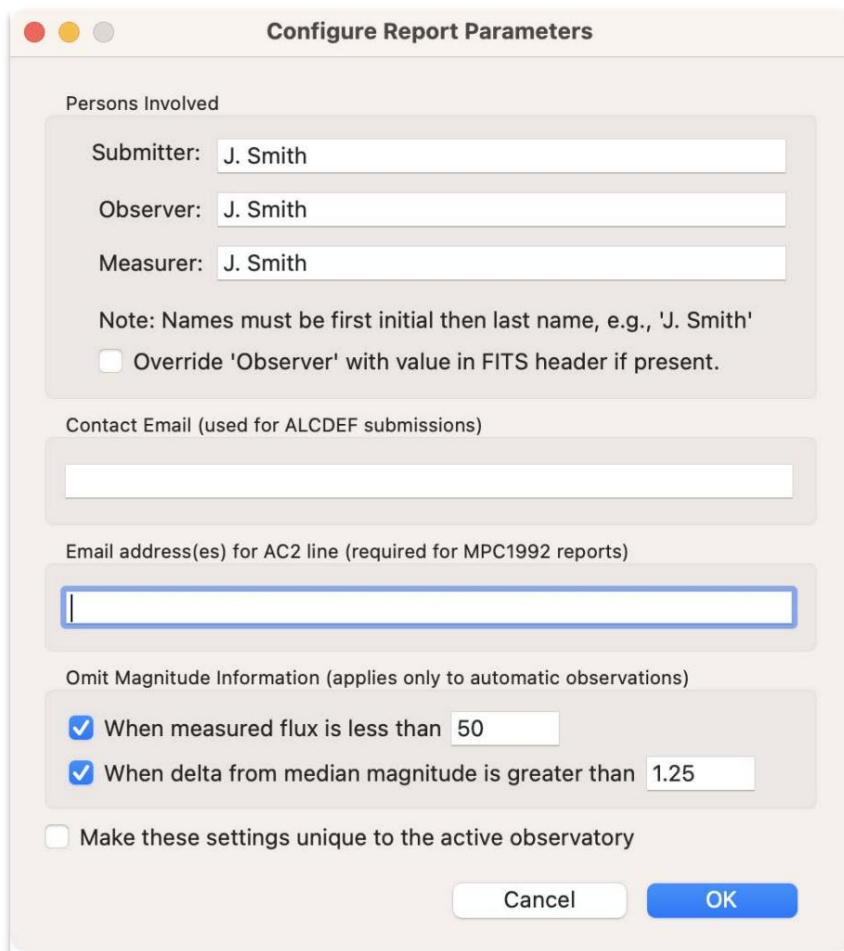
Solución de problemas (para sistema operativo Windows)

- 1) Si se produce un error al elegir un dispositivo GPU, asegúrese de que estén instalados los controladores más recientes para la tarjeta gráfica. Si después de actualizar los controladores continúa recibiendo un error, intente cambiar el nombre del archivo "OpenCL.dll" proporcionado que viene con Tycho a "OpenCL.dll_old" para que Tycho use la biblioteca OpenCL proporcionada por el sistema. El archivo DLL proporcionado se encuentra en C:\Program Files\Tycho
- 2) Si el programa se cierra inesperadamente al marcar la casilla para habilitar la aceleración de GPU, es probable que se deba a que los controladores gráficos Intel UHD 630 están instalados junto con los controladores dedicados NVIDIA o AMD. Para solucionar esto, puede ir al Administrador de dispositivos y desactivar el controlador de gráficos Intel. Esto se puede hacer abriendo el Panel de control, eligiendo Administrador de dispositivos y, en la sección "Adaptadores de pantalla", haga clic derecho en el dispositivo Intel UHD 630 y seleccione "Propiedades". Luego, en la pestaña "Controlador", haga clic en el botón "Desactivar".

Configurar los parámetros del informe

Los parámetros del informe se utilizan para especificar las personas involucradas en la adquisición y medición de los datos de las imágenes del asteroide.

Navegue a Configuración > Parámetros de informe y ajuste la configuración según sea necesario:



Remitente: Especifique el nombre de la persona que envía los informes.

Observador: Especifique el nombre de la persona que adquirirá imágenes.

Medidor: Especifique el nombre de la persona que procesó y generó las mediciones astrométricas y fotométricas.

Anular: marque esta casilla si desea reemplazar el campo 'observador' con un valor proporcionado en el encabezado FITS.

Correo electrónico de contacto: especifique un correo electrónico de contacto para los envíos ALCDEF (lightcurve).

Dirección(es) de correo electrónico para la línea AC2: Puede especificar direcciones de correo electrónico de notificación para MPC presentaciones. Utilice una coma para separar varias direcciones.

Figura 2: Parámetros del informe

Omitir información de magnitud: esta configuración se aplica solo a las observaciones generadas a través de "Verificar seguimiento".

Normalmente, si desea compartir el crédito de descubrimiento con otra persona, designará una persona como "Observador" y a otra como "Medidor".

Todos los nombres deben tener el formato de la primera inicial seguida del apellido, por ejemplo "J. Herrero".

"Hacer que estas configuraciones sean exclusivas para el observatorio activo": marque esta casilla si desea tener parámetros de informe únicos para el observatorio activo. Por ejemplo, puede utilizar Tycho para varios observatorios y si desea que utilicen informes diferentes puede marcar esta casilla. De lo contrario si no se marca, todos compartirán un conjunto común de parámetros de informe.

Configurar la información del Observatorio

Para generar informes que puedan enviarse al Minor Planet Center (MPC), es necesario proporcionar cierta información sobre el observatorio que capturó las imágenes. Navega a Configuración

>Observatorio desde el menú principal. Luego elija Acción>Agregar Observatorio, como se muestra en la Figura 3.

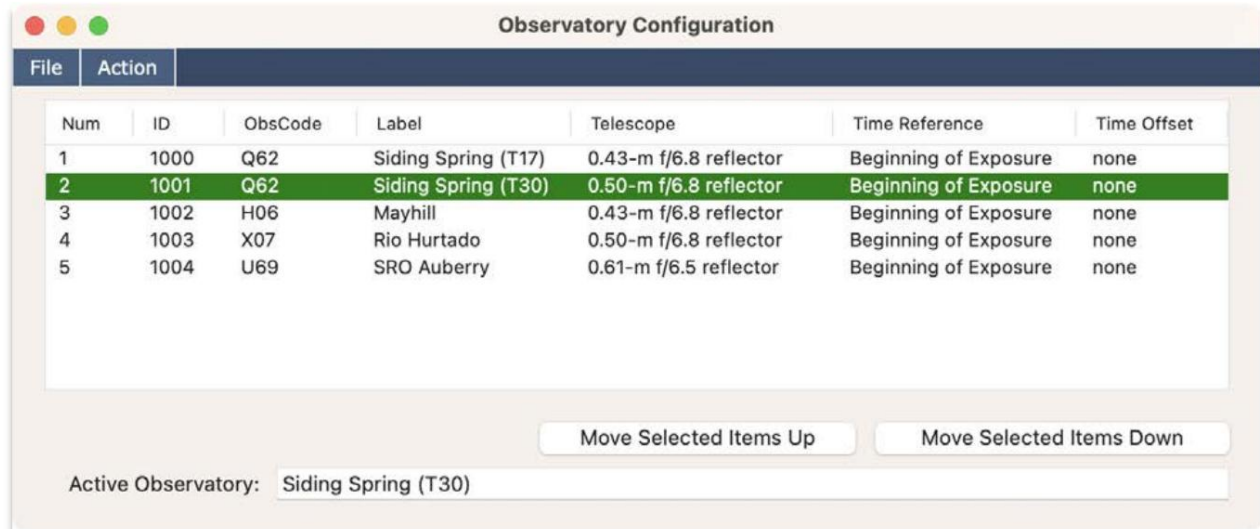


Figura 3 Configuración del Observatorio

Label

Siding Spring (T30)

Minor Planet Center (MPC) Status

Already have an MPC code
 Applying for a new MPC code
 Temporary (roving observer)

Location of the Observatory

MPC (Observatory) Code: Q62 Apply from MPC code...

Observatory Name: iTelescope Observatory, Siding Spring

Longitude (ddd.ddddd): 149.064420 West East

Latitude (dd.ddddd): 31.273288 North South

Height (meters): 1164.479438

Telescope

Design: reflector (example: reflector)

Aperture (meters): 0.50 (example: 0.3)

Focal Ratio: f/6.8 (example: f/4.5)

Buttons: Cancel, Next...

Figura 4 Agregar nuevo observatorio

Etiqueta: Asigne una etiqueta al observatorio para poder consultarlo más adelante.

Estado del Observatorio: Si el observatorio ya tiene un código del MPC, seleccione "Ya tengo un código MPC".

Si el observatorio solicita un nuevo código MPC, seleccione "Solicitar un nuevo código MPC".

Si el observatorio es temporal (como una ubicación móvil), elija "Temporal".

Ubicación del Observatorio: Complete los campos según corresponda. Si el observatorio tiene un código MPC, puede hacer clic en "Aplicar ubicación desde código MPC" para completar los campos automáticamente.

Es posible que necesite actualizar el archivo "ObsCodes" (Configuración > ObsCodes).

Telescopio: Especifique el tipo y apertura del telescopio, así como su relación focal.

Especificar la configuración de la cámara

Haga clic en "Siguiente..." para pasar a los detalles de la cámara del nuevo observatorio.

Figura 5 Detalles de la cámara

FECHA OBS: para realizar observaciones precisas, es fundamental que se especifique la configuración correcta para la información de tiempo proporcionada por la cámara. La mayoría de las cámaras suelen generar una palabra clave "FECHA OBS" en el encabezado FITS de la imagen que hace referencia al comienzo de la exposición. Sin embargo, algunas cámaras CMOS más nuevas pueden especificar una marca de tiempo "DATE OBS" que se refiere al final de la exposición.

Desplazamiento: si sabe que la marca de tiempo DATE OBS tiene un desfase en una cantidad fija, puede especificar un desplazamiento de tiempo aquí. Sin embargo, es preferible que arregle el reloj para que sea preciso en primer lugar si es posible.

rmsTime: Incertidumbre aleatoria en el tiempo de observación. Se utiliza sólo para informes ADES. Opcional.

uncTime: error de tiempo sistemático estimado. Se utiliza sólo para informes ADES. Opcional.

Precisión: para objetos que se mueven muy rápidamente (satélites, OCT magnéticos), puede ser necesario utilizar precisión adicional en el campo de marca de tiempo. Nota: el MPC no permite que la mayoría de los observatorios utilicen precisión adicional en el campo de posición (RA/Dec).

Características CCD: estos parámetros se utilizan para el cálculo de la SNR.

Finalmente, haga clic en "Terminado" y el nuevo observatorio aparecerá en la lista de observatorios. Para hacer que el observatorio sea el observatorio activo, haga clic derecho sobre él y elija "Activar" en el menú emergente que aparece.

Si alguna vez necesita modificar la información del observatorio, simplemente haga clic derecho en el observatorio en la lista y elija "Editar..." en el menú emergente que aparece.

Si hay varias cámaras en uso en el mismo observatorio, con diferentes configuraciones de tiempo, entonces simplemente puede agregar observatorios adicionales a la lista con los mismos datos de ubicación pero diferentes configuraciones de tiempo. Asignar a estos observatorios diferentes etiquetas para distinguirlos internamente.

En esencia, un "observatorio" en este contexto se refiere a un conjunto de valores de configuración que se pueden aplicar a un conjunto de imágenes. Como resultado, la ventana "Configuración del Observatorio" permite cambiar fácilmente entre diferentes configuraciones haciendo clic derecho en la configuración deseada y eligiendo "Activar".

Configurar el software Find_Orb

El software Find_Orb, escrito por Bill Gray, se puede utilizar para calcular órbitas a partir de un conjunto de mediciones. De forma predeterminada, Tycho puede utilizar una variante en línea de este software; sin embargo, también es posible configurar una variante local. Para hacerlo, navegue hasta Configuración > Find_Orb desde el menú principal y elija la configuración deseada: "servicio en línea" o "instalación local".



Figura 6: Configuración del software Find_Orb

La variante local, modificada para Tycho, se puede descargar aquí:

<https://www.tychotracker.com/download>

En la Figura 6 se muestra un ejemplo de configuración.

Cuando termine, haga clic en "Aceptar" para guardar la configuración.

Configurar la base de datos de objetos conocidos

La base de datos de "Objetos conocidos" es útil para determinar qué detecciones coinciden con objetos ya conocidos. Se puede configurar yendo a Configuración > Objetos conocidos desde el menú principal.

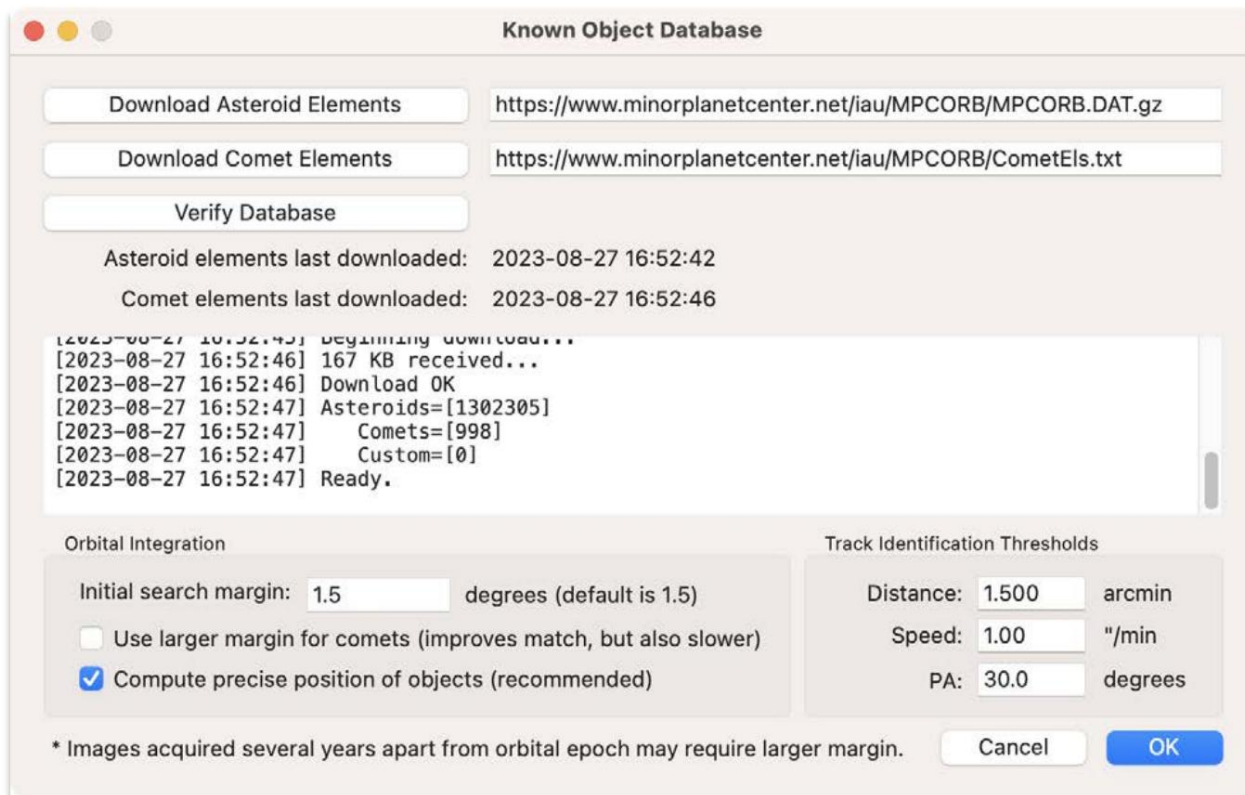


Figura 7: Configuración de la base de datos de objetos conocidos

En la parte superior izquierda hay un botón "Descargar elementos de asteroides". Haga clic en este botón para descargar los elementos orbitales de más de 1 millón de asteroides. Cuando se haya completado, proceda a hacer clic en el botón "Descargar Comet Elements". Finalmente, cuando se haya completado, haga clic en "Verificar base de datos". Debería haber más de 1 millón de asteroides y más de 900 cometas en la lista.

Configure las otras configuraciones como se muestra en la Figura 7. Si es necesario, puede ajustar los parámetros del margen de búsqueda para la identificación de objetos, pero generalmente los parámetros predeterminados son óptimos.

Configurar el catálogo de estrellas

Continúe con Configuración>Catálogo de estrellas para configurar los ajustes apropiados. Para la mayoría de trabajos de fotometría se recomienda utilizar el nuevo catálogo ATLAS (también conocido como ATLASREFCAT2). La página de Descargas en el sitio web de Tychon incluye tres enlaces diferentes a este catálogo, lo que le permite elegir la cobertura deseada desde magnitud 16 hasta magnitud 20. Consulte las notas en la pestaña ATLAS para obtener detalles sobre cómo reconocer el uso de este catálogo de estrellas en un artículo publicado.

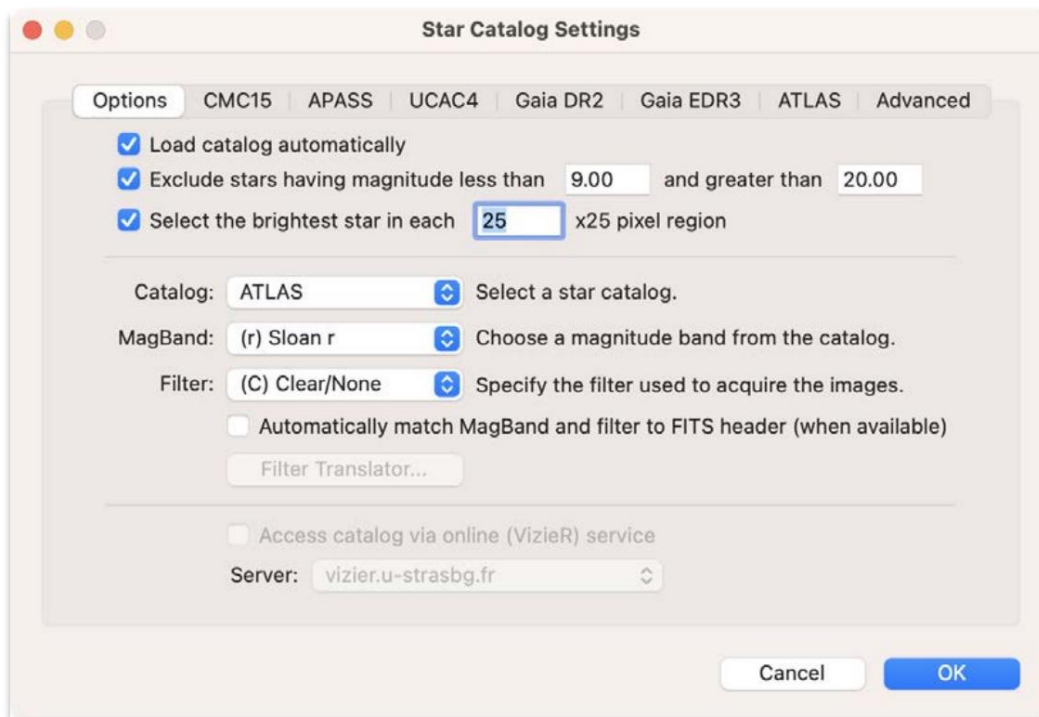


Figura 8: Configuración del catálogo de estrellas

Para configurar un catálogo de estrellas fuera de línea (como ATLAS), navegue hasta la pestaña correspondiente y especifique la ruta completa a la carpeta que contiene las carpetas "de_*" ("z_*" en el caso de UCAC4). Luego, regrese a la pestaña "Opciones" y seleccione el catálogo deseado en el menú desplegable junto a "Catálogo".

Caso de uso principal	Recomendado Star Catalog	MagBand	Filtrar	
Astrometría de asteroides	Gaia	EDR3	(G) Gaia	Ninguno
Fotometría de asteroides.	ATLAS		(r) Sloan R	Ninguno
Fotometría de estrellas variables.	ATLAS si quiere conjunto. AAVSO en caso contrario.		debe coincidir el filtro	B, V, R, I

Para los asteroides, se recomienda no utilizar un filtro, para poder captar la mayor cantidad de luz posible en estos objetivos débiles. Para la fotometría de estrellas variables, se puede utilizar el catálogo ATLAS si se desea un conjunto de estrellas de comparación. Sin embargo, también es posible utilizar estrellas de comparación AAVSO independientemente del catálogo elegido. Esto se logra anulando el catálogo desde el menú de fotometría "Visor de imágenes", "Descargar gráfico AAVSO". Se proporcionan más detalles en la sección de fotometría.

En resumen: En caso de duda, utilice el catálogo ATLAS. Puede ser anulado por estrellas de compensación AAVSO más adelante.

Configurar los ajustes de alineación

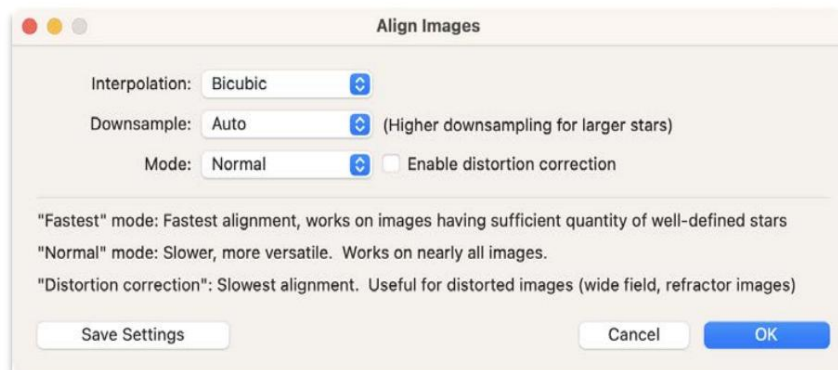


Figura 9 Configuración de alineación

Navegue hasta Acción>Alinear imágenes para especificar la configuración de la rutina de alineación. Consulte la Figura 9 para ver un ejemplo de configuración.

Configurar códigos de observatorio

Si aún no lo ha hecho, es posible que desee configurar el archivo de código del Observatorio, "ObsCodes.html". Este archivo permite a Tycho y Find_Orb reconocer los diferentes códigos de observatorio emitidos por el Minor Planet Center.

Puede actualizar el archivo yendo a Configuración>ObsCodes y haciendo clic en el botón Descargar. Luego, si ha configurado una copia local de Find_Orb, también puede mantenerla actualizada haciendo clic en el botón "Copiar a Find_Orb". Nota: si utiliza Find_Orb a través de la interfaz "Servicio en línea", no es necesario copiar los códigos del observatorio ya que el servicio en línea se mantiene actualizado automáticamente.

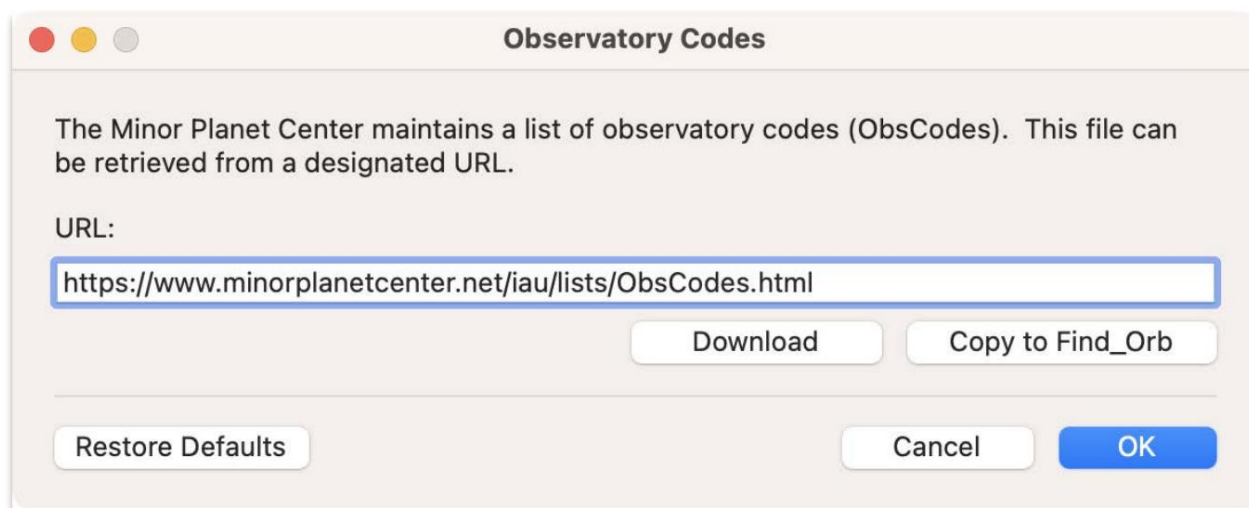


Figura 10 Cargando códigos de observatorio

Configurar el solucionador de placas

La resolución de placas es necesaria para determinar las características de la imagen, como la escala de la placa, la orientación y las coordenadas del cielo. Dado que la resolución de placas se realiza después de la alineación, solo es necesario resolver en placas la primera imagen de la secuencia.

Tycho considera que una imagen está "placa resuelta" cuando se cumplen dos condiciones. La primera es que la imagen debe contener entradas del Sistema Mundial de Coordenadas (MCS) dentro de su encabezado FITS. La segunda condición es que las entradas deben corresponder a un polinomio SIP de tercer orden.

Hay dos formas de resolver una imagen en placa. El primero de ellos es utilizar el servicio en línea Tycho que invoca el software de resolución de campo desarrollado por Dustin Lang et al. Esta es la técnica más sencilla y preferida por la mayoría de los usuarios, y también es muy rápida porque no carga datos de la imagen, sólo las fuentes extraídas. La segunda opción es utilizar un solucionador externo asegurándose de especificar una solución de tercer orden.

Opción 1 de resolución de placas: uso del servicio en línea Tycho

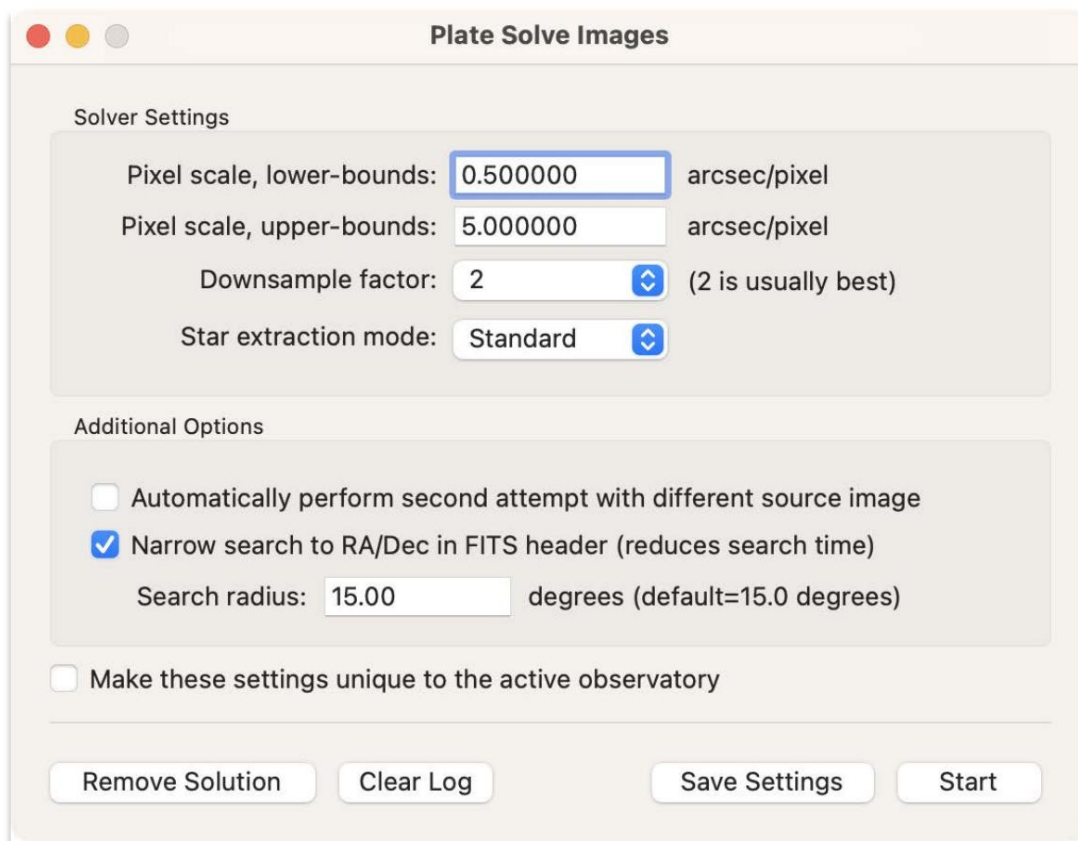


Figura 11: Configuración de TychoOnline Solver

Como se mencionó, el servicio en línea Tycho se recomienda para la mayoría de los usuarios porque es rápido, fácil y confiable. Navegue hasta Acción > Plate Solve Images y configure el solucionador como se muestra en la Figura 11. Luego haga clic en "Guardar configuración" para guardar la configuración para uso futuro. Cuando esté listo para resolver la placa, haga clic en el botón "Iniciar".

Escala de píxeles: si conoce la escala de su placa de su chip de imágenes puede proporcionar un límite inferior y superior en escala de píxeles. Por ejemplo, si la escala de su placa es 1,6, puede especificar 1,4 como límite inferior y 1,8 como límite superior. Si no está seguro, está perfectamente bien especificar un rango más amplio como 0,5 a 3,0.

Reducción de resolución: el factor de reducción de resolución predeterminado es 2 y normalmente funciona. Sin embargo, si tiene imágenes grandes (3000x3000 o más), puede resultar útil probar un factor de reducción de resolución de 4. Por el contrario, si tiene imágenes pequeñas (700x700 o más pequeñas), puede resultar útil probar un factor de reducción de resolución de 1.

Extracción de estrellas: Otra novedad (a partir de la versión 0.2) es la posibilidad de seleccionar el modo "Estándar" o "Extendido" para la extracción de estrellas. Si tiene imágenes más pequeñas o tiene problemas para obtener una solución puede probar el modo de extracción "Extendido".

Búsqueda restringida: esta opción generalmente se recomienda ya que puede acelerar drásticamente la búsqueda y evitar que se produzcan coincidencias falsas. Sin embargo, tenga en cuenta que algunas imágenes FITS pueden contener valores RA/Dec incorrectos (desviados en más del radio de búsqueda de 15 grados) y, por lo tanto, conducirá a una solución fallida.

En un escenario tan (raro), se debe dejar esta opción sin marcar.

Opción 2 de resolución de placas: uso de un solucionador externo

Como ejemplo de cómo utilizar un solucionador externo estos son los pasos para resolver una imagen utilizando el servicio en línea [astrometry.net](http://nova.astrometry.net). Tenga en cuenta nuevamente que solo necesita resolver la primera imagen del conjunto de datos.

Primero, navega a <http://nova.astrometry.net> y haga clic en el elemento del menú "Cargar".

Antes de descargar el archivo, haga clic en el texto "Configuración avanzada" y desplácese hacia abajo hasta las siguientes configuraciones.

The screenshot shows a configuration interface for the Online Plate Solver. It consists of three vertically stacked sections, each with a title, a descriptive paragraph, and a control element. The first section, 'Tweak', has a text box set to '3'. The second section, 'CRPIX center', has a checked checkbox labeled 'CRPIX in center'. The third section, 'Downsample', has a text box set to '2' followed by '(factor)'. The interface is clean with a light gray background and horizontal lines separating the sections.

Figura 12: Configuración avanzada para Online Plate Solver

"Tweak" debe establecerse en 3 para satisfacer el requisito del polinomio de tercer orden.

Lo ideal sería marcar el "centro CRPIX", pero no suele ser problemático si no se marca.

"Reducir resolución" es por defecto, pero es posible que 4 funcione mejor para algunas imágenes.

Una vez especificadas estas Configuraciones Avanzadas, proceda a cargar la imagen y espere a que el servicio regrese con un resultado. Cuando el servicio haya finalizado, podrá descargar la imagen de la placa resuelta haciendo clic en el enlace "newimage.fits", como se muestra en la Figura 13.

The screenshot shows a web interface for astronomical image processing. The main area displays a star field with four stars labeled in green: HD 216932, NGC 7581, HD 216777, and HD 216787. A red arrow points from the 'new-image.fits' link in the 'Calibration' section to the right. Below the main image is a 'Nearby Images' section with a row of six small image thumbnails. At the bottom left is a 'Comments' section with the text 'No comments.' On the right side, there is a 'Job Status' section showing 'Success' and a 'Calibration' section with various parameters and links.

Submitted by (1)
on 2020-09-15T19:44:13Z
as "Calibrated-T30-dparro...01.fit"
(Submission 3850635)
under Attribution 3.0 Unported

Job Status
Job 4559821:
Success

Calibration
Center (RA, Dec): (344.167, -7.568)
Center (RA, hms): 22^h 56^m 39.994^s
Center (Dec, dms): -07° 34' 06.316"
Size: 42.2 x 28.1 arcmin
Radius: 0.422 deg
Pixel scale: 1.65 arcsec/pixel
Orientation: Up is -90.9 degrees
E of N
WCS file: wcs.fits
New FITS image: **new-image.fits**
Reference stars nearby (RA, Dec table): rds.fits
Stars detected in your images (x,y table): axy.fits
Correspondences between image and reference stars (table): corr.fits
Legacy Surveys sky browser: browse the sky
KMZ (Google Sky): image.kmz
World Wide Telescope: view in WorldWideTelescope

Nearby Images (View All)

Comments
No comments.

Figura 13: Recuperación de la imagen resuelta de la placa

Una vez descargada, puede reemplazar la primera imagen sin resolver con "newimage.fits", que ocupará el lugar de la primera imagen en la secuencia de imágenes. Como puede ver, usar un solucionador externo es un poco más tedioso que usar el solucionador integrado, pero proporciona una opción más disponible si así lo desea.

Adquirir un código de observatorio

El Minor Planet Center (MPC) es la autoridad oficial detrás del proceso de solicitud de adquisición de un código de observatorio. Con el fin de proporcionar un tutorial, se describen algunos pasos del proceso.

Esta página del sitio web de MPC proporciona algunos detalles sobre cómo adquirir un código de observatorio: <https://www.minorplanetcenter.net/iau/info/Astrometry.html>

De la sección 16, "¿Cómo empiezo?":

Si su sitio no tiene un código de observatorio, se le asignará uno al aceptar su envío inicial. Su envío inicial debe contener al menos seis planetas menores numerados, cada uno en pares de noches cercanas, así como un objeto cercano a la Tierra numerado observado en dos noches distintas. Si el clima interfiere, las dos noches pueden tener una diferencia de algunas semanas. Informe al menos tres observaciones de cada objeto cada noche: no informe posiciones únicas por noche. Los lotes que contengan posiciones únicas se devolverán en su totalidad al remitente. Comprobaremos estas posiciones y le asesoraremos sobre su calidad. Como regla general, le recomendamos NO observar objetos con números muy bajos, por ejemplo, (1), (2), (51) y objetos muy brillantes. En su lote inicial envíe astrometría de objetos de magnitud inferior a 14. Además, debe intentar observar objetos de diferente brillo.

De alguien que adquirió recientemente un código MPC:

Su primer envío de mediciones debe contener XXX para el código de observatorio para que el MPC lo reconozca como una solicitud/aplicación de código. Inmediatamente después de realizar su primer envío XXX, recibirá un correo electrónico que le indicará que ingrese cierta información para su solicitud de código. Se envían todos los demás envíos que realice hasta que obtenga un código solo deben contener mediciones de dos noches en asteroides en el rango de identificador de 80040,000.

De otro usuario que también adquirió recientemente un código MPC:

Después de que se aceptó mi envío inicial (con observaciones de dos asteroides diferentes), se me pidió que enviara más observaciones de otros asteroides. El correo electrónico también tenía un enlace para completar las coordenadas del observatorio y algunos otros detalles. Para el segundo conjunto de observaciones utilicé el código XXX y envié observaciones de 4 asteroides. A los pocos días envié observaciones de un asteroide más con el código XXX. Esperé dos semanas desde el momento en que envié mi segundo conjunto para obtener mi código de observatorio.

El software Tycho facilita la generación de un informe en el formato requerido por el MPC. Esto se explica más adelante a medida que trabajamos con los conjuntos de datos de ejemplo. También se recomienda utilizar el formato MPC1992 para los envíos iniciales y posteriormente el formato ADES si se desea. Esto se debe a que ADES aún no admite el código "XXX" (nuevo observatorio).

Hasta que tenga un código, debe asegurarse de que la opción "Solicitar un nuevo código MPC" esté seleccionada con el "Estado del Observatorio" (consulte la sección "Configurar la información del Observatorio").

Nota: El conjunto de datos de ejemplo proporcionado en este tutorial se tomó de un observatorio que ya tiene un código (Q62). Al solicitar un nuevo código, deberá utilizar imágenes tomadas desde su propio observatorio.

Ejemplo #1: Medición de un asteroide conocido (usando solo 4 imágenes)

El propósito de este primer ejemplo es demostrar cómo usar Tycho con un conjunto mínimo de imágenes para mediciones básicas. Ejemplos posteriores mostrarán cómo utilizar el rastreador sintético, que requiere al menos 11 imágenes, lo que permite detectar asteroides muy débiles.

Paso 1: cargar las imágenes

Lanza Tycho. Desde el "Administrador de imágenes" elija Lista > Agregar imágenes y cargue las imágenes contenidas en el conjunto de datos de ejemplo denominado "ds1". Debería haber exactamente cuatro imágenes.

Num	Path	ExpTime(sec)	DeltaTime(min)	TotalElapsed(min)	Date-Obs	Solved	Width	Height	bpp
1	/Users/daniel/Downloads/ds1/1.fit	120.000000	0.000000	2.000000	2018-09-10 13:51:28.000	No	1536	1024	16
2	/Users/daniel/Downloads/ds1/2.fit	120.000000	23.883333	25.883333	2018-09-10 14:15:21.000	No	1536	1024	16
3	/Users/daniel/Downloads/ds1/3.fit	120.000000	28.250000	54.133333	2018-09-10 14:43:36.000	No	1536	1024	16
4	/Users/daniel/Downloads/ds1/4.fit	120.000000	28.266667	82.400000	2018-09-10 15:11:52.000	No	1536	1024	16

Plate Solved: No Total Size: 12.00 MB Total Time: 1.373 hrs Total Exp: 8.000 min Image Count: 4

Figura 14: Administrador de imágenes con cuatro imágenes cargadas

Paso 2: ver las imágenes

Siempre es una buena práctica verificar la calidad de las imágenes. Para hacer esto, navegue hasta Acción > Ver imágenes en el menú principal. Esto abrirá la ventana "Visor de imágenes". Ahora, si regresa a la ventana "Administrador de imágenes", puede hacer clic en las diferentes imágenes y verlas mostradas en el "Visor de imágenes" en consecuencia. Notará que aún no están alineados ya que hay un cambio notable desde uno de las imágenes a la siguiente. Pero la calidad de las imágenes es buena y las estrellas tienen un enfoque aceptable.

Paso 3: calibrar las imágenes

Ahora que ha inspeccionado visualmente las imágenes, es momento de prepararlas para procesamiento. El primer paso de este procedimiento es la calibración. Navegue a Acción > Calibrar imágenes en el menú principal y verá aparecer una nueva ventana para la configuración de calibración.

Debido a que estas imágenes ya han sido sustraídas en oscuridad y en campo plano, no es necesario realizar esos pasos aquí. Sin embargo, cuando esté calibrando sus propias imágenes, asegúrese de aplicar fuentes de marco oscuro y marco plano adecuadas. "Pseudoplano" también es una opción si no tiene un marco plano disponible. Pero para este conjunto de datos, la única calibración necesaria es normalizar las imágenes. Esto es importante cuando se utiliza el rastreador sintético (como se muestra en ejemplos posteriores). Entonces, elija la opción "Normalizar imágenes". Si embargo, al realizar fotometría sensible, es mejor no utilizar la normalización para mejores resultados.

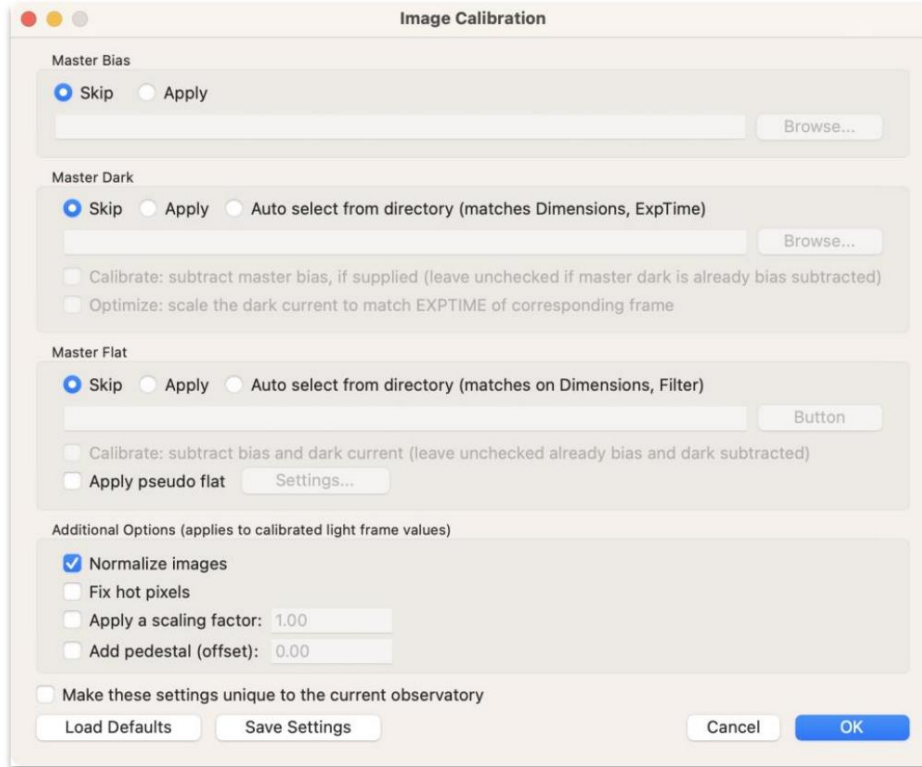


Figura 15 Configuración de calibración

A continuación, haga clic en "Aceptar" para continuar con la calibración. Las imágenes resultantes se guardarán en una nueva carpeta denominada "ds1_c". Navegue hasta ese directorio y cargue las imágenes ahora calibradas. Nota: También puede hacer que Tycho cargue automáticamente los archivos de salida. Navegue a Configuración > Directorios de imágenes y marque la opción denominada "Cargar automáticamente archivos de salida en el Administrador de imágenes".

Paso 4: alinear las imágenes

El siguiente paso es alinear las imágenes. Continúe con Acción > Alinear imágenes y elija las opciones de alineación deseadas. Luego haga clic en "Aceptar" para continuar. Como antes, las imágenes se guardarán en un nuevo directorio, esta vez denominado "ds1_c_a".

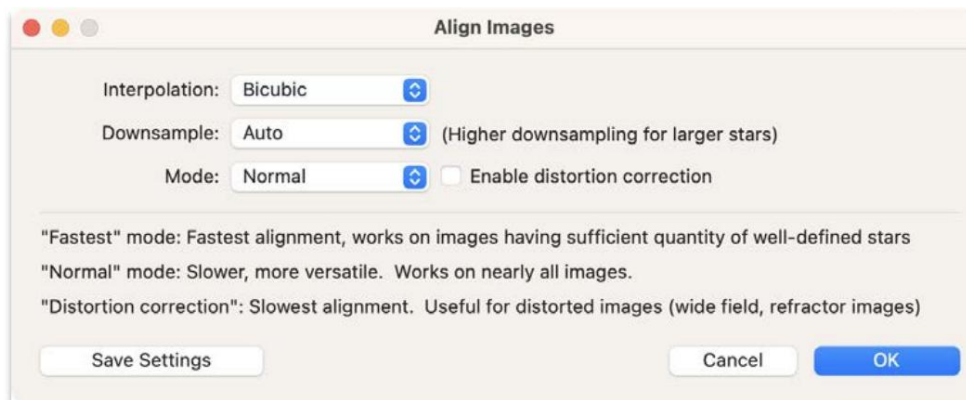


Figura 16: Alinear imágenes

Paso 5: Placa Resueltas Imágenes

Navegue hasta las imágenes recién alineadas, contenidas en el directorio "ds1_c_a". Cargalos como antes. Ahora proceda a Acción>Plate Solve Images.

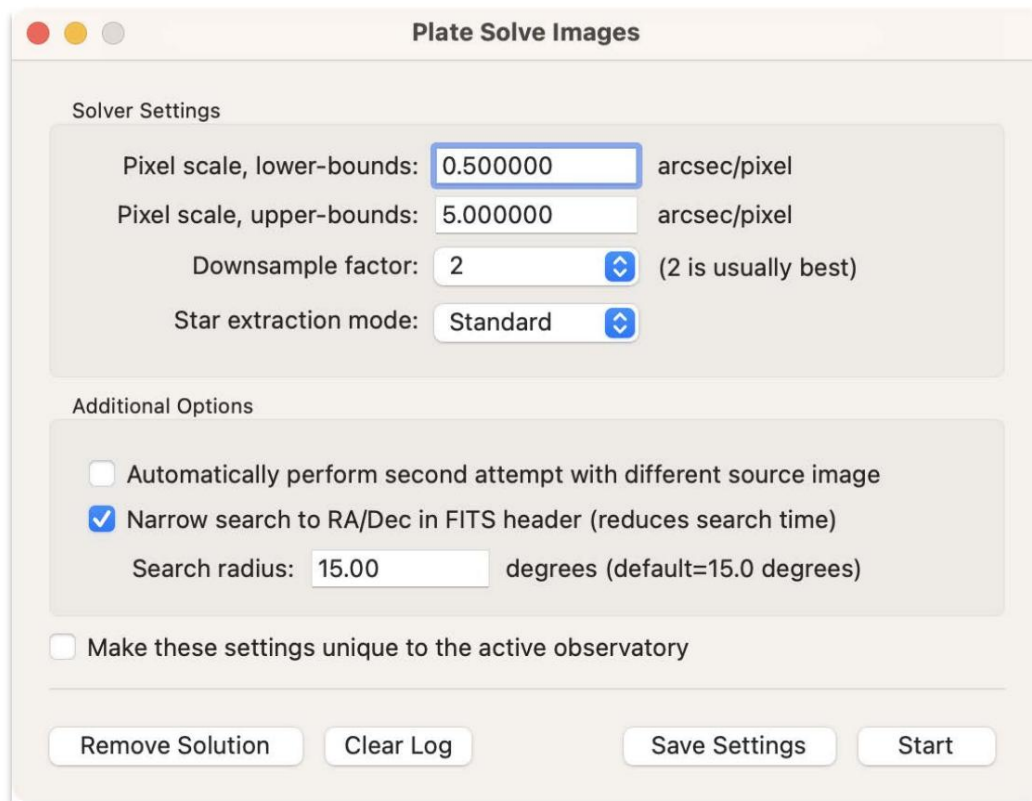


Figura 17: Imágenes de resolución de placas

Las imágenes tienen una escala de píxeles conocida alrededor de 1,65"/píxel. Sin embargo, puede elegir un límite superior e inferior amplio para la escala de píxeles, como se muestra en la Figura 17. Para obtener más detalles, consulte la sección denominada "Configurar Plate Solver". Proceda a resolver las imágenes haciendo clic en el botón "Inicio".

Cuando el solucionador haya terminado, las imágenes permanecerán cargadas en el "Administrador de imágenes"; no se genera ningún nuevo directorio de salida en este paso. Es una buena práctica validar la resolución de la placa yendo a Acción > Ver imágenes y verificar que las estrellas del catálogo (cuadros azules) estén superpuestas sobre las estrellas reales. Para hacer esto, elija Archivo > Cargar catálogo de estrellas en el menú del "Visor de imágenes".

Si no ve ninguna estrella, asegúrese de que esté marcado Mostrar > Estrellas de catálogo (en el menú Visor de imágenes) y de haber configurado los ajustes de catálogo de estrellas. Si no has configurado el catálogo de estrellas ahora es un buen momento para hacerlo. Consulte la sección denominada "Configurar catálogo de estrellas" para obtener más detalles.

CONSEJO: Uso del "Modo Express"

Como habrás observado, puede resultar bastante tedioso realizar cada uno de los pasos anteriores manualmente. Por este motivo, existe una función llamada "Modo Express", que agiliza el proceso. Si quiere probar

“Modo Express”, cargue las imágenes originales (sin calibrar, no alineadas) en el “Administrador de imágenes” y luego navegue hasta Acción>Modo Express desde el menú principal.

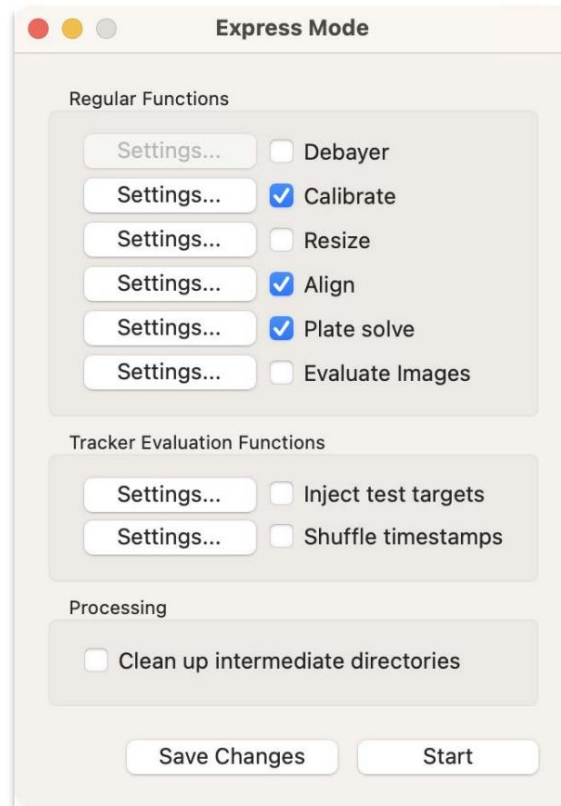


Figura 18 Modo exprés

Como puede ver, el “Modo Express” ofrece la posibilidad de realizar cada paso de forma automatizada y simplificada. Una vez que tenga la configuración correcta para cada paso, haga clic en el botón “Inicio” y el programa realizará automáticamente cada paso. Cuando finaliza, los resultados se almacenan en un único directorio de salida con el etiquetado adecuado.

Paso 6: verificar la configuración del observatorio

Ahora que las imágenes han sido calibradas, alineadas y resueltas en placa, es hora de comenzar a generar algunas mediciones (también conocidas como “observaciones”). Cargue las imágenes procesadas y luego navegue hasta Acción>Ver imágenes en el menú principal.

Importante: antes de continuar, deberá cambiar la configuración de su observatorio para que coincida con la del observatorio que adquirió estas imágenes. En este ejemplo, el observatorio que adquirió estas imágenes tiene el código “Q62” del Minor Planet Center (MPC), ubicado en Siding Spring, Australia. Para realizar este cambio, navegue hasta Configuración>Observatorio en el menú principal y elija Acción>Agregar Observatorio en la ventana que aparece. Asigne al observatorio una etiqueta como “Siding Spring” y luego elija “Ya tengo un código MPC” para el estado del observatorio. Especifique “Q62” para el código MPC y haga clic en el botón “Aplicar ubicación desde código MPC” para completar automáticamente los detalles de la ubicación. Para la sección del telescopio, puede completar los detalles como se muestra en la Figura 19. Luego haga clic en el botón “Siguiente” y asegúrese de usar la misma configuración que se muestra en la Figura 20. Luego, haga clic en “Finalizado”.

Label

Siding Spring

Minor Planet Center (MPC) Status

Already have an MPC code
 Applying for a new MPC code
 Temporary (roving observer)

Location of the Observatory

MPC (Observatory) Code: Q62 Apply from MPC code...

Observatory Name: iTelescope Observatory, Siding Spring

Longitude (ddd.ddddd): 149.064420 West East
Latitude (dd.ddddd): 31.273288 North South

Height (meters): 1164.479438

Telescope

Design: reflector (example: reflector)
Aperture (meters): 0.50 (example: 0.3)
Focal Ratio: f/6.8 (example: f/4.5)

Cancel Next...

Figura 19: Agregabbservatorio, página 1/2

DATE-OBS (Timestamp)

Refers to beginning of exposure
 Refers to middle of exposure
 Refers to end of exposure

Offset DATE-OBS: 0.000 seconds
 Include "rmsTime": 0.000 seconds
 Include "uncTime": 0.000 seconds

Camera Type

CCD

Precision (for MPC report)

Timestamp: Normal
Position: Normal

Note: The MPC permits only a few observatories to use extra precision in the position (RA/Dec) field.
If unsure, please use the default "Normal" precision.

Additional Parameters

Gain (e-/count): 1.00
Readout noise (e-): 13.00
Dark current (e-/pix/second): 0.00

Cancel Finished

Figura 20: Agregabbservatorio, página 2/2

Ahora que se ha agregado "Siding Spring" como observatorio proceda a convertirlo en "Observatorio activo" haciendo clic derecho sobre él en la lista y eligiendo "Activar".

Paso 7: cargar objetos conocidos

De vuelta en el "Visor de imágenes", ahora puede hacer que Tycho muestre objetos conocidos en el campo yendo a Archivo > Cargar objetos conocidos en el menú "Visor de imágenes". Esta característica depende de haber configurado la base de datos de Objetos Conocidos así como la interfaz Find_Orb. Consulte las secciones denominadas "Configurar el software Find_Orb" y "Configurar la base de datos de objetos conocidos" para obtener más detalles.

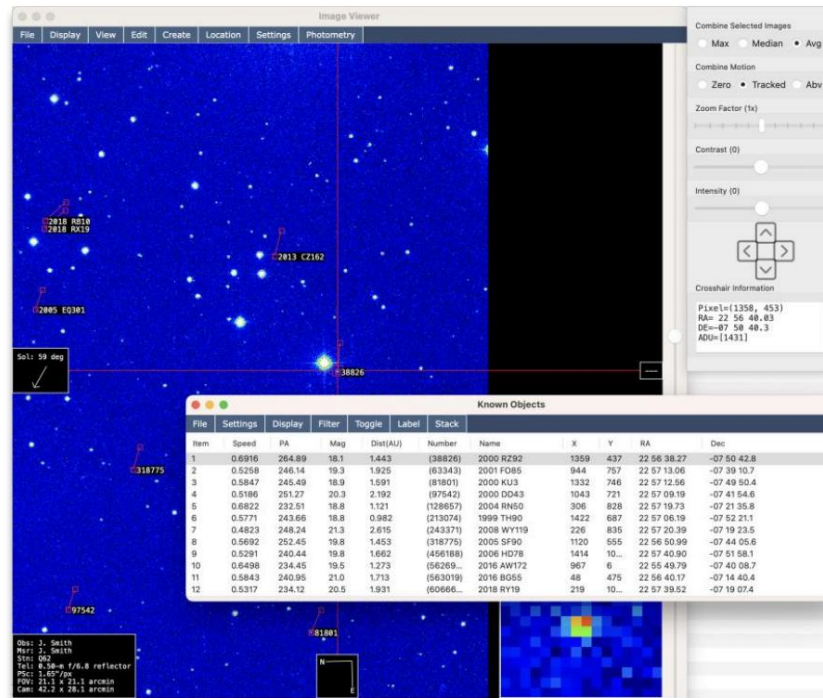


Figura 21 Objetos conocidos

En este punto, debería aparecer una ventana con una lista de todos los objetos conocidos para este campo. Al hacer clic en cada elemento de la lista, el "Visor de imágenes" se actualizará automáticamente con la ubicación del objeto. Si el objeto no aparece centrado en la mira, es posible que deba verificar la configuración del observatorio como se describió anteriormente (este conjunto de datos se adquirió con el código MPC062) o la configuración de "Objetos conocidos" (Configuración > Objetos conocidos de la mira). menú principal). En algunas situaciones, algunas cámaras pueden especificar una FECHA OBS que no esté en hora UTC; En estos escenarios puede especificar el desplazamiento de tiempo para corregir esto.

Paso 8: crear y verificar la pista

Como ejemplo, haga clic derecho en el objeto con "Número" (ID permanente) de "(38826)", también conocido como "2000 RZ92" (su ID provisional). Cuando haya hecho clic derecho en el objeto, elija "Agregar navegador de seguimiento". También puede hacerlo con varios objetos a la vez, pero por ahora concéntrese solo en este objeto.

Con el objeto agregado al "Navegador de seguimiento", puede hacer doble clic en él o hacer clic derecho y elegir "Verificar seguimiento". Ahora debería mostrarse una animación del objeto en el "Visor de imágenes" mostrando el movimiento del asteroide.

La ventana "Verificar seguimiento" se limitará a 3 observaciones de forma predeterminada. Generalmente, incluso si tuviera 60 imágenes cargadas, es una buena práctica limitarlas a 3 observaciones. La razón de esto es que Tycho puede usar 20 imágenes para cada observación que resultan en una relación señal/ruido (SNR) mucho más alta por cada observación. Pero si quieres más observaciones marca la casilla "Modo avanzado" y la lista desplegable te permitirá tener tantas observaciones como imágenes. En este ejemplo, proceda a generar tres observaciones como se muestran en la Figura 22.

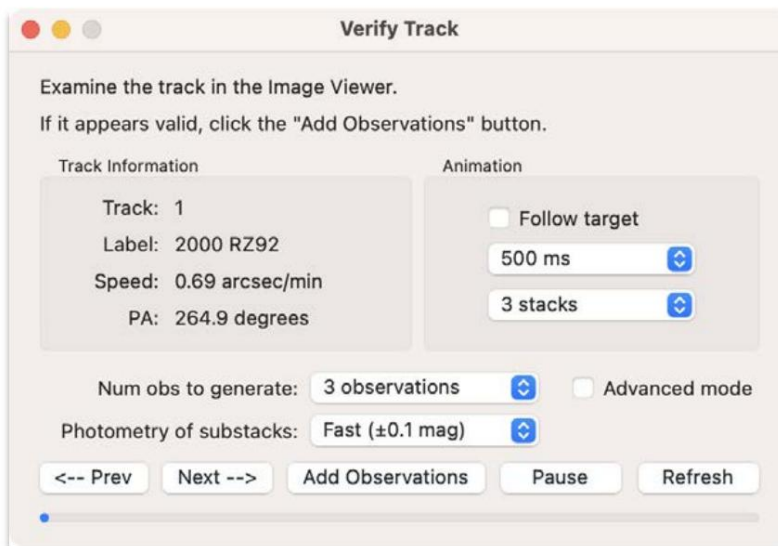


Figura 22 Verificar pista

Paso 9: crear medidas

Haga clic en el botón "Agregar observaciones" para continuar. Ahora aparecerá la ventana "Designación de objeto", solicitando la designación del objeto. Como se trata de un objeto conocido, los campos ya deberían estar completos.

Figura 23 Designación de objetos

Haga clic en "Aceptar" para continuar. Las medidas (observaciones) ahora se han generado para este objeto. En este punto, querrá verificar que las observaciones se generaron correctamente haciendo clic en cada medición en la ventana "Observaciones Todos los objetivos".

Observations -- All Targets										
File	Select	Observations	Settings	Report						
Obs	Tgt	PermlD	ProvID	TrkID	MPCDate	RA	Dec	Mag	X	Y
1	1	38826	2000 RZ92	ABC0001	2018 09 10.58639	22 56 39.58	-07 50 41.0	17.52	1358.35	448.94
2	1	38826	2000 RZ92	ABC0001	2018 09 10.61431	22 56 37.71	-07 50 43.5	17.89	1359.63	432.10
3	1	38826	2000 RZ92	ABC0001	2018 09 10.63394	22 56 36.41	-07 50 45.3	18.20	1360.50	420.38

Figura 24 Observaciones Todos los objetivos

Al hacer clic en cada observación la ventana "Visor de imágenes" se actualiza para mostrar el centroide de la observación. Notarás que la primera observación utiliza una pila de las dos primeras imágenes.

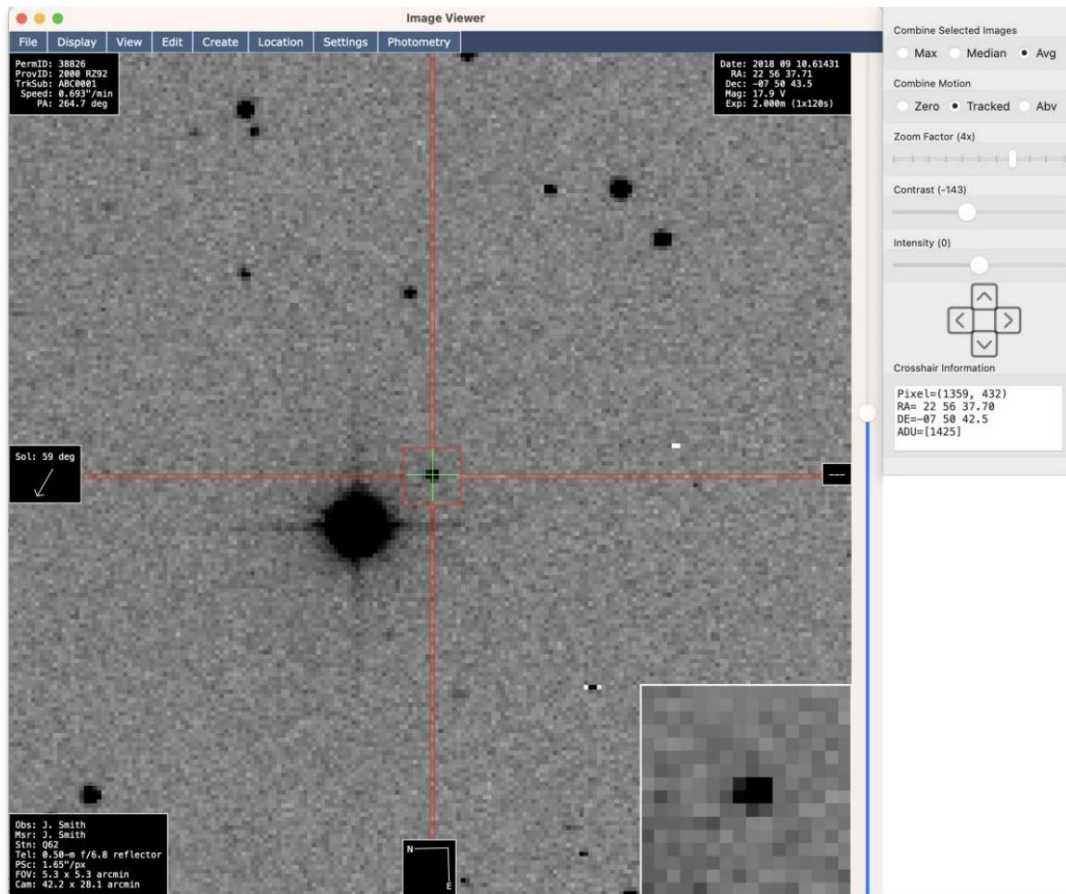


Figura 25 Inspección visual de las observaciones

Paso 10: Validar medidas

Puede validar las mediciones seleccionándolas, luego hacer clic derecho y elegir "Ver con publicaciones Observaciones" en el menú emergente que aparece. Puede que tarde un momento, ya que se descargan las observaciones de otros observatorios. Cuando termina aparece una nueva ventana que muestra todas las observaciones de este objeto, con las que acaba de crear en la parte inferior.

Como las mediciones de este objeto ya fueron enviadas por Q62, querrá eliminar esas observaciones de la lista antes de realizar la comparación. Notará que las observaciones tienen una fecha de 201809 10, así que desplácese hacia arriba de la lista hasta alrededor de ese período de tiempo y elimine las observaciones que tienen Q62 en la columna del extremo derecho. Debería haber unas seis observaciones por eliminar.

Cuando esté listo, haga clic en "Calcular órbita" (el botón en la esquina inferior derecha de la ventana) y aparecerá una nueva ventana que muestra los residuos de estas tres mediciones que acaba de generar.

Orbit: (38826)							
Ephemeris		Orbit					
[(38826)]							
From 617 observations (used=602)							
First obs=[2013 04 3.327040]							
Last obs=[2023 04 2.126655]							
Timespan=[3650.80 days]							
Perihelion=[2023 05 18.898110]							
Epoch=[2023 04 02.0]							
P=[1341.78331793] (0.00002000)							
First Selected Obs=[2018 09 10.586390]							
Last Selected Obs=[2018 09 10.633940]							
Timespan=1.14 hours; max residual = [0.100]							
Mean RA residual = 0.040 +/- 0.055							
Mean DE residual = 0.037 +/- 0.037							
Num	Date	Stn	RA	Dec	dRA	dDec	
129	2018-09-10.224860	703	22 57 03.160	-07 50 15.00	0.54+	0.28-	
130	2018-09-10.230140	703	22 57 02.780	-07 50 14.90	0.13+	0.31+	
131	2018-09-10.235430	703	22 57 02.420	-07 50 15.80	0.02+	0.10-	
132	2018-09-10.586390	Q62	22 56 39.580	-07 50 41.00	0.05+	0.07+	
133	2018-09-10.614310	Q62	22 56 37.710	-07 50 43.50	0.03-	0.05+	
134	2018-09-10.633940	Q62	22 56 36.410	-07 50 45.30	0.10+	0.01-	
135	2018-09-11.156900	I52	22 56 03.040	-07 51 37.90	0.19-	0.04+	
136	2018-09-11.158910	I52	22 56 02.920	-07 51 38.10	0.00-	0.02+	
137	2018-09-11.160930	I52	22 56 02.780	-07 51 38.40	0.11-	0.09-	
138	2018-09-11.162950	I52	22 56 02.660	-07 51 38.80	0.09+	0.31-	
139	2018-09-14.229250	G96	22 52 46.510	-07 55 54.40	0.03-	0.04-	
140	2018-09-15.448610	T08	22 51 29.560	-07 57 25.60	0.15+	0.06+	
141	2018-09-15.458750	T08	22 51 28.890	-07 57 26.20	0.03-	0.19+	
142	2018-09-15.468740	T08	22 51 28.230	-07 57 27.30	0.22-	0.20-	
143	2018-09-17.460550	T05	22 49 24.900	-07 59 45.00	0.13-	0.12-	
144	2018-09-17.470530	T05	22 49 24.280	-07 59 45.40	0.06+	0.11+	
145	2018-09-17.480630	T05	22 49 23.640	-07 59 46.50	0.05+	0.36-	

Figura 26 Resultados de la órbita

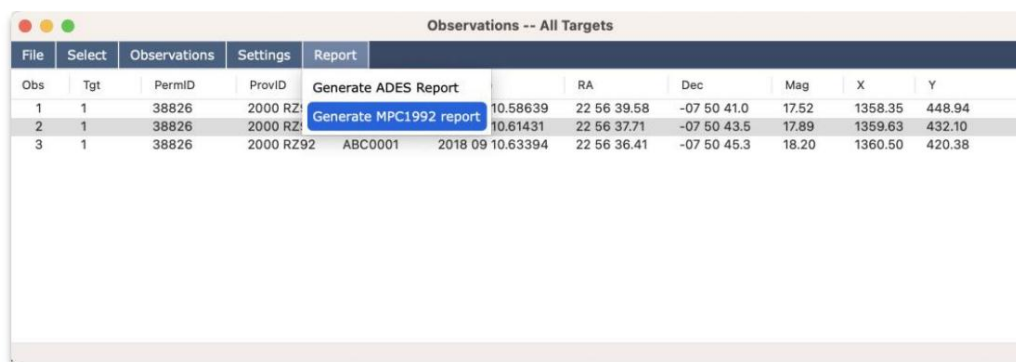
Como puede ver, las mediciones son bastante buenas, siendo "0,10" el residuo más alto. Generalmente, cualquier medición con un residuo inferior a 1,50 es aceptable pero se prefiere tener residuos inferiores a 1,00. Varios factores pueden influir en la calidad de las mediciones, entre ellos:

- 1) Precisión de la fuente de tiempo (especialmente importante en los que se mueven rápidamente)
- 2) Catálogo de estrellas
- 3) Calidad de las imágenes

Paso 11: Generar el informe de medición

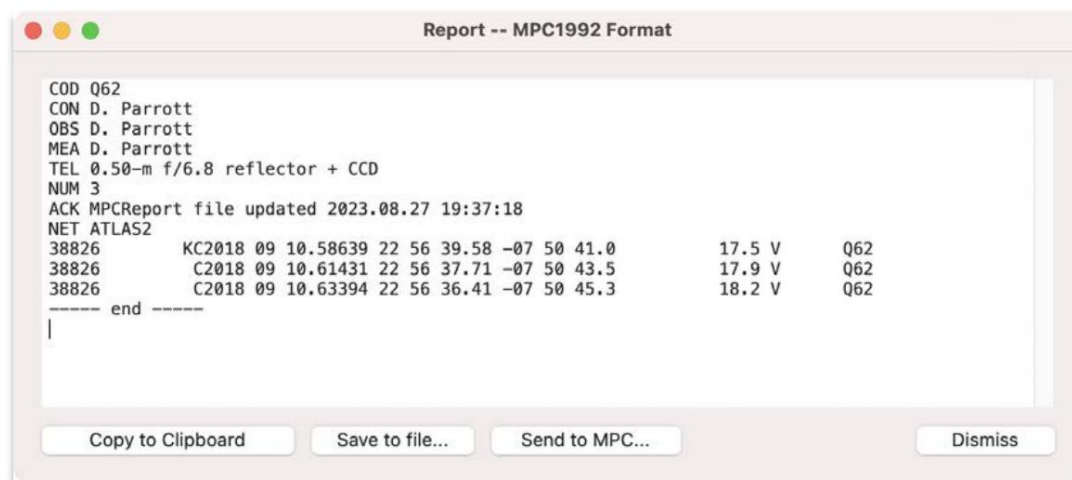
Ahora que ha validado las mediciones puede proceder a generar un informe que podría usarse para enviarlo. Tenga en cuenta que estas mediciones no deben enviarse ya que son sólo de ejemplo.

Para generar el informe, regrese a la ventana "Observaciones Todos los objetivos". Luego elija Informe > Generar informe MPC1992 si desea generar un informe MPC1992. De lo contrario, si desea generar un informe "ADES", seleccione Informe > Generar informe ADES.



File	Select	Observations	Settings	Report	RA	Dec	Mag	X	Y	
1	1	38826	2000 RZ	Generate ADES Report	10.58639	22 56 39.58	-07 50 41.0	17.52	1358.35	448.94
2	1	38826	2000 RZ	Generate MPC1992 report	10.61431	22 56 37.71	-07 50 43.5	17.89	1359.63	432.10
3	1	38826	2000 RZ92	ABC0001	2018 09 10.63394	22 56 36.41	-07 50 45.3	18.20	1360.50	420.38

Figura 27 Generación del informe de medición



```

COD Q62
CON D. Parrott
OBS D. Parrott
MEA D. Parrott
TEL 0.50-m f/6.8 reflector + CCD
NUM 3
ACK MPCReport file updated 2023.08.27 19:37:18
NET ATLAS2
38826      KC2018 09 10.58639 22 56 39.58 -07 50 41.0      17.5 V      Q62
38826      C2018 09 10.61431 22 56 37.71 -07 50 43.5      17.9 V      Q62
38826      C2018 09 10.63394 22 56 36.41 -07 50 45.3      18.2 V      Q62
----- end -----

```

Buttons: Copy to Clipboard, Save to file..., Send to MPC..., Dismiss

Figura 28 Informe MPC1992

Como puede ver, las tres observaciones se muestran en un informe MPC1992. La primera observación es una pila de dos imágenes, tiene el atributo "K" al lado de la fecha.

Ejemplo #2: Medir un asteroide "desconocido" (usando solo 4 imágenes)

Este ejemplo amplía el primer ejemplo en el sentido de que se supone que ahora sabe cómo calibrar, alinear y platear imágenes. De lo contrario, consulte el primer ejemplo para obtener detalles sobre cómo llevar a cabo esos pasos.

Este ejemplo mostrará cómo generar mediciones de un asteroide "desconocido". De hecho, el asteroide ya es conocido, pero para este ejemplo haremos lo contrario. El propósito de este ejemplo es mostrar cómo medir un asteroide sin depender de la funcionalidad "Objeto conocido".

Paso 1: cargar y procesar imágenes

Como antes, proceda a calibrar, alinear y platear las imágenes. Las imágenes son las mismas que en el primer ejemplo, utilizando el conjunto de datos "ds1". Una vez que haya terminado de procesar las imágenes, cárguelas e inicie el "Visor de imágenes" yendo a Acción > Ver imágenes en el menú principal.

Paso 2: parpadear imágenes

The image shows a dialog box titled "Input Coordinates" with two sections for entering coordinates. The first section, "Coordinates (Sexagesimal Format)", contains input fields for RA (22 hrs, 56 min, 40.100 sec) and Dec (-7 deg, 50 min, 40.300 sec). The second section, "Coordinates (Decimal Format)", contains input fields for RA (344.167083 degrees) and Dec (-7.844528 degrees). There are "OK" buttons for each section and a "Cancel" button at the bottom.

Figura 29: Entrada de coordenadas RA/Dec

En el menú "Visor de imágenes", elija Ubicación > Centrar en RA/Dec. Aparecerá una nueva ventana solicitando las coordenadas RA/Dec. Puede ingresar RA/Dec en formato sexagesimal o en formato decimal. Para este objeto, sus coordenadas en la primera imagen son las siguientes:

RA = 22 56 40,1

DE = 07 50 40,3 (tenga en cuenta que "07" es 07 grados negativos).

Haga clic en el botón "Aceptar" dentro de la sección "Coordenadas (formato sexagesimal)" y el "Visor de imágenes" se actualizará para mostrar la imagen en esas coordenadas. Notarás que parece al asteroide medido en el ejemplo anterior y, de hecho, es el mismo. Pero esta vez lo mediremos de otra manera.

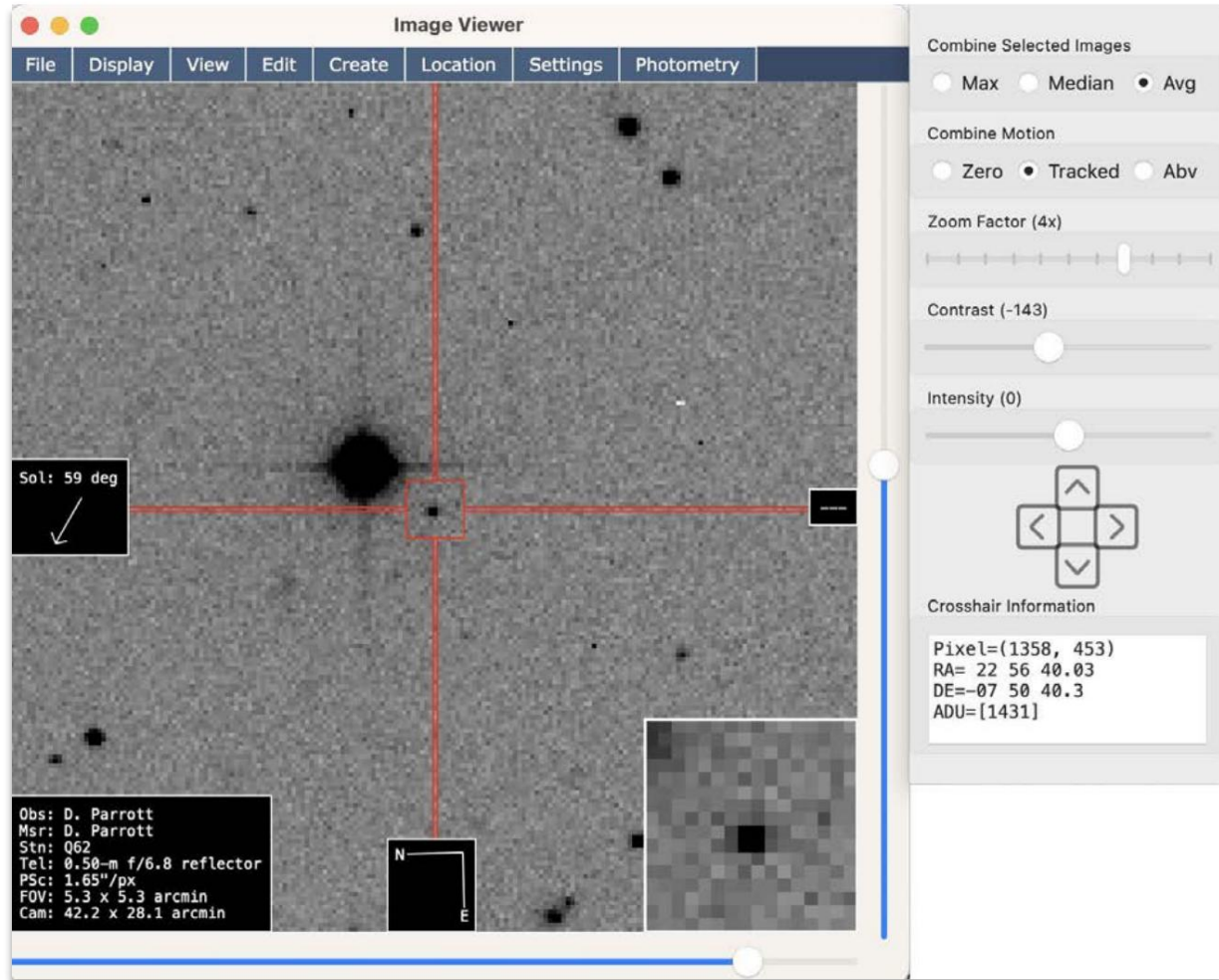


Figura 30 Asteroide (38826)

Nuevamente, fingiendo que se trata de un asteroide "desconocido", parpadea a través de las imágenes para revelar el objeto en movimiento. Puede desplazarse por las imágenes en el "Administrador de imágenes" o puede hacer que las imágenes parpadeen de forma automática. Si desea que parpadeen automáticamente, puede hacer clic derecho dentro del "Visor de imágenes" y elegir "Crear pista Desde la posición actual". En este escenario particular, no es necesario preocuparse por "posición actual" hacer clic derecho en cualquier lugar dentro de la imagen debería estar bien. Como no se ha definido ningún movimiento, la nueva pista tendrá un movimiento de cero, lo que permite que las imágenes parpadeen normalmente. Una vez que se haya agregado la pista, haga doble clic en ella para abrirla ventana "Verificar pista". Dado que sólo está usando esto para parpadear imágenes, no necesita preocuparse por crear observaciones todavía. Además en la sección "Animación", desmarca la casilla "Seguir objetivo" y elige "Pistas" para que cada imagen se incluya por separado en la animación de parpadeo. Al parpadear las imágenes, verá el movimiento del objeto. Para detener el parpadeo haga clic en el botón "Pausar" o haga clic en una imagen en el "Administrador de imágenes". Nuevo en v8: ahora puede animar desde el Administrador de imágenes eligiendo "Animar > 250 ms" (u otro intervalo). Para detener la animación, navegue hasta "Animar > N"

Paso 3: crear marcadores

Proceda a hacer clic en la primera imagen en el "Administrador de imágenes", luego haga doble clic en el objeto en el "Visor de imágenes" para que quede correctamente centrado en la mira (es posible que deba hacer zoom). Ahora, haga clic derecho y elija "Crear marcador". Luego, haga clic en la última imagen en el "Administrador de imágenes" y haga doble clic en el objeto una vez más. Esta vez, haga clic derecho y elija "Crear marcador 2".

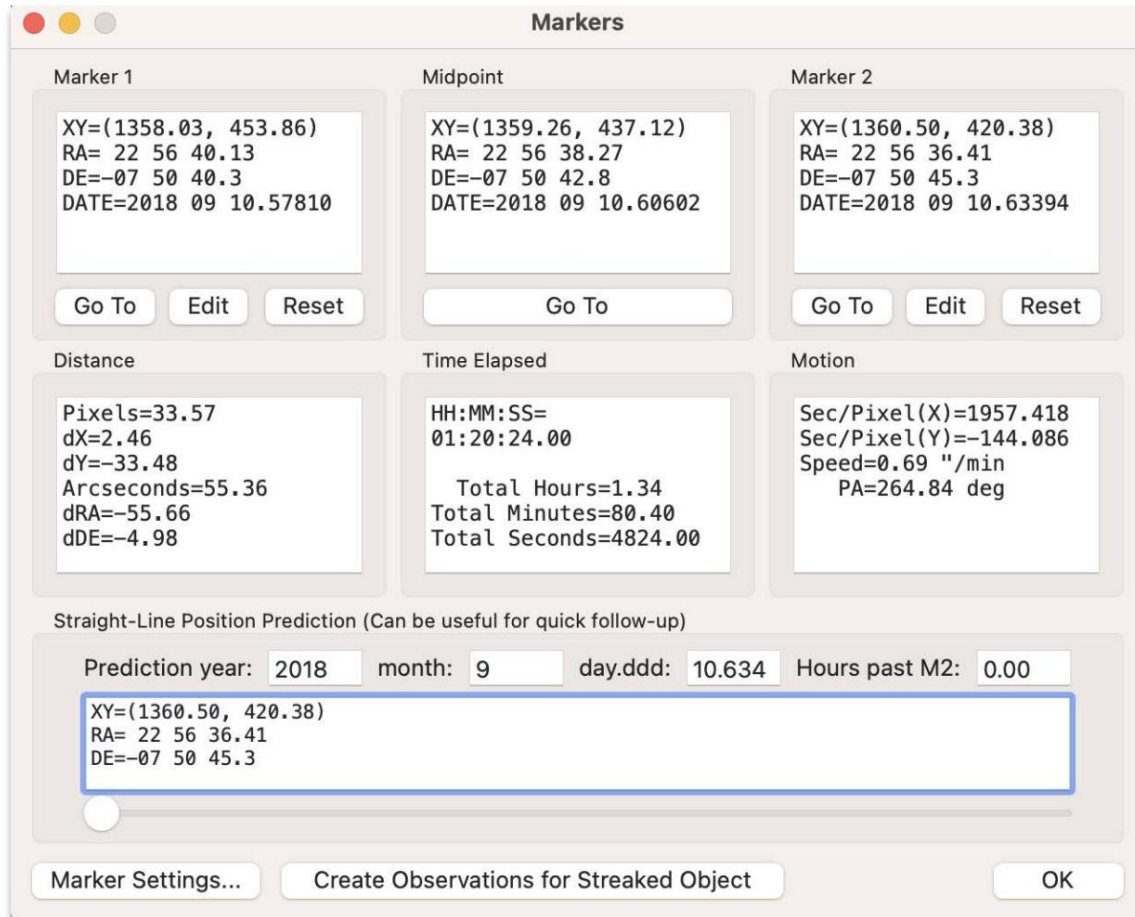
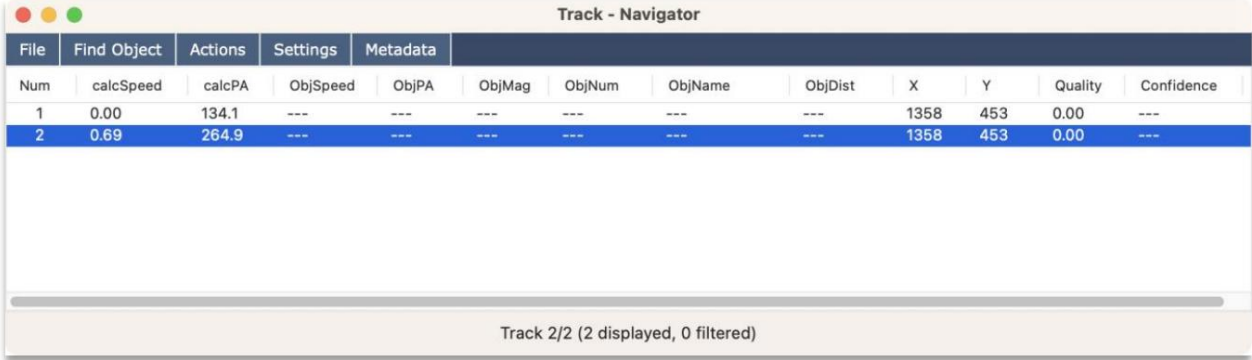


Figura 31 Ventana de marcadores

Paso 4: crea una pista

Habiendo definido dos marcadores para indicar el movimiento del objeto, ahora puede crear una pista usando estos marcadores. Esta pista utilizará los marcadores para calcular la velocidad y el ángulo de deposición del objeto. Para crear esta pista, haga clic derecho en el "Visor de imágenes" y elija "Crear pista A partir de marcadores". Ahora tienes una segunda pista, esta vez con la velocidad y el ángulo de deposición (PA) del objeto poblado.

Como antes, puede hacer doble clic en la pista y aparecerá la ventana "Verificar pista". Pero esta vez, la animación parpadeante seguirá al objeto real tal como ha sido programado con su movimiento. Entonces, si marca la casilla "Seguir objetivo", el objeto debe permanecer centrado dentro de la mira. En este punto puede proceder a crear observaciones del objeto, de manera similar a como creó las observaciones en el primer ejemplo.



File	Find Object	Actions	Settings	Metadata								
Num	calcSpeed	calcPA	ObjSpeed	ObjPA	ObjMag	ObjNum	ObjName	ObjDist	X	Y	Quality	Confidence
1	0.00	134.1	---	---	---	---	---	---	1358	453	0.00	---
2	0.69	264.9	---	---	---	---	---	---	1358	453	0.00	---

Track 2/2 (2 displayed, 0 filtered)

Figura 32 Pistas creadas manualmente

Ejemplo #3: Crear medida manualmente

Paso 1: centrar el asteroide

Con las imágenes del segundo ejemplo aún abiertas, regrese al "Administrador de imágenes" y haga clic en la primera imagen. Ahora, con la primera imagen mostrada, vaya al "Visor de imágenes" y haga doble clic en el asteroide para centrarlo (nuevamente, es posible que deba hacer zoom primero antes de hacer doble clic en el asteroide).

Paso 2: crear una medida

Ahora elija Crear > Observación en el menú "Visor de imágenes", o haga clic derecho dentro del "Visor de imágenes" y elija "Crear observación" en el menú emergente que aparece. En cualquier caso, se creará una nueva observación y se mostrará una nueva ventana, "Observaciones Objetivo único".

Este enfoque le permite crear mediciones manualmente sin depender del "Track Navigator". También brinda más flexibilidad, ya que puede elegir qué capa se utiliza para generar la medición: "mediana", "avg" (media) o "Abv" (capa de detección). Cuando crea una pila, todas estas capas serán diferentes: la capa "Abv" funciona mejor para eliminar la interferencia de estrellas y la capa "Avg" muestra los rastros de estrellas. De forma predeterminada, el "Track Navigator" utiliza la capa "Abv" ya que suele ser mejor para la generación automatizada de mediciones y funciona bien en campos de estrellas abarrotados; sin embargo, a veces la capa "Promedio" puede ser mejor, especialmente cuando el objeto tiene poco movimiento.

Como no ha apilado ninguna imagen, las capas aparecerán idénticas, ya que se muestra una sola exposición.

Paso 3: crea una pila (todas las imágenes)

Acaba de crear manualmente una medición utilizando una sola exposición. Ahora intentemos crear una medición utilizando varias exposiciones. Haga clic derecho en el "Visor de imágenes" y seleccione "Crear pila Personalizado" en el menú emergente que aparece. Esto le permite crear una pila con un movimiento personalizado, ya sea en términos de "Velocidad/PA" o en términos de movimiento "X/Y". Para este ejemplo, especificaremos el movimiento del asteroide con una velocidad = 0,7 "/min y PA = 265 grados.

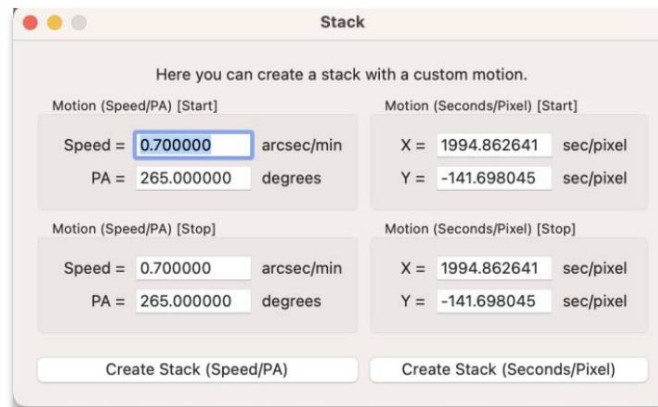


Figura 33: Crear pila personalizada)

Ahora haga clic en el botón "Crear pila (velocidad/PA)". Notará que el "Visor de imágenes" se actualizará y mostrará una pila usando combinación mediana, combinación promedio (media) o combinación "Abv". Si desea cambiar el tipo de pila (capa), puede cambiar la configuración adecuada y hacer clic en "Crear pila (velocidad/PA)" nuevamente. En la Figura 34 se muestra un ejemplo de la capa "Abv".

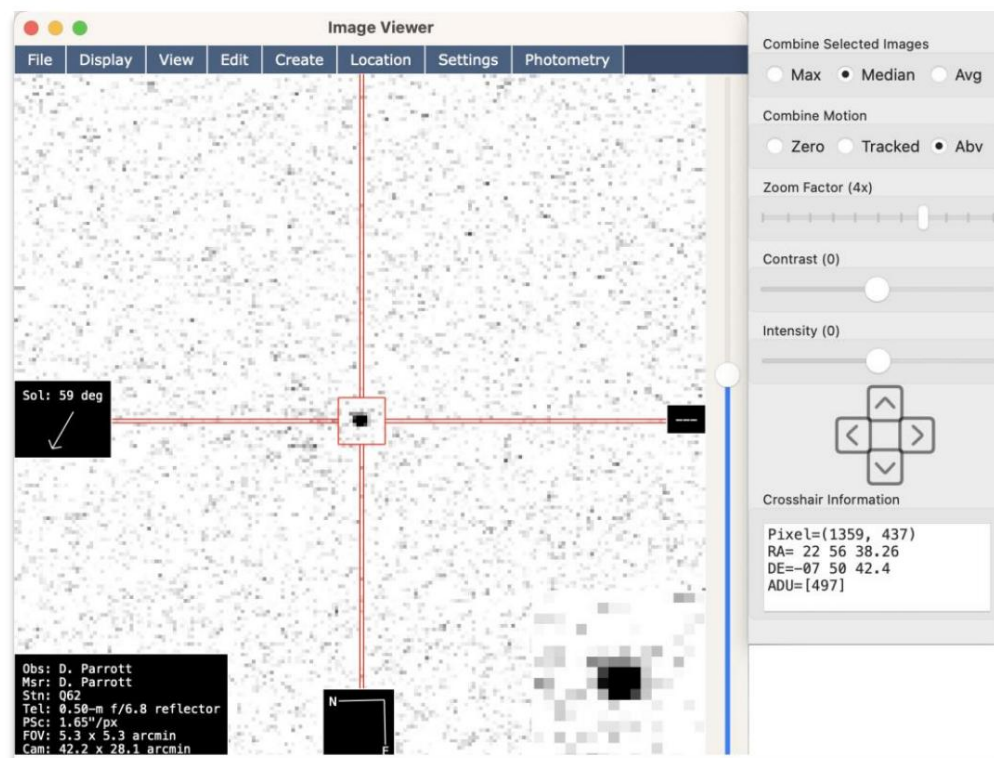


Figura 34 Pila "Abv"

Si el objeto no está centrado en la mira, haga clic en él para centrarlo. Luego, haga clic derecho y elija "Crear observación". Ahora tendrá una segunda observación en la lista, esta vez utilizando las cuatro exposiciones (ImgStart=1, ImgStop=4). Nuevamente, esto es sólo un ejemplo; en la práctica, nunca crearía una medición que reutilice exposiciones de otra medición; SIEMPRE use exposiciones distintas y separadas para cada medición. Las mediciones pueden generarse a partir de múltiples exposiciones, pero las exposiciones utilizadas en cada medición deben ser diferentes de las utilizadas en otras mediciones.

Paso 4: crea unapila (subconjunto de imágenes)

Como mostré el paso anterior, si crea una pila de imágenes seleccionadas, creará una pila usando todas las imágenes. Esto puede resultar útil en determinados escenarios cuando desea apilar todas las imágenes para obtener la máxima relación señal ruido. Pero en este caso también significa que cuando creó la observación terminó con una medición que utiliza todas las exposiciones, lo cual quizás no desee. Entonces, ¿cómo crear una pila usando solo un subconjunto de imágenes.

Para hacer esto, regrese al "Administrador de imágenes" y seleccione las últimas imágenes (la primera imagen no debe estar resaltada, mientras que las tres últimas sí deben estar resaltadas).

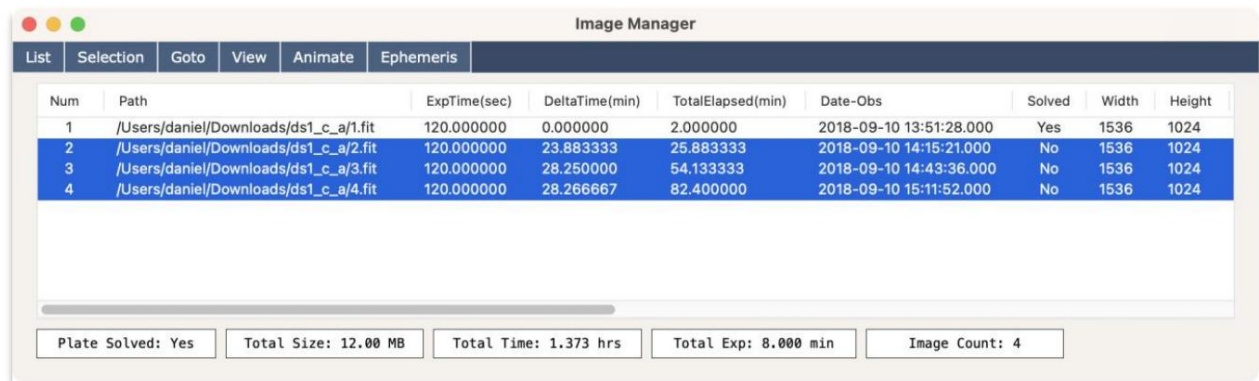


Figura 35: Selección de las últimas 3 imágenes

Luego, regrese a la ventana "Crear pila Personalizado" (simplemente etiquetada como "Pila") y haga clic en el botón "Crear pila (velocidad/PA)". Esta vez, cuando cree la pila, lo hará utilizando solo las últimas tres imágenes. Como puede ver en la Figura 36, cuando la pila se crea con la capa "Promedio" (no "Abv") es evidente que se apilaron tres imágenes porque cada estrella deja tres huellas en la imagen.

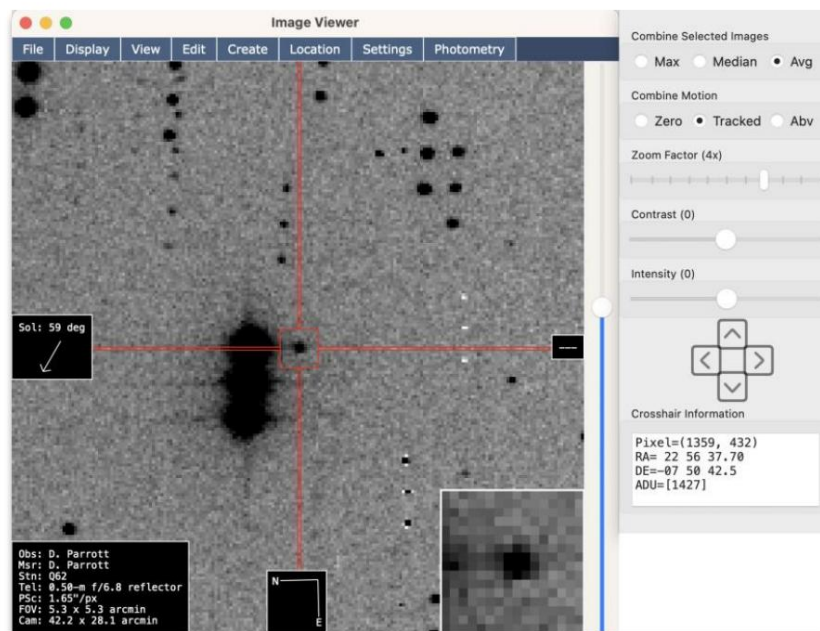
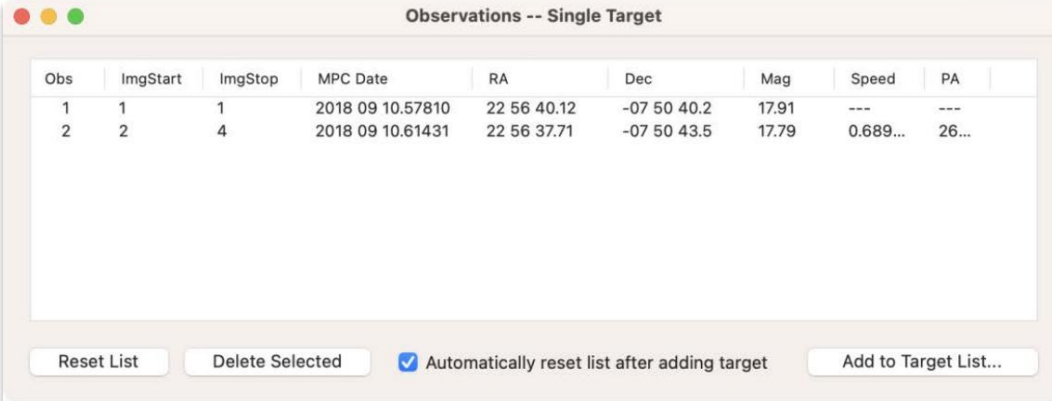


Figura 36: Pila con 3 imágenes

Ahora que ha generado esta pila de tres imágenes, puede crear otra observación. Haga doble clic en el asteroide para centrarlo luego haga clic derecho y elija "Crear observación". Esta vez, observará que "ImgStart=2" e "ImgStop=4", lo que significa que se utilizaron las imágenes 2, 3 y 4 para generar esta medición. Proceda a eliminar la medición anterior que utilizó todas las imágenes, lo que debería dejarle todos los mediciones en total.



Obs	ImgStart	ImgStop	MPC Date	RA	Dec	Mag	Speed	PA
1	1	1	2018 09 10.57810	22 56 40.12	-07 50 40.2	17.91	---	---
2	2	4	2018 09 10.61431	22 56 37.71	-07 50 43.5	17.79	0.689...	26...

Reset List Delete Selected Automatically reset list after adding target Add to Target List...

Figura 37 Observaciones Objetivo único

Consejo: En un ejemplo posterior, también se mostrará cómo crear estas subpilas usando la ventana "Pista Posiciones", que es más conveniente que crear manualmente cada pila.

Paso 5: Agregar a la lista de objetivos

En este punto, ha creado medidas de algún objeto. Podría ser un asteroide, un cometa, un satélite o incluso simplemente una estrella. El siguiente paso es agregar estas medidas de ese objeto a la "Lista de objetivos", lo que permite tratarlas junto con las medidas de otros objetos. Entonces, proceda a hacer clic en el botón "Agregar a la lista de objetivos ...". Aparecerá una nueva ventana solicitando la designación del objeto. El ID permanente (permID) es 38826. Dado que es un objeto numerado, no es necesario especificar el ID provisional. Haga clic en "Aceptar" para continuar.

Notará la ventana familiar que se muestra en el primer ejemplo, "Observaciones Todos los objetivos". Aquí también puedes validar las mediciones o generar un informe. También puedes hacer clic en cada observación para ver el centroide verde que indica el centro exacto del objeto. En términos generales, no vale la pena publicar solo dos medidas de un objeto (se prefieren 3 medidas), pero el propósito de este ejemplo era mostrar cómo generar medidas de forma manual.

Paso 6: Ajustar manualmente el centroide

Antes de pasar al siguiente ejemplo, intentemos una tarea más. Aquí haremos como si una de las mediciones tuviera un centroide deficiente y requiera corrección manual. Esto suele ocurrir a menudo, pero si sucede, vale la pena saber cómo solucionarlo manualmente.

En la ventana "Observaciones Todos los objetivos", haga clic en la segunda observación del objeto. Verá el objeto centrado con la cruz roja y el indicador de centroide verde. Nuevamente, supongamos que el centroide verde necesita ajuste, así que haga clic derecho en la observación y elija "Modificar observación". Esto abrirá una nueva ventana como se muestra en la Figura 39.

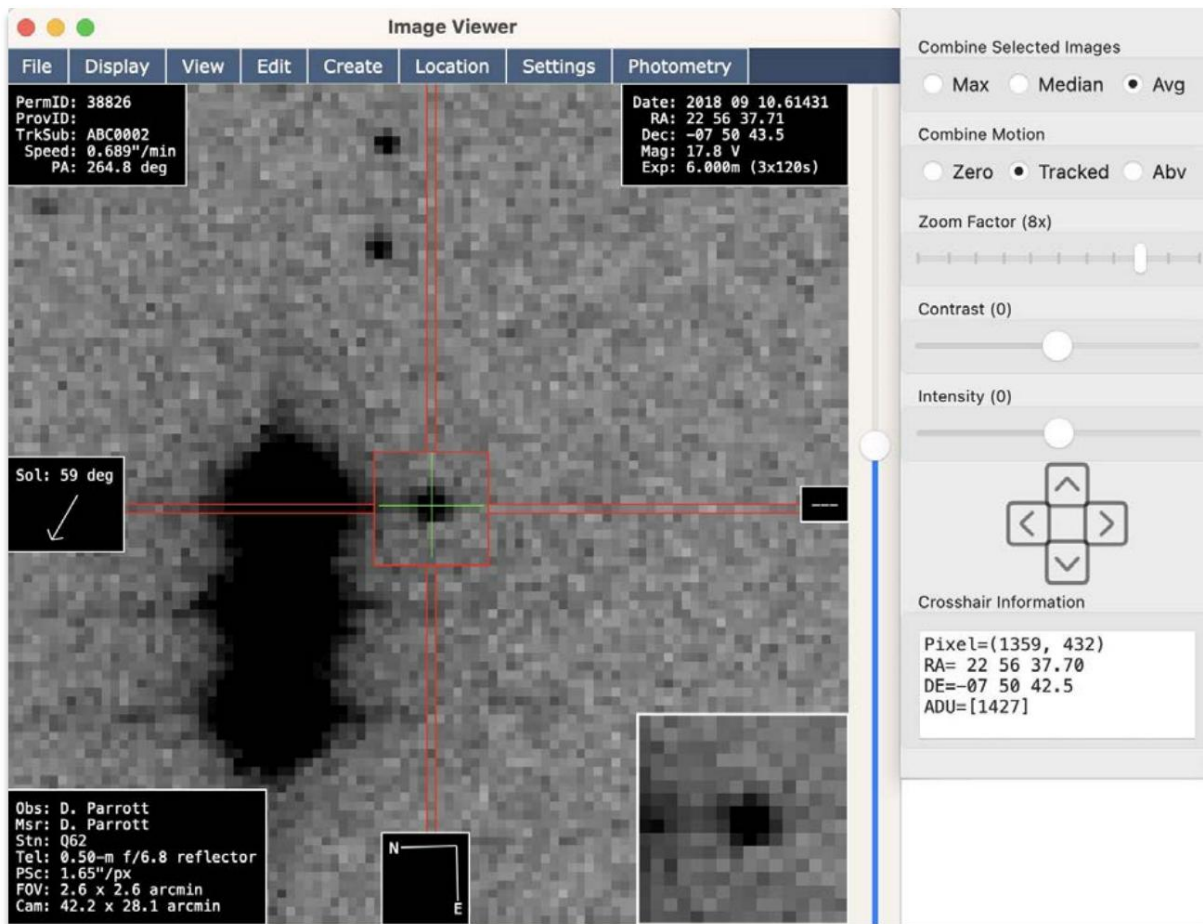


Figura 38: Indicador de centroide verde

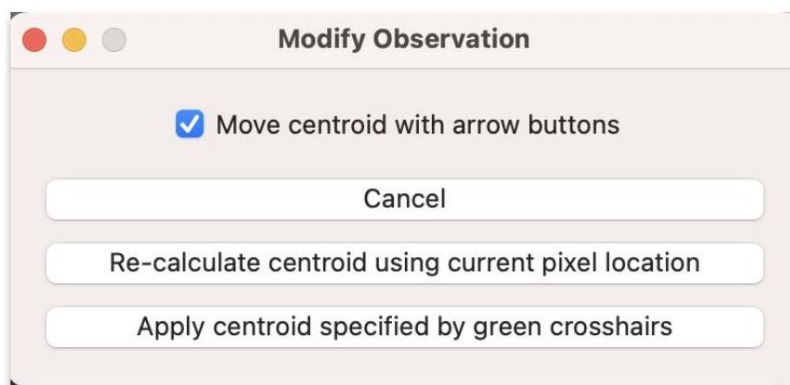


Figura 39 Modificar observación

Desde la ventana "Modificar observación", hay dos formas de ajustar el centroide. Una es mover el centroide con un ajuste fino (1/10 de píxel). Para hacer esto, marque la casilla "Mover centroide con botones de flecha". Luego haga clic en los botones de flecha en el "Visor de imágenes" para mover el centroide. Cuando termine, haga clic en "Aplicar centroide especificado por punto de mira verde". Debería ver que "RA" y "DEC" de la observación se actualizarán en la ventana "Observaciones". Todos los objetivos cuando se hace clic en el botón. El otro método para ajustar el centroide es especificando una ubicación inicial de píxel a partir de la cual Tycho calculará un centroide más preciso. En otras palabras, si la observación está "equivocada", el píxel

La ubicación se puede utilizar para devolver al "estadio de béisbol" y luego Tycho puede volver a calcular el centroide correcto. Para utilizar este método, desmarque la casilla "Mover centroide con botones de flecha" y proceda a desplazar la imagen hasta donde se encuentra el objeto (incluso simplemente haciendo doble clic en el objeto). Luego haga clic en el botón "Volver a calcular el centroide utilizando la ubicación actual del píxel". Al igual que con el otro método del "RA" y el "DEC" de la observación deben actualizarse en la ventana "Observaciones – Todos los objetivos".

También puede utilizar la ventana "Modificar observación" para cambiar qué capa se utiliza para la observación. Por lo tanto, si desea utilizar la capa "Mediana" en lugar de la capa "Promedio", puede abrir la ventana "Modificar observación", hacer doble clic en el objeto y hacer clic en "Volver a calcular el centroide usando la ubicación actual del píxel". Luego, el centroide (así como la información de magnitud) se volverá a calcular utilizando la capa especificada.

Nota: Si hace clic en una observación diferente y el indicador de centroide verde no la sigue, es probable que se deba a que la ventana "Modificar observación" se mantuvo abierta. Cierre la ventana "Modificar observación" cuando haya terminado. También se cerrará solo cada vez que modifique la observación cada vez que haga clic en "Cancelar".

Ejemplo #4: Medición de un OCT de (sin rastreador sintético)

Este ejemplo amplía el primer ejemplo en el sentido de que se supone que ahora sabe cómo calibrar, alinear y platear imágenes. De lo contrario consulte el primer ejemplo para obtener detalles sobre cómo llevar a cabo esos pasos.

Este ejemplo mostrará cómo generar mediciones de un OCT tenue que no es detectable en fotogramas individuales. Como tal, a diferencia de los ejemplos anteriores que tenían un asteroide brillante, este ejemplo utiliza muchas exposiciones para producir una relación señal/ruido (SNR) suficiente.

Paso 1: cargar y procesar imágenes

Cargue el conjunto de datos para este ejemplo, "ds2", y proceda a realizar la calibración, alineación y resolución de placas. Debería haber 89 imágenes en este conjunto de datos.

Paso 2: Descargue las observaciones del NEO

Navegue a Herramientas > Descargar observaciones desde el menú principal. Cuando se le solicite, escriba "2018 RB" como nombre del objeto y elija la opción "Desde la base de datos obs (objeto confirmado)". Luego haga clic en "Aceptar" para continuar. Después de un momento, aparecerá una nueva ventana, "Formulario de texto – Observaciones". Esta ventana debe llenarse con las observaciones del NEO.

Paso 3: Calcular la órbita NEO

Haga clic en el botón en la esquina inferior derecha, denominado "Calcular órbita". Después de un momento, aparecerá una nueva ventana que presenta la órbita del objeto.

Download Observations

Object name: (e.g., 'ZTF03nr' or '2019 MX1')

From NEOCP
 From obs database (confirmed object)

[Confirmed Objects](#)

Figura 40 Descargaobservaciones

Text Form -- Observations

File	Convert	Designation	Truncate	Orbital Elements
K18R00B*	C2018 09	01.42281	23 47	22.57 -07 12 07.8
K18R00B	C2018 09	01.42827	23 47	19.36 -07 12 10.8
K18R00B	C2018 09	01.43373	23 47	16.29 -07 12 15.7
K18R00B	C2018 09	01.43920	23 47	13.06 -07 12 17.4
K18R00B	C2018 09	01.48221	23 46	48.27 -07 12 42.1
K18R00B	C2018 09	01.48386	23 46	47.28 -07 12 42.8
K18R00B	C2018 09	01.48528	23 46	46.48 -07 12 43.5
K18R00B	C2018 09	01.48688	23 46	45.62 -07 12 43.1
K18R00B	C2018 09	01.53496	23 46	20.04 -07 13 03.6
K18R00B	C2018 09	01.53882	23 46	17.83 -07 13 06.1
K18R00B	C2018 09	01.54551	23 46	13.95 -07 13 09.6
K18R00B	C2018 09	01.54938	23 46	11.73 -07 13 11.7
K18R00B	C2018 09	01.55567	23 46	08.16 -07 13 15.8
K18R00B	C2018 09	01.55958	23 46	05.94 -07 13 17.8
K18R00B	C2018 09	01.56633	23 46	02.07 -07 13 21.4
K18R00B	C2018 09	01.62219	23 45	33.40 -07 13 03.6
				18.3 GV~2jih703
				18.2 GV~2jih703
				17.9 GV~2jih703
				18.5 GV~2jih703
				19.4 GV~2jih703
				18.9 GV~2jih703
				18.9 GV~2jih703
				V~2jih703
				18.5 oU~2jihT05
				18.6 oU~2jihT05
				18.5 oU~2jihT05
				18.5 oU~2jihT05
				18.5 oU~2jihT05
				18.6 oU~2jihT05
				18.7 oU~2jihT05
				18.5 Vq~2jihQ62

Auto truncate for orbit computation (faster results)

Figura 41 Formulario de textoObservaciones

Paso 4: adjunte efemérides al conjunto de datos

Desde la ventana de órbita (titulada "Órbita: 2018 RB"), navegue hasta **Efemérides** > **Adjuntar al conjunto de datos**. Después de un momento, notará que las columnas "EPH_" en el Administrador de imágenes ahora están completas con información sobre el objeto. Si se desliza hacia el extremo derecho, podrá ver la columna "EPH_IN_FOV" que indica si se espera que el objeto esté no en el campo de visión de cada imagen. Esto puede resultar útil, ya que normalmente desea excluir imágenes que no están en el campo de visión. Para este conjunto de datos, el objeto debe estar en el campo de visión de cada imagen, por lo que la columna debe indicar "Sí" para cada imagen.

Paso 5: crear pila (usando efemérides)

Ahora que la información de efemérides se ha adjuntado al conjunto de datos, proceda a ver las imágenes yendo a **Acción** > **Ver imágenes** en el menú principal. Luego, haga clic derecho dentro del "Visor de imágenes" y seleccione "Crear pila - Efemérides" en el menú emergente que aparece. Alternativamente, también puede elegir la opción yendo a **Crear** > **Apilar - Efemérides** en el menú "Visor de imágenes". En este punto, notará que el "Visor de imágenes" se ha actualizado con la visualización de la imagen apilada de acuerdo con el movimiento calculado del objeto.

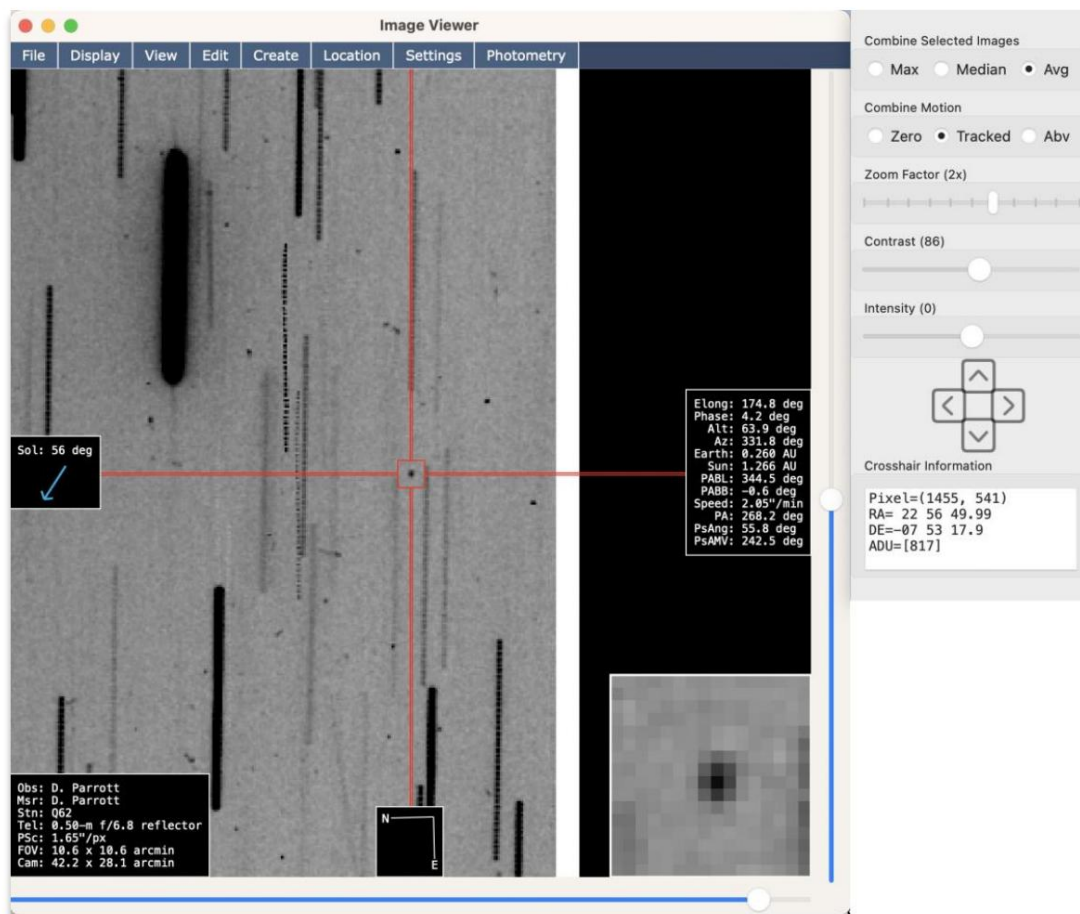


Figura 42 Resultado de "Crear pila Efemérides"

En la Figura 42, puede ver el resultado de crear la pila. Si sus resultados se ven diferentes, es posible que esté usando una capa diferente, como "Mediano" o "Abv". Por este ejemplo, elija "Promedio" y luego vuelva a crear la pila para forzar una actualización de la pantalla. Además, puedes ajustar el contraste para que el objeto se destaque mejor. Elegí (86) para el control deslizante de contraste.

Paso 6: crea una pista

Haga doble clic en el objeto para asegurarse de que está centrado en la mira (es posible que desee ampliarlo primero). Luego haga clic derecho y elija "Crear pista Posición actual" en el menú emergente que aparece. Esto agregará una nueva pista al "Track Navigator".

Paso 7: crea medidas

Haga doble clic en la pista y podrá ver aparecer la ventana "Verificar pista". Haga clic en el botón "Agregar observaciones". Aparece otra ventana, "Designación de objeto", que solicita la designación del objeto. Especifique "2018 RB" (sin las comillas) para el campo "ID provisional (provID)". El objeto no tiene una designación permanente, así que deje (permID) en blanco. Haga clic en "Aceptar" para continuar.

Como antes, puede realizar una inspección visual de cada observación haciendo clic en ellas en la ventana "Observaciones Todos los objetivos". En raras ocasiones, es posible que también se ajuste manualmente el

centroide; Si es así, consulte la sección denominada "Paso Ajuste manual del centroide" en el ejemplo anterior. Para este ejemplo, no debería ser necesario modificar el centroide.

Paso 8: validar las medidas

Como se describe en el primer ejemplo, puede validar las mediciones haciendo clic derecho sobre ellas y eligiendo "Ver con observaciones publicadas". Esto abrirá la ventana "Formulario de texto Observaciones", con las medidas recién creadas en la parte inferior. Nuevamente, el observatorio que adquirió estas imágenes es "Siding Spring" en Australia, con código MPC "Q62". Por lo tanto, si ve un código MPC diferente en el extremo derecho del texto de observación, deberá convertir "Siding Spring" en el observatorio activo. Consulte el primer ejemplo para obtener detalles sobre cómo hacer esto.

Debido a que Q62 ya envió observaciones de este objeto, se eliminarán esas observaciones de la lista para comparar sus observaciones recién creadas con las de otros observatorios.

Desplácese hacia arriba en la lista hasta llegar a 2018 09 10 y ubique las observaciones por Q62. Debería haber alrededor de seis observaciones; borrarlos y dejar los demás.

Ahora haga clic en el botón "Calcular órbita" debería ver los residuos (errores) de las observaciones que acaba de crear. De este resultado parece que el residuo más alto es 0,20, lo cual es bastante bueno. Nuevamente, cualquier medición con un residuo inferior a 1,50 es aceptable, pero se prefiere que sea inferior a 1,00 cuando sea posible.

The screenshot shows a window titled "Orbit: 2018 RB" with two tabs: "Ephemeris" and "Orbit". The "Orbit" tab is active, displaying the following text:

```
[2018 RB]
From 98 observations (used=97)
First obs=[2018 09 1.422810]
Last obs=[2021 02 5.421147]
Timespan=[888.00 days]
Perihelion=[2021 03 25.782854]
Epoch=[2021 02 05.0]
P=[995.27845031] (0.00008660)

First Selected Obs=[2018 09 10.585640]
Last Selected Obs=[2018 09 10.624880]
Timespan=56.51 minutes; max residual = [0.205]
Mean RA residual = 0.065 +/- 0.143
Mean DE residual = -0.026 +/- 0.138
```

Below the text is a table with columns: Num, Date, Stn, RA, Dec, dRA, and dDec. The table contains 31 rows of observation data. Rows 23 through 25 are highlighted in blue, indicating the selected observations for Q62.

Num	Date	Stn	RA	Dec	dRA	dDec
10	2018-09-02.548450	P93	23 37 40.140	-07 22 03.60	0.94+	0.33-
11	2018-09-02.550080	P93	23 37 39.280	-07 22 03.80	0.15+	0.27+
12	2018-09-03.826880	585	23 28 15.080	-07 30 59.30	0.40+	0.85+
13	2018-09-03.827600	585	23 28 14.770	-07 30 59.80	0.24+	0.62+
14	2018-09-05.252820	I52	23 19 26.200	-07 38 22.30	0.28-	0.11+
15	2018-09-05.254170	I52	23 19 25.780	-07 38 22.80	0.58+	0.00+
16	2018-09-08.875440	151	23 02 45.380	-07 50 34.40	0.17-	0.66+
17	2018-09-08.876990	151	23 02 45.040	-07 50 35.00	0.14+	0.30+
18	2018-09-08.878540	151	23 02 44.720	-07 50 35.80	0.74+	0.27-
19	2018-09-08.880090	151	23 02 44.300	-07 50 35.60	0.13-	0.16+
20	2018-09-08.881670	151	23 02 43.920	-07 50 36.30	0.31-	0.30-
21	2018-09-08.883210	151	23 02 43.560	-07 50 36.20	0.33-	0.03+
22	2018-09-08.884750	151	23 02 43.190	-07 50 36.00	0.50-	0.47+
23	2018-09-10.585640	Q62	22 56 53.970	-07 53 17.10	0.13+	0.01-
24	2018-09-10.605250	Q62	22 56 50.050	-07 53 19.20	0.13-	0.20-
25	2018-09-10.624880	Q62	22 56 46.180	-07 53 20.70	0.20+	0.13+
26	2018-09-11.156900	I52	22 55 11.710	-07 54 44.30	0.45-	0.04-
27	2018-09-11.158910	I52	22 55 11.370	-07 54 44.90	0.00+	0.43-
28	2018-09-11.160930	I52	22 55 11.020	-07 54 45.20	0.34+	0.52-
29	2018-09-11.162950	I52	22 55 10.590	-07 54 46.00	0.51-	1.1-
30	2018-09-12.167390	I52	22 52 22.120	-07 56 04.00	0.09-	0.64-
31	2018-09-12.186270	I52	22 52 18.940	-07 56 05.20	0.25-	0.27-

Figura 43 Validación de las mediciones

Paso 9: generar informe

Como se describen en el primer ejemplo, ahora puede proceder a crear un informe MPC1992 o un informe "ADES" yendo a Informe>Generar informe MPC1992 o Informe>Generar informe ADES desde la ventana "Observaciones - Todos los objetivos".

Como antes, no envíe estas observaciones, ya que son sólo a modo de ejemplo.

Paso 10: Uso de "Seguimiento - Posiciones" para generar subpilas

Mientras las imágenes aún están cargadas, intente experimentar con la ventana "Pista Posiciones". Esta ventana aún debería estar abierta después de haber creado la pista anteriormente. Si no, puedes ir a la Ventana - Seguimiento Posiciones desde el menú principal para traerlo al frente. Si no ve la ventana en la lista de ventanas disponibles, debería intentar hacer clic en la pista en el "Navegador de pistas". O, en el peor de los casos, si la ventana "Track Navigator" ya no está abierta, proceda a recrear el track como se describe en el paso anterior "Paso 6: Crear un track".

Ahora que tiene a la vista la ventana "Pista Posiciones", haga clic en la primera entrada de la lista. Esto actualizará el "Visor de imágenes" para centrarlo en el objeto de la primera imagen. Es posible que desee establecer el contraste a "(0)" para examinar imágenes individuales. Con la primera entrada todavía resaltada en el campo "Pista - Posiciones", utilice la tecla de flecha "Abajo" del teclado para pasar rápidamente a las otras entradas. Ahora debería ver que el objeto parece moverse en el "Visor de imágenes" mientras sigue el objeto en cada imagen. A partir de esto, se puede ver que el objeto es bastante tenue en cada exposición individual.

Para crear una subpila, haga clic en la primera entrada en la ventana "Pista Posiciones", luego mantenga presionada la tecla "SHIFT" y haga clic en la entrada número 13. Esto selecciona las entradas 113. El "Visor de imágenes" ahora mostrará una subpila generada a partir de las imágenes 1 a 13. En este punto, ahora puede hacer doble clic en el objeto en el "Visor de imágenes" y crear una observación haciendo clic derecho y eligiendo "Crear observación" en el menú emergente que aparece. Luego para crear otra observación usando las imágenes 1427, regrese a la sección "Seguimiento Posiciones" y haga clic en la entrada 14. Luego mantenga presionada la tecla Mayúscula y haga clic en la entrada 27. Cree otra subpila, esta vez usando las imágenes 1427. Como antes, puede hacer doble clic en el objeto en el "Visor de imágenes" y crear una observación haciendo clic derecho y eligiendo "Crear observación" en el menú emergente que aparece. Repita una vez más con las imágenes 2839 para crear una tercera observación, si lo desea. Como se mencionó en un ejemplo anterior, estas observaciones se agregan a las "Observaciones - Ventana 'Objetivo único'". Debe hacer clic en el botón "Agregar a la lista de objetivos..." para moverlos a la ventana "Observaciones - Todos los objetivos".

Consejo: Si se pregunta qué hace el botón "Agregar pila de animación" en la ventana "Pista Posiciones", simplemente agrega otra pila a la animación de parpadeo. La animación de parpadeo se controla mediante la ventana "Pilas de parpadeo", que normalmente se mantiene oculta.

Otra característica de la ventana "Pista Posiciones" es que permite crear una subpila en tiempo real haciendo clic en una entrada de la lista y manteniendo presionada la tecla "SHIFT" mientras presiona la tecla de flecha "Abajo" en el teclado. Debería ver la actualización del "Visor de imágenes" en tiempo real medida que se combinan las imágenes. Esto suele ser bastante rápido si tiene habilitada la "Aceleración de GPU".

Ejemplo #5: Medición de un OCT débil (rastreador sintético)

El propósito de este ejemplo es mostrar cómo se puede detectar y medir un OCT débil utilizando un rastreador sintético. Como el objeto es bastante tenue, se utilizan muchas exposiciones. Y como se utiliza el rastreador sintético, se requieren un mínimo de 11 imágenes.

Paso 1: cargar y procesar las imágenes

Este ejemplo utiliza el mismo conjunto de datos que el ejemplo anterior. Proceda a cargar y procesar las imágenes (calibrar, alinear y resolver placas). Consulte el primer ejemplo para obtener detalles sobre cómo realizar estos pasos.

Paso 2: adjunte efemérides al conjunto de datos

De manera similar al ejemplo anterior, recuperará observaciones del objeto y utilizará esas observaciones para generar información de efemérides. Luego, adjunte esas efemérides al conjunto de datos. El objeto vuelve a ser "2018 RB". Consulte el ejemplo anterior para obtener detalles sobre cómo adjuntar información de efemérides.

Paso 3: ejecute el rastreador sintético

Navegue a Acción > Synthetic Tracker desde el menú principal. Aparecerá una nueva ventana solicitando el "Umbral de sensibilidad". Un ajuste del 50% funciona bien aquí, pero si el objeto es demasiado tenue es posible que desee aumentar la sensibilidad.

También se puede especificar una sensibilidad más baja, lo que resulta en búsquedas más rápidas a costa de perder potencialmente algunas detecciones.

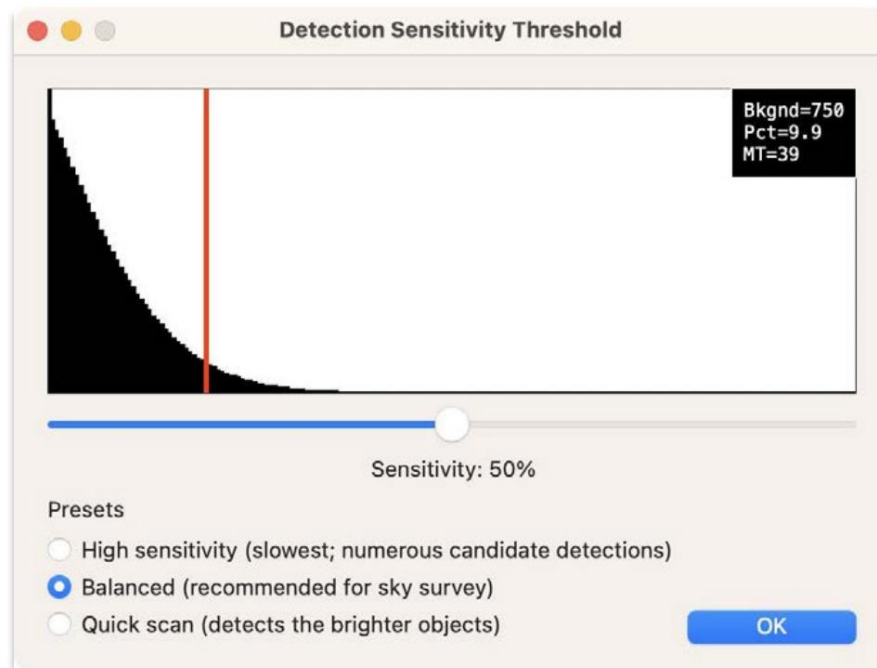


Figura 44 Umbral de sensibilidad

Continúe con la sensibilidad predeterminada 50% y haga clic en "Aceptar" para continuar.

En la siguiente ventana, se solicitarán los parámetros de búsqueda. Dado que se trata de una búsqueda de un objeto conocido que ha adjuntado información de efemérides al conjunto de datos, puede hacer clic en el botón "Usar efemérides del conjunto de datos" para limitar automáticamente la búsqueda al movimiento del objeto. Debería ver que la velocidad y la PA se han limitado como se muestra en la Figura 45.

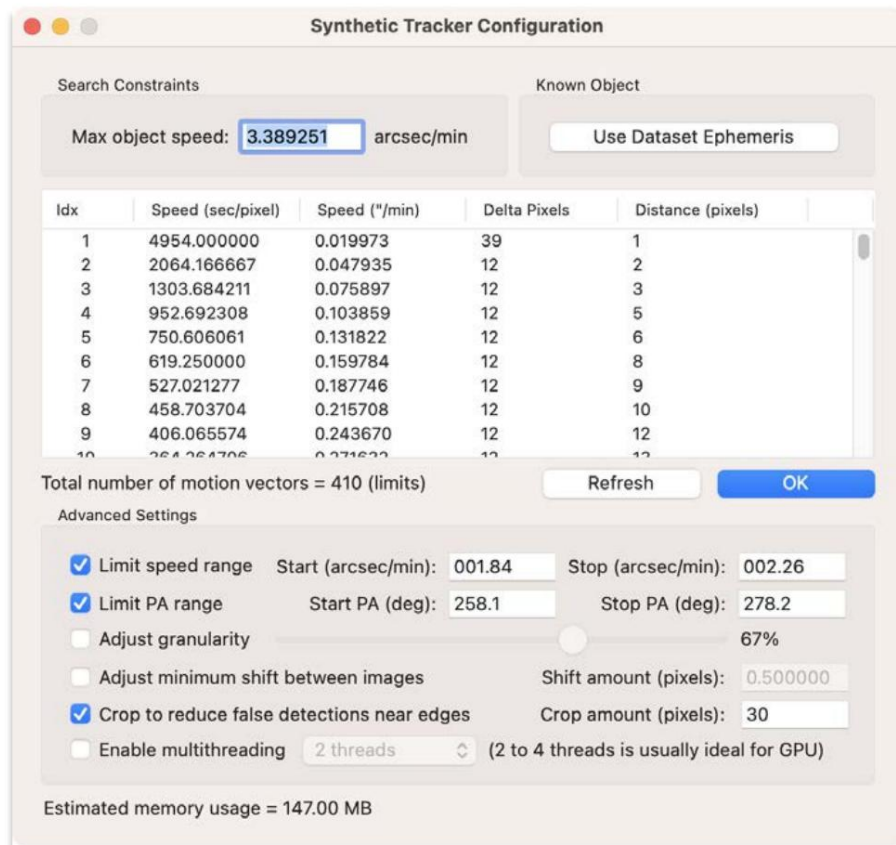


Figura 45: Configuración del rastreador sintético

Haga clic en "Aceptar" para iniciar el rastreador sintético.

Si la aceleración de GPU está habilitada, el rastreador debería completarse después de unos segundos; de lo contrario, puede tardar unos minutos.

Paso 4: analizar las pistas

Cuando el rastreador haya terminado, debería aparecer la ventana "Track Navigator" con una lista de detecciones candidatas (pistas).

Normalmente, el objetivo de interés debería estar entre los 10 primeros temas, ya que están ordenados por "calidad" de forma predeterminada. En este caso, es la pista número 1. Si un NEO que está buscando no aparece entre las diez primeras pistas, puede buscarlo listando "Buscar objeto" > "Por efemérides" en el menú "Track Navigator" y ordenar las pistas por proximidad a la ubicación esperada del objeto calculada por sus efemérides. Alternativamente, también puede invocar "Buscar objeto" > "RA/Dec" e ingresar las coordenadas manualmente. En cualquier caso, las pistas se ordenarán por proximidad a una ubicación esperada.

Sin embargo, tenga en cuenta que el hecho de que una pista parezca estar cerca de donde se espera el objeto no significa que en realidad sea el objeto. Tendrá que realizar una inspección visual o generar mediciones que puedan validarse con las observaciones.

Como se encontré el NEO en la pista n.º 1, haga clic en la pista n.º 1 para abrir la ventana "Verificar pista". Deberías ver el movimiento del objeto en el "Visor de imágenes". En este punto, puede proceder a generar observaciones, validarlas y generar un informe, como se describe en ejemplos anteriores.

Paso 5: Usar elementos orbitales para encontrar el NEO

El primer ejemplo describía cómo utilizar la ventana "Objetos conocidos" para localizar objetos en función de sus elementos orbitales. Esto hace uso del archivo "MPCORB.DAT" publicado por el Minor Planet Center.

Otra forma de encontrar el NEO es calcular sus elementos orbitales a partir de las observaciones publicadas y luego agregar esos elementos al archivo "MPCORB.CUSTOM", que se incluye en la búsqueda regular de los otros asteroides.

Para hacer esto, descargue observaciones del objeto o copie y pegue observaciones de otra fuente en la ventana "Formulario de texto Observaciones". Si desea descargar las observaciones navegue hasta Herramientas > Descargar observaciones desde el menú principal, especifique "2018 RB" (sin las comillas), especifique "De la base de datos de obs (objeto confirmado)" y haga clic en "Aceptar".

Una vez que la ventana "Formulario de texto Observaciones" se haya llenado con observaciones del objeto, puede generar los elementos orbitales del objeto y almacenarlos en el archivo "MPCORB.CUSTOM" invocando Elementos orbitales > Agregar a elementos personalizados desde la ventana "Formulario de texto Observaciones". Esto invoca el proceso de cálculo de la órbita para calcular la órbita y, una vez finalizado, aparecerá una nueva ventana que muestra los objetos almacenados en "MPCORB.CUSTOM". Luego puede guardar el resultado yendo a Archivo > Guardar en el menú de esta nueva ventana. Puede presentar un mensaje que diga que se debe reiniciar la aplicación para que los cambios surtan efecto; sin embargo, un atajo para solucionar esto es ir a Configuración > Objetos conocidos en el menú principal y haga clic en el botón denominado "Verificar base de datos" lo que forzará una recarga de la base de datos de "Objetos conocidos". La razón por la que esto no se hace automáticamente es porque si previamente había cargado la base de datos para realizar coincidencias con pistas en el "Track Navigator", esas coincidencias quedarán invalidadas al recargar la base de datos.

Habiendo actualizado el archivo "MPCORB.CUSTOM", ahora puede ir a Archivo > Cargar objetos conocidos desde el "Visor de imágenes". Ahora debería ver dos instancias del objeto que se muestra en la ventana "Objetos conocidos". La primera instancia es del archivo oficial "MPCORB.DAT" y la segunda instancia (al final de la lista) es del archivo "MPCORB.CUSTOM" modificado.

En este punto, puede hacer clic en la entrada en la ventana "Objetos conocidos" que pertenece al objeto y se creará automáticamente una pila (suponiendo que "Apilación automática" esté habilitada en el menú "Apilar"). Desde esta pila, puede hacer clic en el objeto para centrarlo en la pantalla. Luego, haga clic derecho dentro del "Visor de imágenes" y elija "Crear pista Desde la posición actual". Esto agregará una nueva pista a la ventana "Track Navigator". Como antes, puede proceder a generar observaciones utilizando esta información de seguimiento.

Si desea eliminar el elemento de "MPCORB.CUSTOM", regrese a la ventana "Formulario de texto Observaciones" y elija Elementos orbitales > Editar elementos personalizados. Realice los cambios necesarios para eliminar el elemento. Luego guarde los cambios yendo a Archivo > Guardar.

Paso 6: Ajustar los parámetros de búsqueda

Hasta ahora ya ha aprendido cómo encontrar el NEO utilizando varios métodos:

- 1) Crear una pila (usando información de efemérides)
- 2) Usando el Synthetic Tracker (con información de efemérides)
- 3) Usar elementos orbitales (usando observaciones conocidas)

Todos los enfoques anteriores requieren cierto conocimiento del movimiento del objeto. Sin embargo, el rastreador sintético se puede utilizar para encontrar un objeto, incluso si su movimiento tiene una gran incertidumbre.

Para intentarlo, regrese a Acción > Synthetic Tracker y especifique el mismo umbral de sensibilidad que hizo anteriormente. Luego, en la última página relativa a la "Configuración del rastreador sintético", intente ampliar la búsqueda de la siguiente manera:

Rango de velocidad límite: 1,50"/min a 2,50"/min
Rango límite de PA: 200 a 300 grados

Esto debería dar como resultado aproximadamente 4500 vectores de movimiento.

NOTA: Si especifica un límite superior de velocidad que es mayor que la restricción "Velocidad máxima del objeto", deberá aumentar la "Velocidad máxima del objeto" en consecuencia (el uso de Efemérides del conjunto de datos" aumenta automáticamente la restricción de "velocidad máxima del objeto" cuando necesario, por entrada manual no).

Haga clic en "Aceptar" para iniciar el rastreador sintético con esta búsqueda ampliada. Puede tardar varios minutos, dependiendo de la configuración de hardware. En una MacBook con M1 Max tomó 23 segundos.

Cuando el rastreador haya terminado, verá los resultados que se muestran en el "Track Navigator". El objeto aún debería mostrarse como pista #1 y que no hay otros objetos en este campo con movimiento similar. Como indican los resultados, el rastreador pudo encontrar el objeto incluso con un rango de búsqueda mucho más amplio. Esto puede resultar útil cuando la órbita de un OCT tiene muy pocas observaciones, ya que se pueden abrir los parámetros de búsqueda para tener en cuenta el aumento de la incertidumbre.

Ejemplo #6: Descubriendo nuevos asteroides con un rastreador sintético

Este ejemplo demuestra el principal uso del seguimiento sintético, que consiste en descubrir nuevos asteroides, cometas y otros objetos que son mucho más débiles de lo que podrían detectarse con técnica convencional.

Paso 1: cargar y procesar imágenes

Este ejemplo utiliza el mismo conjunto de datos que el ejemplo anterior, el conjunto de datos "ds2". Proceda a cargar y procesar las imágenes, aplicando los pasos de calibración, alineación y resolución de placas. Tenga en cuenta que la opción "Reparar píxeles calientes" puede ser una configuración de calibración muy útil, por lo que se recomienda habilitarla aquí. Si necesita un repaso sobre cómo realizar los pasos de procesamiento, consulte el primer ejemplo.

Paso 2: ejecutar el rastreador sintético

Una vez que se hayan procesado las imágenes, navegue hasta Acción > Synthetic Tracker en el menú principal. La ventana solicitará un "Umbral de sensibilidad de detección". La configuración que elija aquí depende de qué tan sensible desea que sea el rastreador. Una configuración del 100% es la más sensible y generará una gran cantidad de detecciones. Por el contrario, una configuración del 0% casi no genera detecciones, salvo los objetos más brillantes. Generalmente es una buena idea permitir que se generen algunas detecciones falsas porque eso garantiza que esté detectando a un nivel que sea suficientemente sensible como para detectar incluso los objetos más débiles. Para seguir este ejemplo, utilice la configuración del 50% y haga clic en "Aceptar" para continuar.

Finalmente, se le mostrará la ventana "Configuración del rastreador sintético".

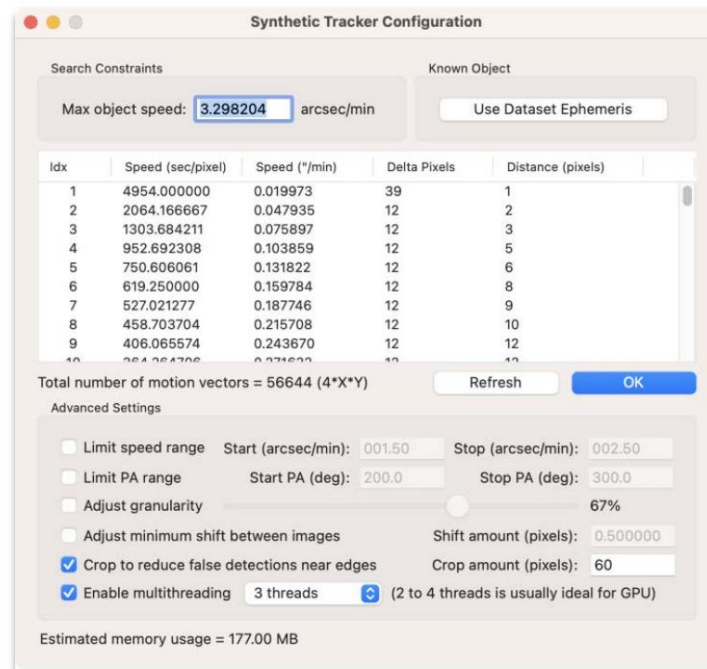


Figura 46: Configuración del rastreador sintético

El primer parámetro, "Velocidad máxima del objeto", determina la restricción general en el espacio de búsqueda. De forma predeterminada, se calcula asumiendo que un objeto podría moverse a una velocidad de cuatro píxeles por exposición (una ligera cantidad de rayas). En otras palabras, si tuviera una exposición de 120 segundos y una escala de placa de 1,65"/píxel, establecería la velocidad máxima predeterminada en $\lfloor 1,65 \times 60 \times (4/120) \rfloor = 3,3$ segundos de arco/min. En general, la configuración predeterminada suele ser adecuada, pero si tiene un objeto muy rápido (aun tiempo de exposición muy largo), es posible que deba ajustar esta configuración.

En los parámetros de "Configuración avanzada" encontrará la posibilidad de delimitar la búsqueda según la velocidad y el ángulo de posición. Esto es muy útil si ya conoce el movimiento del objeto. También puede ajustar la granularidad de los vectores de movimiento; una mayor granularidad dará como resultado más vectores para buscar. Casi siempre es suficiente un ajuste de granularidad del 67%. El "desplazamiento mínimo entre imágenes" determina el umbral en el que un cambio se considera significativo para justificar su inclusión en la lista de vectores de búsqueda. Actúa como otro nivel de granularidad, donde valores más pequeños dan como resultado más vectores. Normalmente, el valor predeterminado de 0,5 es suficiente. A continuación, tiene la capacidad de detectar cultivos cerca de los bordes; un valor de 30 a 60 suele ser ideal.

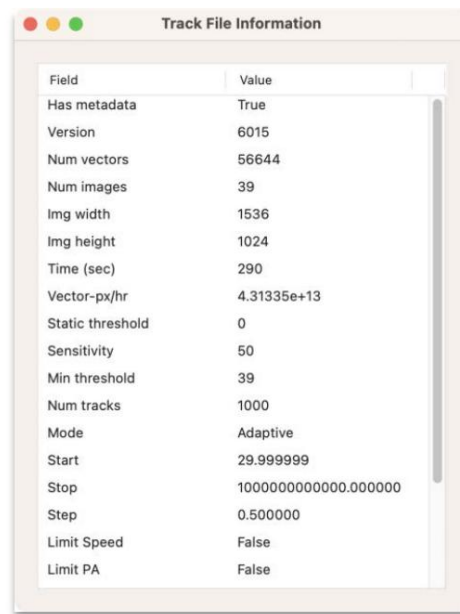
Por último, es posible que desee habilitar procesos múltiples para acelerar el procesamiento. En el modo CPU, esta configuración anula la configuración especificada en la configuración de "Aceleración GPU" y el subprocesamiento funciona dividiendo cada imagen para su procesamiento. En el modo GPU, esta configuración funciona haciendo que cada subproceso opere en su propio vector de movimiento y, en consecuencia, hay cierta sobrecarga de memoria ya que cada subproceso asigna su propio espacio de trabajo. En general cuando está en modo CPU, la cantidad de subprocesos debe establecerse en la cantidad de núcleos, mientras que en el modo GPU la cantidad de subprocesos debe ser suficiente para mantener la GPU ocupada, que puede ser solo de 3 o 4 subprocesos incluso en un sistema de núcleo grande. Aquí es donde tendrá que experimentar para identificar la configuración óptima para su sistema en particular.

Asegúrese de que su configuración coincida con la de la Figura 46. Luego haga clic en "Aceptar" para comenzar la búsqueda.

Debido a que estamos haciendo una búsqueda "ciega" (es decir, sin límites de velocidad o PA), el número de vectores de movimiento es bastante alto 56.644. En consecuencia, este conjunto de datos puede tardar algún tiempo en procesarse, especialmente si la aceleración de GPU no está habilitada. En una MacBook con M1 Max, el tiempo total de procesamiento fue 290 segundos (menos de cinco minutos).

Puede ver el rendimiento de su sistema yendo a Metadatos > Ver en "Navegador de pistas" ventana que aparece una vez finalizado el procesamiento.

Se recomienda que antes de hacer cualquier otra cosa, siga adelante y guarde los resultados yendo a Archivo > Guardar tracks en la ventana "Track Navigator". De esta manera, puedes revertir fácilmente sin tener que ejecutar el rastreador nuevamente.



Field	Value
Has metadata	True
Version	6015
Num vectors	56644
Num images	39
Img width	1536
Img height	1024
Time (sec)	290
Vector-px/hr	4.31335e+13
Static threshold	0
Sensitivity	50
Min threshold	39
Num tracks	1000
Mode	Adaptive
Start	29.999999
Stop	1000000000000.000000
Step	0.500000
Limit Speed	False
Limit PA	False

Figura 47: Metadatos del archivo de seguimiento

Notarás que se identificaron 1000 pistas, como se muestra en la parte inferior de la ventana "Track Navigator".

Como puede ver, una sensibilidad del 50% es suficiente para detectar los objetos más débiles. Si volviera a ejecutarlo con una sensibilidad del 0%, vería que sólo se devuelven 13 pistas en total. Las pistas que se encuentran en la parte superior de la lista tienen más probabilidades de ser válidas, mientras que las que están clasificadas más abajo en la lista tienen más probabilidades de ser detecciones falsas.

A partir de la versión 6.1, ahora existe una opción para calcular una métrica de "confianza" para cada pista, lo que hace que sea mucho más fácil determinar qué pistas son detecciones verdaderas. Vaya a Acciones > Calcular confianza desde el menú "Track Navigator" para probar la función. Puede hacer clic en "Cancelar" en cualquier momento. El algoritmo de confianza es muy bueno para distinguir objetos reales del ruido aleatorio. Sin embargo, los artefactos de la cámara, como los píxeles calientes, aún pueden aparecer como objetos "reales" debido a su movimiento por lo que deberá asegurarse de haber eliminado dichos artefactos de las imágenes durante la calibración.

Consejo: Si aún desea tener una sensibilidad alta pero no desea que se devuelvan miles de pistas, vaya a Configuración > Rastreador en el menú principal y especifique el número máximo de pistas que se devolverán.

File	Find Object	Actions	Settings	Metadata									
Num	calcSpeed	calcPA	ObjSpeed	ObjPA	ObjMag	ObjNum	ObjName	ObjDist	X	Y	Quality	Confidence	
1	0.69	264.8	---	---	---	---	---	---	1358	454	125.69	High	
2	0.68	232.7	---	---	---	---	---	---	295	842	86.77	High	
3	0.58	244.0	---	---	---	---	---	---	1417	699	79.82	High	
4	0.58	245.6	---	---	---	---	---	---	1327	759	78.95	High	
5	0.52	246.6	---	---	---	---	---	---	939	769	65.79	High	
6	0.54	237.4	---	---	---	---	---	---	1016	863	47.24	High	
7	0.68	228.5	---	---	---	---	---	---	654	799	40.99	High	
8	0.57	252.7	---	---	---	---	---	---	1117	569	39.31	High	
9	2.05	268.2	---	---	---	---	---	---	1454	593	36.27	High	
10	0.52	251.4	---	---	---	---	---	---	1039	733	33.47	High	
11	0.67	220.6	---	---	---	---	---	---	1011	286	33.43	High	
12	0.45	252.6	---	---	---	---	---	---	920	201	21.80	High	
13	0.65	266.3	---	---	---	---	---	---	271	107	20.35	High	
14	0.49	248.7	---	---	---	---	---	---	1001	380	15.77	High	
15	0.53	234.8	---	---	---	---	---	---	1346	237	12.03	High	
16	0.23	247.1	---	---	---	---	---	---	919	588	11.89	None	
17	0.13	261.2	---	---	---	---	---	---	892	211	11.18	None	
18	0.64	220.0	---	---	---	---	---	---	215	956	11.16	None	
19	0.54	174.3	---	---	---	---	---	---	772	199	10.87	None	

1000 Tracks (1000 displayed, 0 filtered)

Figura 48 Seguimiento de resultados

Paso 3: Analizar las pistas

En este punto tienes una lista de numerosas pistas disponibles para evaluar. Sería bastante tedioso examinarlos todos en detalle, por lo que una tarea a realizar es determinar qué tareas coinciden con un objeto ya conocido. Para hacer esto, vaya a Archivo > Cargar objetos conocidos desde el "Navegador de pistas". Ahora verá que la mayoría de las pistas de las primeras 20 entradas coinciden con un objeto conocido. Una de las pistas...

número 17: es una coincidencia errónea, ya que tiene un valor "ObjDist" superior a 0,5 minutos de arco, mientras que las otras coincidencias tienen un valor "ObjDist" inferior a 0,1 minutos de arco, lo que indica una buena coincidencia.

Nuevamente, esta es una configuración configurable: puede establecer la tolerancia de coincidencias de modo que sea menos probable que aparezcan coincidencias erróneas. Sin embargo, algunos objetos tienen una mayor incertidumbre en sus elementos orbitales, por lo que se desea una mayor tolerancia. Finalmente, la pista #15 parece ser un descubrimiento potencial, ya que no coincide con ningún objeto conocido. Entonces, en este escenario, procedería a crear observaciones de ese objeto haciendo doble clic en su entrada de seguimiento (o haciendo clic derecho sobre ella y eligiendo "Verificar seguimiento" en el menú emergente que aparece). Corta ventana "Verificar pista" abierta, ahora debería ver una animación de la pista. Puede inspeccionar visualmente el objeto examinando la animación en el "Visor de imágenes".

Consejo: La animación es una forma de verificar que el objeto es real. Otra forma es desplazarse por las imágenes en la ventana "Pista Posiciones", que presentará cada imagen en el "Visor de imágenes" a medida que se desplaza hacia abajo usando la tecla de flecha "Abajo". Desde este cuadro de diálogo también puede utilizar las teclas de flecha izquierda y derecha

para navegar a otras pistas lo cual es mucho más conveniente que ir y venir a la ventana "Track Navigator".

Proceda a crear observaciones de este objeto haciendo clic en el botón "Agregar observaciones".



File	Find Object	Actions	Settings	Metadata									
Num	calcSpeed	calcPA	ObjSpeed	ObjPA	ObjMag	ObjNum	ObjName	ObjDist	X	Y	Quality	Confidence	
1	0.69	264.8	0.69	264.8	18.1	(38826)	2000 RZ92	0.016	1358	454	125.69	High	
2	0.68	232.7	0.68	232.5	18.8	(128657)	2004 RN50	0.026	295	842	86.77	High	
3	0.58	244.0	0.58	243.6	18.8	(213074)	1999 TH90	0.053	1417	699	79.82	High	
4	0.58	245.6	0.59	245.5	18.9	(81801)	2000 KU3	0.033	1327	759	78.95	High	
5	0.52	246.6	0.53	246.1	19.3	(63343)	2001 FO85	0.030	939	769	65.79	High	
6	0.54	237.4	0.54	237.6	19.4		2014 TH28	0.047	1016	863	47.24	High	
7	0.68	228.5	0.68	227.8	20.7		2016 AS350	0.054	654	799	40.99	High	
8	0.57	252.7	0.57	252.4	19.8	(318775)	2005 SF90	0.024	1117	569	39.31	High	
9	2.05	268.2	2.06	268.1	19.8		2018 RB	0.020	1454	593	36.27	High	
10	0.52	251.4	0.52	251.2	20.3	(97542)	2000 DD43	0.023	1039	733	33.47	High	
11	0.67	220.6	0.67	220.5	20.0		2018 RX19	0.019	1011	286	33.43	High	
12	0.45	252.6	0.45	253.2	20.6		2018 RW19	0.037	920	201	21.80	High	
13	0.65	266.3	0.64	265.6	20.5		2000 EE117	0.019	271	107	20.35	High	
14	0.49	248.7	0.50	249.4	20.8		2005 EQ301	0.042	1001	380	15.77	High	
15	0.53	234.8	---	---	---	---	---	---	1346	237	12.03	High	
16	0.23	247.1	---	---	---	---	---	---	919	588	11.89	None	
17	0.13	261.2	0.45	253.2	20.6		2018 RW19	0.846	892	211	11.18	None	
18	0.64	220.0	---	---	---	---	---	---	215	956	11.16	None	
19	0.54	174.3	---	---	---	---	---	---	772	199	10.87	None	

Track 15/1000 (1000 displayed, 0 filtered)

Figura 49: Emparejamiento de objetos conocidos

Como se trata de un objeto desconocido, dejen en blanco los campos de identificación permanente y de identificación provisional. Sólo se debe completar el campo "Tracklet ID" con un identificador de su elección (sin embargo el identificador generado por computadora normalmente debería funcionar bien).

Paso 4: Usar MPCChecker para determinar si el objeto es "nuevo"

En este punto, ha creado observaciones de descubrimiento potencial. Ahora quiere utilizar la herramienta MPCChecker para ver si estas observaciones pueden coincidir con un objeto ya conocido. Para hacer esto, navegue a la siguiente página web e ingrese las observaciones del objeto en el formulario web:

<https://www.minorplanetcenter.net/cgi-bin/checkmp.cgi>

Haga clic en el botón de opción "estas observaciones" y luego haga clic en "Producir lista". Si los resultados arrojan "No hay objetos conocidos", o si hay objetos pero las compensaciones son todas superiores a 0,1, entonces bien puede ser un descubrimiento. Tenga en cuenta que la herramienta MPCChecker requiere observaciones en formato MPC1992.

Paso 5: Tomar datos óptimos para el rastreador

Al observar las pistas de la lista, puede ver que el rastreador sintético detecta bastante bien asteroides y débiles. Incluso detectó "2018 RB" de forma totalmente ciega. Sin embargo, existen algunas limitaciones del rastreador que debe tener en cuenta para poder comprender mejor cómo optimizar los datos.

Por un lado, si sus datos tienen numerosos "píxeles calientes" u otros artefactos, entonces el rastreador producirá resultados deficientes. Esto se debe a que, aunque los píxeles calientes pueden aparecer estacionarios en las imágenes no alineadas, una vez que las imágenes se alinean, los píxeles calientes (y otros artefactos) ahora pueden parecer tener movimiento de una imagen a la siguiente. Por tanto, para obtener mejores resultados, utilice un buen marco oscuro o algún otro mecanismo para suprimir los píxeles calientes y otros artefactos de la cámara. En este ejemplo, se utilizó la opción de calibración "Reparar píxeles calientes", que puede resultar útil para mitigar aún más los píxeles calientes.

En segundo lugar, asegúrese de tomar datos que coincidan con el movimiento del objeto que desea detectar. Si se trata de un objeto que se mueve muy rápido, utilice exposiciones cortas de quizás 10 segundos o incluso menos. Del contrario, si el objeto se mueve lentamente, podrías utilizar exposiciones más largas, como 30-60 segundos. Pero lo más importante es asegurarse de que el tiempo total de exposición sea lo suficientemente largo como para que el objeto muestre suficiente movimiento. Es decir, podría salirse con la suya utilizando exposiciones de 10 segundos incluso en un objeto que se mueve muy lentamente: siempre que el tiempo total de exposición sea lo suficientemente largo como para que el objeto se mueva al menos 5 píxeles, entonces el objeto debería ser detectable. Generalmente, la primera restricción para el rastreador es la cantidad de imágenes, siendo necesario un mínimo de 10, de hecho, lo mejor es tener al menos 25 imágenes, preferiblemente entre 30-60 imágenes. Dado que las cámaras CMOS tienen un ruido de lectura bajo, generalmente puede salirse con la suya con exposiciones más cortas simplemente tener más para alcanzar el recuento de exposición deseado. Si no está seguro de qué tiempo de exposición usar para un objeto determinado, navegue hasta Calculadoras > Tiempo de exposición óptimo en el menú principal.

Ejemplo #7: Conjunto de datos de exposición total más largo (con seguimientos sintético)

Este ejemplo es muy similar al anterior, excepto que tiene un tiempo de exposición total más largo usando 60 imágenes.

Paso 1: cargar y procesar imágenes

Proceda a cargar y procesar las imágenes, realizando calibración, alineación y resolución de placas. El conjunto de datos a utilizar es el "ds3".

Paso 2: ejecutar rastreador sintético

Vaya a Acción > Rastreador sintético. Utilice una sensibilidad del 50%. Para la configuración del rastreador no aplica ningún límite de velocidad o megafonía. Debería haber 121.104 vectores para buscar. Utilice cultivo de 60. Granularidad del 67% (predeterminado). Luego haga clic en "Aceptar" para iniciar el rastreador. El tiempo total aumentado a 1,4 horas a 2,2 horas el rastreador tiene que buscar una cantidad mucho mayor de vectores de prueba (de alrededor de 56k vectores a 121k vectores), por lo que el tiempo de procesamiento también aumentará. En MacBook con M1 Max, tardó 345 segundos en completarse.

Paso 3: analizar las pistas

Una vez que el rastreador haya terminado, notará que ha encontrado un total de 16 asteroides clasificados con confianza "Alta". Sus números de seguimiento pueden ser algo diferentes si las imágenes se procesaron con una configuración de calibración y/o alineación diferente. Además, sólo porque una pista esté clasificada como "Alta" La confianza no significa automáticamente que sea un verdadero objetivo pero sí ayuda a delimitar qué vías deben examinarse.

Como puede verse en estos resultados, el tiempo de permanencia adicional y más exposiciones permitieron al rastreador identificar más asteroides, incluido 2008 WY11 que tiene magnitud 21. Sin embargo, tenga en cuenta que hay rendimientos decrecientes con el tiempo de permanencia más largo. Especialmente con los OCT, donde saldrán del campo de visión más rápidamente y, por lo tanto, se volverán indetectables, o eventualmente introducirán una curvatura en su movimiento. Tendrá que determinar el tiempo de permanencia óptimo para el tipo de objetivo que desea detectar.

Ejemplo 8: uso del generador de objetivos de prueba

Una forma más científica de evaluar el rendimiento del rastreador con respecto a diferentes configuraciones de umbral es inyectar una cuadrícula de "objetivos de prueba" que tengan una relación señal-ruido (SNR) conocida. Al ejecutar el rastreador con datos idénticos pero con diferentes configuraciones de umbral, es posible cuantificar más fácilmente el rendimiento de la detección.

Paso 1: cargar y procesar imágenes

Cargue las imágenes desde "ds2" y proceda a procesarlas realizando calibración, alineación y resolución de placas.

Paso 2: Ejecutar el módulo "Evaluar umbrales"

Vaya a Acción > Evaluar umbrales en el menú principal. Aquí verá aparecer una nueva ventana con configuraciones para "FWHM", "SNR", "Sensibilidad" y "Granularidad", junto con algunas otras opciones.

Especifique las siguientes configuraciones:

FWHM			SNR			Sensibilidad			Granularidad			
Iniciar	Parar	Paso	Iniciar	Parar	Paso	Iniciar	Parar	Paso				
2.5	2.5	0,5	0,6	0,8	0,1	20		45	5	20	45	5

También configure FWHM para que esté en píxeles y habilite la opción "Calcular magnitud de objetivos inyectados". Luego haga clic en el botón "Iniciar" para iniciar el proceso.

Paso 3: analizar resultados

Después de un minuto, el módulo finalizará. Debería haber tres magnitudes diferentes para examinar ya que se inyectaron tres conjuntos de objetivos (SNR 0,6, 0,7 y 0,8). Como puede verse, la detección de objetivos SNR=0,6 es mínima, ya que son demasiado débiles para ser detectados en sólo 39 imágenes. Se mejora la detección de objetivos con SNR=0,7 y, como se esperaba, los objetivos con SNR=0,8 son los que mejor se detectan.

Puede pasar el cursor sobre cada elemento de la cuadrícula para ver el rendimiento de detección exacto para esa combinación de sensibilidad y granularidad. En la esquina inferior izquierda, la detección es peor debido a que tiene una baja sensibilidad (20%) y granularidad (también 20%). En la esquina superior derecha, las detecciones son mejores debido a que tiene mayor sensibilidad (45%) y granularidad (también 45%). Pero la contrapartida de una mayor sensibilidad es el tiempo de procesamiento y la cantidad de detecciones falsas que se mitigan en parte mediante la rutina "Compute Confidence").

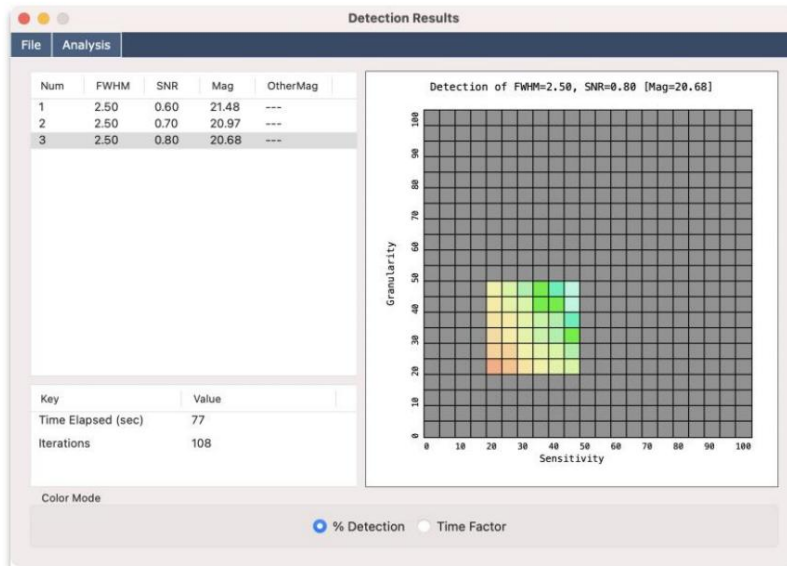


Figura 50 Detección con 39 imágenes

Paso 4: Compara con solo 13 imágenes

El paso anterior demostró que es posible detectar 95 de los 100 objetivos inyectados con un SNR = 0,8, lo que corresponde aproximadamente a una magnitud de 20,7 en estas imágenes. Ahora, vuelve a ejecutar la rutina de evaluación pero esta vez usa solo las primeras 13 imágenes. Debería ver una reducción notable en la detección como se muestra en la Figura 51:

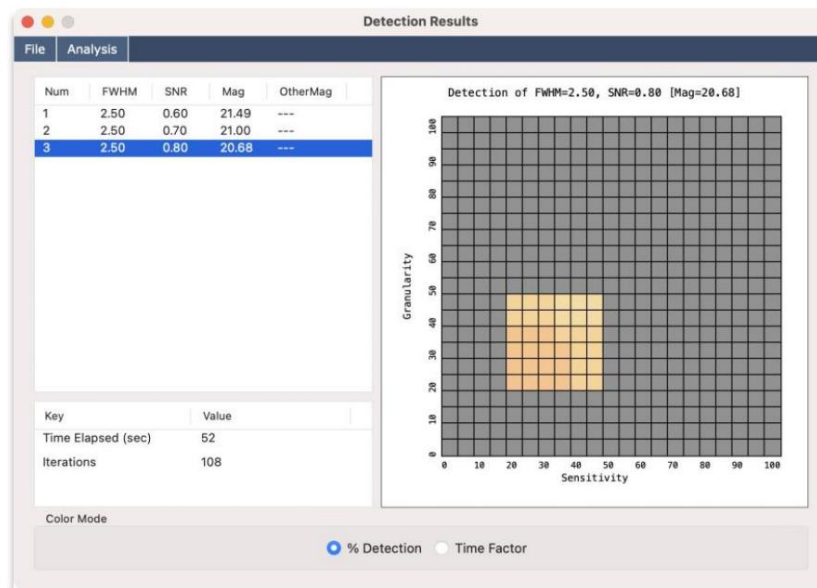


Figura 51: Detección con sólo 13 imágenes

Con solo 13 imágenes la detección se redujo a 45 de los 100 objetivos, utilizando los mismos umbrales de sensibilidad = 45 % y granularidad = 45 %. Como puede verse, efectivamente existe una gran diferencia en la capacidad de detección con respecto al número de exposiciones.

Computación en clúster

Una sola computadora (o tarjeta gráfica) puede tardar algunas horas en realizar una "búsqueda ciega" completa de un conjunto de datos. Si se desea agilizar el proceso de búsqueda, Tycho ofrece la posibilidad de dividir la carga de trabajo entre múltiples nodos de computación. En esta jerarquía hay un nodo primario y uno o más nodos trabajadores. Los nodos trabajadores se pueden configurar instalando Tycho en cada nodo y yendo a Red > Administrar nodos trabajadores para esta máquina desde el menú principal.

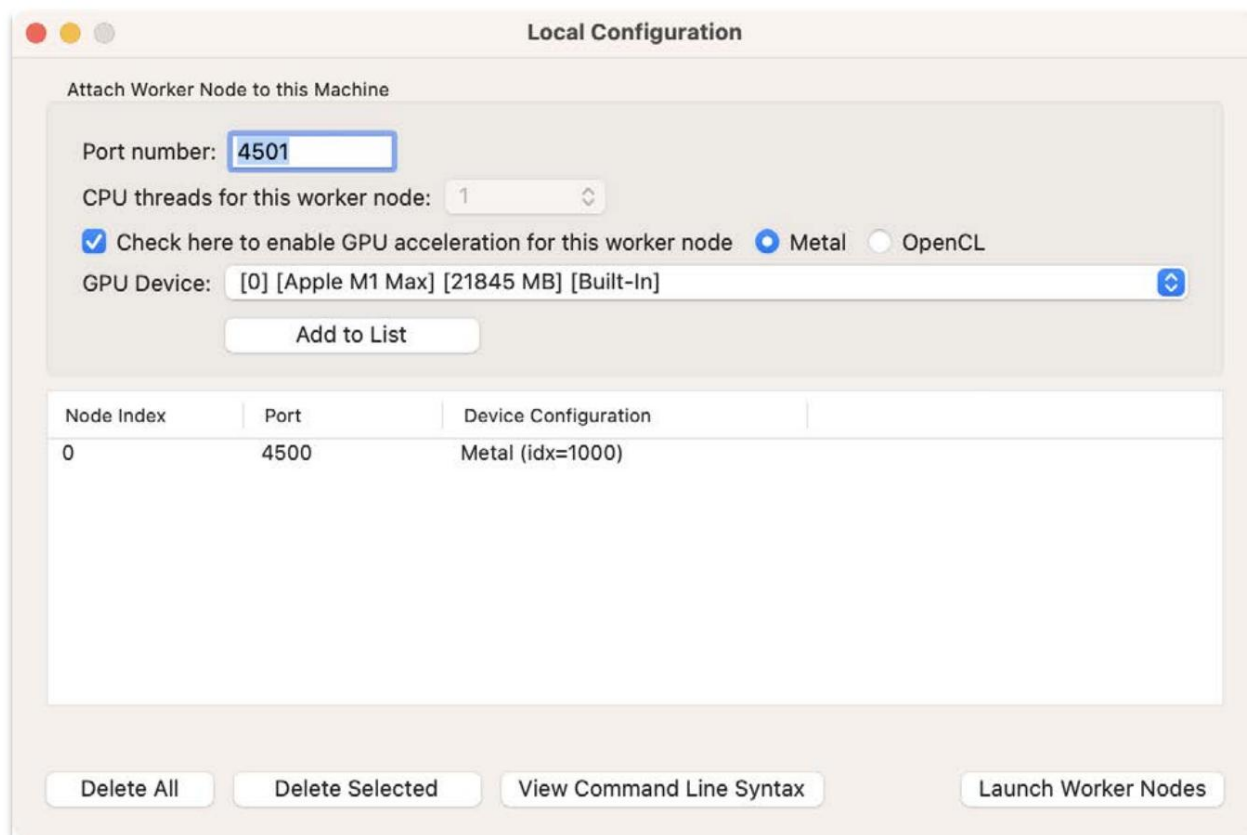
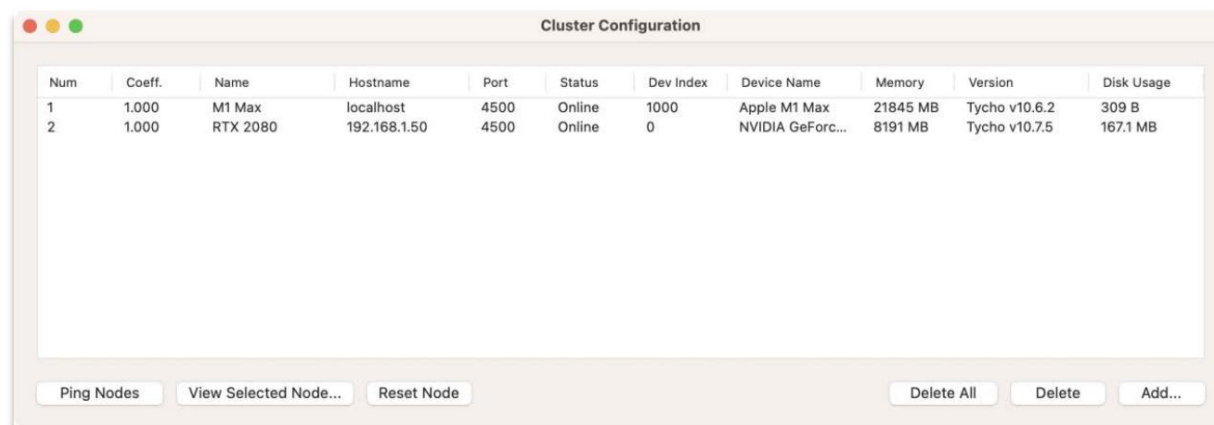


Figura 52 –Configuración del nodo trabajador local

La Figura 52 muestra la configuración local para una sola máquina que tiene una GPU. A cada GPU se le asigna un índice de dispositivo y un número de puerto. Después de agregar los nodos trabajadores a la lista, puede hacer clic en el botón "Ver sintaxis de la línea de comandos" para ver un script de archivo por lotes de ejemplo que podría usarse para iniciar los nodos trabajadores desde la línea de comandos. Alternativamente, puede iniciarlos desde este cuadro de diálogo haciendo clic en el botón "Iniciar nodos de trabajo".

Lo nuevo en v7.4 es la capacidad de usar nodos trabajadores de CPU, en lugar de GPU. Simplemente deje la casilla de aceleración de GPU sin marcar y el nodo trabajador dependerá únicamente del rendimiento de la CPU. Esto puede resultar útil para quienes no tienen acceso al hardware GPU.

Una vez que haya configurado los nodos trabajadores deseados, debe indicarle al nodo principal que los utilice. Esto se logra yendo a Red > Administrar nodos trabajadores para el clúster. Consulte la Figura 53.



The screenshot shows a window titled "Cluster Configuration" with a table of nodes and several control buttons at the bottom.

Num	Coeff.	Name	Hostname	Port	Status	Dev Index	Device Name	Memory	Version	Disk Usage
1	1.000	M1 Max	localhost	4500	Online	1000	Apple M1 Max	21845 MB	Tycho v10.6.2	309 B
2	1.000	RTX 2080	192.168.1.50	4500	Online	0	NVIDIA GeForc...	8191 MB	Tycho v10.7.5	167.1 MB

Buttons at the bottom: Ping Nodes, View Selected Node..., Reset Node, Delete All, Delete, Add...

Figura 53: Gestión de nodos trabajadores

Inicialmente no hay nodos trabajadores. Haga clic en el botón "Agregar" (ubicado en la esquina inferior derecha) para agregar un nuevo nodo y especifique el nombre de host y el número de puerto. También debe especificar un nombre para el nodo. Luego haga clic en "Aceptar" y verá el nodo aparece en la lista. En la Figura 53 puede ver que se agregaron dos nodos. También puede ver información sobre cada nodo haciendo clic en el botón "Hacer ping a nodos".

Si necesita limpiar el uso del disco en un nodo puede hacer clic en "Ver nodo seleccionado..." y se presentará un explorador de archivos. Puede eliminar archivos y carpetas aquí. Sin embargo, esto generalmente no es necesario ya que los archivos se limpian al inicio de cada ejecución del rastreador.

Habiendo especificado al menos un nodo trabajador, Tycho ahora mostrará una pantalla de configuración del clúster cuando ejecute el rastreador sintético. De forma predeterminada, mostrará el nodo principal (máquina local) y también los nodos trabajadores que agregó anteriormente. Si desea excluir el uso de un nodo, puede seleccionarlo y hacer clic en "Desasignar seleccionados". Esto moverá el nodo seleccionado a la lista de "Nodos no asignados".

El rastreador solo se ejecutará en los nodos que se muestran en la lista "Nodos asignados". Por ejemplo, si desasigna el nodo principal (máquina local), el rastreador solo se ejecutará en los nodos trabajadores.

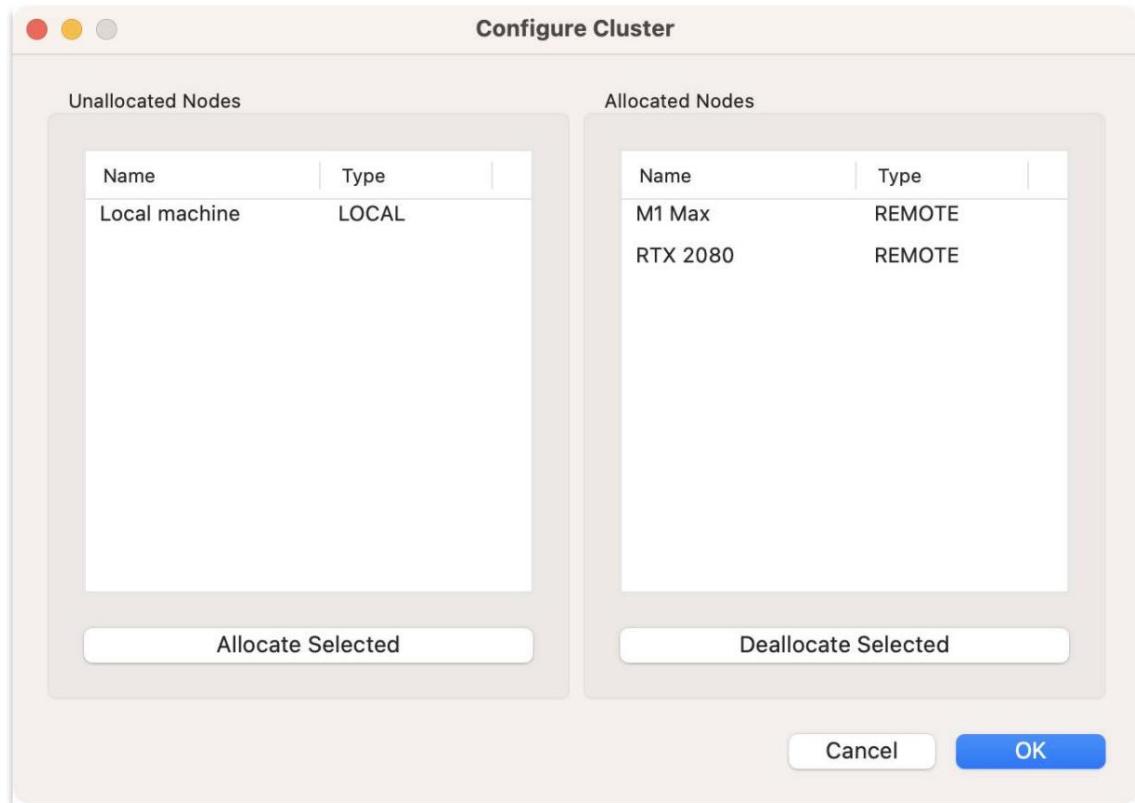


Figura 54: Configuración del clúster

Una vez que haya configurado el clúster como desee, haga clic en el botón "Aceptar" para continuar.

La siguiente pantalla que aparece es la pantalla "Estado del clúster", consulte la Figura 55. Esta pantalla se le presenta la lista de nodos en los que se ejecutará el rastreador (los nodos asignados anteriormente). Asegúrese de que todos los nodos hayan devuelto el estado "Listo" y luego haga clic en el botón "Iniciar" para iniciar la rutina de procesamiento del clúster.

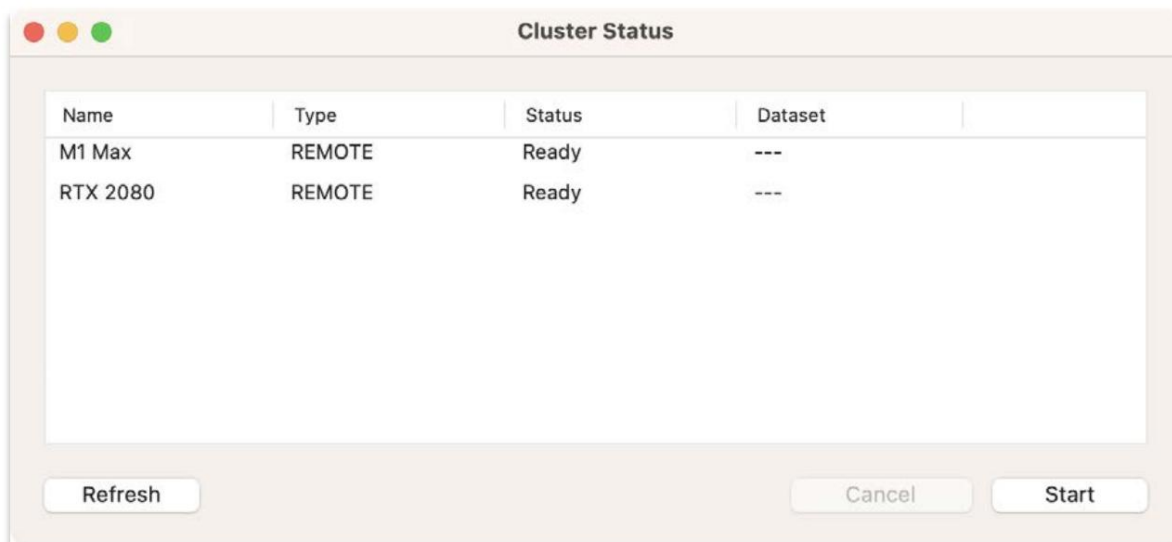


Figura 55: Estado del clúster

A medida que cada nodo procesa los datos, vea el estado de cada nodo que se muestra en la columna "Estado". Consulte la Figura 56.

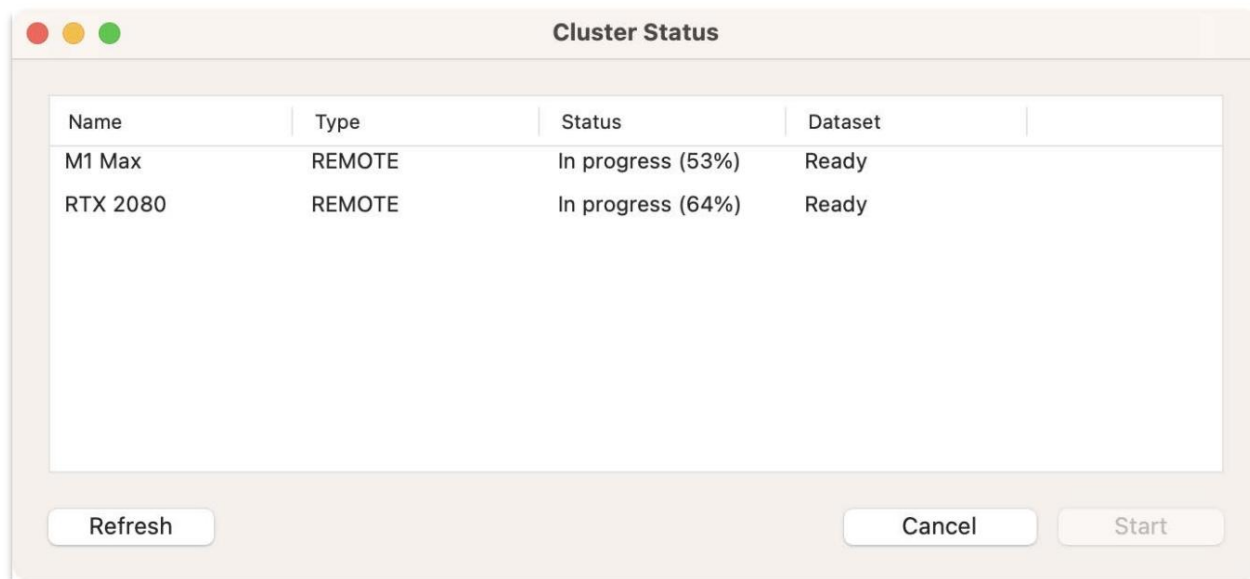


Figura 56 Progreso del nodo

En este ejemplo, el primer nodo se ejecuta en una MacBook con M1 Max y el segundo es una estación de trabajo con una GPU NVIDIA RTX 2080. Como puede verse en la columna "Estado", el RTX 2080 es ligeramente más rápido que un M1 Max. En consecuencia, el procesamiento del clúster se puede optimizar aún más mediante el uso de coeficientes de carga de trabajo. Estos coeficientes especifican cuánto trabajo asignar a los diferentes nodos de procesamiento. El nodo "Local" siempre tiene un coeficiente de 1,0. Por lo tanto, si agrega un nodo remoto que es dos veces más rápido, se debe especificar que tiene un coeficiente de carga de trabajo de 2,0. Alternativamente, podría eliminar el nodo local y usar solo nodos remotos, lo que permitiría utilizar un esquema de coeficientes arbitrario. Por ejemplo, si hay un nodo trabajador que tiene un coeficiente de 100,0 y otro que tiene un coeficiente de 200,0, se dividirá el trabajo de modo que el primero tenga 1/3 del trabajo y el segundo reciba 2/3 del trabajo.

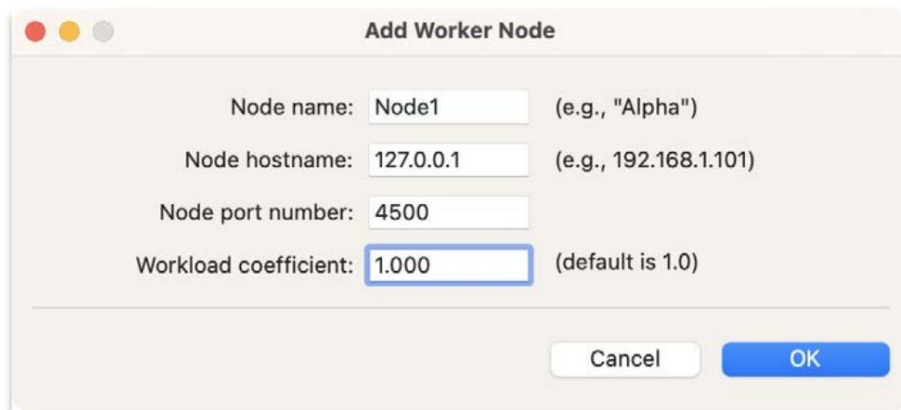


Figura 57: Agregar un nodo con coeficiente de carga de trabajo

Modo exprés

Tycho también puede combinar los pasos de procesamiento (calibración, alineación y resolución de placas) en un solo paso a través de la función Modo Express.

Marque la casilla junto a cada paso para indicar si debe realizarse o no ese paso en particular. La configuración para cada paso se aplica haciendo clic en el botón "Configuración..." al lado del paso y especificando la configuración relevante. Consulte la Figura 58 para obtener más detalles.

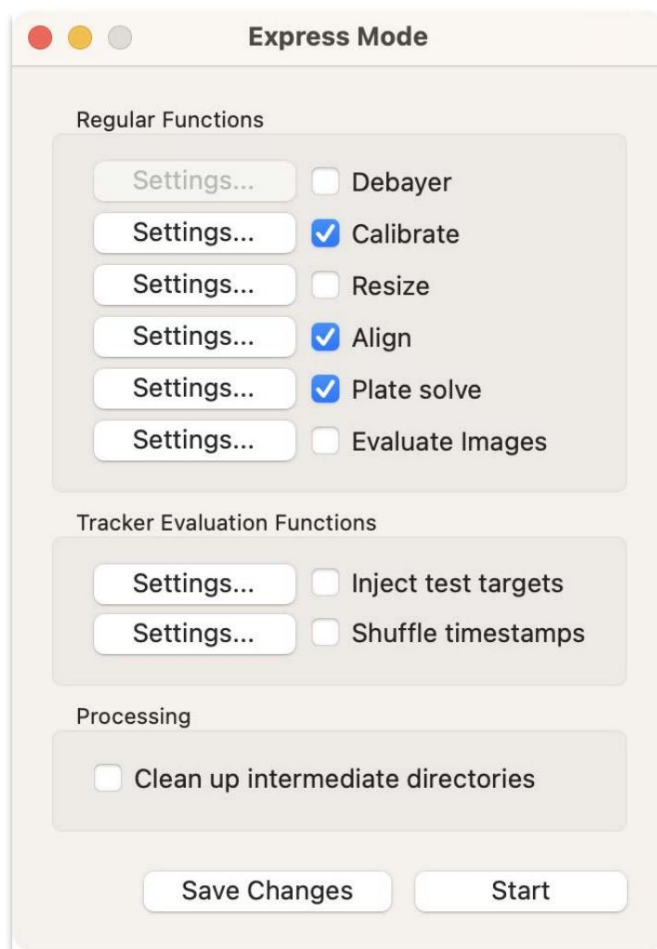


Figura 58 Modo exprés

Ejecución automática (secuencias de comandos)

Tycho ofrece la posibilidad de procesar un conjunto de archivos desde la línea de comandos mediante un script por lotes. Esta función se llama "Ejecución automática" y funciona con un conjunto de configuraciones predefinidas que también se pueden anular mediante el uso de un archivo de "anulación".

Para utilizar la función "Ejecución automática" primero navegue hasta Configuración > Ejecución automática en el menú principal. Verá aparecer una nueva pantalla como se muestra en la Figura 59. La configuración del tiempo de ejecución determina el comportamiento del módulo de ejecución automática, como por ejemplo si realizará o no los pasos indicados en "Modo Express". También puede especificar los niveles de contraste e intensidad de las imágenes instantáneas generadas. Las "Configuraciones avanzadas" son similares a las analizadas en la sección anterior que abre el rastreador sintético.

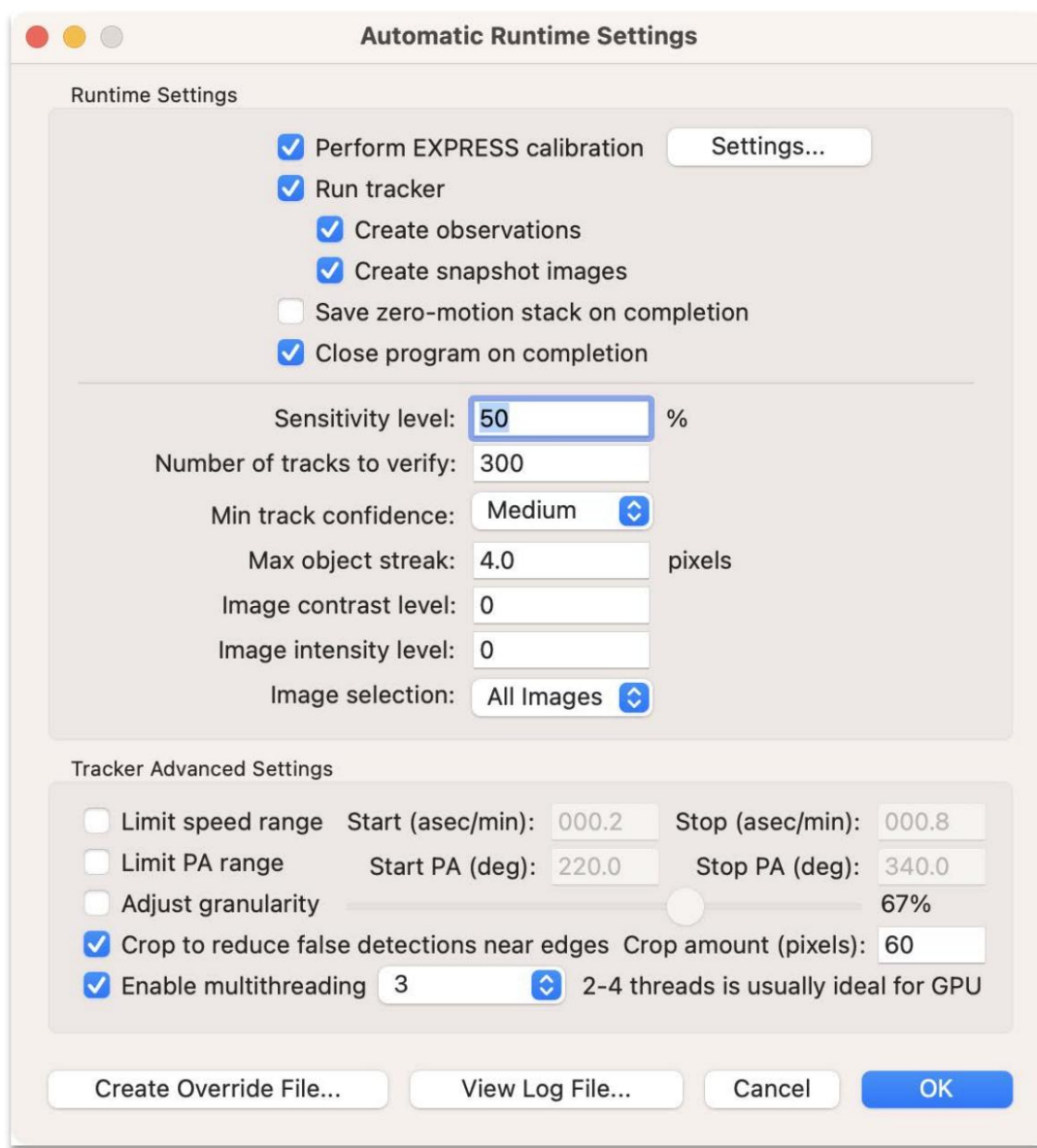


Figura 59: Configuración de ejecución automática

Una vez que haya configurado los ajustes deseados para la ejecución automática, haga clic en "Aceptar" para guardar los ajustes. Luego, puede abrir una ventana de terminal y enviar un comando Tycho en el siguiente formato:

```
Uso: <tycho><modo> <directorio de imágenes> [anular archivo]
      <tycho> =tycho ejecutable
      <modo> = 1
      <directorio de imágenes> = ruta al directorio de entrada
      [archivo de anulación] = ruta para anular el archivo (opcional)
```

Como ejemplo, para Windows:

```
"C:\Archivos de programa\Tycho\Tycho.exe" 1 "C:\Users\Daniel\Desktop\iTelescope\data\pipeline\1"
```

Para MacOS:

```
open n "/Aplicaciones/Tycho.app" args 1 "/Users/dparrott/Desktop/data/ds3"
```

El comando anterior iniciará Tycho en modo de ejecución automática y procesará los archivos ubicados en el lugar especificado. subdirectorio.

Otra forma de utilizar la función de ejecución automática es crear un archivo por lotes, como "auto_run.bat" (o "auto_run.sh" para macOS), que proporciona la ruta a Tycho y un directorio de imágenes predeterminado. Entonces se podría simplemente reemplazar este directorio a cada vez que se deba procesar un nuevo conjunto de imágenes.

Finalmente, también existe la posibilidad de crear y utilizar un archivo de anulación como su nombre lo indica, anulará la configuración que especificó anteriormente. Para crear un archivo de anulación puede hacer clic en "Crear Anular archivo..." desde la esquina inferior izquierda de la ventana como se muestra en la Figura 59. Luego, copie y pegue el texto en un nuevo archivo de texto y guarde el archivo como "override.txt" junto al directorio de entrada de imágenes. En otras palabras, el archivo de anulación debe colocarse en el mismo directorio que el directorio de imágenes no dentro del propio directorio de imágenes. De esta manera, puede escribir un script para actualizar el archivo de anulación según lo desee y el rastreador se ejecutará en consecuencia.

A partir de la versión 6.2, ahora es posible especificar la ruta al archivo de anulación como último argumento en la invocación de la línea de comando.

Calibración pseudoplana

La versión 3.0 de Tycho introduce una forma de procesar imágenes en bruto con una técnica 'pseudoplana'. Las imágenes resultantes son planas y también normalizadas con un nivel de fondo constante. En otras palabras, si realiza una calibración pseudoplana, no necesitará realizar el paso de "normalización".

Para realizar esta calibración, vaya a Acción > Calibrar imágenes. Para "Marco plano" especifique "Usar pseudoplano" y luego haga clic en el botón "Configuración..." para ajustar la configuración como desea (normalmente los valores predeterminados son ideales).

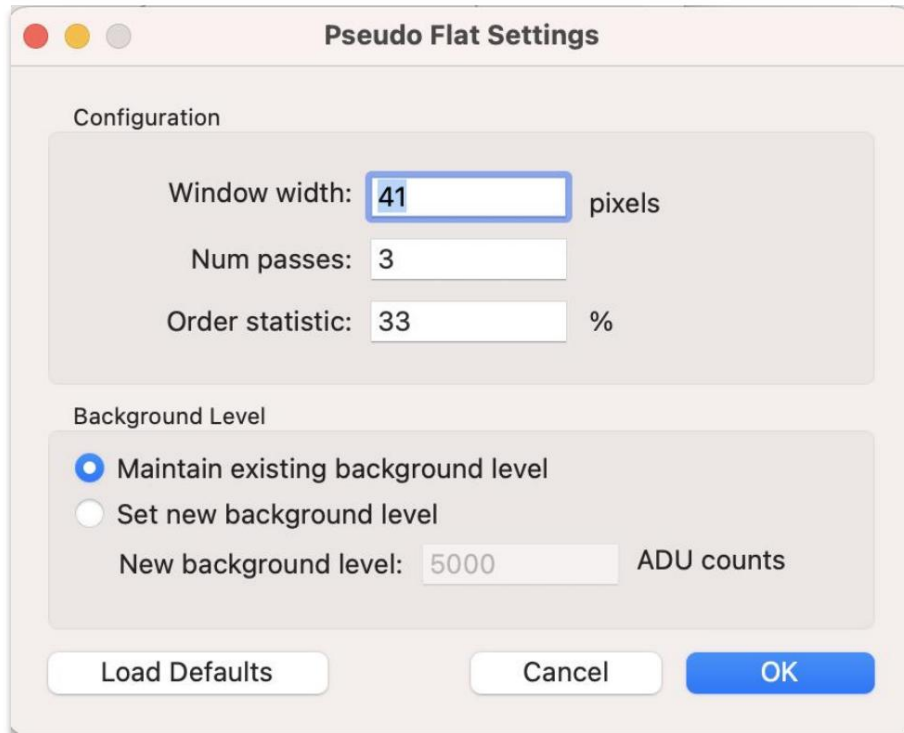


Figura 60 Calibración de imagen

De forma predeterminada, lo ideal es un ancho de ventana de 41, con tres pasadas (3) y una estadística de orden del 33%. También puede especificar un nuevo nivel de fondo o mantener el nivel de fondo existente.

Efemérides del conjunto de datos

Otra característica nueva introducida en la versión 3.0 es la capacidad de adjuntar directamente efemérides de objetos a cada imagen. Esto puede ser útil para quienes realizan la confirmación de NEO como punto de partida inicial para determinar qué vector(es) de movimiento utilizar para encontrar el objeto.

Primero, vaya a Herramientas > Descargar observaciones desde el menú principal. Luego escriba el nombre del objeto y elija si desea recuperar o no los datos de la lista NEOCP o de la base de datos de Observaciones:

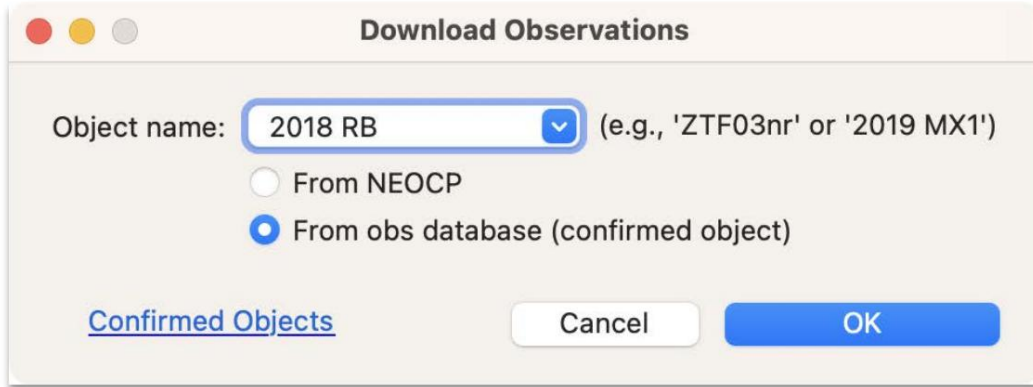


Figura 61 Descargar observaciones

Si el objeto ha sido confirmado, ya no estará en la lista NEOCP y tendrá que elegir "Desde la base de datos obs (objeto confirmado)".

Ahora haga clic en "Aceptar" y se mostrarán las observaciones del objeto (puede tomar un momento recuperar los datos del servidor MPC).

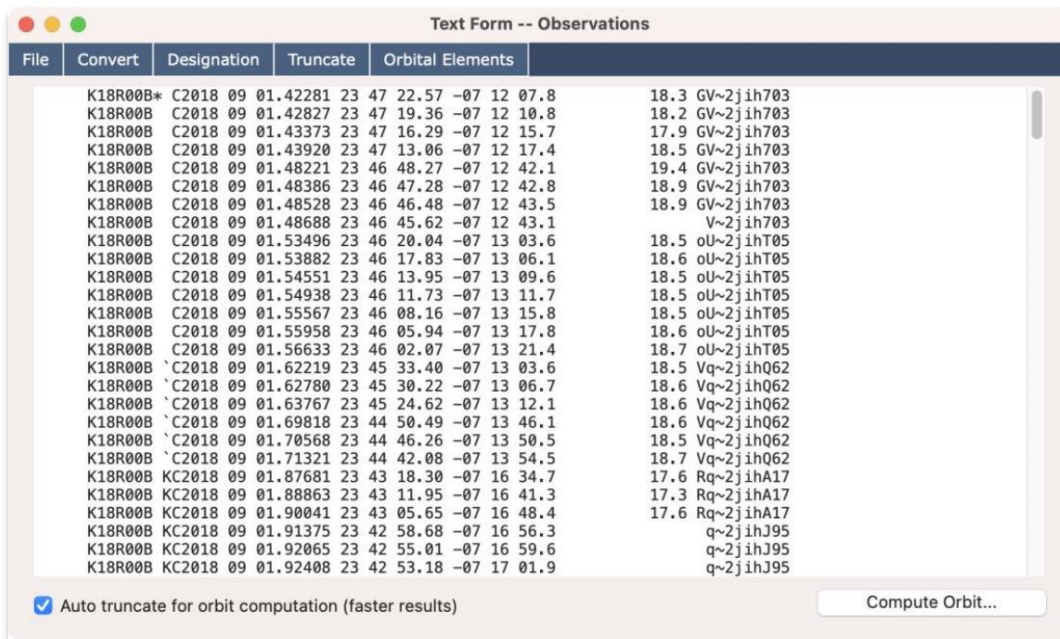


Figura 62 Observaciones descargadas

En este punto, puede hacer clic en "Calcular órbita" y se calculará una órbita a partir de estas mediciones. Una vez que se haya completado el cálculo, aparecerá una nueva ventana de órbita. Desde esta nueva ventana (titulada "Órbita: 2018 RB" para este ejemplo), elija Efemérides > Adjuntar al conjunto de datos. Después de un momento, la información de efemérides de cada objeto se aplicará a cada imagen listada en el "Administrador de imágenes".

En este punto, suponiendo que todo haya ido bien, debería ver las columnas del Administrador de imágenes llenas de información de efemérides para cada imagen. Particularmente útil es la última columna, "EARTH_IN_FOV", que indica si se espera que el objeto esté dentro del campo de visión de la imagen.

Para aquellas imágenes en las que el objeto no está dentro del campo de visión se recomienda eliminarlas del conjunto de datos, ya que simplemente degradarán las pilas y medidas resultantes. Para hacerlo, seleccione las imágenes y elija Lista > Eliminar seleccionadas en el menú "Administrador de imágenes".

Otra razón por la que las efemérides del conjunto de datos son útiles es que pueden usarse para proporcionar un punto de partida inicial para realizar la búsqueda de un objeto. Por ejemplo, en la configuración de rastreador sintético, puede hacer clic en "Usar efemérides del conjunto de datos" (ubicado cerca de la parte superior derecha) y luego actualizará los límites de velocidad y ángulo de posición en consecuencia.

Si bien esto funcionará para el 99% de los objetos, a veces un descubrimiento muy nuevo que tiene solo unas pocas observaciones puede no tener un movimiento bien definido, así que tenga cuidado al usar las efemérides del conjunto de datos de manera demasiado estricta. Puede que sea necesario abrir el espacio de búsqueda, sobre todo por la velocidad. Por ejemplo, en el objeto "2019 RC", las efemérides del conjunto de datos sugirieron que el objeto se movía entre 4,04"/min y 3,59"/min, cuando en realidad, el movimiento correcto era de alrededor de 3,18"/min. Si las efemérides del conjunto de datos se hubieran utilizado directamente, el objeto no se habría encontrado. La solución es ampliar el espacio de búsqueda de objetos cuya órbita aún no se conoce bien.

Repositorios

Lo nuevo en la versión 5.5 es el concepto de repositorios, que proporcionan una manera conveniente de almacenar observaciones. Por ejemplo, un repositorio podría estar asociado con objetos "interesantes" para un seguimiento posterior, mientras que otro repositorio podría simplemente almacenar todas las observaciones recopiladas hasta la fecha. También hay dos repositorios creados con el fin de almacenar objetos de la Página de confirmación de objetos cercanos a la Tierra (NEOCP) y los objetos "Confirmados recientemente" publicados por el Minor Planet Center (MPC).

Un caso de uso para los dos últimos repositorios es determinar si un objeto que encontró coincide con un objeto enumerado en el NEOCP o la página "Confirmado recientemente". En otras palabras, si bien la herramienta "MPChecker" (mencionada anteriormente) hace un buen trabajo identificando objetos conocidos a partir de un conjunto de observaciones, no verifica los objetos confirmados recientemente (ni los objetos en la página NEOCP), por lo que es útil tener otra herramienta que puede hacerlo. La búsqueda de dicha coincidencia se logra mediante el uso de la herramienta "ObjectLinker", a la que se puede acceder a través de **Herramientas > Identificar vínculos** y que se trata en una sección posterior.

Se puede acceder a los repositorios a través de **Herramientas > Administrar repositorios** desde el menú principal.

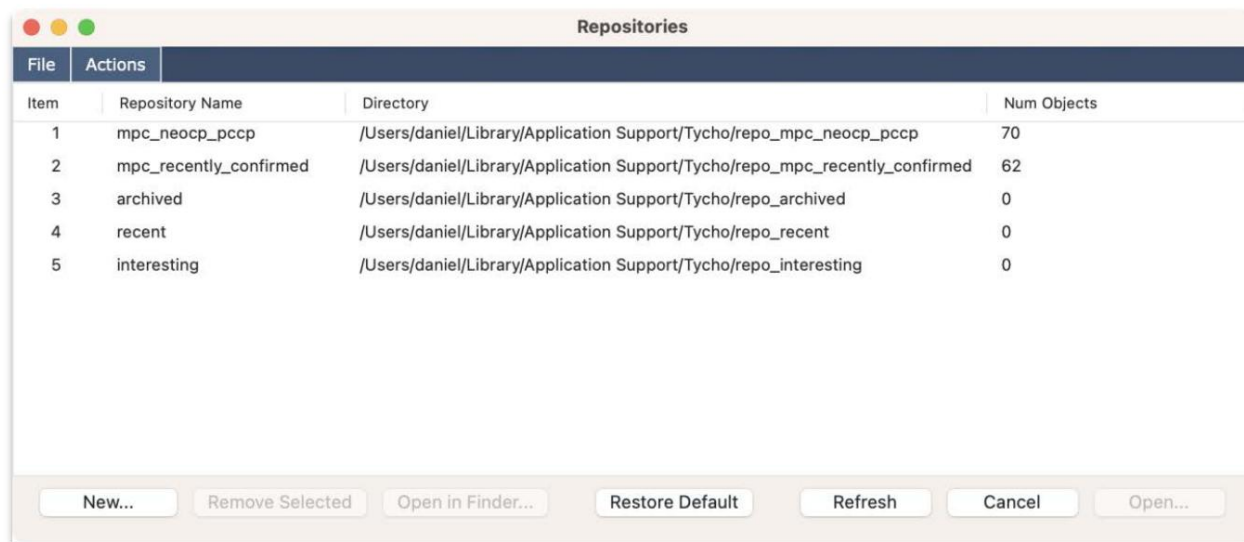


Figura 63 Administrar repositorios

Guardar observaciones en un repositorio

Las observaciones se pueden guardar en los repositorios mediante tres métodos diferentes. Para los repositorios "NEOCP/Confirmado recientemente" navegue hasta **Acciones > Descargar NEOCP/Confirmado recientemente** desde el menú "Repositorios". Otro método es a través de la ventana "Observaciones Todos los objetivos", donde es posible guardar las observaciones mediante **Archivo > Exportar al repositorio**. Hacer esto agrupará las observaciones por objeto y guardará cada objeto como un archivo de texto en el repositorio elegido. El tercer método es a través de la ventana "Formulario de texto Observaciones", donde las observaciones en el cuadro de edición se pueden guardar en un repositorio a través de **Archivo > Guardar en el repositorio**. En este caso, se guardan todas las observaciones en el cuadro de edición en un único archivo de texto en el repositorio elegido.

Limpiar un repositorio

Para algunos repositorios, puede ser conveniente considerarlos como "almacenamiento temporal". Por lo tanto, es deseable conservar el depósito en sí, pero no los elementos que contiene. Para borrar un repositorio, haga clic derecho sobre él y aparecerá un menú contextual. En este menú emergente, elija "Eliminar contenido". Luego, los elementos del repositorio se eliminan, mientras que el repositorio permanece disponible para uso futuro.

Agregar un repositorio

Se puede agregar un nuevo repositorio seleccionando "Nuevo..." en la ventana Repositorios.



Figura 64 Agregar un repositorio

Eliminar un repositorio

Se puede eliminar un repositorio de la lista de repositorios seleccionándolo de la lista y haciendo clic en el botón "Eliminar seleccionados" en la ventana Repositorios. Alternativamente, también se puede hacer clic derecho en el repositorio y elegir "Eliminar de la lista". Tenga en cuenta que eliminar un repositorio simplemente lo elimina de la lista y elimina el directorio asociado con el repositorio. Para vaciar el contenido de un repositorio, siga los pasos en "Borrar un repositorio". Para eliminar el directorio real, elija "Abrir en el Explorador" (o "Abrir en Finder" para macOS) y elimine el directorio.

Actualizar lista de repositorios

La mayoría de las acciones, como agregar o eliminar un repositorio, actualizarán automáticamente la lista de repositorios, así como su recuento de objetos asociados. Sin embargo, si uno manipula los objetos de un repositorio externamente al Administrador de repositorio (como a través de Explorador de Finder), entonces el recuento de objetos puede no estar sincronizado. Simplemente haga clic en el botón "Actualizar" y se actualizarán todos los repositorios junto con el recuento de objetos asociados.

Ver elementos en un repositorio

Hay dos formas de ver el contenido de un repositorio. Una es elegir "Abrir en el Explorador" ("Abrir en Finder" para macOS), que revelará una ventana del directorio estándar. El otro método es hacer clic en el botón "Abrir..." mientras está en la ventana Repositorios, que presentará una nueva ventana que muestra cada elemento del repositorio junto con el número de observaciones, la longitud del arco y la fecha de la primera y última observación para cada artículo. Mientras esté en esta ventana puede hacer clic derecho en un objeto y elegir "Ver" o "Ver órbita". La primera opción, "Ver", copiará las observaciones del objeto a una ventana de texto ("Formulario de texto - Observaciones"). La última opción, "Ver órbita", calcula una órbita a partir del conjunto actual de mediciones.

Item	Filename	Num Obs	Arc (Days)	Date First Obs	Date Last Obs
1	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QD5.txt	13	5.025938	2023-08-19	2023-08-24
2	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QH6.txt	21	2.937199	2023-08-22	2023-08-25
3	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QQ4.txt	14	2.870093	2023-08-21	2023-08-24
4	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QD6.txt	22	5.793831	2023-08-19	2023-08-25
5	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QH5.txt	40	4.295394	2023-08-22	2023-08-27
6	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QP3.txt	28	0.885312	2023-08-22	2023-08-23
7	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QH4.txt	54	5.879178	2023-08-22	2023-08-28
8	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QE7.txt	24	54.678935	2023-07-01	2023-08-25
9	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QQ3.txt	11	5.042153	2023-08-18	2023-08-23
10	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QE6.txt	20	6.857975	2023-08-18	2023-08-25
11	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QE4.txt	26	2.695625	2023-08-21	2023-08-24
12	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/P_2014 W1.txt	71	3203.2500...	2014-11-17	2023-08-25
13	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QP4.txt	15	5.610197	2023-08-18	2023-08-24
14	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QE5.txt	12	5.021887	2023-08-19	2023-08-24
15	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QN5.txt	19	1.780347	2023-08-23	2023-08-25
16	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QV3.txt	11	2.564873	2023-08-19	2023-08-21
17	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QB7.txt	24	2.800694	2023-08-25	2023-08-28
18	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/P_2023 M2.txt	69	65.351076	2023-06-22	2023-08-26
19	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QZ3.txt	14	1.908657	2023-08-20	2023-08-21
20	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QW4.txt	15	42.834444	2023-07-12	2023-08-24
21	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QN7.txt	19	2.116227	2023-08-26	2023-08-28
22	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QO3.txt	14	4.020255	2023-08-19	2023-08-23
23	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QB4.txt	55	24.518252	2023-07-30	2023-08-24
24	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QO7.txt	16	1.580984	2023-08-28	2023-08-29
25	/Users/daniel/Library/Application Support/Tycho/repo_mpc_recently_confirmed/2023 QZ6.txt	54	1.895775	2023-08-26	2023-08-28

Figura 65: Ver elementos en un repositorio

Identificar vínculos

Otra característica nueva en v5.0 es la capacidad de identificar vínculos utilizando una nueva interfaz "Object Linker". Este módulo funciona junto con la función de repositorio porque permite simplemente especificar un repositorio que contiene los objetos deseados para la detección de enlaces.

Como ejemplo, considere el escenario de intentar determinar si un objeto recién detectado ya figura en la lista NEOCP en la página "Confirmado recientemente". El primer paso es actualizar estos repositorios (discutidos anteriormente) yendo a Acciones > Descargar NEOCP/Confirmado recientemente a través de "Repositorios".

Una vez que estos repositorios se hayan llenado se podrán utilizar en la herramienta Object Linker.

El siguiente paso es elegir todos los repositorios como ruta de búsqueda "A" y luego elegir el repositorio que contiene el objeto recién detectado como ruta de búsqueda "B". Consulte la Figura 66.

Una vez que se haya completado el proceso de vinculación, los resultados se muestran en la ventana "Resultados del vínculo". Se muestran hasta 5 enlaces por cada objeto dependiendo de la configuración "Enlaces por objeto". En este caso, dado que solo hay un objeto en la ruta de búsqueda "B", se muestran exactamente cinco resultados para la configuración aplicada. Los resultados están ordenados por residual mediano. Una mediana residual de un segundo de arco o menos (<1,00") suele ser indicativa de un posible vínculo. Como se muestra en la Figura 67, el objeto "DJP1001" se vincula con el objeto NEOCP "P2111Bp". Al hacer clic derecho en el enlace, puede ver cada objeto y el resultado de combinar las observaciones de cada objeto. También es posible guardar el resultado combinado en su propio repositorio independiente.

Otro escenario para la herramienta Object Linker es determinar qué vínculos, si los hay, existen entre dos noches de datos del mismo campo. Por ejemplo, es posible que se haya preguntado si un objeto que detectó la primera noche realmente podría encontrarse la segunda noche. Normalmente, utilizaría información de efemérides para recuperar el objeto configurando los parámetros de seguimiento en torno a esa información. Pero en el caso de que tenga quizás docenas o más de objetos para confirmar entre las dos noches, puede ser más fácil utilizar la herramienta Object Linker.

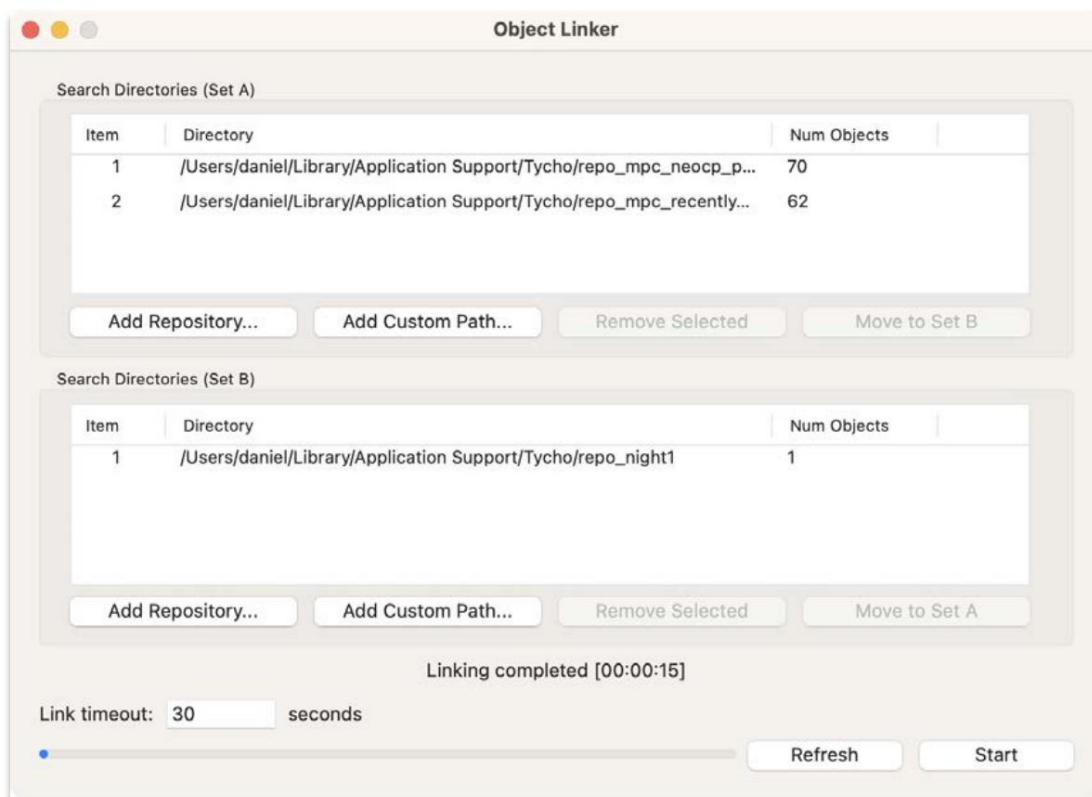


Figura 66 Vinculador de objetos

Item	Object A	Object B	Residuals (Median)	Residuals (Max)
1	P211Bp	DJP1001	0.060000	0.091000
2	P21HWYj	DJP1001	10980.000000	10980.000000
3	P11I221	DJP1001	6369.000000	12660.000000
4	P211Bq	DJP1001	10020.000000	18960.000000
5	P11HXHs	DJP1001	26460.000000	26520.000000

Links per object: 5

Figura 67 Resultados del enlace

Si siguiendo con este ejemplo, podría crear las observaciones relevantes para la primera noche y almacenarlas en su propio repositorio (por ejemplo, "Noche1"). Luego, haz lo mismo para la segunda noche y guárdalos en un repositorio, "Night2". A continuación, utilice la herramienta Vinculador de objetos (Herramientas > Identificar vínculos) y especifique el repositorio "Night1" como Conjunto A y el repositorio "Night2" como Conjunto B. Ejecute el vinculador y examine los resultados. Para cada enlace que tenga una mediana residual aceptable (normalmente <1,00), manténgalo en la lista. De lo contrario, el enlace

no es aceptable, elimínelo (haga clic derecho en los enlaces y seleccione "Eliminar"). Una vez que haya eliminado todos los enlaces no válidos, regrese a la ventana "Observaciones Todos los objetivos" (o vaya Archivo>Cargar observaciones si no está disponible actualmente) y combine ambas noches de observaciones. Por ejemplo, si la ventana Observaciones muestra actualmente las observaciones de Noche2, elija "Archivo>Cargar observaciones (Agregar a existentes)" y elija las observaciones de Noche1 para agregarlas a la lista. Una vez que la ventana de Observaciones muestra las observaciones combinadas de ambas noches, y tiene la ventana "Resultados de enlaces" que muestra solo los enlaces válidos entre esas dos noches, puede proceder a elegir Observaciones>Aplicar enlaces confirmados en esta ventana de Observaciones y esto le dará a cada objeto que tenga un enlace asociado una designación compartida. Finalmente, si desea eliminar las observaciones para las que no existe un enlace confirmado, puede elegir Observaciones>Eliminar no confirmadas.

Estadísticas de imagen

Otra característica nueva introducida en la versión 5.0 es la capacidad de generar estadísticas para una imagen determinada, ya sea una exposición única o una pila de exposiciones. Estas estadísticas se pueden generar seleccionando Archivo>Generar estadísticas para la imagen actual... en el "Visor de imágenes". Le solicitará la cantidad máxima de estrellas a usar, siendo 2000 el valor predeterminado. Las estrellas se seleccionan al azar o de forma fija del catálogo cargado. Se recomienda utilizar el catálogo Gaia DR2 para garantizar una profundidad de detección razonable para imágenes que superan la magnitud 18. Una vez que haya especificado el número máximo de estrellas, haga clic en "Iniciar" y la herramienta comenzará a recopilar estadísticas sobre la imagen actual que se muestran en el Visor de imágenes. Nuevamente, esto podría ser una imagen apilada; por ejemplo, al elegir "Selección>Todo" en el Administrador de imágenes, crearía una pila de todas las imágenes. Podría ser una sola exposición. De cualquier manera, una vez generadas las estadísticas, los resultados se muestran en la ventana Estadísticas de imagen. Consulte la Figura 68.

Nota: asegúrese de que la imagen no se derive de un seguimiento del movimiento. En otras palabras, debe ser una sola imagen o una pila de imágenes sin movimiento aplicado (las estrellas no deben tener rayas).

Item	x	y	tRA	tDE	cRA	cDE	eRA	eDE	MaxRes	tMag	cMag
1	1444	151	344.028278	-7.886436	344.028256	-7.886485	0.076739	0.177451	0.177451	19.237128	19.011336
2	238	571	344.213304	-7.330832	344.213283	-7.330743	0.076946	-0.318293	0.318293	19.411300	19.521664
3	764	348	344.114326	-7.573260	344.114376	-7.573333	-0.180062	0.261181	0.261181	19.312252	19.345728
4	252	256	344.0680...	-7.339830	344.0680...	-7.339820	-0.034639	-0.035446	0.035446	18.680740	18.939438
5	893	418	344.147668	-7.632065	344.147647	-7.632059	0.075552	-0.018645	0.075552	16.363492	16.487301
6	776	424	344.149583	-7.578436	344.149579	-7.578396	0.014333	-0.142886	0.142886	18.211120	18.266126
7	628	329	344.104406	-7.511322	344.104404	-7.511363	0.006436	0.146779	0.146779	18.977748	18.643189
8	748	24	343.964272	-7.568405	343.964302	-7.568395	-0.104358	-0.033973	0.104358	18.480732	18.672652
9	112	553	344.203955	-7.273565	344.2039...	-7.273545	0.024131	-0.072443	0.072443	17.127564	16.974372
10	1003	938	344.3885...	-7.678429	344.388547	-7.678399	0.043726	-0.107190	0.107190	14.559408	14.548827
11	502	946	344.3884...	-7.448962	344.3884...	-7.448946	0.058947	-0.056711	0.058947	16.493432	16.430691
12	1079	198	344.047269	-7.718723	344.047273	-7.718718	-0.012110	-0.016903	0.016903	14.335996	14.306340
13	1341	504	344.190685	-7.837001	344.190768	-7.836861	-0.297106	-0.505169	0.505169	19.863000	19.782581
14	697	332	344.106173	-7.542893	344.106212	-7.542871	-0.138837	-0.081246	0.138837	15.437640	15.269095
15	1191	699	344.279759	-7.766517	344.279740	-7.766502	0.069259	-0.054149	0.069259	17.504200	17.677874
16	1277	220	344.058792	-7.809652	344.0589...	-7.809491	-0.398536	-0.579551	0.579551	19.914356	19.500604
17	357	553	344.205865	-7.385747	344.205926	-7.385707	-0.219144	-0.147459	0.219144	12.314640	12.526408
18	1038	485	344.179594	-7.698108	344.179584	-7.698108	0.032584	0.002297	0.032584	15.176936	15.197631
19	1154	470	344.173320	-7.751015	344.173328	-7.751032	-0.029659	0.061179	0.061179	16.828512	16.966291
20	502	946	344.3885...	-7.448962	344.3885...	-7.448946	0.058947	-0.056711	0.058947	16.493432	16.430691

Median(admag)=0.108793

Figura 68 Estadísticas de imágenes

Se recopilan varios puntos de datos para cada estrella en la imagen, incluidos RA y residuos de declinación, magnitud real versus magnitud calculada, flujo, FWHM y SNR. Al hacer clic en una fila de la lista, se navegará automáticamente a la estrella asociada en el Visor de imágenes. También es posible generar gráficos para algunos de estos campos desde el menú "Trazado". Como ejemplo, el gráfico "MaxRes vs Mag" mostrará un gráfico que indica la relación entre la magnitud y el residuo máximo, con las estrellas de magnitud más débiles.

normalmente tiene un residual máximos más alto (como se esperaba). Usando este gráfico, también es posible tener una idea de la magnitud límite de la imagen, con el texto en la esquina inferior derecha indicando el porcentaje de puntos de datos que satisfacen el umbral a una magnitud determinada. Como ejemplo, en la Figura 69 se muestra una única exposición del conjunto de datos "ds2".

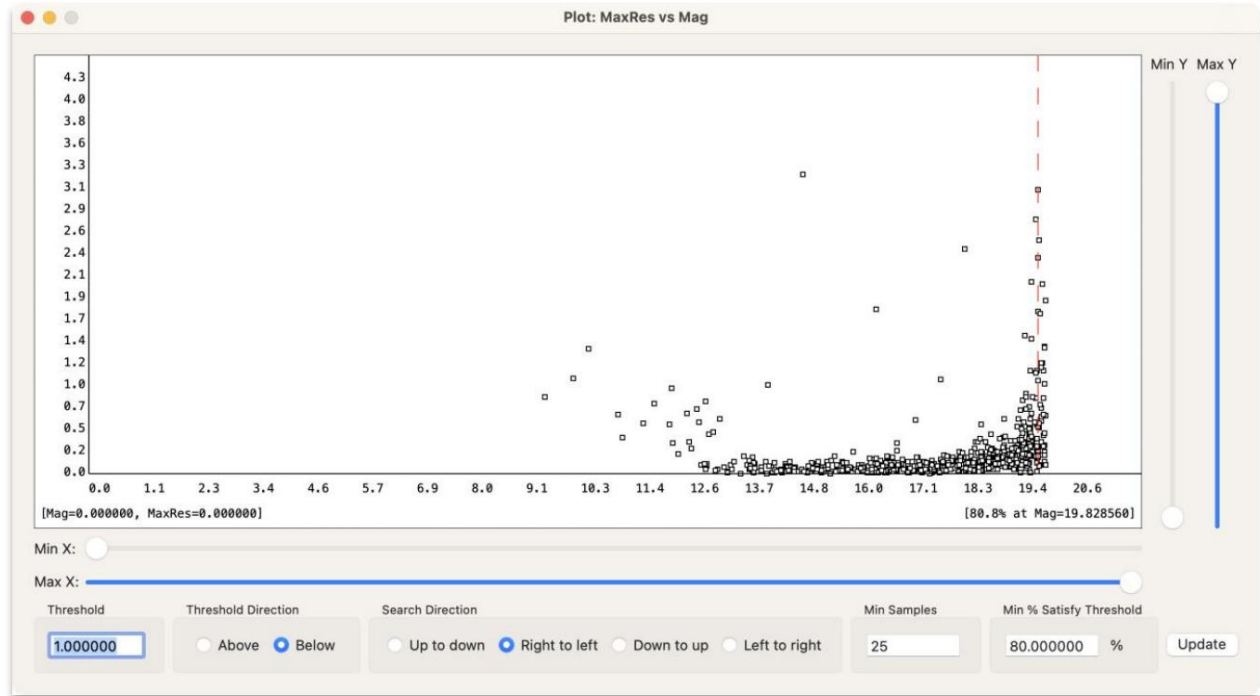


Figura 69: Gráfico de MaxRes vs Magnitud

También es posible exportar los datos a un archivo CSV seleccionando Archivo > Guardar en CSV en la ventana "Estadísticas de imagen". Esto permite realizar trabajo adicional sobre los datos a través de otros programas como Excel.

Una característica particularmente útil de la herramienta "Estadísticas de imagen" es la capacidad de determinar fácilmente si la imagen tiene una buena resolución de placa adherida o si tiene algún otro problema que daría como resultado residuos superiores a los aceptables. Se puede acceder a esto yendo a Trazado > Residual medio desde la ventana "Estadísticas de imagen". Desde aquí, tienes la posibilidad de elegir el número de divisiones que componen la cuadrícula. En el menú desplegable denominado "Número de divisiones:", elija "4" como configuración y podrá ver la imagen dividida en una cuadrícula de 4x4, donde cada celda indica el residuo de esa región de la imagen. En la Figura 70 se muestra un ejemplo de un conjunto de datos que tiene residuos excelentes en toda la imagen, mientras que en la Figura 71 se muestra un ejemplo de un conjunto de datos con residuos deficientes.

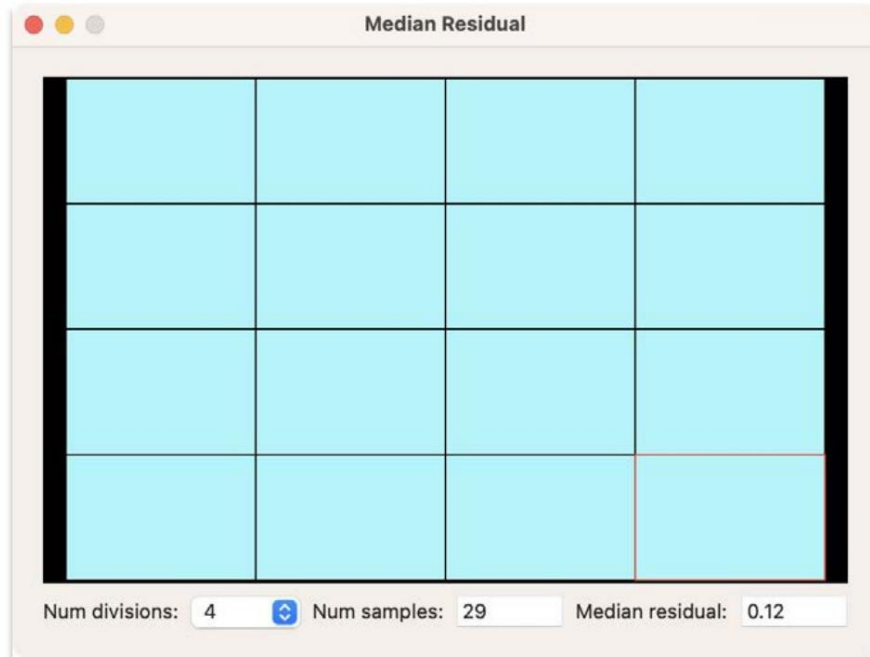


Figura 70 Ejemplo de conjunto de datos con residuos excelentes



Figura 71 Ejemplo de conjunto de datos con residuos deficientes

En la Figura 7 se muestra un ejemplo de un conjunto de datos con residuos deficientes. En resumen, puede utilizar esta herramienta para ayudar a validar tanto la calidad de las imágenes como la calidad de la solución de placa. Si alguno de ellos tiene una calidad inferior, entonces debería aparecer en la visualización de la cuadrícula. Tenga en cuenta que también hay otro módulo de evaluación de imágenes disponible a través de Acción > Evaluar imágenes en el menú principal.

Construyendo una curva deluz

Tycho (Profesional) también ofrece la posibilidad de construir curvas deluz y determinar períodos de rotación.

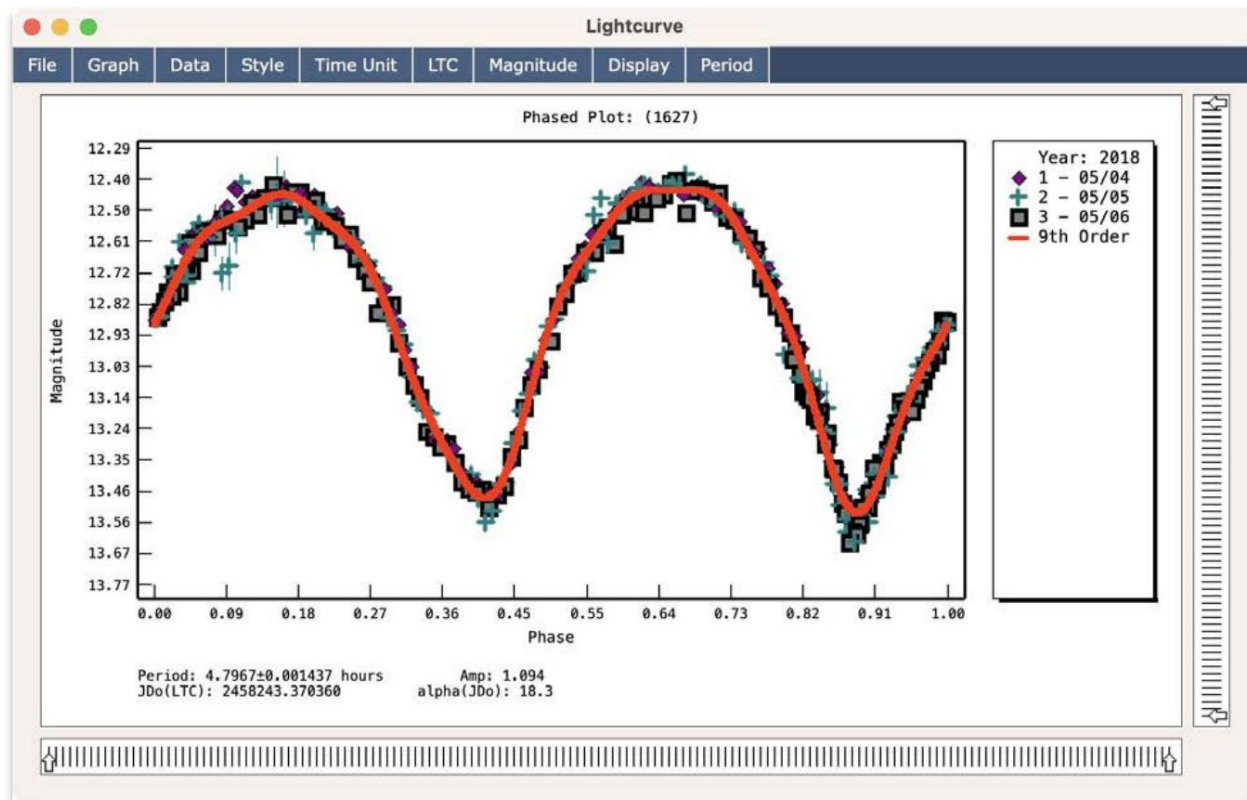


Figura 72 Curva de luz del asteroide (1627) Ivar

Paso 1: Actualizar el "Observatorio Activo"

Los conjuntos de datos utilizados en este ejemplo fueron capturados por el Observatorio Platanus, que tiene el código MPCK80".

Navegue a Configuración>Observatorio desde el menú principal. Luego elija Acción>Agregar Observatorio en el menú de la ventana "Configuración del Observatorio". Le solicitará los detalles del observatorio.

Especifique "K80" (sin comillas) para el campo "Etiqueta". Elija "Yango un código MPC" para el estado del observatorio. Luego especifique "K80" (nuevamente sin comillas) para el código MPC. Haga clic en el botón "Aplicar ubicación" desde el código MPC para completar automáticamente la información de ubicación. El campo "Telescopio" es importante para este ejemplo, pero puede usar la misma configuración que se muestra en la Figura 73. Luego haga clic en el botón "Siguiente..." para continuar a la página siguiente.

En la segunda página, asegúrese de que su configuración coincida con la que se muestra en la Figura 74. Luego haga clic en "Terminado" para agregar el nuevo observatorio.

Encuentra el nuevo observatorio en la lista. Luego haga clic derecho sobre él y elija "Activar" en el menú emergente que aparece.

Label
K80

Minor Planet Center (MPC) Status

Already have an MPC code
 Applying for a new MPC code
 Temporary (roving observer)

Location of the Observatory

MPC (Observatory) Code: K80

Observatory Name: Platanus Observatory, Lusowko

Longitude (ddd.ddddd): 16.637330 West East
Latitude (dd.ddddd): 52.442301 North South
Height (meters): 132.406884

Telescope

Design: reflector (example: reflector)
Aperture (meters): 0.36 (example: 0.3)
Focal Ratio: f/2.2 (example: f/4.5)

Figura 73 Configuración del Observatorio 1/2

DATE-OBS (Timestamp)

Refers to beginning of exposure
 Refers to middle of exposure
 Refers to end of exposure

Offset DATE-OBS: 0.000 seconds
 Include "rmsTime": 0.000 seconds
 Include "uncTime": 0.000 seconds

Camera Type
CCD

Precision (for MPC report)

Timestamp: Normal
Position: Normal

Note: The MPC permits only a few observatories to use extra precision in the position (RA/Dec) field.
If unsure, please use the default "Normal" precision.

Additional Parameters

Gain (e-/count): 1.00
Readout noise (e-): 13.00
Dark current (e-/pix/second): 0.00

Figura 74 Configuración del Observatorio 2/2

Paso 2: cargue el conjunto de datos "Ivar Night"

Inicie Tycho y navegue hasta Lista>Agregar imágenes desde el "Administrador de imágenes". Las imágenes de este ejemplo se encuentran en el subdirectorio "n1" del conjunto de datos denominado "Ivar Lightcurve". Debería haber un total de 123 imágenes en este conjunto de datos, que es la primera de tres noches de datos recopilados para este objeto.

Num	Filename	ExpTime(sec)	DeltaTime (min)	TotalElapsed (min)	Date-Obs	MPCDate	Width	Height	bpp	EPH_DATE
1	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	0.000000	0.033333	2018-05-04 20:57:13.478	2018 05 04.87308	1936	1096	32	-
2	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.443217	2.476550	2018-05-04 20:59:40.071	2018 05 04.87478	1936	1096	32	-
3	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.443183	4.919733	2018-05-04 21:02:06.662	2018 05 04.87648	1936	1096	32	-
4	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.442767	7.362500	2018-05-04 21:04:33.228	2018 05 04.87817	1936	1096	32	-
5	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.443183	9.805683	2018-05-04 21:06:59.819	2018 05 04.87987	1936	1096	32	-
6	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.442733	12.248417	2018-05-04 21:09:26.383	2018 05 04.88157	1936	1096	32	-
7	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.443000	14.691417	2018-05-04 21:11:52.963	2018 05 04.88326	1936	1096	32	-
8	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	3.057483	17.748900	2018-05-04 21:14:56.412	2018 05 04.88539	1936	1096	32	-
9	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.442750	20.191650	2018-05-04 21:17:22.977	2018 05 04.88708	1936	1096	32	-
10	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.443000	22.634650	2018-05-04 21:19:49.557	2018 05 04.88878	1936	1096	32	-
11	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.442950	25.077600	2018-05-04 21:22:16.134	2018 05 04.89048	1936	1096	32	-
12	C:\Users\Daniel\Desktop\Telescope\...	2.000000	2.443517	27.521117	2018-05-04 21:24:42.745	2018 05 04.89217	1936	1096	32	-

Figura 75: Conjunto de datos "Ivar_n1" con 123 imágenes

Paso 3: realice el "Modo expreso"

Navegue a Acción>Modo Expressy haga clic en el botón "Configuración..." ubicado a la izquierda de "Alinear". Como hay muchas imágenes, es posible que desee elegir la opción "Interna" ya que es muy rápido de procesar. Luego, navegue hasta la pestaña "Interno" para configurar los ajustes. Asegúrese de que el "Modo" está configurado en "Normal". No se requiere corrección de distorsión para estos conjuntos de datos (y solo aumentaría el tiempo de procesamiento), así que déjela sin marcar. Luego haga clic en "Guardar configuración" para continuar.

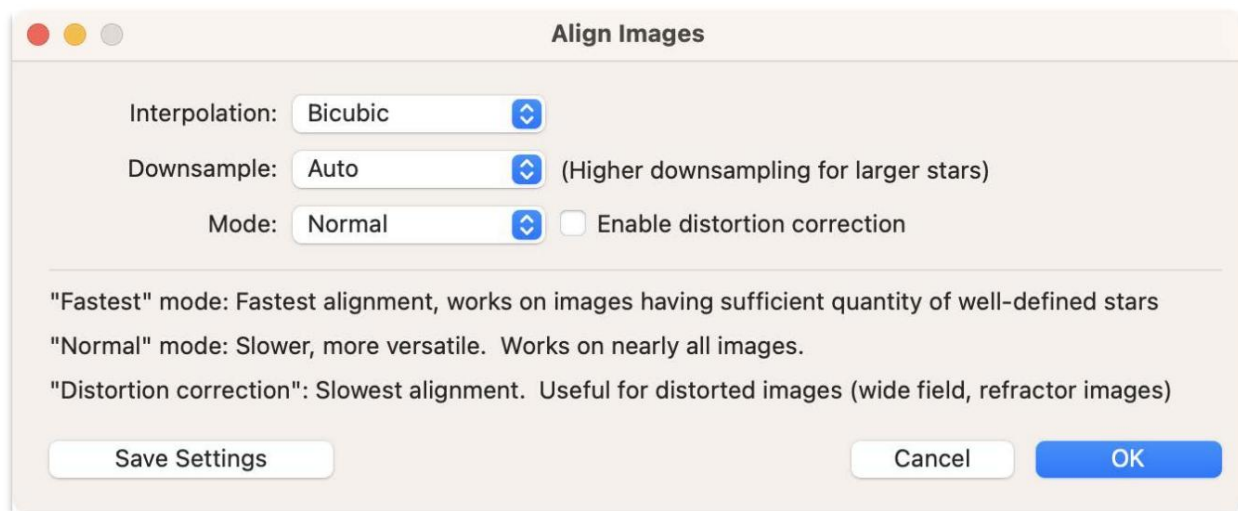


Figura 76 – Configuración de alineación

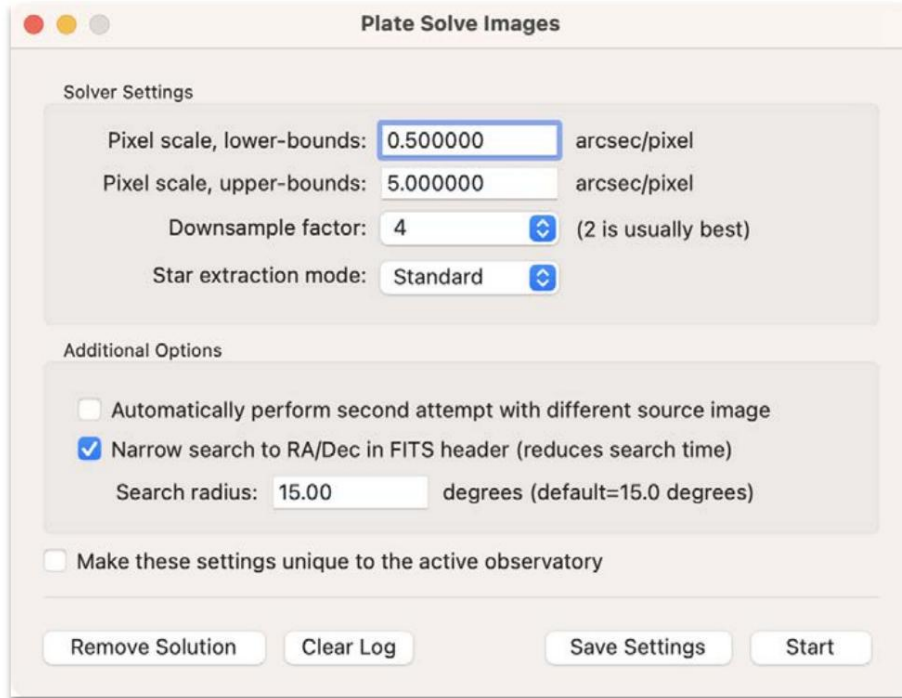


Figura 77 Configuración de resolución de placas

Finalmente, de regreso a la ventana "Modo Express" haga clic en el botón "Configuración..." ubicado a la izquierda de "Plate Solve". Si aún no ha configurado el solucionador de placas, proceda a hacerlo ahora. Consulte la sección denominada "Configuración del Solucionador" para obtener más detalles.

Luego, verifique que la configuración "Modo Express" coincida con la que se muestra en la Figura 78.

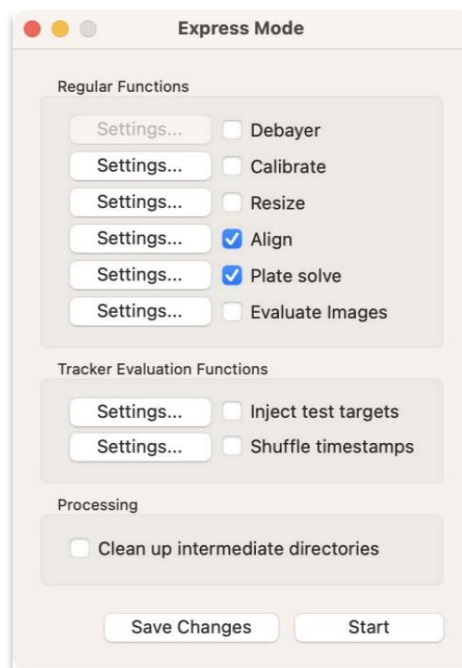


Figura 78 Configuración del modo Express

En este punto, debería estar listo para procesar las imágenes de la primera noche (n1). Haga clic en el botón "Inicio" en la ventana "Modo Express" para continuar. Después de un minuto, las imágenes deberían estar alineadas y la placa resuelta.

Desde el "Administrador de imágenes" navegue hasta Lista > Agregar imágenes y cargue las imágenes desde el directorio de salida, "n1_a". Una vez más debería tener aproximadamente 120 imágenes cargadas excepto que esta vez ya están procesadas y listas para que se creen las mediciones. Antes de pasar al siguiente paso, navegue hasta Acción > Ver imágenes en el menú principal.

Paso 4: ajustar las aperturas

Las aperturas de fotometría predeterminadas son 4,0 píxeles para el anillo interior, 2,0 píxeles para la zona muerta (región entre el anillo interior y exterior) y 9,0 píxeles para el anillo exterior. Para ajustar las aperturas, elija Fotometría > Modificar configuración de apertura en el menú "Visor de imágenes". Aquí aparecerá una nueva ventana, donde podrá ajustar la configuración de apertura. También notará que la mira ha cambiado para indicar la apertura actual. Un anillo interior óptimo incluirá la mayor parte de la luz del objetivo y una pequeña cantidad del cielo de fondo. Cuando esté satisfecho con la configuración, haga clic en "Cerrar".

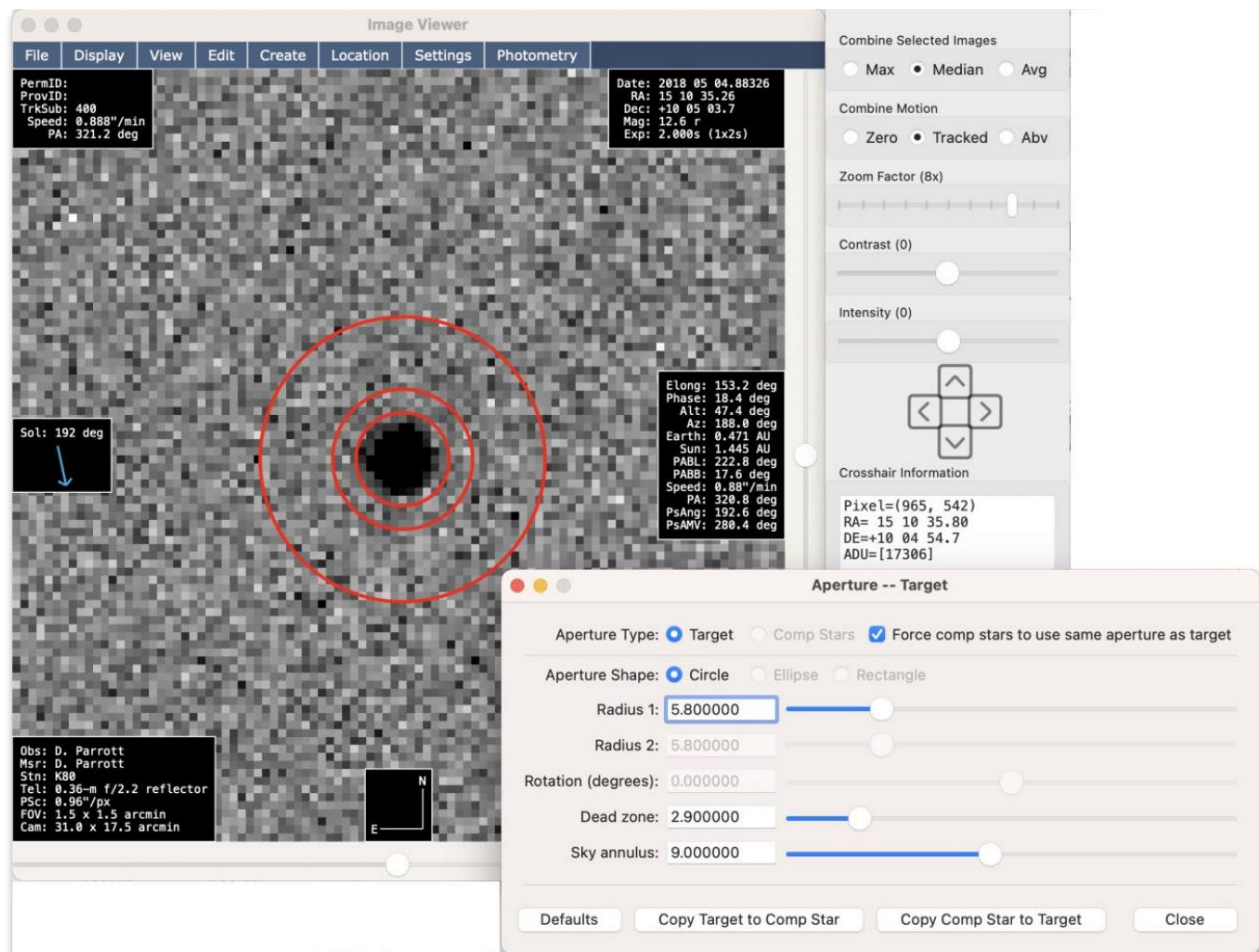


Figura 79 Ajuste de la configuración de apertura

Como se muestra en la Figura 79, el radio se ajustó para que sea de 8 píxeles para la apertura interior y de 2,9 píxeles para la zona muerta. También es una buena idea hacer clic en el botón "Copiar objetivo a estrella de comparación", para que las estrellas de comparación utilicen la misma apertura que la del objeto objetivo. Sin embargo, esto no es necesario si la casilla denominada "Forzar que las estrellas de compensación utilicen la misma apertura que el objetivo" está marcada. Nuevamente, la apertura óptima debe estar determinada por el objetivo. Si está trabajando en un asteroide conocido, puede encontrarlo en la imagen seleccionando Archivo > Cargar objetos conocidos en el "Visor de imágenes". Para estrellas variables, puede elegir Fotometría > Estrellas variables en el "Visor de imágenes".

Paso 5: especificar estrellas de comparación

Lo nuevo en v8.0 es la capacidad de especificar manualmente qué estrellas se utilizan como estrellas de comparación (estrellas de comparación) para las mediciones de fotometría. Si desea que Tychosija automáticamente las estrellas de compensación, puede omitir este paso. De lo contrario, proceda a navegar a Fotometría > Buscar estrellas de compensación en el menú del "Visor de imágenes". Debería ver aparecer una nueva ventana similar a la que se muestra en la Figura 80.

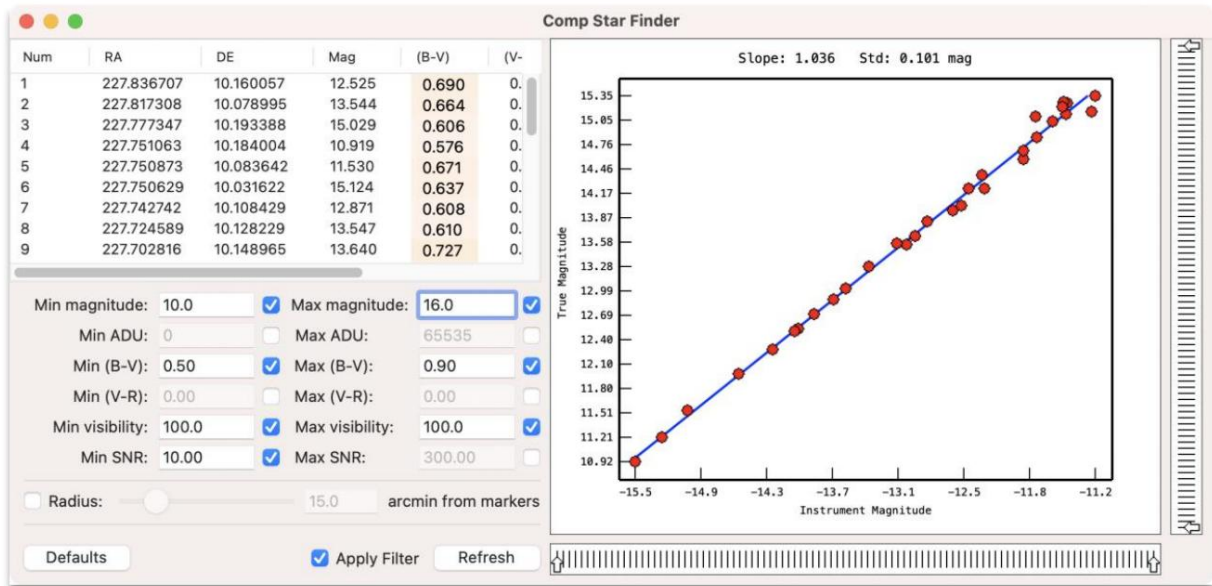


Figura 80: Identificar estrellas de comparación óptimas

En la mitad derecha de la ventana hay un gráfico que muestra una línea de tendencia. Esto indica la relación entre la magnitud del instrumento y magnitud verdadera de cada estrella que cumple con el filtro especificado en la mitad izquierda de la ventana. Idealmente, la pendiente de esta línea sería 1,00 y la desviación estándar (Std) sería 0,00, lo que indica un ajuste perfecto de los datos.

Una razón común para una desviación mayor es si tiene el filtro "Magnitud máxima" configurado demasiado alto. Estas exposiciones son de sólo 2 segundos, por lo que el máximo predeterminado de 20,0 incluye muchas estrellas muy débiles. Para remediar esto, especifique un valor más bajo para "Magnitud máxima" (como 16,0) y luego haga clic en el botón "Actualizar". El gráfico se actualizará en consecuencia.

También puede filtrar estrellas por temperatura solar, especificando un límite inferior y superior deseado para (BV). El Sol tiene un valor (BV) de alrededor de 0,6, por lo general, es común establecer el mínimo y máximo en 0,5 y 0,9 respectivamente. Alternativamente, si está trabajando en (VR), podría aplicar un filtro para ese rango de temperaturas. Los otros filtros funcionan de maneras similares con una configuración mínima y máxima.

El filtro de radio es una nueva opción introducida en la versión 8.1. Permite filtrar las estrellas de comparación por proximidad a las posiciones del marcador. Por ejemplo, esto podría resultar útil si desea seleccionar estrellas de comparación que residan cerca del objeto. Para aplicar el filtro, primero cree un marcador yendo a Crear > Marcador 1 en el menú "Visor de imágenes", o haciendo clic derecho dentro de la imagen y eligiendo Crear marcador 1 en el menú emergente. El marcador se creará en la ubicación actual de la mira.

A continuación, haga clic en la casilla de verificación "Radio" para habilitarla y luego ajuste el control deslizante para establecer el radio deseado del marcador. Si crea tanto el marcador 1 como el marcador 2 entonces el centro del círculo se definirá como el punto medio de los dos marcadores. Como ejemplo, podría definir el marcador 1 como la primera posición del objeto y el marcador 2 como la última posición del objeto a medida que se mueve por el campo. Al igual que con las otras opciones, haga clic en el botón "Actualizar" para actualizar el filtro.

Cada estrella que "sobrevive" al filtro resultante se muestra en la línea de tendencia como un círculo rojo. Puede hacer clic en un círculo rojo y Tycho centrará la estrella en el "Visor de imágenes". Si desea utilizar la estrella dada como estrella de comparación para la fotometría, puede hacer clic derecho en el gráfico y elegir "Agregar a estrellas de compensación activas" en el menú emergente que aparece. Alternativamente, puede acercarse y hacer doble clic en la estrella en el "Visor de imágenes", hacer clic derecho y elegir "Agregar a estrellas de compensación activas" en el menú emergente que aparece. Ambos enfoques dan el mismo resultado.

Si desea ver más información sobre una estrella, haga doble clic en ella en el "Visor de imágenes" para centrarla, luego haga clic derecho y elija "Ver información de esta estrella" en el menú emergente que aparece. Esto presentará una nueva ventana como se muestra en la Figura 81.

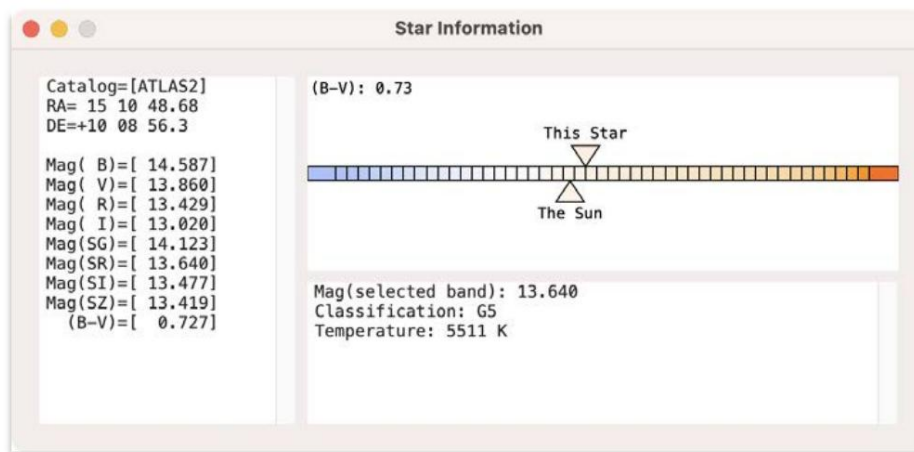


Figura 81 Ver información de estrellas

Una vez que tenga un conjunto inicial de estrellas de comparación activas, puede navegar a Gráfico > Generar datos desde el menú de la ventana "Estrellas de comparación activas". Esto medirá cada estrella de comparación en todas las imágenes y generará información gráfica para cada una, como se muestra en la Figura 82.

Asegúrese de que "Gráfico > Mag vs tiempo calculado" sea la configuración del gráfico actual. Si no, navegue hasta Graph > Mag vs tiempo calculado para configurar la opción. Para cada estrella de comparación, el gráfico que se muestra en la mitad derecha de la ventana debe presentar una línea horizontal mayormente plana de puntos de datos. Esto indica que la estrella tiene una magnitud medida consistente en todas las imágenes del conjunto de datos. Si ve variabilidad en la magnitud medida, probablemente sea una buena idea descartarla de la lista. Esto se puede hacer haciendo clic derecho en la estrella de la lista y seleccionando "Eliminar" en el menú emergente que aparece.

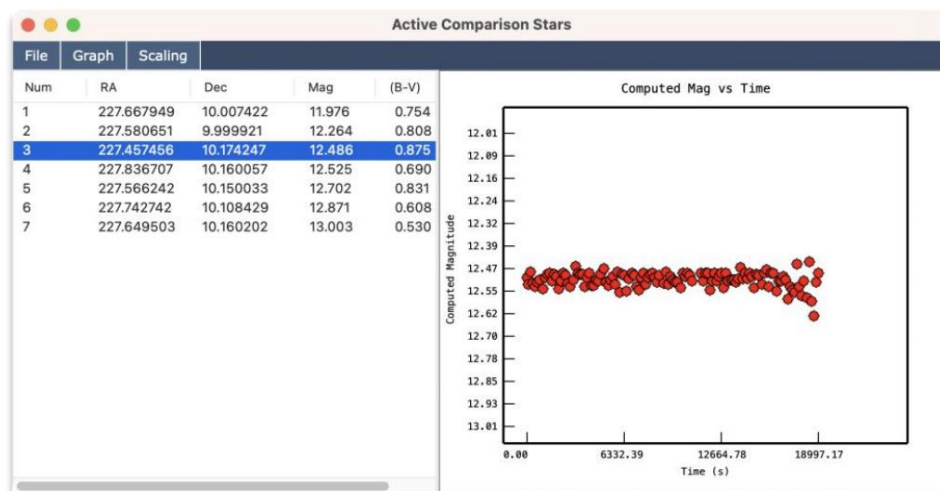


Figura 82: Estrellas de comparación activas

Suele ser habitual elegir entre 5 y 7 estrellas de comparación. Una vez que esté satisfecho con la lista de estrellas de comparación activas, estará listo para realizar mediciones fotométricas. Si decide que desea volver a la selección de estrellas de comparación "automática", simplemente seleccione todas las estrellas en la lista, haga clic derecho y elija "Eliminar". Esto dará como resultado una lista vacía. Tycho asumirá que, por lo tanto, necesita identificar su propio conjunto de estrellas de comparación.

Paso 6: Generar mediciones de fotometría

El enfoque más sencillo para generar las mediciones es definir marcadores que indiquen el movimiento del objeto. Para este ejemplo, vaya al "Administrador de imágenes" y haga clic en la primera imagen de la lista, para que la primera imagen se muestre en el "Visor de imágenes". Luego, ubique el asteroide en la vista, haga doble clic en él para centrarlo. Si no está seguro de dónde está ubicado el asteroide, puede animar los cuadros o adjuntar información de efemérides y crear una pila a partir de efemérides (consulte el ejemplo n.º 4, anteriormente en este documento). Una tercera opción es invocar Archivo > Cargar objetos conocidos desde el menú "Visor de imágenes". Asegúrese de volver a hacer clic en la primera imagen si no está seleccionada. Luego, una vez que el objeto esté centrado (haciendo doble clic en él), haga clic derecho y elija "Crear marcador 1" en el menú emergente que aparece. A continuación, elija la imagen final en la lista (usando el "Administrador de imágenes"). Luego ubique el objeto en esta última imagen. Una vez más, haga doble clic en el objeto para centrarlo y luego haga clic derecho y elija "Crear marcador 2" en el menú emergente. En este punto, ahora debería tener dos marcadores definidos, indicando el movimiento del objeto. Para objetos que no tienen movimiento (como las estrellas), simplemente definiría ambos marcadores en la misma ubicación.

Ahora que se han definido los marcadores, haga clic derecho en el "Visor de imágenes" y elija "Crear fotometría a partir de marcadores". Dependiendo de la cantidad de imágenes, esto puede tomar un momento para generar las mediciones. Una vez finalizado, el conjunto de mediciones se agregará a una nueva ventana, "Conjuntos de Fotometría". También es una buena idea en este punto guardar su trabajo así que vaya a Archivo > Guardar en el repositorio desde el menú "Conjuntos de fotometría". Se le pedirá que especifique un nombre para la entrada. En este ejemplo elegí "ivar_test" (sin las comillas) para el nombre. Luego haga clic en el botón "Guardar" para guardar los datos.

Desde el menú "Conjuntos de fotometría", navegue hasta Gráfico>Trazar todos los conjuntos y verá aparecer una nueva ventana con el gráfico sin procesar de los datos que ha tomado.

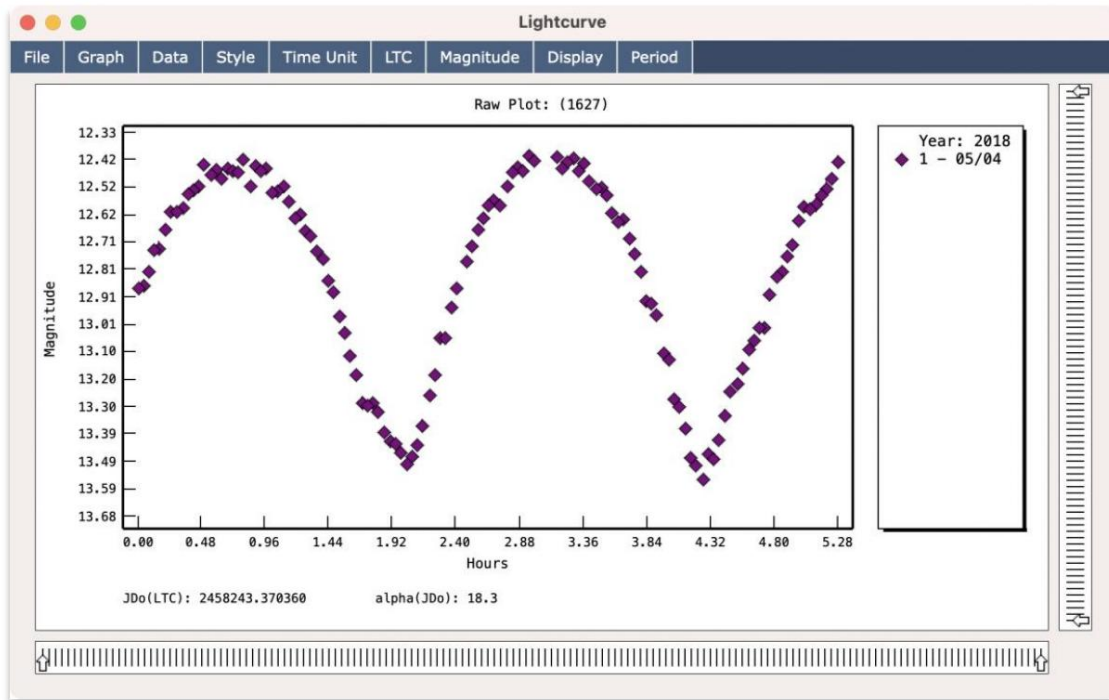


Figura 83 Primera noche de datos para (1627)lv

En la Figura 83, puede ver el gráfico sin procesar de la primera noche de datos del var. Si lo desea, navegue hasta Datos > Configuración en el menú de la ventana "Lightcurve" y valide que la configuración sea la que desea (concluir valores atípicos). Si alguna vez necesita eliminar puntos de datos, puede hacer clic y arrastrar una selección de rectángulo alrededor de ellos, luego hacer clic derecho y elegir "Eliminar" en el menú emergente que aparece. Puede hacer clic derecho sobre ellos en la lista "Medidas de fotometría" y elegir "Eliminar" en ese menú emergente.

Si realizó algún cambio en los datos, puede guardar el conjunto de fotometría nuevamente yendo a Archivo > Guardar en el repositorio en el menú de la ventana "Conjuntos de fotometría". Puede sobrescribir la entrada anterior o crear una entrada independiente.

Paso 7: realizar una búsqueda de período inicial

Si realizara una búsqueda de períodos solo con esta primera noche de datos, podría tener suerte y encontrar el período correcto. Si desea intentarlo, navegue hasta Período > Buscar período en el menú de la ventana "Lightcurve". Aparece una nueva ventana, "Búsqueda de período". Asegúrese de que su configuración coincida con la de la Figura 84. y luego haga clic en el botón "Buscar período" para continuar.

Notará que tan solo desde esta primera noche de datos, el primer período candidato es de 2,36 horas, y el gráfico en fases no se parece mucho a una curva "bimodal" (dos valles y dos picos). Si hace clic en el segundo período candidato, 4,74 horas, el gráfico por fases se asemeja a un período bimodal, lo que sugiere que estamos más cerca de encontrar el período correcto. Utilizando datos adicionales (de las noches 2 y 3) verá que se encontrará el período correcto de 4.795 horas sin problemas.

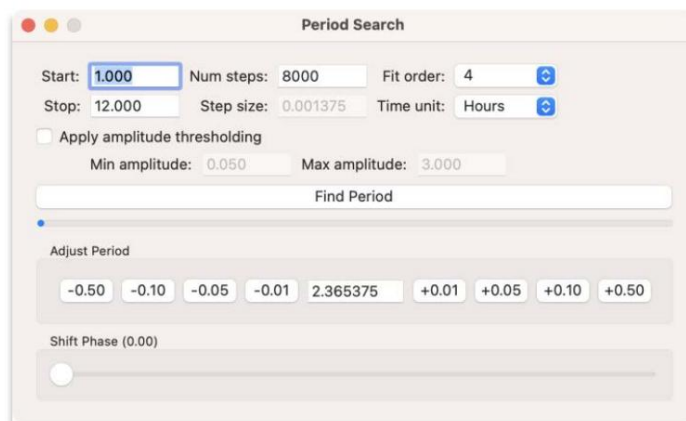


Figura 84 Configuración de búsqueda de período

Como se mencionó anteriormente, puede hacer clic en los diferentes "períodos candidatos" para actualizar automáticamente la visualización del gráfico por fases. Estos períodos candidatos se muestran en la ventana "Lista de períodos" como se indica en la Figura 85.

Num	Period (hours)	Amp	RMSE (x0.01 mag)	Factor (X)	Factor (Y)
1	2.365375	1.033	3.763940	1.000000	1.000000
2	4.745500	1.017	3.933370	2.006236	1.045014
3	5.829000	1.036	7.375705	2.464303	1.959570
4	9.901750	7.271	7.633093	4.186123	2.027953
5	5.325750	1.034	7.705006	2.251546	2.047059
6	7.234250	1.057	7.893401	3.058395	2.097111
7	3.271500	0.760	28.286147	1.383079	7.515036
8	1.167750	0.393	33.022384	0.493685	8.773355
9	1.327250	0.367	33.122764	0.561116	8.800024
10	1.275000	0.339	33.181066	0.539027	8.815514
11	1.613250	0.123	34.484849	0.682027	9.161901

Figura 85 Lista de períodos

En este punto querrás incluir datos adicionales para la búsqueda del período. También querrás utilizar la corrección de tiempo de luz (LTC) y la corrección (HG). Estos pasos se explican a continuación.

Paso 8: incluir las noches 2 y 3

Los pasos anteriores mostraron cómo procesar los datos de la primera noche. Ahora queremos hacer algo similar e incluir las noches 2 y 3 como conjuntos de fotometría adicionales para este repositorio. Los datos de estas noches se encuentran en "ivar_n2" y "ivar_n3". Continúe y cree observaciones del asteroide para la noche 2. Si la ventana de conjunto de fotometría resultante contiene solo la noche 2, puede agregar la noche 1 yendo a Archivo > Cargar desde repositorio y eligiendo el repositorio que creó anteriormente.

Proceda a guardar su progreso yendo a Archivo > Guardar en el repositorio desde el menú "Conjuntos de fotometría". Como antes, puede sobrescribir la entrada anterior.

Ahora, como hiciste en la noche 2, haz lo mismo en la noche 3, para tener tres conjuntos de fotometría.

gOff	Mag Median	ObjNum	ObjName	MPCDesig	DateTime	MPCCode	Filter	MagBand	ObsLon	ObsLat	ExpJD	RA	DE	Phase
	12.74	1627	Custom mag offset		2018-05-04 23:35...	K80	C	SR	+16.6373...	+52.44230	MID	15:10.5	+10 06	+18.38
	12.80	1627	Auto offset (measured)		2018-05-05 23:11...	K80	C	SR	+16.6373...	+52.44230	MID	15:09.7	+10 22	+18.66
	12.84	1627	Auto offset (absolute)		2018-05-06 22:59...	K80	C	SR	+16.6373...	+52.44230	MID	15:08.8	+10 38	+18.97

Figura 86 Tres conjuntos de fotometría

Una vez que tenga los tres conjuntos de fotometría que se muestran en la ventana "Conjuntos de fotometría" querrá aplicarles datos de objetos. Lo que esto hace es calcular la Fase, Altitud, PABL, PABBY Magnitud Absoluta para cada observación. Para hacer esto, seleccione los tres conjuntos, luego haga clic derecho y elija "Aplicar datos de objeto" en el menú emergente que aparece. No está trabajando con un planeta menor, por lo que puede omitir este paso.

Object Number:

Object Name:

If the object has only a provisional designation (such as "2018 WJ"), use that as the name.

Number	Name	e	i
(1627)	Ivar	0.396430	8.450500

Apply from selected object
 Apply from observations (if not found in list)

Figura 87 Aplicar datos de objeto

Aparecerá una nueva ventana, "Aplicar datos de objeto". Aquí puede especificar el número y el nombre del objeto. Si los elementos orbitales del objeto aún no están establecidos (como un objeto recién descubierto) luego puede elegir la opción "Aplicar desde observaciones" y hacer clic en "Aceptar". En este ejemplo, el objeto tiene el número 1627, por lo que puede especificarlo en el campo "Número de objeto" luego hacer clic en "Buscar". Luego, haga clic en el resultado devuelto y elija "Aplicar desde el objeto seleccionado" y luego haga clic en "Aceptar" para continuar.

En el caso de que elija "Aplicar desde observaciones", se le pedirá que elija Efemérides>Adjuntar a fotometría en el menú de una ventana de órbita. Si aún tiene una órbita cargada, vaya Herramientas>Descargar observaciones en el menú principal y especifique el objeto.

Luego haga clic en "Aceptar" para descargar las observaciones; Aparecerá una nueva ventana con las observaciones. Luego haga clic en "Calcular órbita" Después de un momento, aparecerá una nueva ventana con la órbita calculada derivada de las mediciones. Desde esta ventana de órbita puede elegir Efemérides>Adjuntar a fotometría y los conjuntos de fotometría actualmente seleccionados se actualizarán con la información relevante del objeto.

En este punto, su ventana "Conjuntos de fotometría" debería ser similar a la que muestra en la Figura 86 Una vez más, guarde su progreso yendo Archivo>Guardar en el repositorio. Como antes, puede guardar sobre la entrada anterior.

Nota: Si toma varias noches de datos y descubre que una noche determinada requiere algún tipo de ajuste de "compensación" para coincidir con otra noche, puede aplicar una compensación automática o una compensación personalizada. Para compensación automática, seleccione los tres conjuntos de fotometría, haga clic derecho y elija "Compensación automática (absoluta)" en el menú emergente que aparece. Para un desplazamiento personalizado, seleccione el conjunto de interés, haga clic derecho y elija "Desplazamiento magnético personalizado". Para estas tres noches no se requiere compensación.

Ahora, desde la ventana "Conjuntos de fotometría", navegue hasta Gráfico>Trazar todos los conjuntos. Verá un gráfico sin formato como muestra en la Figura 88. Debido a que los datos del objeto se han adjuntado a estos conjuntos, tanto la corrección del tiempo de luz (LTC) como la corrección (HG) se aplican de forma predeterminada. Puede verificar esto navegando al menú "LTC" (para corrección del tiempo de luz) o al menú "Magnitud" (para corrección "HG"). Usando la corrección (HG) Suele ser importante al realizar análisis de período ya que normaliza las mediciones en el ángulo de fase y la distancia. Consulte <https://www.britastro.org/asteroids/dymock4.pdf> para obtener más detalles sobre la corrección (HG).

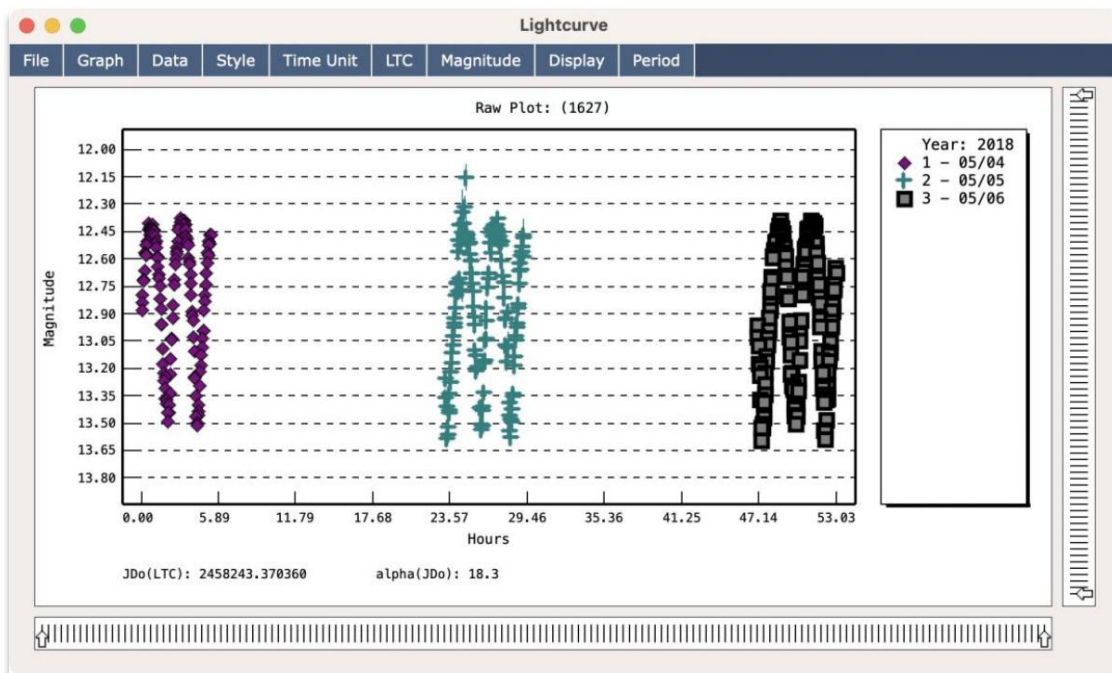


Figura 88 Trama sin procesar de 3 noches

Paso 9: Búsqueda del período final

Navegue hasta Período>Buscar período en el menú "Curvaluz". Utilice la configuración como se muestra en la Figura 89.

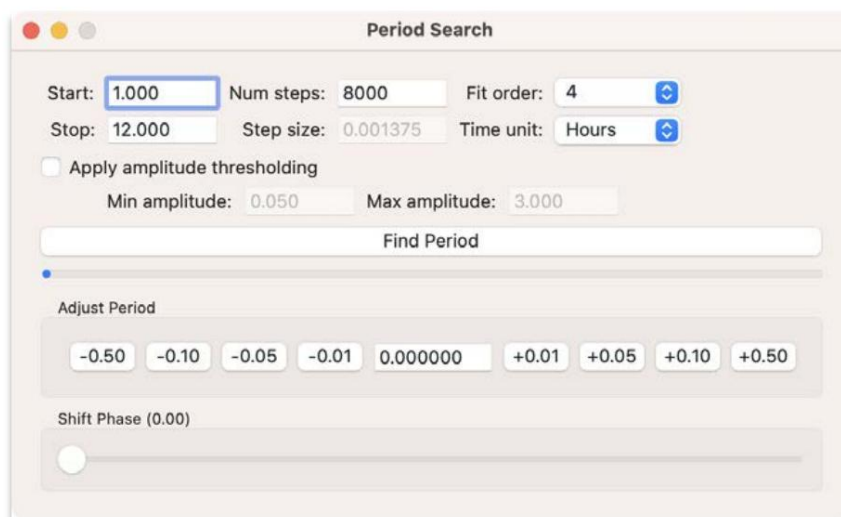


Figura 89 Configuración de búsqueda de período

Haga clic en el botón "Buscar período" y notará que esta vez, con los tres días de datos disponibles, Tycho puede encontrar el período correcto (4,795 horas) también lo incluye como el primer candidato. También muestra un espectro de períodos, o "periodograma", que es un gráfico que muestra los otros períodos posibles a lo largo del intervalo de búsqueda de 1 a 12 horas. Si lo desea también puede volver a ejecutar la búsqueda de período utilizando un orden de ajuste diferente. La Figura 91 muestra un ejemplo de un ajuste de novena a los datos. Por lo general el cuarto orden es un buen punto de partida y conviene evitar el sobreajuste de los datos.

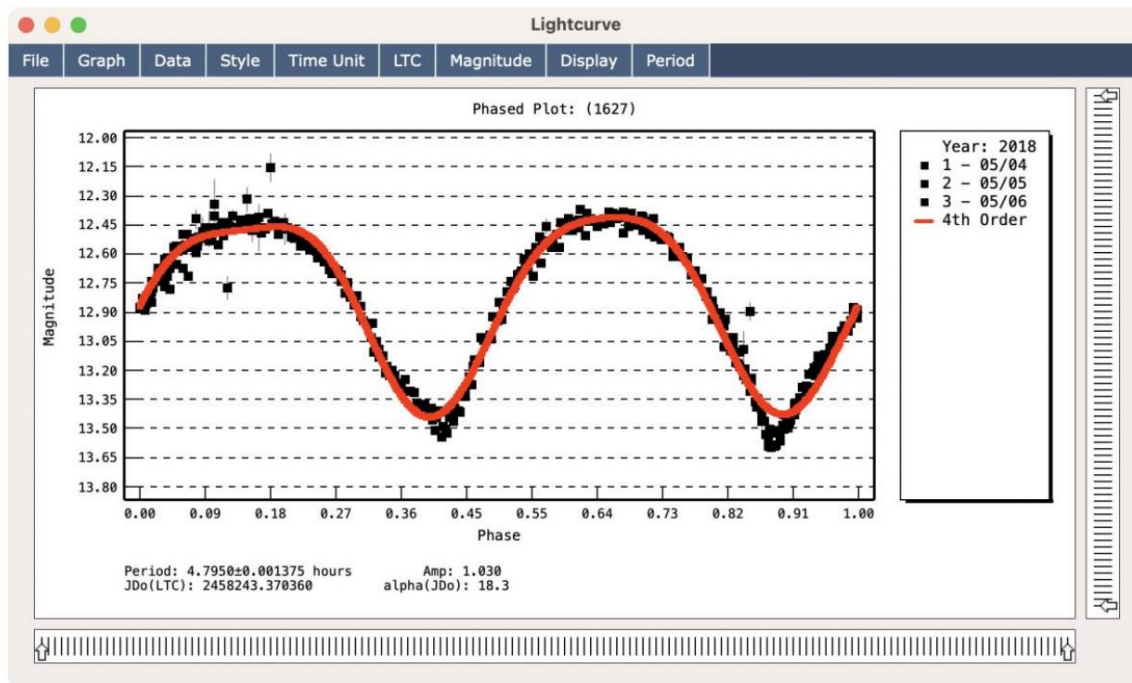


Figura 90: Gráfico de fases de (1627) utilizando 3 días de datos

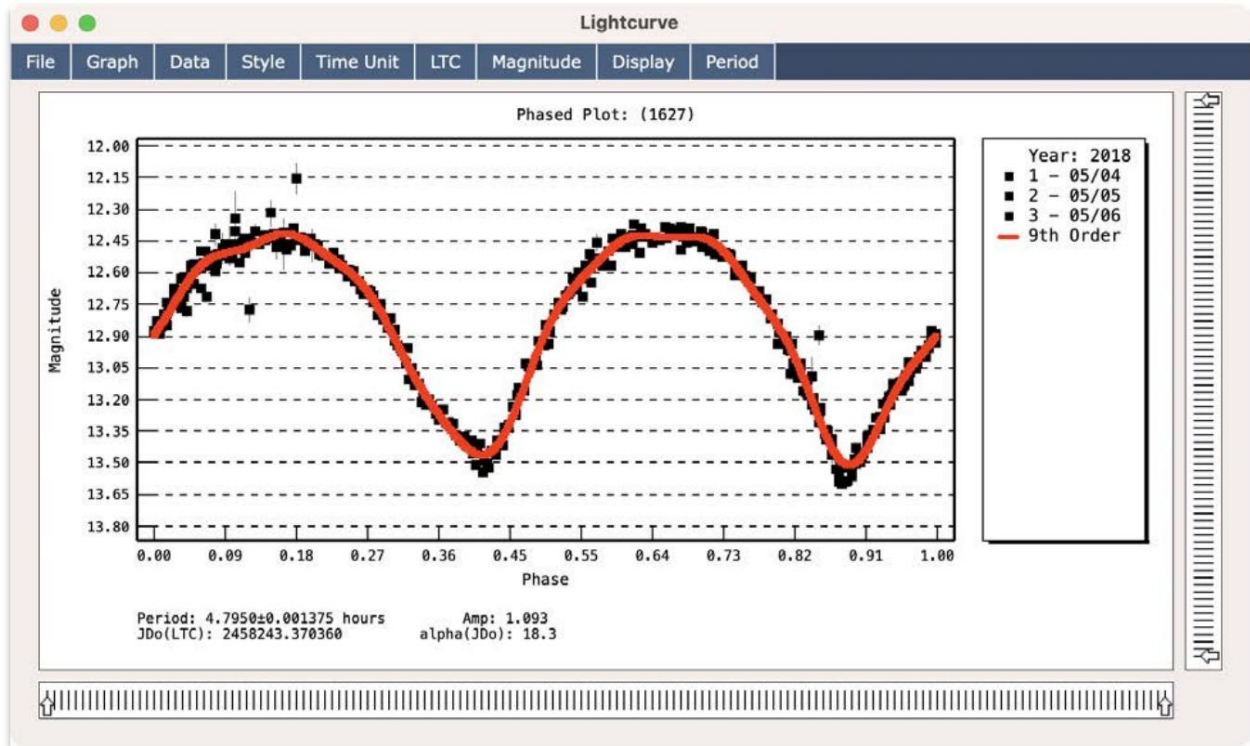


Figura 91: Gráfico por fases utilizando un ajuste de noveno orden

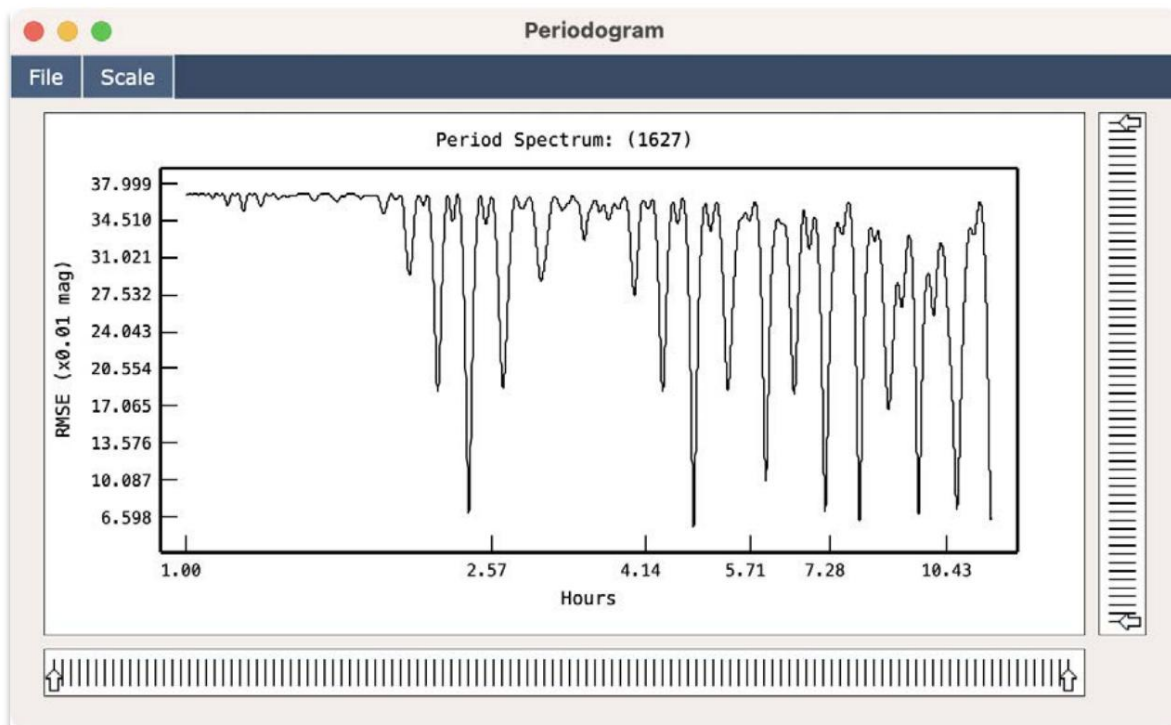


Figura 92 Periodograma de (1627) con intervalos de búsqueda de 1 a 12 horas

También puedes elegir diferentes estilos para el gráfico. Como experimento, navega hasta **Estilo > Clásico** desde la ventana "Lightcurve".

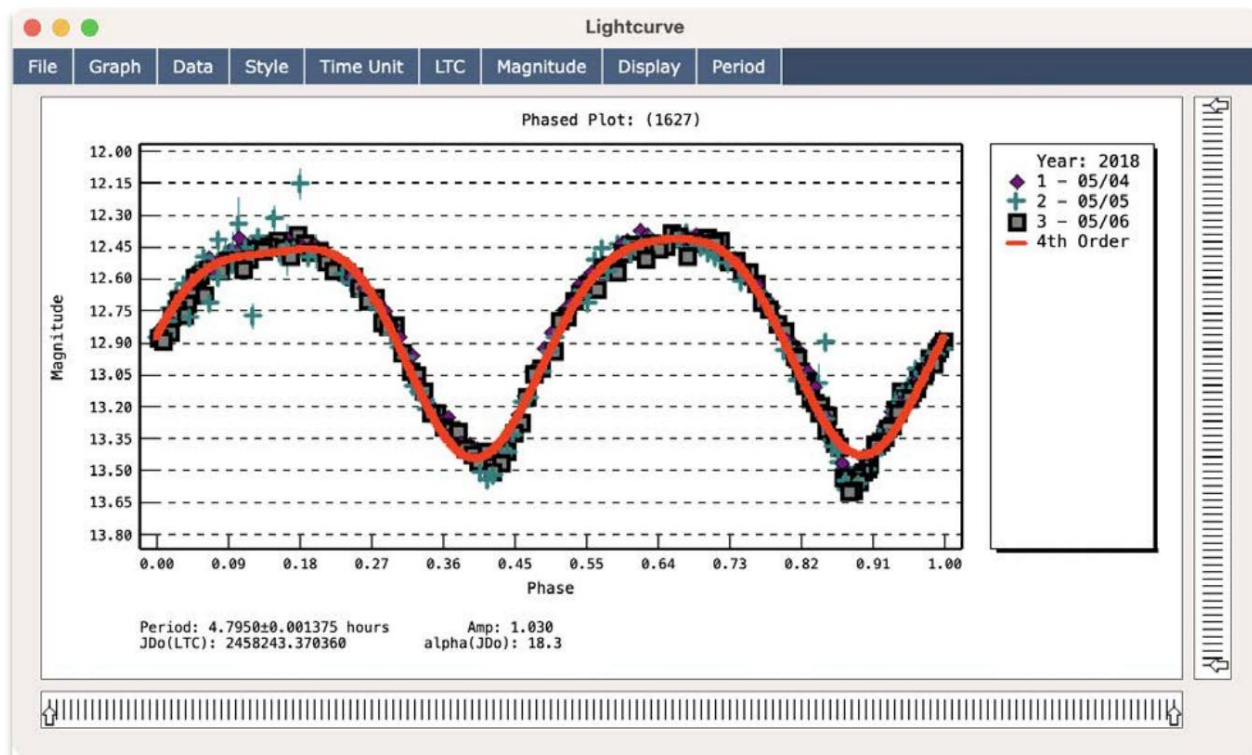


Figura 93 Parcela por fases usando el estilo clásico

Paso 10: Comparar con la base de datos Lightcurve

Como se trata de un asteroide conocido con varios períodos de rotación publicados debería ser posible determinar si el período que identificó es correcto. Para hacer esto, navegue a Herramientas > Base de datos Lightcurve desde la página principal. Luego, escriba "1627" (sin las comillas) en el campo junto al "Buscar" y también marque la casilla "Solo palabra completa". Luego haga clic en el botón "Buscar". Puede tardar un momento ya que tiene que acceder a la base de datos en línea.

Cuando la búsqueda se haya completado, debería devolver un resultado. A partir de este resultado se pueden determinar varias características del objeto, incluido su diámetro, magnitud absoluta (H), pendiente (G), albedo, período y amplitud. A partir de este resultado debería indicar un período de 4.795 horas, coincidiendo con el resultado de la fotometría que se generó anteriormente.

Diam (km)	H	G	Albedo	Period	Amp	NumLC
7.500	12.990	0.240	0.2000	4.795000	1.480	21

Figura 94 Búsqueda en la base de datos Lightcurve

Paso 11: Generar una tabla de circunstancias de observación

Si desea publicar sus resultados en el Minor Planet Bulletin, es posible que necesite generar los valores para la tabla "Circunstancias de observación". Lo nuevo en v9.0.6 es la capacidad de hacerlo directamente desde la ventana "Lightcurve".

Phase	LPAB	BPAB	Period(h)	P.E.	Amp	A.E.
18.3, 19.0	223	18	4.795000	0.001375	1.029966	0.062070

Figura 95 Valores de la tabla de circunstancias de observación

Como se muestra en la Figura 95, la fase, LPAB, BPAB y otros valores relevantes para la tabla de circunstancias de observación se calculan y muestran para su publicación. Para acceder a esta ventana, navegue hasta Archivo > Obs. Circunstancias desde la ventana "Lightcurve". Tenga en cuenta que debe haber realizado una búsqueda de período para poder calcular el período, el error de período (PE) y otros valores asociados.

Paso 12: Exportar datos ALCDEF

En algún momento probablemente querrá compartir tus datos de fotometría con otras personas. El formato ALCDEF proporciona una forma estándar de hacerlo. Navegue a Archivo > Exportar ALCDEF desde la ventana "Conjuntos de fotometría" y se mostrará una ventana que le solicitará detalles sobre las observaciones. Cuando esté listo, haga clic en el botón "Aceptar" y los datos se exportarán a un archivo de texto. Alternativamente, también puede exportarlos a través de Archivo > Exportar ALCDEF (usando metadatos actuales). Esta opción hace uso de los metadatos adjuntos a cada conjunto de fotometría, que querrá verificar antes de usarlos. Para verificar los metadatos, seleccione un conjunto de fotometría y luego haga clic en el ítem "Ver/Editar metadatos".

Tenga en cuenta también que cualquier cálculo de órbita se asociará con el observatorio al que se hace referencia en la columna "MPCCode". Si el código es 244 (que indica observatorio itinerante), dichos cálculos de órbita utilizarán las columnas "ObsLon" y "ObsLat". Estas columnas se completan automáticamente al crear conjuntos de fotometría a partir de observaciones, pero si necesita cambiarlas, puede editar los metadatos eligiendo "Ver/Editar metadatos" en el menú contextual que aparece al hacer clic derecho en los conjuntos. Las palabras clave relevantes se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Columna para palabra clave ALCDEF

Columna	ALCDEF Palabra clave
Código MPCCódigo MPC	
obslon	OBSLONGITUD
ObsLat	OBSLATURA

Para obtener más información sobre las palabras clave de ALCDEF o el formato ALCDEF en particular, visite www.alcdef.org.

Paso 13: Importar datos ALCDEF

Para importar datos ALCDEF, navegue hasta Archivo>Importar ALCDEF desde la ventana "Conjuntos de fotometría". Si la ventana "Conjuntos de fotometría" no está abierta, puede acceder a ella navegando a Archivo>Análisis de fotometría desde el menú principal.

Una vez que haya importado la fotometría, observará que no tiene datos de objeto adjuntos. Para aplicar datos de objetos, seleccione los conjuntos relevantes que desea actualizar y haga clic con el botón derecho y elija "Aplicar datos de objetos", o navegue hasta una ventana de órbita existente y elija Efemérides>Adjuntar a fotometría.

Consulte la Figura 87 para obtener más detalles. Una vez que se hayan aplicado datos del objeto, podrá utilizar varios atributos, como magnitud absoluta, PABL, PAB y fase.

Ajuste de compensaciones de magnitud

Lo nuevo en Tycho es la capacidad de ajustar más fácilmente las compensaciones de magnitud asociadas con cada conjunto de fotometría. A veces pueden ser necesarias compensaciones de magnitud cuando se trabajan con datos tomados en diferentes noches de diferencia. Para experimentar con esta capacidad, cargue dos o más conjuntos de fotometría en la ventana "Conjuntos de fotometría" (consulte la sección anterior) y luego elija Gráfico>Trazar todos los conjuntos en el menú.

Mantenga presionado el botón izquierdo del mouse y luego arrastre un rectángulo alrededor de los puntos de datos que desea ajustar. Al soltar el botón izquierdo del mouse, los puntos de datos encerrados dentro del rectángulo se resaltarán con un círculo rojo. A continuación, haga clic derecho dentro del área trazada y aparecerá un menú emergente. Desde este menú puede elegir ajustar la compensación de magnitud en incrementos de 0,1, 0,01 y 0,001 de magnitud.

Alternativamente, puede utilizar los atajos de teclado: tecla arriba, tecla abajo, además de mantener presionada la tecla MAYÚS (incremento de 0,01) o la tecla CTRL (incremento de 0,001). Consulte la Figura 96.

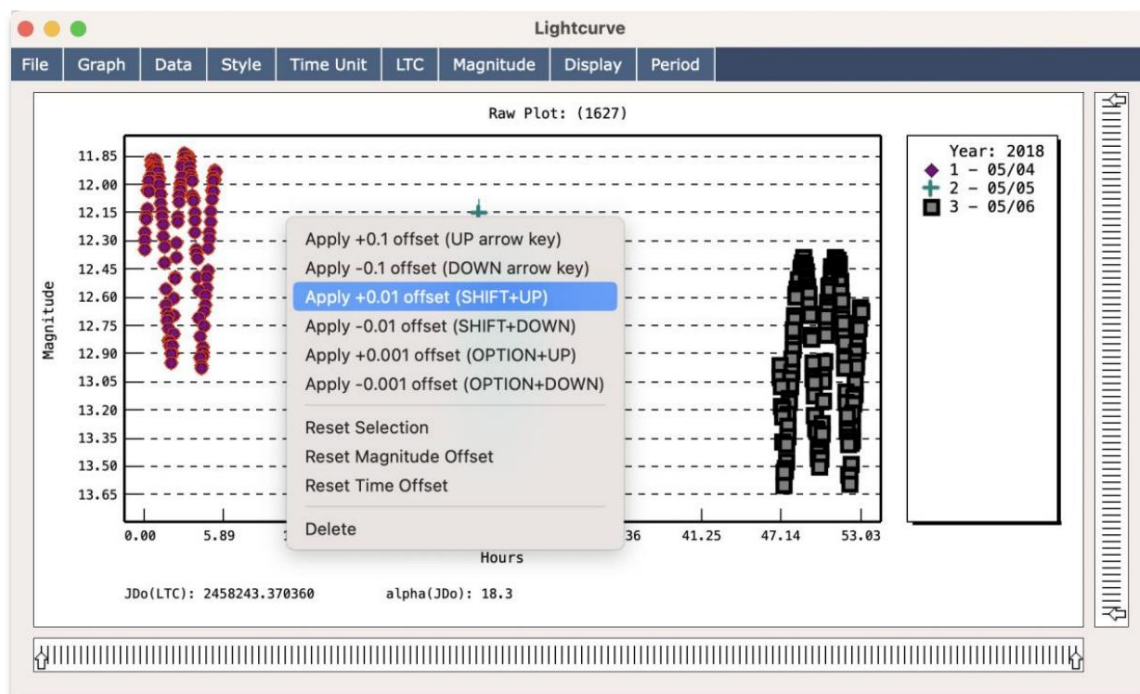


Figura 96: Ajuste de compensaciones de magnitud

Generar Coeficientes de Transformación

El software Tycho se puede utilizar para generar coeficientes de transformación. Estos son útiles si desea transformar datos de fotometría al sistema "Estándar". La principal motivación para hacerlo sería compensar las diferencias en la respuesta espectral de los equipos entre observadores.

Primero, deberá proporcionar un conjunto especial de imágenes a Tycho. Estas imágenes deben capturar un "campo estándar", como M67 o NGC 790. Una lista de campos estándar está disponible en el sitio web de AAVSO:

<https://app.aavso.org/vsd/stdfields>

Además, se deben utilizar al menos dos filtros diferentes en todo un conjunto de imágenes. En este ejemplo, se utilizan cinco filtros: UBVR_I. Las imágenes deben tomarse de manera que los filtros se cambie de una imagen a la siguiente. Por ejemplo, una captura de imágenes UBVR_I seguida de otra captura de imágenes UBVR_I. Para las imágenes ultravioleta (U), es posible que necesite utilizar una exposición más prolongada.

El procedimiento está documentado de la siguiente manera:

1. Elija un campo estándar. En este ejemplo, se utiliza NGC 7790. Si desea seguir este ejemplo, puede descargar estas imágenes del sitio web de Tycho en la siguiente URL: https://storage.googleapis.com/tycho_data/1/2/NGC7790_iTelescope_T11.zip
2. Adquiera imágenes en cada filtro que desee utilizar. Tenga en cuenta que es posible que desee realizar una exposición más prolongada para el filtro U, que la mayoría de los equipos no son tan sensibles en ese filtro. Este ejemplo utiliza 300 segundos para U y 60 segundos para los otros filtros.
3. Procese las imágenes. Inicie Tycho y elija Lista > Agregar imágenes en el "Administrador de imágenes" ventana. Para este ejemplo, se agregan cinco imágenes (una para cada filtro) a la lista. A continuación, elija Acción > Alinear imágenes en el menú principal.
4. Cargue las imágenes alineadas en el "Administrador de imágenes". Tycho guarda las imágenes de salida en un nuevo directorio con el sufijo "_a", adyacente al directorio original.
5. Plancha para resolver las imágenes. Elija Acción > Plate Solve Images en el menú principal.
6. Ver las imágenes. Elija Acción > Ver imágenes en el menú principal.
7. Abra la ventana "Campos estándar". Elija Fotometría > Campos estándar en el menú de el "Visor de imágenes". Después de que las imágenes han sido resueltas en placa, Tycho indicará automáticamente las estrellas estándar en el campo con una superposición de rectángulos amarillos. Ver Figura 97.
8. Abra la ventana "Generar transformaciones". Elija Fotometría > Generar transformaciones desde el menú del "Visor de imágenes". Consulte Figura 98.
9. Seleccione el filtro deseado para "Usar imágenes con etiqueta de filtro" y el "Catálogo MagBand" correspondiente. Normalmente, estas dos selecciones serán idénticas, lo que significa que la etiqueta del filtro "B" corresponde a B MagBand. Pero algunos usuarios pueden tener una etiqueta diferente, como "Azul". Adáptese según sea necesario a su sistema específico. Una vez que haya realizado la selección, haga clic en "Crear medidas". Repita hasta que se hayan creado medidas para cada filtro.
10. Vea y edite pares de magnitudes según sea necesario. Elija Transformaciones > Generar a partir de medidas desde el menú de la ventana "Generar coeficientes de transformación". Consulte Figura 99. Aparecerá una nueva ventana con una lista de medidas a la izquierda y un gráfico de esas medidas a la derecha.

- a. Debería ver una línea de tendencia y los puntos de datos relevantes en el gráfico de la mitad derecha de la ventana. Si el gráfico está vacío, entonces es posible que ninguno de los puntos de datos satisfaga el

Restricción "SNR mínima" (el valor predeterminado es 50,0). La otra posibilidad es que no se hayan encontrado pares de magnitudes (como B y V).

- b. Si ve puntos de datos atípicos en el gráfico, simplemente puede hacer clic y dibujar un rectángulo alrededor de los puntos de datos para formar una selección. Una vez que haya seleccionado los puntos atípicos, haga clic derecho en el gráfico y elija "Eliminar". Si accidentalmente eliminó los puntos de datos incorrectos, puede restaurarlos haciendo clic en el botón "Restaurar eliminados". Tenga en cuenta que esto restaurará todos los puntos de datos eliminados.
 - c. Para ver diferentes gráficos de coeficientes, ajuste la selección que se muestra en secciones "Horizontal" y Menús desplegables "verticales" en la parte inferior izquierda de la ventana. Por ejemplo, el menú desplegable "Horizontal" permite especificar un par de magnitudes diferente (como BV o VR). Mientras tanto, el menú desplegable "Vertical" permite especificar el coeficiente para ese par. Puede explorar las diferentes combinaciones y eliminar los valores atípicos según sea necesario.
11. Una vez que está satisfecho con los datos, puede hacer clic en el botón denominado "Generar coeficientes de transformación". Esto producirá un informe que contiene los números de sus coeficientes de transformación. El texto de este informe se puede copiar y pegar en otra vista para navegar hasta Archivo > Guardar para guardar el informe como un archivo de texto. Consulte la Figura 100.

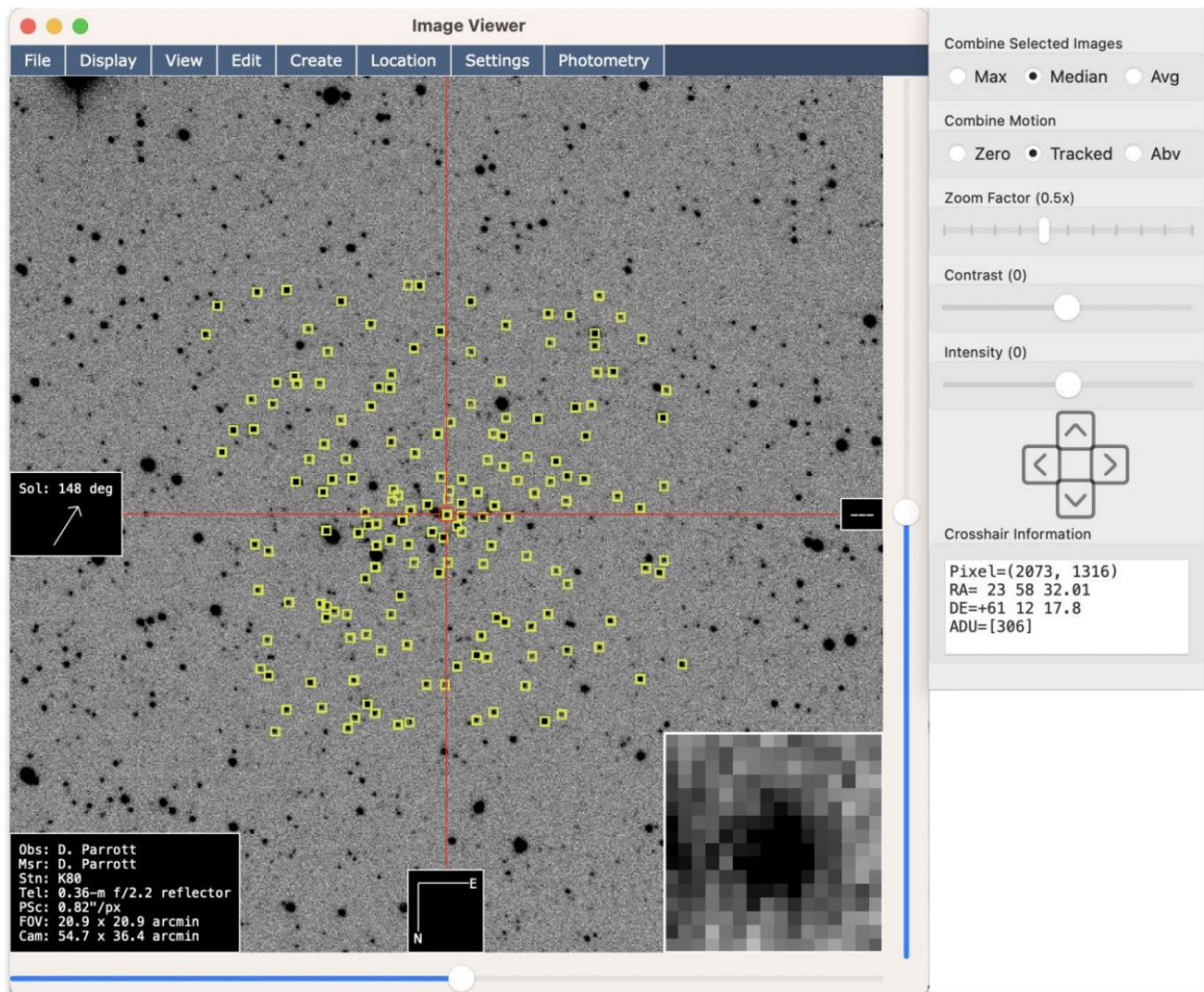


Figura 97 Campo estándar NGC 7790

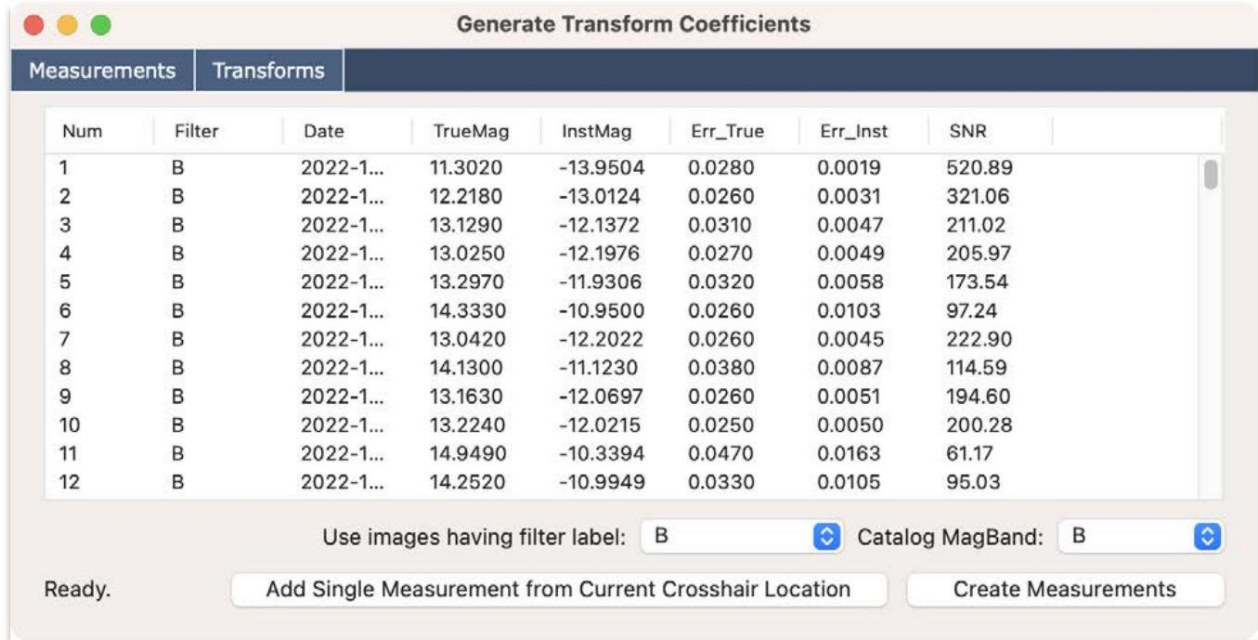


Figura 98 Crear medidas

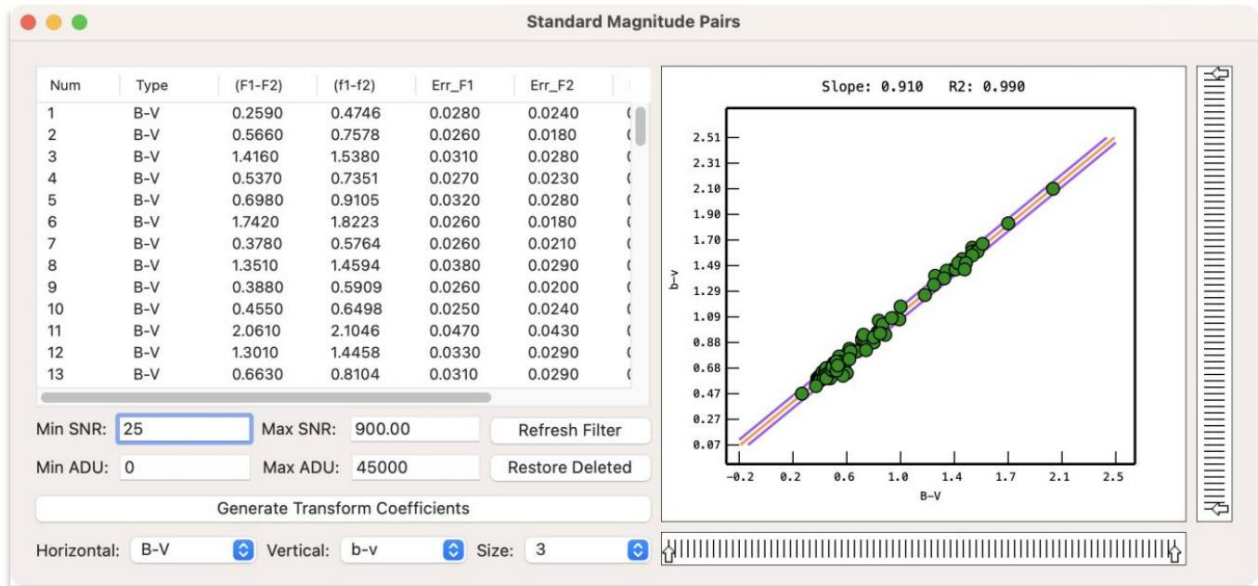


Figura 99 Pares de magnitud estándar

```

[Setup]
description= Tycho - Version 10.6.2, Telescope= Mayhill, Time created (UT) =
2023_08_31_00:37:26
[Coefficients]
Tub= 1.255
Tu_ub= 0.216
Tb_ub= 0.013
Tbv= 1.098
Tb_bv= 0.024
Tv_bv= -0.066
Tvr= 1.109
Tv_vr= -0.080
Tr_vr= -0.178
Tvi= 0.981
Ti_vi= -0.021
Tv_vi= -0.040
Tr_vi= -0.095
Tri= 0.865
Tr_ri= -0.200
Ti_ri= -0.044
[Error]
Tub= 0.019
Tu_ub= 0.044
Tb_ub= 0.030
Tbv= 0.020
Tb_bv= 0.034
Tv_bv= 0.023
Tvr= 0.019
Tv_vr= 0.025

```

Figura 100 Coeficientes de transformación calculados

Notas adicionales:

Para el par (UB), puede ser necesario ajustar el filtro "Min SNR" a 25 (desde el valor predeterminado de 50) para incluir una gama más amplia de colores de estrellas. Esto se puede observar en el eje horizontal. Con SNR=50, tiene un rango de 0,5 a 0,3. Pero con la SNR mínima reducida a 25 (lo que permite más estrellas), el eje horizontal ahora oscila entre 0,5 y 1,2 y da como resultado una línea de tendencia más completa.

Alternativamente, podría haber sido más óptimo realizar una exposición más larga para el filtro U, ya que 300 segundos no eran suficientes.

Las medidas se crean utilizando la apertura actual. La apertura se puede modificar navegando a Fotometría > Modificar configuración de apertura en el menú "Visor de imágenes".

Si bien no se muestra en este ejemplo, también es posible utilizar múltiples exposiciones de cada filtro. El proceso implicaría capturar un conjunto de exposiciones para cada filtro, seguido de otro conjunto, repitiendo hasta que se adquiriera el número deseado de conjuntos. Esto puede producir una línea de tendencia con más puntos de datos con los que trabajar.

Planificador de sesiones

Otra característica nueva en la versión 9 de Tycho es el módulo Planificador de sesiones. Este módulo permite identificar fácilmente cuándo será visible un objeto determinado y su correspondiente ubicación en el cielo. Pero lo más interesante es que también funciona tanto con Find_Orb como con la interfaz JPL Horizons. Como ejemplo, podría generar un plan de sesión para determinar cuándo y dónde buscar el Telescopio Espacial James Webb (JWST) desde su ubicación de observación particular.

Para activar el Planificador de sesiones, navegue hasta Herramientas>Planificador de sesiones en el menú principal. Tenga en cuenta que es posible que necesite tener la licencia Pro para que esta función funcione. A continuación, navegue hasta Herramientas>Interfaz JPL Horizons desde el menú principal. Esto abrirá la interfaz JPL Horizons, consulte la Figura 101. Aquí puede especificar una nave espacial (como el WST), un asteroide o cometa, o cualquier otro objeto determinado por su elemento de líneas (TLE).

En este ejemplo, queremos generar efemérides para el telescopio espacial James Webb. Por lo tanto, elija "Cuerpo principal (incluida la nave espacial)" en el menú desplegable ubicado junto a "Tipo de búsqueda". Luego ingrese el valor "170" (sin comillas) en el campo ID de destino. Si no está seguro del identificador asociado con el cuerpo principal con el que desea trabajar, puede navegar hasta Buscar>Búsqueda de cuerpo principal desde el menú de la interfaz de JPL Horizons. Consulte la Figura 102.

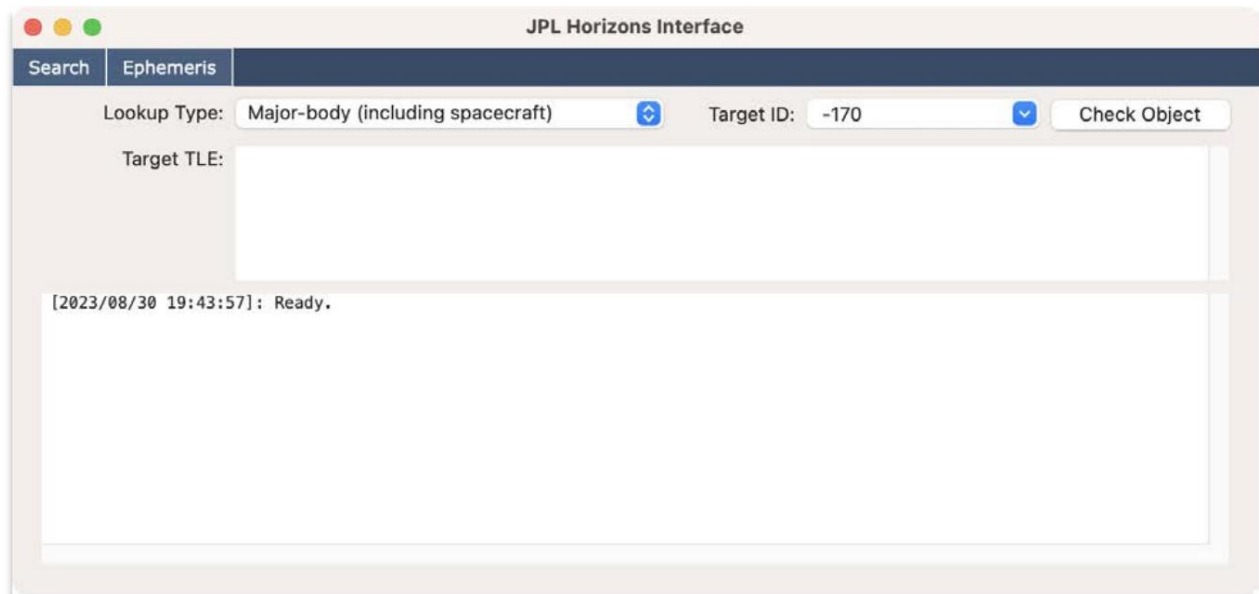


Figura 101 Interfaz JPL Horizons

Esto abrirá una nueva ventana inicialmente llena con cada uno de los principales organismos enumerados (607 en el momento de escribir este artículo). Para limitarlo al objeto de interés, puede filtrar por "El nombre contiene" o "El alias contiene" en los dos cuadros de edición en la parte inferior de la ventana. Por ejemplo, podría escribir "James" (sin comillas) en el campo "El nombre contiene" y la lista se reduciría solo a la del Telescopio Espacial James Webb. Luego notarás que la columna "Ident" es igual a 170 para este objeto en particular. Ahora que tiene el identificador, puede especificarlo en el campo "ID de destino" en la ventana de la interfaz.

Num	Ident	Name	Alias
1	5	Jupiter Barycenter	
2	599	Jupiter	
3	610	Janus	SX
4	622	Ijiraq	SXXII
5	642	Fornjot	SXLII 65036
6	650	Jarnsaxa	SL
7	711	Juliet	UXI
8	-28	JUICE (spacecraft)	
9	-61	Juno (spacecraft)	
10	-170	James Webb Space Telescope (spacec	JWST
11	-610	Juno Centaur Stage (spacecraft)	
12	-998	NEOCP J002E3	
13	-116908	AJISAI (spacecraft)	1986-061A
14	-133105	Jason-2 (spacecraft)	2008-032A
15	-141240	Jason-3 (spacecraft)	2016-002A

Name contains: J
Alias contains:

Figura 102 Búsqueda de cuerpos principales para la interfaz JPLHorizons

Num	Date (UTC)	Date (Local)	RA	Dec	Mag	Speed	PA	Alt	Sun Alt	Moon Alt
1	2023-08-31 00:51	2023-08-31 00:51	20 44 24.36	-16 05 15.8	0.00	1.94	45.5	10.9	7.2	-9.9
2	2023-08-31 01:01	2023-08-31 01:01	20 44 25.28	-16 05 02.2	0.00	1.86	42.3	12.7	5.1	-7.9
3	2023-08-31 01:11	2023-08-31 01:11	20 44 26.11	-16 04 48.3	0.00	1.79	38.9	14.6	3.0	-5.9
4	2023-08-31 01:21	2023-08-31 01:21	20 44 26.85	-16 04 34.3	0.00	1.74	35.3	16.4	0.9	-3.9
5	2023-08-31 01:31	2023-08-31 01:31	20 44 27.50	-16 04 20.0	0.00	1.69	31.4	18.1	-1.1	-1.9
6	2023-08-31 01:41	2023-08-31 01:41	20 44 28.07	-16 04 05.5	0.00	1.65	27.5	19.9	-3.2	0.1
7	2023-08-31 01:51	2023-08-31 01:51	20 44 28.56	-16 03 50.8	0.00	1.63	23.6	21.5	-5.2	2.1
8	2023-08-31 02:01	2023-08-31 02:01	20 44 28.98	-16 03 35.7	0.00	1.61	19.6	23.2	-7.3	4.1
9	2023-08-31 02:11	2023-08-31 02:11	20 44 29.32	-16 03 20.4	0.00	1.61	15.7	24.8	-9.3	6.0
10	2023-08-31 02:21	2023-08-31 02:21	20 44 29.59	-16 03 04.8	0.00	1.61	12.0	26.4	-11.3	7.9
11	2023-08-31 02:31	2023-08-31 02:31	20 44 29.79	-16 02 48.9	0.00	1.62	8.4	27.9	-13.3	9.9
12	2023-08-31 02:41	2023-08-31 02:41	20 44 29.92	-16 02 32.7	0.00	1.64	5.1	29.3	-15.3	11.8
13	2023-08-31 02:51	2023-08-31 02:51	20 44 30.00	-16 02 16.2	0.00	1.67	2.1	30.7	-17.2	13.6
14	2023-08-31 03:01	2023-08-31 03:01	20 44 30.01	-16 01 59.3	0.00	1.70	359.3	32.0	-19.1	15.5
15	2023-08-31 03:11	2023-08-31 03:11	20 44 29.97	-16 01 42.1	0.00	1.74	356.8	33.3	-21.0	17.3

Ephemeris coordinates=[20 44 28.98] [-16 03 35.7]

Start/stop dates are in UTC time

Start Date: 2023-08-31 00:51:12 Now -1d -1h +1h +1d

Stop Date: 2023-09-02 00:51:12 Now -1d -1h +1h +1d

Step Size: 1 minute 10 minute 60 minute Local time offset: 0 hours

Enable Filter Minimum Maximum

Moon altitude: -90.0 90.0

Sun altitude: -90.0 90.0

Target altitude: -90.0 90.0 Refresh Filter

Figura 103 Planificador de sesiones

En este punto, ha especificado que el "Tipo de búsqueda" sea el de Cuerpo principal y el "ID de destino" que sea el de 170. A continuación, procederá a navegar hasta Efemérides > Adjuntar al planificador de sesiones desde el menú "Interfaz JPL Horizons" pero antes de hacerlo, querrá actualizar los campos "Fecha de inicio", "Fecha de finalización" y "Tamaño de paso". ubicado en la parte inferior de la ventana del Planificador de sesiones. Consulte la Figura 103 para un ejemplo.

Aquí puede ver que la "Fecha de inicio" es el 31 de agosto de 2023 y la "Fecha de finalización" es el 2 de septiembre de 2023. El "Tamaño del paso" es de 10 minutos. Las fechas también están en hora UTC como lo indica la casilla de verificación. Si lo desea, también puede especificar la "compensación de hora local" asociada con la ubicación de observación. Si marcó la casilla que indica que las fechas están en hora UTC, ese desplazamiento se aplicará a las fechas de inicio y finalización de la solicitud. También se mostrará en la columna "Fecha (local)". Tenga en cuenta que el cambio de hora no tiene en cuenta el horario de verano (DST); es simplemente un cambio de hora simple por conveniencia.

Una vez que esté satisfecho con los parámetros "Fecha de inicio", "Fecha de finalización" y "Tamaño del paso", regrese a la ventana de la interfaz de JPL Horizons y proceda a elegir **Efemérides > Adjuntar al planificador de sesiones** en el menú. Si todo va bien, la ventana de su planificador debería parecerse a la que se muestra en la Figura 103, con la lista que muestra las coordenadas del objeto para cada hora y fecha en particular. También puede optar por habilitar un filtro para reducir los resultados de modo que la lista solo muestre las coordenadas cuando el objeto esté por encima de cierta altitud y/o cuando la luna y el sol estén por debajo de cierta altitud.

El Planificador de sesiones también funciona con ventanas de cálculo de órbitas, pero que si tiene un objeto que no está disponible en la interfaz JPL Horizons (tal vez un objeto recién descubierto), aún puede generar un plan eligiendo **Efemérides > Adjuntar al planificador de sesiones** desde la ventana de órbita respectiva.

Interfaz de línea de comando

Se puede acceder a varias partes de la funcionalidad Tycho a través de la línea de comando. A continuación se presenta una lista de dichas funciones. Las versiones futuras también pueden ampliar esta lista.

En sistemas Windows, una invocación de ejemplo puede parecerse a la siguiente:

```
"C:\Archivos de programa\Tycho\Tycho.exe" 1 "C:\Users\Daniel\Desktop\data\ds3"
```

En sistemas macOS, una invocación de ejemplo puede parecerse a la siguiente:

```
open n "/Aplicaciones/Tycho.app" args 1 "/Users/daniel/Desktop/data/ds3"
```

Ejecución automática

La ejecución automática requiere tres argumentos de línea de comando, con un cuarto argumento opcional

Uso: <tycho> <modo> <ruta al directorio de imágenes> [anular archivo]

<tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho

<modo> = 1 (para ejecución automática normal) o 10 (para ejecución automática de subconjunto de imágenes)

<ruta> = ruta al directorio de entrada

[over] = ruta para anular el archivo (usar 'override.txt' si no se especifica)

Vista previa de imagen

La vista previa de la imagen requiere tres argumentos

Uso: <tycho> <modo> <ruta>

<tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho

<modo> = 3

<ruta> = ruta a la imagen

Debayer

Debayer requiere 5 argumentos

Uso: <tycho> <modo> <cpu> <directorío de entrada> <directorío de salida>

<tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho

<modo> = 12
 <cpu> 0=usar configuración existente, 1=forzar el modo CPU
 <directorio de entrada>
 <directorio de salida>

Calibración

La calibración requiere 9 argumentos

Uso: <tycho> <modo> <cpu> <marco_oscuro> <marco_plano> <normalizar> <fix_pixels> <directorio de entrada> <directorio de salida> <tycho> = Ruta completa alejecutable de Tycho <modo> = 7

<cpu> 0=usar la configuración existente, 1=forzar el modo CPU
 <marco_oscuro> 0=no oscuro,es la ruta del archivo=usa el archivo, la ruta esdir=selecciona del directorio <marco_plano> 0=no plano, 1=pseudo, la ruta del archivo=usa el archivo, la ruta esdir=selecciona desde directorio <normalizar> 0=sin normalización, 1=realizar normalización <fix_pixels> 0=no corregir píxeles activos, 1=corregir píxeles activos <directorio de entrada> <directorio de salida>

Cambiar tamaño

Cambiar el tamaño requiere 12 argumentos

Uso: <tycho> <modo> <cpu> <ancho> <altura> <hcrop> <vcrop> <bin> <hdiv> <vdiv> <directorio de entrada> <directorio de salida> <tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho < modo> = 8

<ancho> 0=usar la configuración existente, 1=forzar el modo CPU <cpu>
 0=mantener el ancho sin cambios; de lo contrario, especifica el ancho deseado <altura> 0=mantener la altura sin cambios; de lo contrario, especifica la altura deseada <hcrop> 0=sin recorte horizontal; de lo contrario, especifica el recorte horizontal deseado <vcrop> 0=sin recorte en vertical; de lo contrario, especifica el recorte vertical deseado <bin> 1=1x1 (sin agrupamiento), 2= agrupamiento 2x2, etc. <hdiv> 1=sin divisiones 2=dividir entre 2 en horizontal, etc. <vdiv> 1=sin divisiones, 2= dividir por 2 en vertical, etc. <directorio de entrada> <directorio de salida> Nota: La dimensión deseada anulala cantidad de recorte.

Alinear

La alineación requiere 9 argumentos, con un índice de referencia opcional

Uso: <tycho> <modo> <cpu> <num_threads> <interpolador> <align_mode> <dist_corr> [idx_ref] <directorio de entrada> <directorio de salida> <tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho <modo> = 9

<cpu> 0=usar la configuración existente, 1=forzar el modo CPU
 <num_threads> = Número de subprocesos a usar para el proceso de alineación <interpolador> 0=bilineal, 1=bicúbico <align_mode> 0=más rápido, 1=normal (no use más rápido a menos que las imágenes ya estén alineadas en su mayoría) <dist_corr> -Si se aplica o no la corrección de distorsión (0=no, 1=sí; solo disponible si align_mode=normal) [idx_ref] <directorio de entrada> <directorio de salida>

= Índice (rango de 0 a 1) de la imagen de referencia (opcional)

Unir

La fusión requiere 6 argumentos

Uso: <tycho> <modo> <num_threads> <max_delta_time> <directorio de entrada> <directorio de salida> <tycho>
= Ruta completa al ejecutable de Tycho <modo> = 10
<num_threads>

= Número de subprocesos a usar para el proceso de fusión < max_delta_time> = Cantidad máxima de tiempo (en segundos) entre imágenes para que se considere una coincidencia <dir de entrada> <dir de salida>

Pruebas cruzadas

La coincidencia cruzada requiere 5 argumentos

Uso: <tycho> <modo> <create_snapshots> <path_a> <path_b> <tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho <modo> = 11
<create_snapshots>

0=no crear imágenes instantáneas; 1=crear imágenes instantáneas <ruta_a> = Ruta completa al directorio raíz de los archivos de seguimiento de la cámara 'A' <ruta_b> = Ruta completa al directorio raíz de los archivos de seguimiento de la cámara 'B'

Vinculador de objetos

La interfaz de Object Linker requiere 7 argumentos

Uso: <tycho> <modo> <link_timeout> <num_threads> <dirs_set_a> <dirs_set_b> <path_out> <tycho> = Ruta completa al ejecutable de Tycho <modo> = 14 <link_timeout>
Tiempo de

espera, en segundos, para cada enlace < num_threads> = Número de subprocesos para operar durante la vinculación <dirs_set_a> = Ruta completa al archivo que enumera los directorios para el Conjunto 'A' <dirs_set_b> = Ruta completa al archivo que enumera los directorios para el Conjunto 'B' <path_out> = Ruta completa a la salida resultado del enlazador

Star Extractor

La interfaz de Star Extractor requiere 6

argumentos Uso: <tycho> <modo> <downsample> <extract_mode> <path_in>
<path_out> <tycho> = Ruta completa al ejecutable de

Tycho <modo> = 15 <downsample> = Downsample, de 1 a 10

(el valor predeterminado es 2). <extract_mode>

= 1=Estándar, 2=Extendido <path_in> = Ruta completa al directorio que contiene subdirectorios de archivos de imagen .fits <path_out> = Ruta completa al directorio de salida

Solución de problemas

Sistema operativo Windows: si encuentra que una ventana tiene un tamaño incorrecto, reinicie Tycho y navegue hasta Ventana > Restablecer posiciones de ventana desde el menú principal. Asegúrese de hacer esto en un nuevo lanzamiento de Tycho, antes de abrir ventanas nuevas. Esto establecerá cualquier información de posición de ventana previamente guardada.

Recursos adicionales

Esta guía cubre los conceptos básicos de cómo utilizar el software Tycho. También hay videos tutoriales en el sitio web <https://www.tychotracker.com>

Finalmente, si tiene algún problema o tiene preguntas o comentarios, no dude en ponerse en contacto conmigo mediante la página "Contacto" del sitio web o probar el nuevo foro:

<https://groups.google.com/forum/#!forum/tychotracker>