

Versión 1

28/12/2023

DriverDish.App guia de configuración y uso

EA3CV KIN
© EA3CV

INDICE

Escenario	2
Introducción	4
Configuración de DriverDish.App	4
Setup	5
Controller drive	5
Azimuth	6
Elevation	7
Offset	8
Precision (digits)	9
Astroserver	9
Radios	10
Heatmap	11
Slew	12
Ajuste de las desviaciones en elevación	16
Primer Tracking	18
Medidas de ruido solar	21
Ajuste del sistema de posicionamiento	26
Enlaces	30
Agradecimientos	30

Escenario

Las versiones utilizadas para la presente guía han sido:

JPLastroserver	2.0.509
SNserver	1.1.16
DriverDish	1.2.1090
SigDigger	0.3.0-x86_64-full-20231214-112318Z

El hardware empleado:

DishController	ESP32 DevKit C V4
Comunicaciones	Conversor RS-485 a USB
Encoder para Azimuth	ENCODER BINARY 13 bits
Encoder para Elevación	SOLAR-360 MB
DownConverter	KU LNC 8085 C PRO2

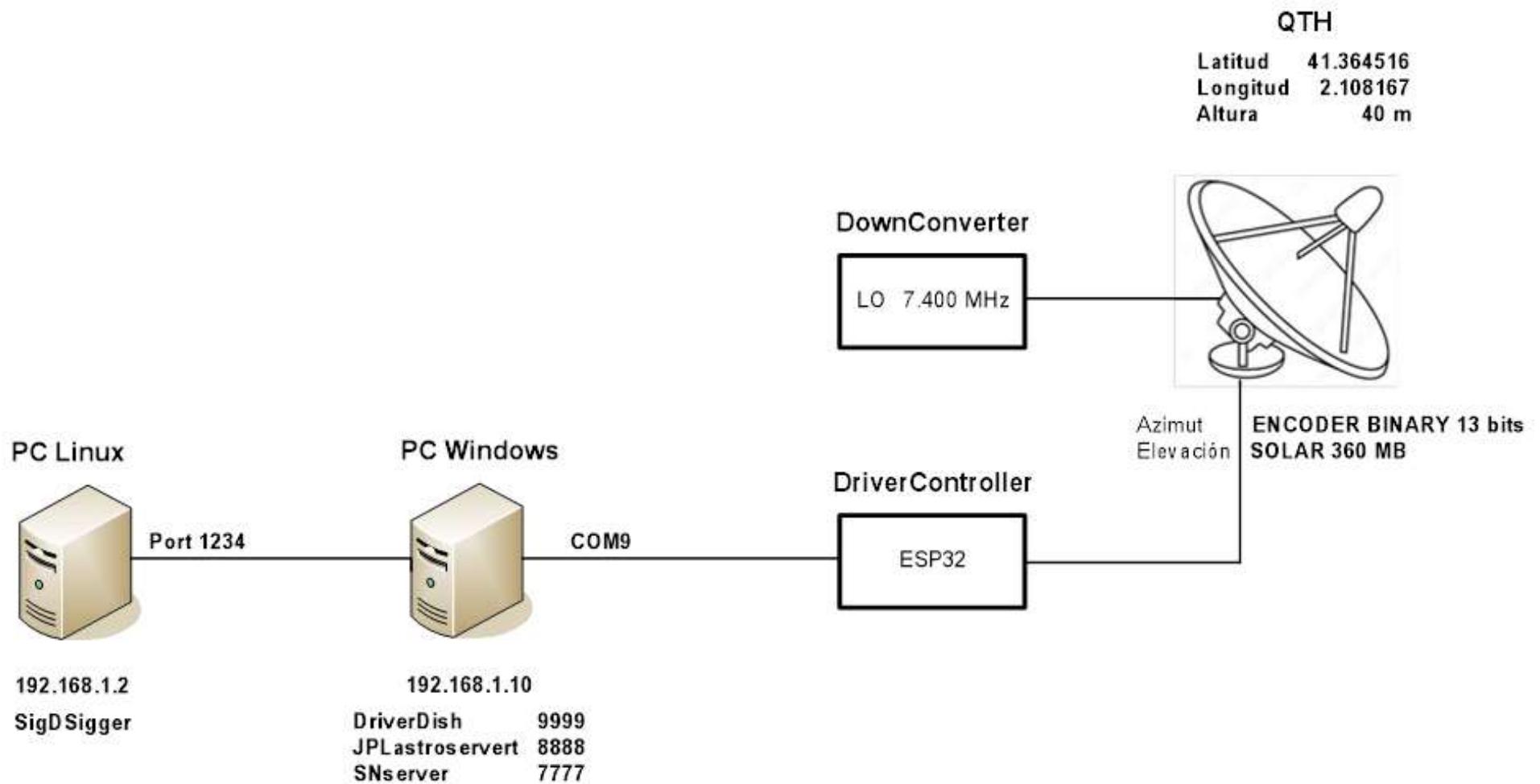
PC para la EA3HMJ Tracking System Suite

Sistema Operativo	Windows 11 Pro x64 22621.2861
Procesador	Intel(R) Core(TM) i7-8700K CPU @ 3.70GHz
RAM	16 GB

VM para SigDigger

Sistema Operativo	Debian GNU/Linux 12 (bookworm) x86_64
Procesador	Intel(R) Core(TM) i7-8700K CPU @ 3.70GHz
RAM	4 GB

ESCENARIO USADO EN ESTA GUÍA



Introducción

El ‘EA3HMJ Tracking System’ es un sistema que integra hardware y software diseñado para el apuntamiento y seguimiento de cuerpos celestes y sondas espaciales con antenas de alta ganancia. El software del sistema está compuesto por un conjunto de aplicaciones denominado ‘EA3HMJ Tracking Software Suite’.

Este documento es un manual de uso y configuración de la aplicación **DriverDish** que es el componente central del conjunto de programas que componen la ‘suite’.

Para ello se revisan las distintas opciones de que dispone **DriverDish**, así como de la configuración necesaria para su correcto funcionamiento. Como existe una interconexión con otras aplicaciones de la ‘suite’, también se hará mención a ellas en lo estrictamente necesario para el funcionamiento del conjunto.

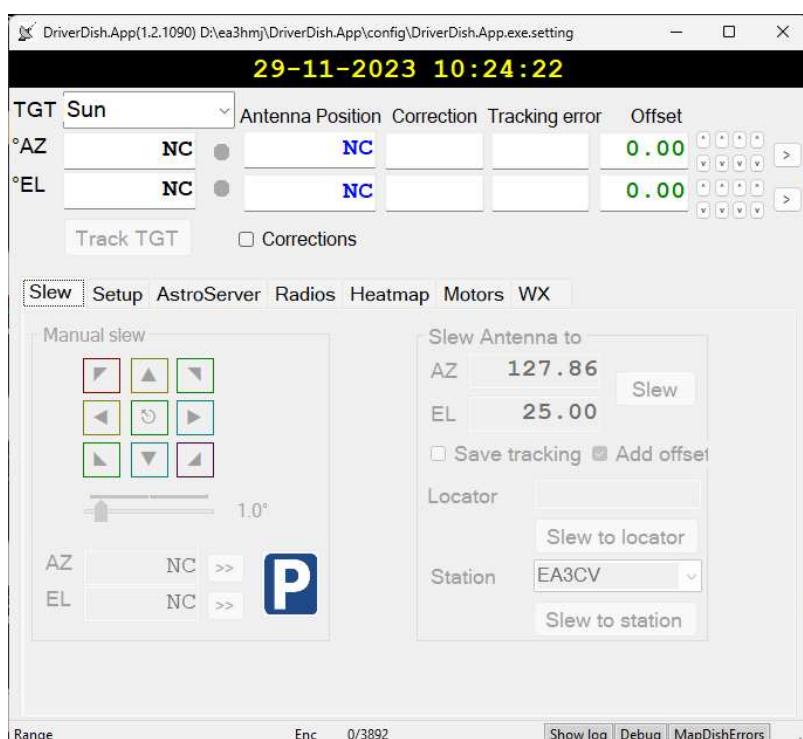
El enfoque usado ha sido el de un operador que se enfrenta por primera vez a este tipo de herramientas, por ello se aconseja que antes de seguir, se lea la documentación oficial del proyecto.

Configuración de DriverDish.App

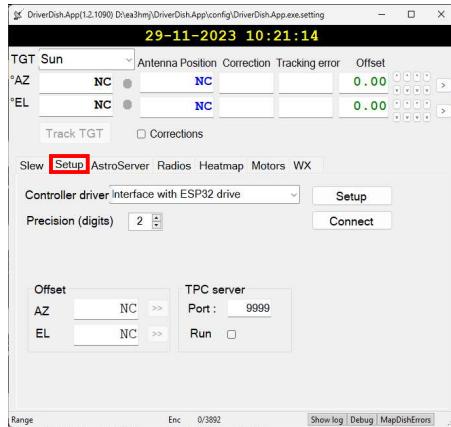
Con el controlador hardware encendido, se procede a arrancar el programa



Deberá de aparecer una ventana como esta:

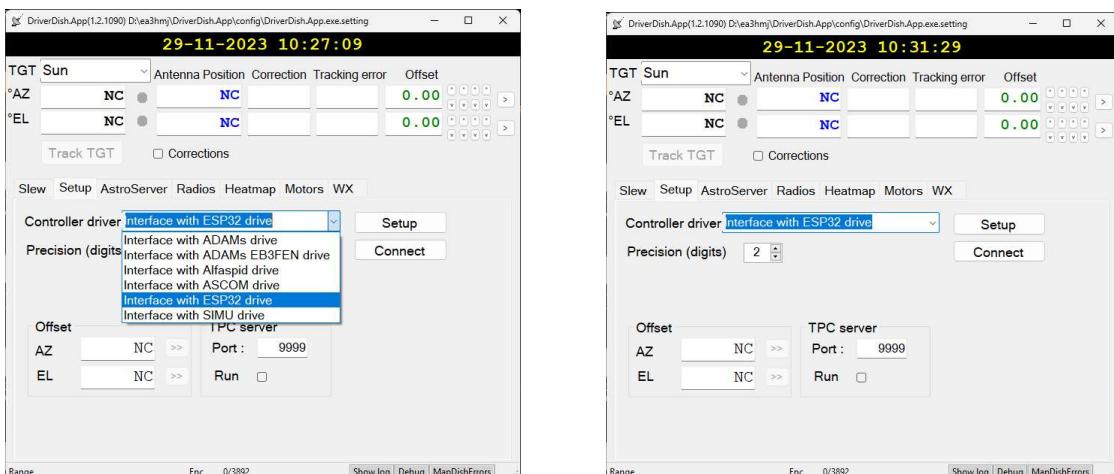


Setup

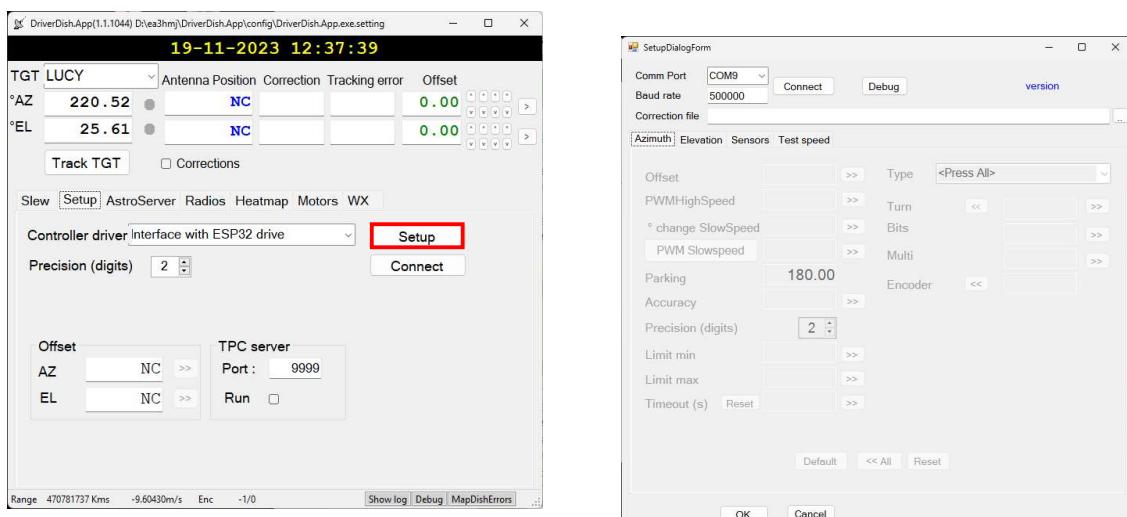


Controller drive.

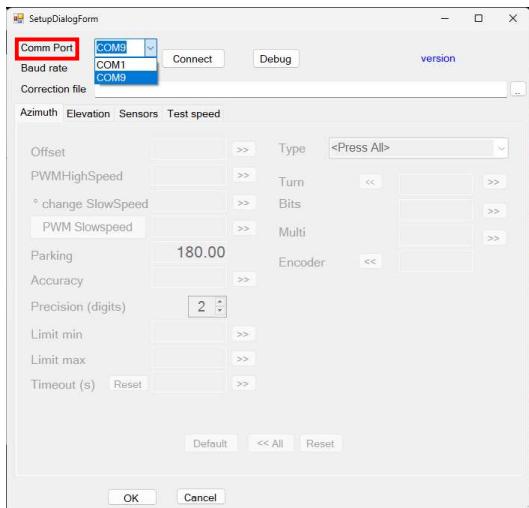
A continuación, se selecciona el controlador HW que se vaya a utilizar:



Al pulsar **Setup** se abre una nueva ventana.

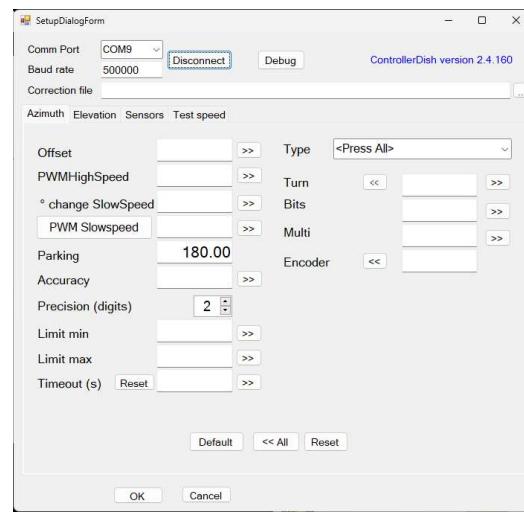
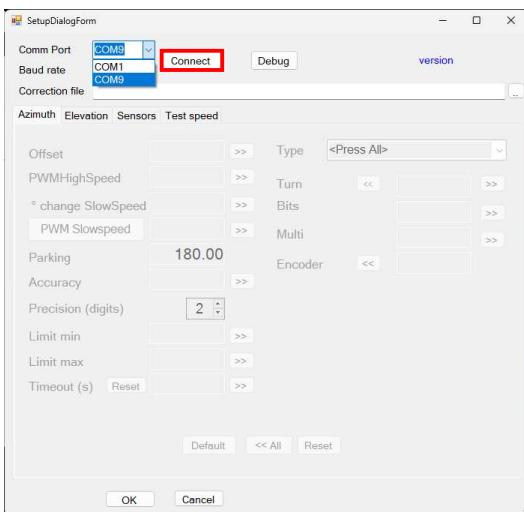


Se debe configurar el **Comm Port** que se esté usando para la interconexión PC <-> Controlador



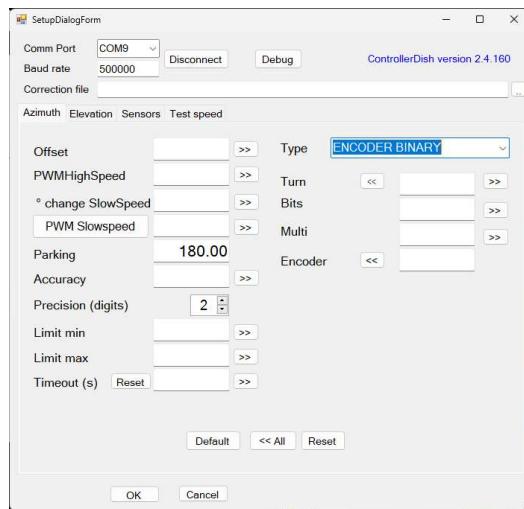
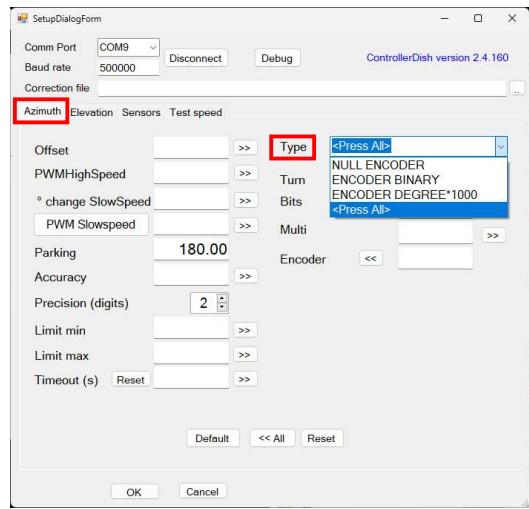
La velocidad de conexión, **Baud rate**, se ajusta siempre a 500000 baudios.

Luego se verifica si la configuración es correcta. Para ello se pulsa **Connect**

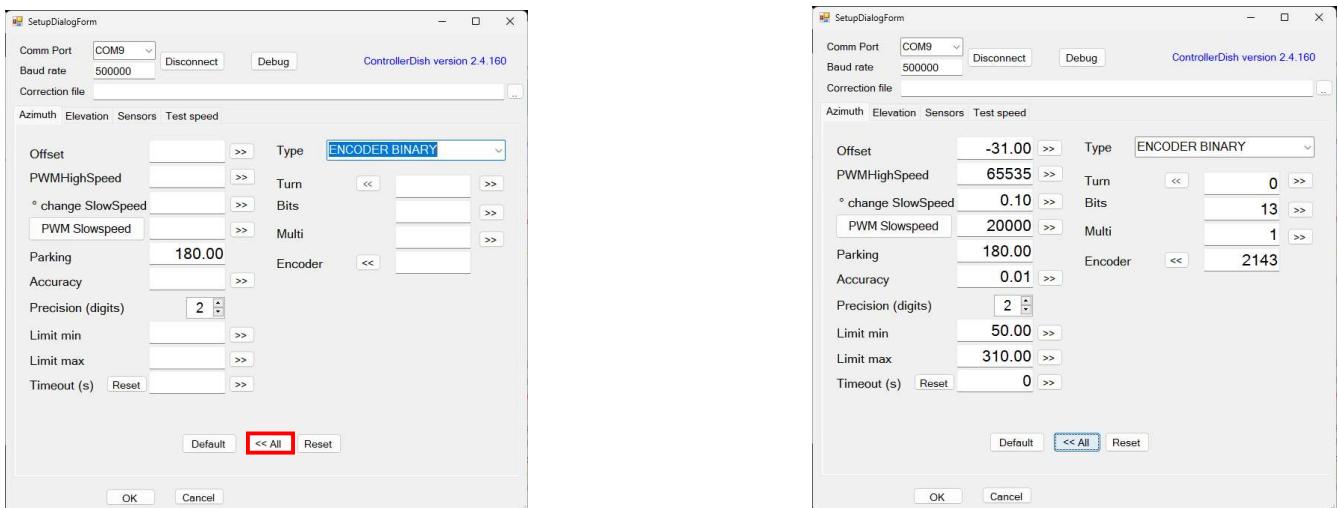


Azimuth

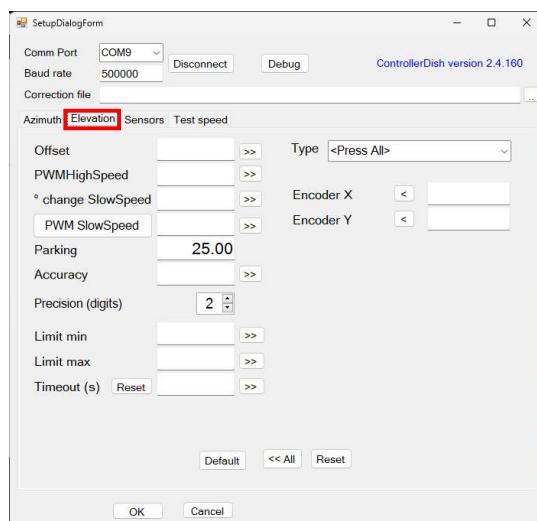
En el desplegable **Type** se debe de seleccionar el *encoder* de azimut que se esté usando



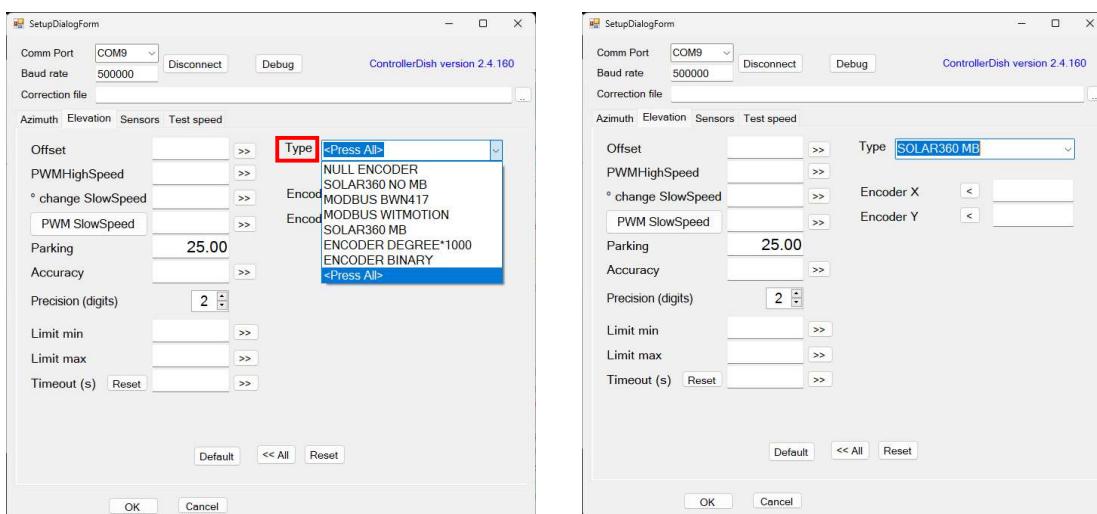
Con el botón **<< All** se muestran los valores que hay registrados



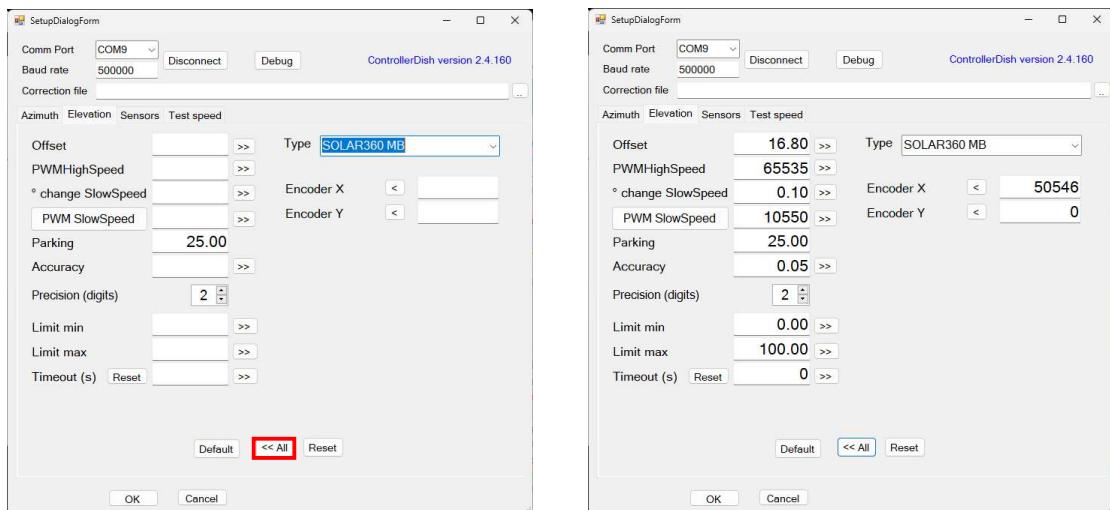
Elevation



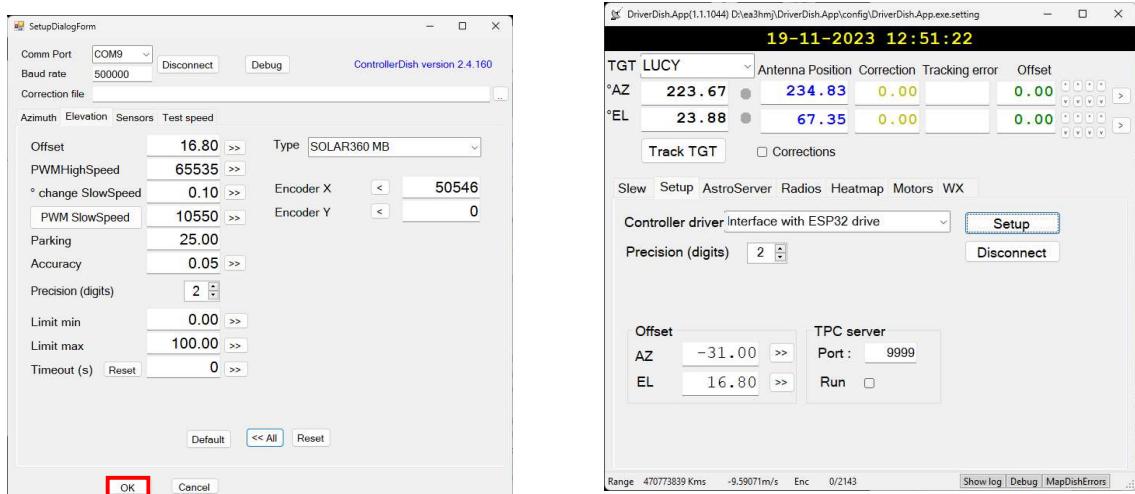
Mediante el desplegable **Type** se selecciona el *encoder* de elevación.



Con el botón  se muestran los valores que hay registrados para este *encoder*.



Si todo ha ido bien, se pulsa el botón y  se vuelve a la ventana principal.

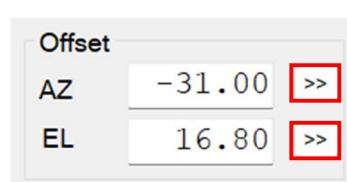


Offset

Ahora se debe configurar el ángulo de Offset de la antena parabólica



se introduce la desviación en los campos AZ y EL, y a continuación se guardan pulsando el botón 



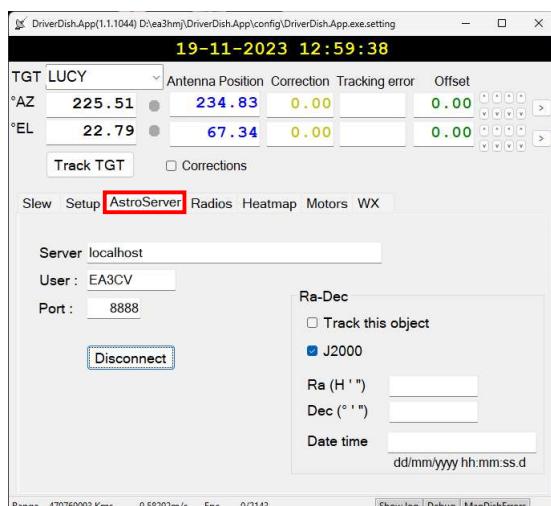
Precision (digits)

En función del *encoder* y el inclinómetro de que disponga, se puede optar por una mayor resolución.

Por defecto la precisión es de **2** decimales:

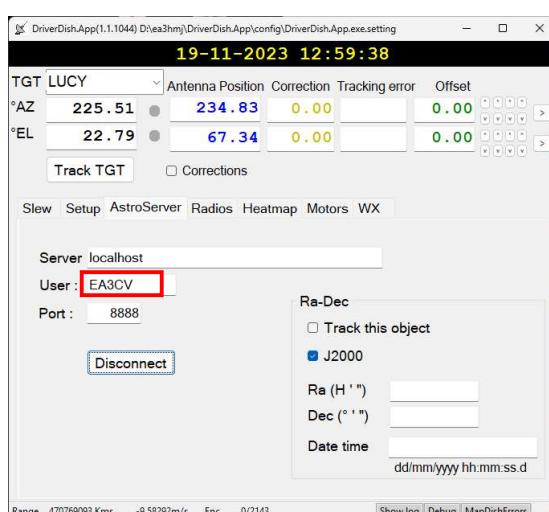


Astroserver



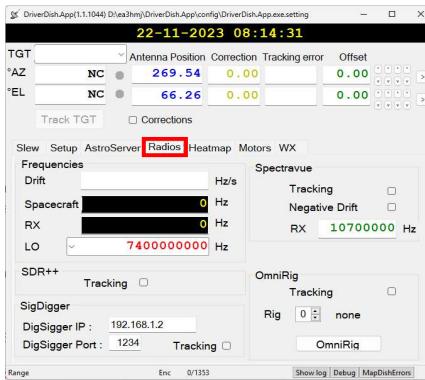
Esta configuración nos permite la conexión con otras aplicaciones del conjunto como: **JPLastroserver**, **Astroserver** o **Astronomyserver**.

Bastará con definir el campo **User** con el indicativo de la estación.



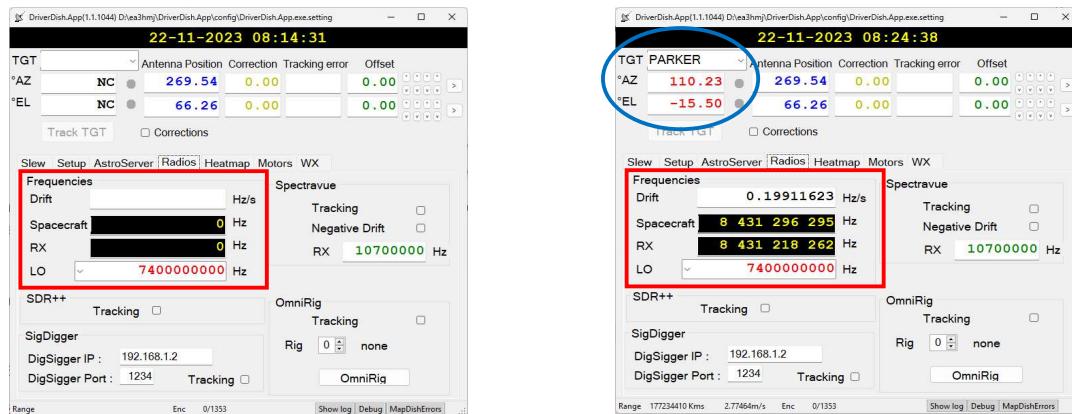
Como se verá más adelante, si se produce una caída en la conexión con el servidor de efemérides, desde aquí se puede forzar la reconexión pulsando 

Radios



En esta ventana se configura la interconexión con aplicaciones externas para el control de radios.

El apartado **Frequencies** aparecerá vacío sino se dispone de una conexión con un servidor de efemérides (véase pestaña **AstroServer**).



Drift, Spacecraft y RX son valores recibidos por el servidor de efemérides en tiempo real.

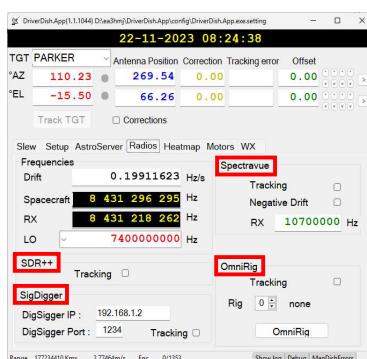
Drift muestra la tasa de variación de la frecuencia que se produce durante el seguimiento.

Spacecraft muestra la frecuencia de recepción, definida para el objeto que es objeto del seguimiento.

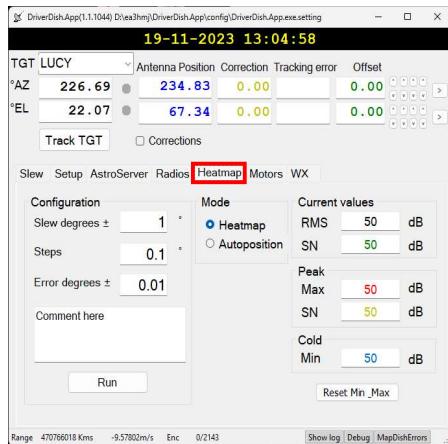
RX es la frecuencia real que se debe de usar en el receptor.

LO se configura en función del '*downconverter*' o '*transverter*' que se use.

Es posible interconectar **DriverDisk** con **Spectravue**, **SDR++**, **SigDigger** o a través de **OmniRig**.



Heatmap



El Modo **Heatmap** es una herramienta que nos permite obtener medidas de ruido (Sol, Luna, ...) y hacer una representación gráfica mapeada del mismo.

Para su uso es necesario una aplicación externa (como **SigDigger** o **SpectraVue**) que vaya enviando a la aplicación **SNserver** los valores de ruido medidos. **SNserver** actúa como una pasarela (Gateway) entre la fuente de datos y **DriverDish**, por ello se aconseja ejecutar primero **SNserver** y después **DriverDish**.

La operativa es como sigue:

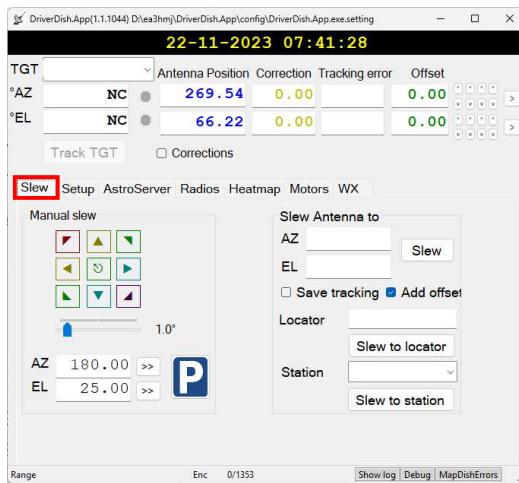
1. Se busca un punto 'frío' (Cold) en el cielo, alejado de objetos y astros relevantes, y se apunta la antena en esa dirección.
2. A continuación, se reinician los registros pulsando

Current values	
RMS	50 dB
SN	50 dB
Peak	
Max	50 dB
SN	50 dB
Cold	
Min	50 dB
<input type="button" value="Reset Min_Max"/>	

3. Ahora se hace seguimiento (Tracking) de la fuente objeto de la medición (Sol, Luna, etc.). Conforme se orienta el sistema hacia la fuente de ruido, se ve cómo se van actualizando los datos:

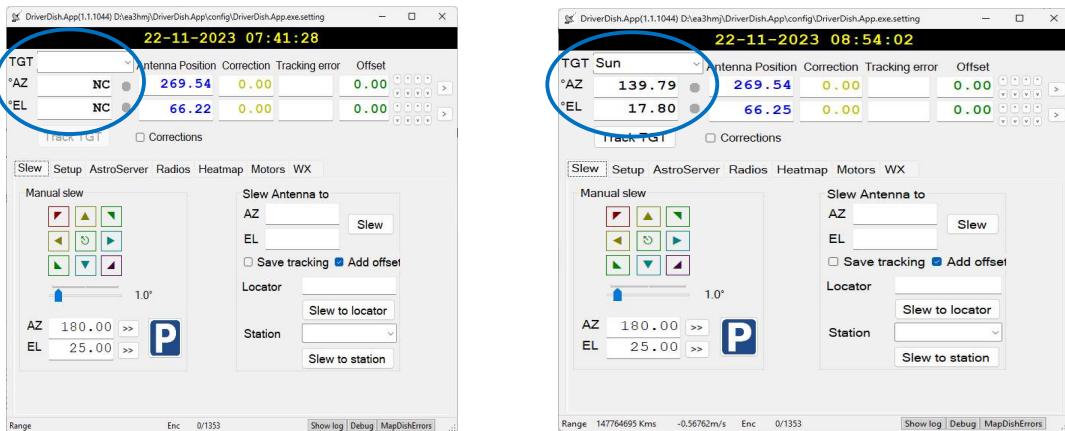
Current values	
RMS	-80.81 dB
SN	0.02 dB
Peak	
Max	0.00 dB
SN	80.83 dB
Cold	
Min	-80.83 dB
<input type="button" value="Reset Min_Max"/>	

Slew

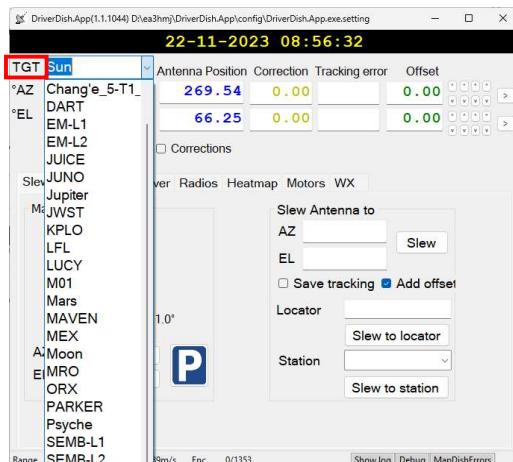


Mientras DriverDish no esté conectado a la aplicación que hace de servidor de efemérides (p.e. JPLAstroserver), TGT (target) y los datos de posicionamiento, aparecerán vacíos.

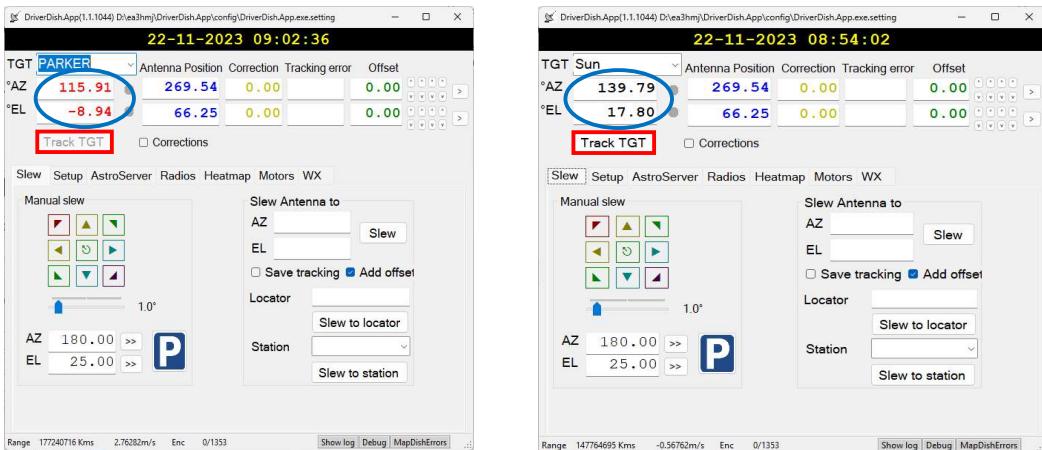
Una vez establecida la conexión con el servidor, la selección por la que se opte en el campo TGT (target, objeto del que desea hacer seguimiento) será enviada al servidor de efemérides, y éste devolverá en tiempo real los parámetros AZ y EL para el apuntamiento de la antena.



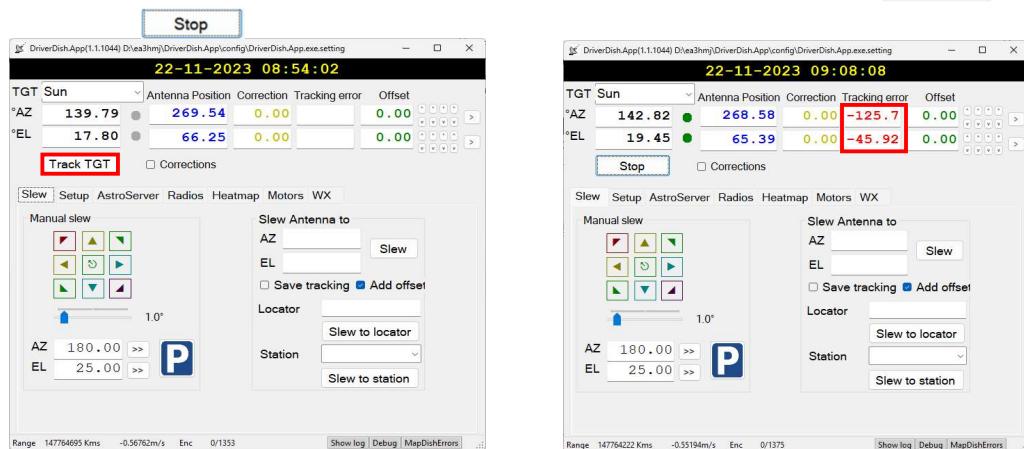
TGT permite elegir mediante un desplegable el objeto a seguir.



Puede ocurrir que en ese momento el objeto no sea visible desde la ubicación definida, en ese caso no se podrá usar el botón para iniciar el **Track TGT** seguimiento.



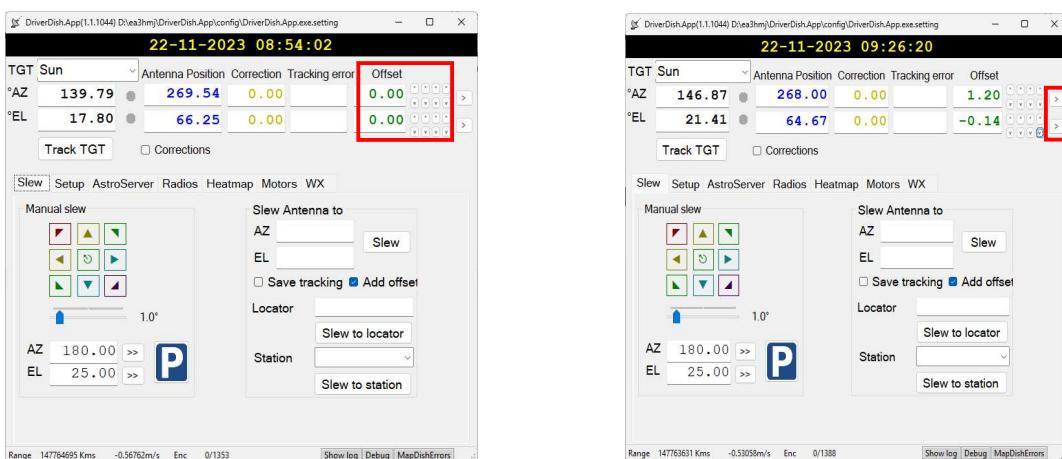
Si el objeto está visible, para iniciar el seguimiento bastará con pulsar el botón **Track TGT** que cambiará a

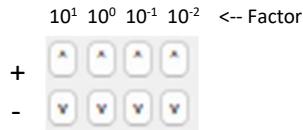


Durante el proceso de seguimiento (**Tracking**) los campos **Tracking error** en AZ y EL muestran la desviación de la antena (error de apuntamiento) respecto a la posición real del objeto.

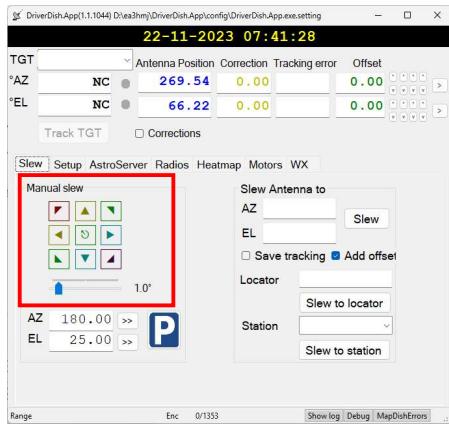
Se dispone de una opción que permite en cualquier momento variar/ajustar el AZ y/o EL con resoluciones de deca, deci o centígrado. Estas variaciones se aplican (sumando o restando) a los valores de **Antenna position**.

Si se desea que estos incrementos/decrementos se añadan a los valores de offset para hacerlos fijos, bastará con pulsar **[>]**

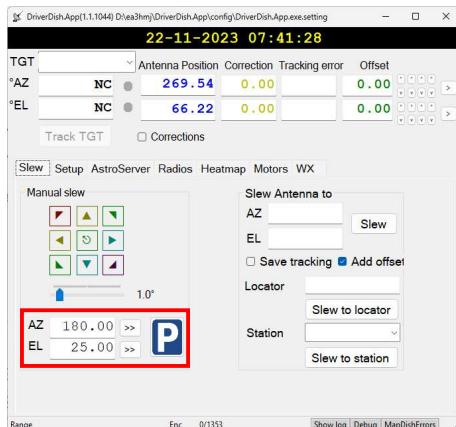




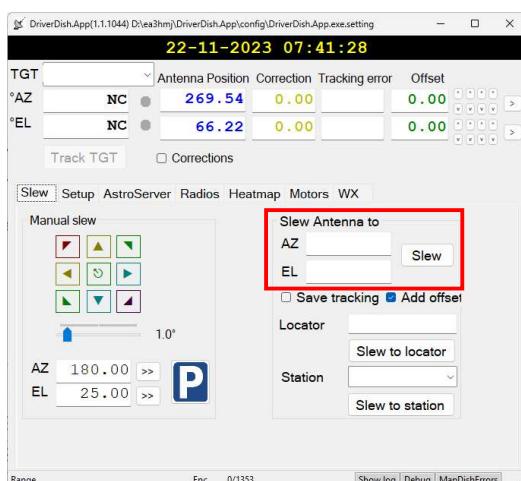
Hay ocho pulsadores para mover el sistema de forma manual, y uno para detener el movimiento, con pasos seleccionables de 0.1 a 10.0°.



También es posible definir una posición de parking o reposo. Solo hay que introducir los valores y pulsar para guardar el valor. De esta forma cuando se pulse **P**, la antena se pondrá automáticamente en la posición de aparcamiento.

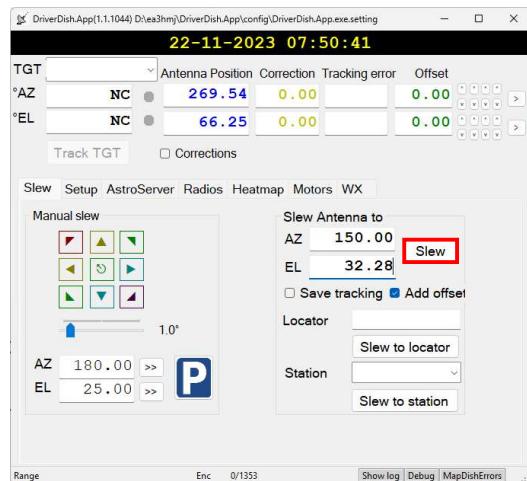


Se puede fijar un punto concreto hacia donde apuntar la antena **Slew Antenna to**



Para ello basta con introducir el AZ y la EL en el apartado **Slew Antenna to**, pulsando posteriormente

Slew



La opción **Save tracking** como su nombre indica, permite grabar todo el seguimiento (tracking) mientras esté habilitado. Se graba en formato txt con los valores de AZ y EL.

Esta opción es muy interesante -por no decir imprescindible-, puesto que permite tener datos de las desviaciones que sufre el sistema (no ideal) en el plano de elevación, en un intervalo (rango) de AZ definido por el usuario. Ver punto 2.

Ajuste de las desviaciones en elevación

Determinación de la desviación en **E**levación como consecuencia de las deficiencias en el plano de **AZ**imut

Pasos a seguir:

1. Fijar la posición inicial de arranque en AZ y la de EL que se mantendrá fija durante todo el proceso.
Para este ejemplo, se desea mover la antena entre 90° y 270° en AZ, y una EL fija de 67°

Slew Antenna to
AZ 90.00
EL 67.00
 Save tracking Add offset
Slew

2. Se pulsa **Slew** para llevar la antena a la posición indicada de INICIO.

3. Cuando haya finalizado

TGT		Antenna Position	Correction	Tracking error	Offset
°AZ	NC	89.94	0.00		0.00
°EL	NC	67.61	0.00		0.00

Se activa la grabación del seguimiento (tracking)

Save tracking Add offset

4. Ahora es el momento de fijar el destino o final del tracking de pruebas.

Slew Antenna to
AZ 270.00
EL 67.00
 Save tracking Add offset
Slew

5. Cuando llegue al final del AZ programado, se detiene la grabación

TGT		Antenna Position	Correction	Tracking error	Offset
°AZ	NC	270.03	0.00		0.00
°EL	NC	67.02	0.00		0.00

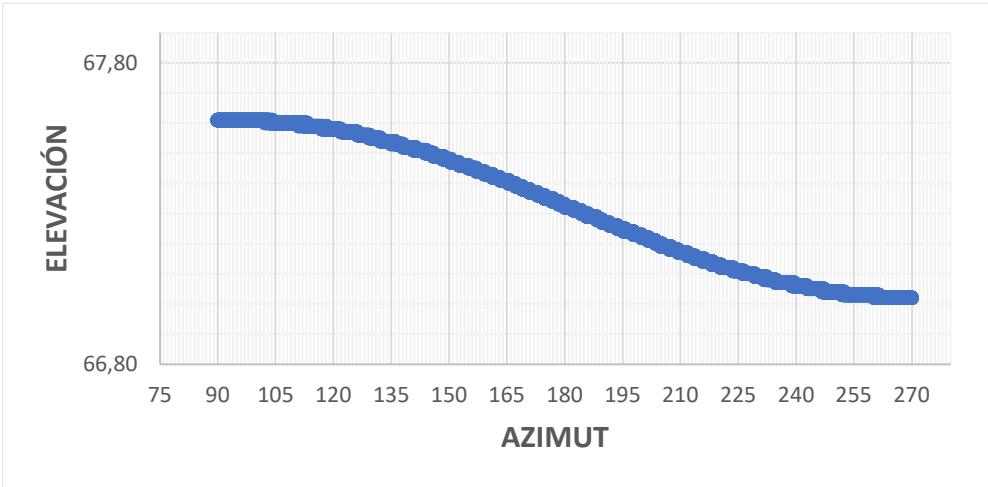
Save tracking Add offset

6. Y se dispone ya de un archivo txt que contiene los datos de EL en función del desplazamiento horizontal (AZ).

El archivo se encuentra en la carpeta: **C:\ea3hmj\DriverDish.App\tracking\tracking_135519112023.txt**
Su contenido es tal como este (AZ EL):

```
89.98 67.61
90.03 67.61
90.11 67.61
90.16 67.61
90.25 67.61
...
```

Se puede importar este archivo en una hoja de cálculo (p.ej. Excel) y generar una gráfica que muestre la variación de EL en función de AZ, observaremos en que zonas se produce la desviación de la EL.



donde está fijado nuestro sistema.

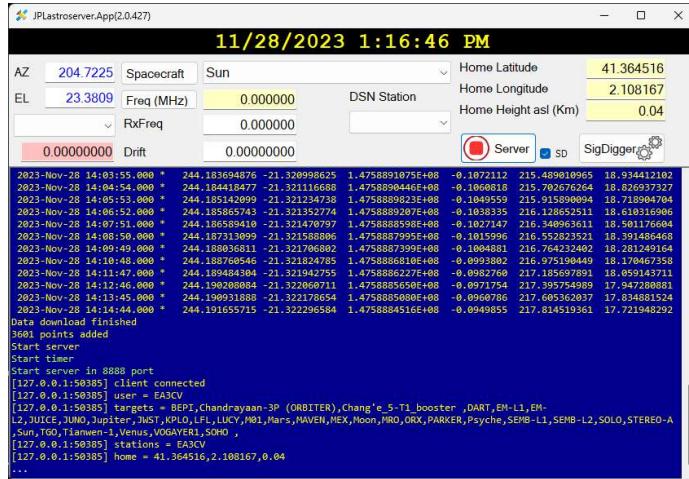
El paso siguiente sería repetir el proceso de tracking/ajuste mecánico, hasta obtener una desviación que se considere aceptable.

En este ejemplo, se puede apreciar una desviación en EL de 0.6° entre 105° y 255° de AZ.

Con estos datos se puede corregir la inclinación de columna o el plano horizontal

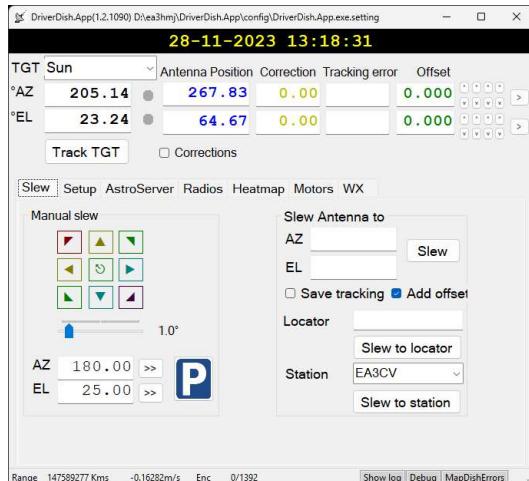
Primer Tracking

Lo primero que se debe arrancar es el servidor de efemérides que se desea usar. En este ejemplo se usa **JPLastroverver**.

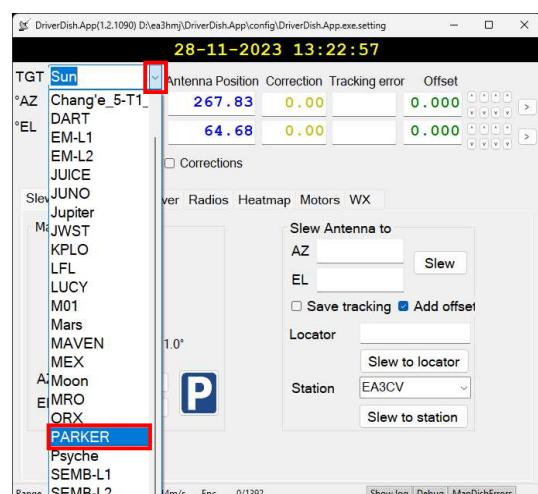


JPLastroserver se inicia con el último objeto que había sido seleccionado.

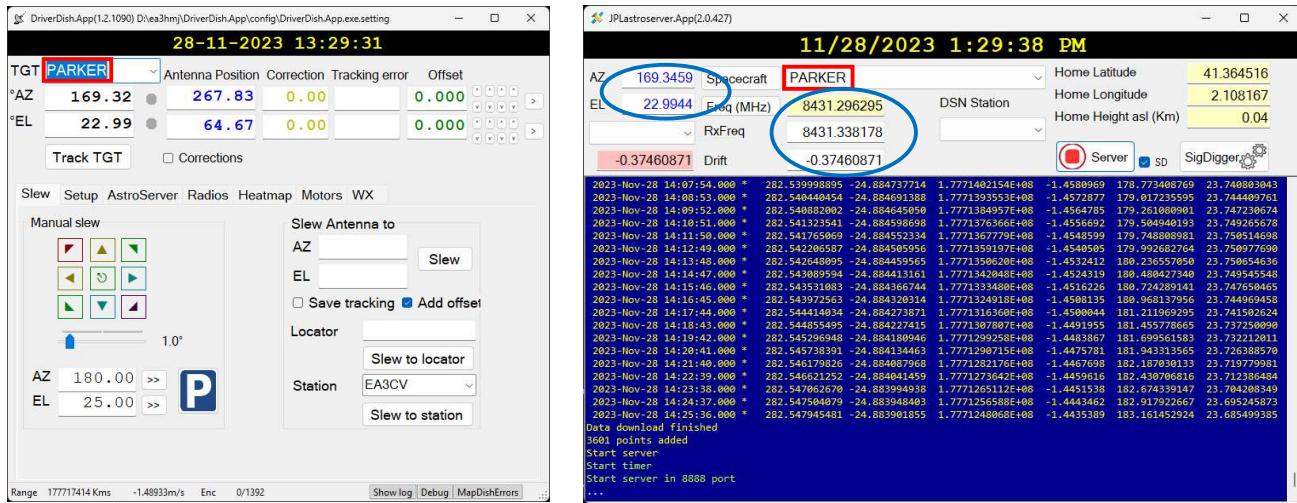
Ahora es el momento de iniciar **DriverDish**.



En el ejemplo, se hace el seguimiento de la sonda **Parker**.

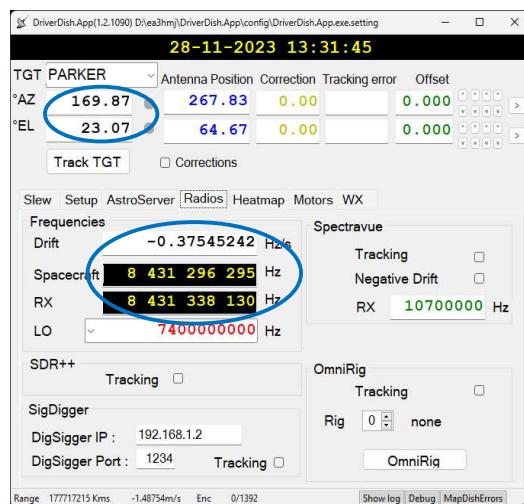


Al seleccionar la sonda **Parker** como 'target' (TGT), **DriverDish** indica la selección al servidor de efemérides **JPLastrosolver**, que a su vez se encarga de solicitar los datos de tracking para este objeto al servidor de efemérides Horizons de JPL/NASA.



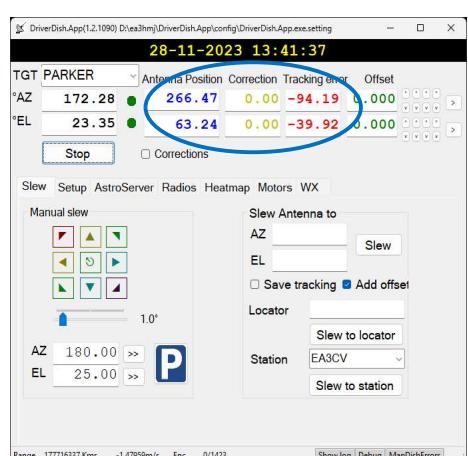
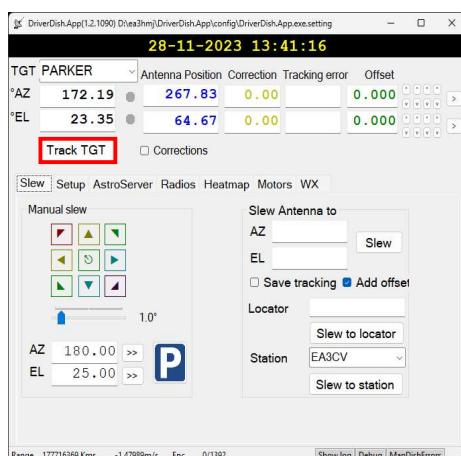
JPLastrosolver envía la información de AZ y EL a **DriverDish** a partir de los datos descargados de Horizons.

También se envían los datos necesarios para actualizar o calcular el **Drift**, **Spacecraft** y **RX** en tiempo real en **DriverDish**.



Llegados a este punto, sólo queda iniciar el seguimiento (tracking)

pulsando



A partir de este momento los valores de **Az** y **EL** de **Antenna Position** se irán aproximando a los valores de la posición real de la sonda vista desde la ubicación definida.

Al principio, **Tracking error** mostrará la diferencia entre la posición del objeto y el apuntamiento de la antena, por lo que tardará un tiempo en llegar a 0°.

El sistema continúa con el seguimiento del 'target' (TGT) hasta que decidamos pararlo

Medidas de ruido solar

DriverDish en conjunción con un servidor de efemérides, **SNserver** y **SigDigger** o **SpectraVue**, permite obtener datos de la relación SN o su valor RMS.

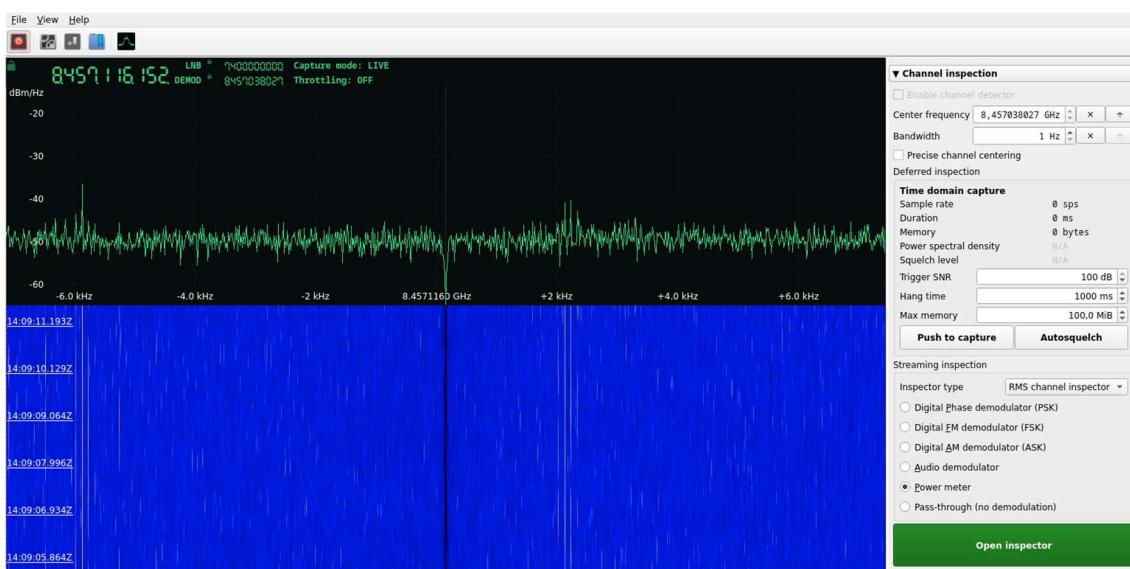
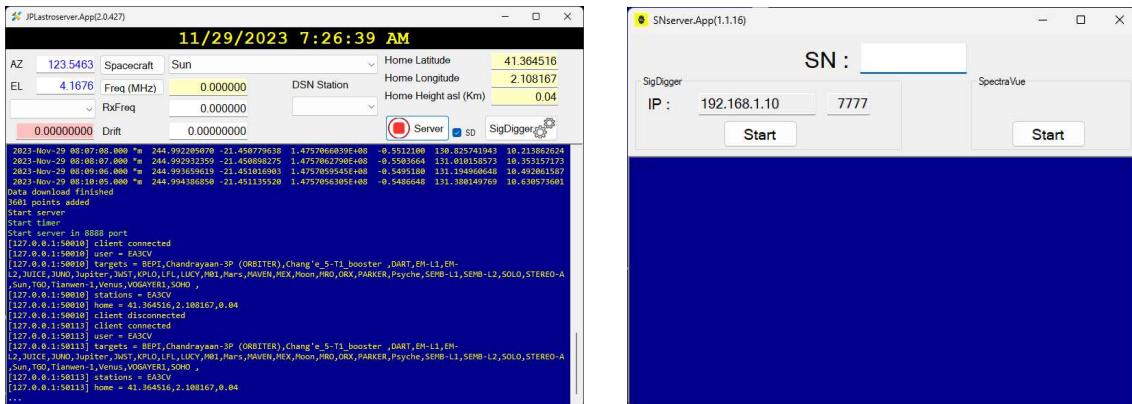
Se puede medir cualquier objeto, pero suele ser de interés la medida del Sol y la Luna respecto al fondo frío del espacio.

Para este ejemplo, se usa como objetivo (target, TGT) el Sol.

Procedimiento

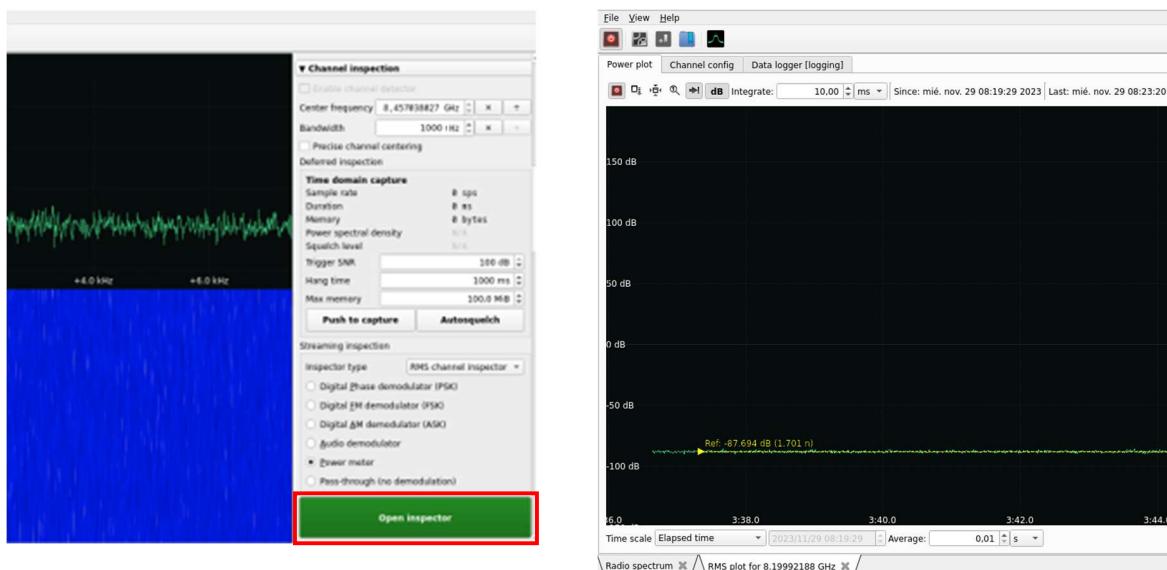
Los siguientes programas requeridos se inician por este orden:

1. **JPLastroserver** (o cualquier otro servidor de efemérides de la ‘suite’)
2. **SNserver**
3. **SigDigger** (o **SpectraVue**)
4. **DriverDish**

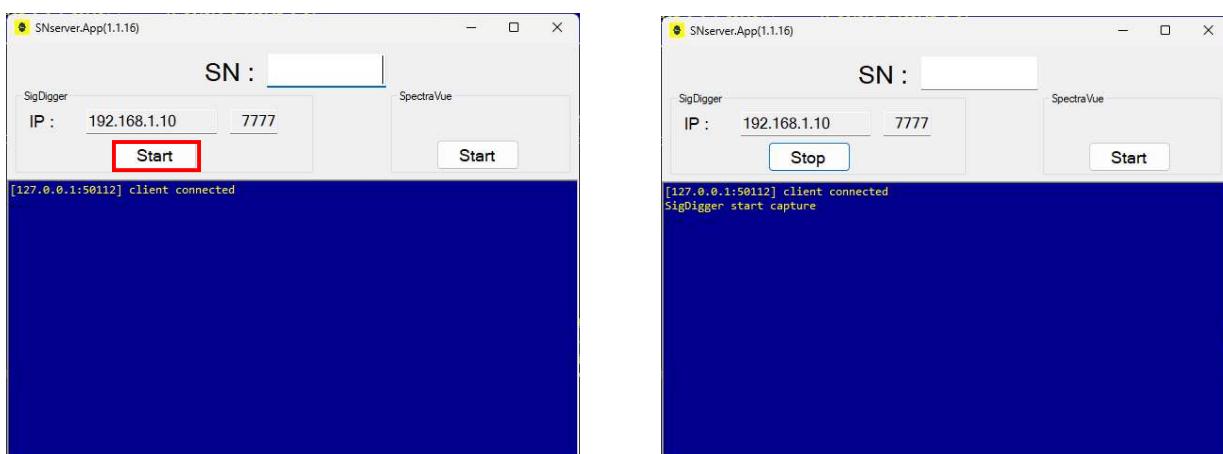


Para el ejemplo se ha utilizado un LNA para Banda X, por lo que las medidas se han hecho en 8.4 GHz. Hay que tener en cuenta que, en función de la frecuencia elegida, para un mismo objeto el nivel de SNR obtenido será diferente.

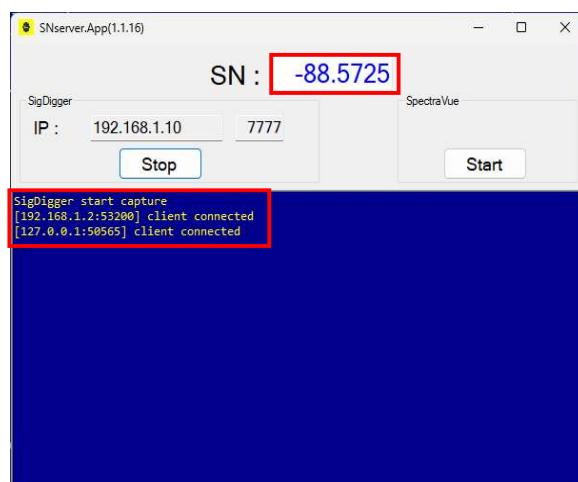
En el programa **SigDigger** se abre el ‘Inspector’: ***Open inspector***



En **SNserver** se pulsa **Start** en la pestaña **SigDigger** y tras esto, se inicia **DriverDish**



Los datos de **SN** procedentes de **SigDigger** se muestran en **SNserver** desde el momento en que se empiezan a recibir

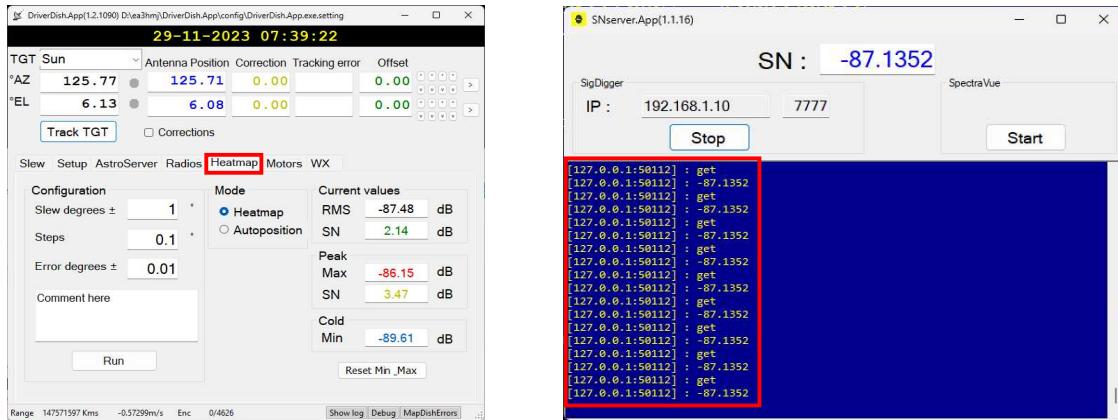


En **SNserver** se ve:

```
SigDigger start capture  
[192.168.1.2:53200] client connected  
[127.0.0.1:50565] client connected
```

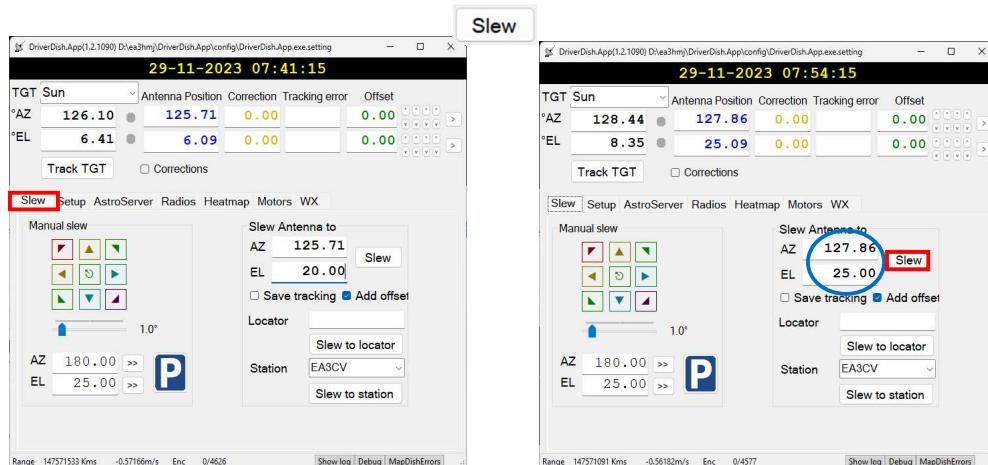
```
<- Tras haber pulsado START en SNserver  
<- Conexión con SigDigger  
<- Conexión con DriverDish
```

Ahora se abre la pestaña **Heatmap** de **DriverDish** y se ve cómo llegan los datos procedentes de **SigDigger**.

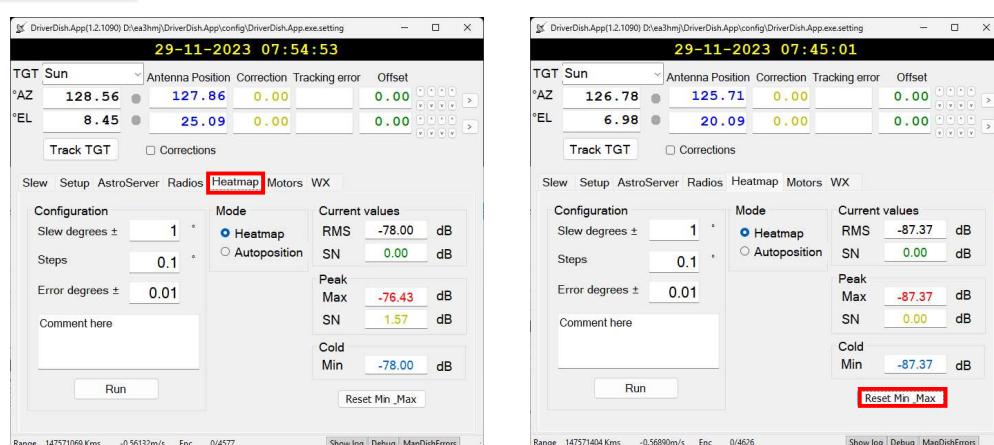


El sistema está ya preparado para realizar las medidas de SN.

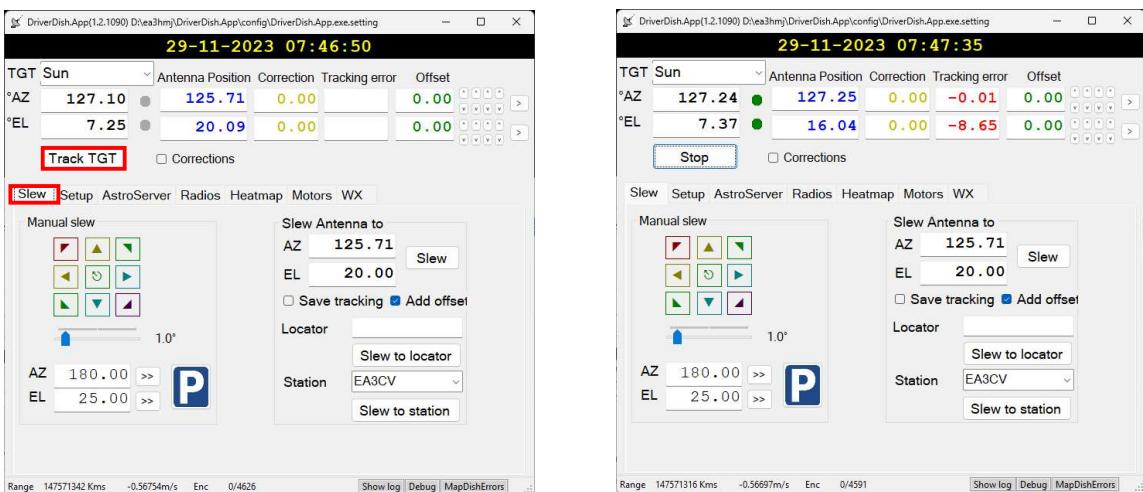
Lo primero será buscar una posición en el cielo que esté lo más libre de ruido posible. Para ello se usa **Slew Antenna to** dentro de la pestaña **Slew** de **DriverDish**. En ella se introducen las coordenadas del punto “frío” a medir, que se toma como referencia. A continuación, se apunta la antena a esas coordenadas mediante



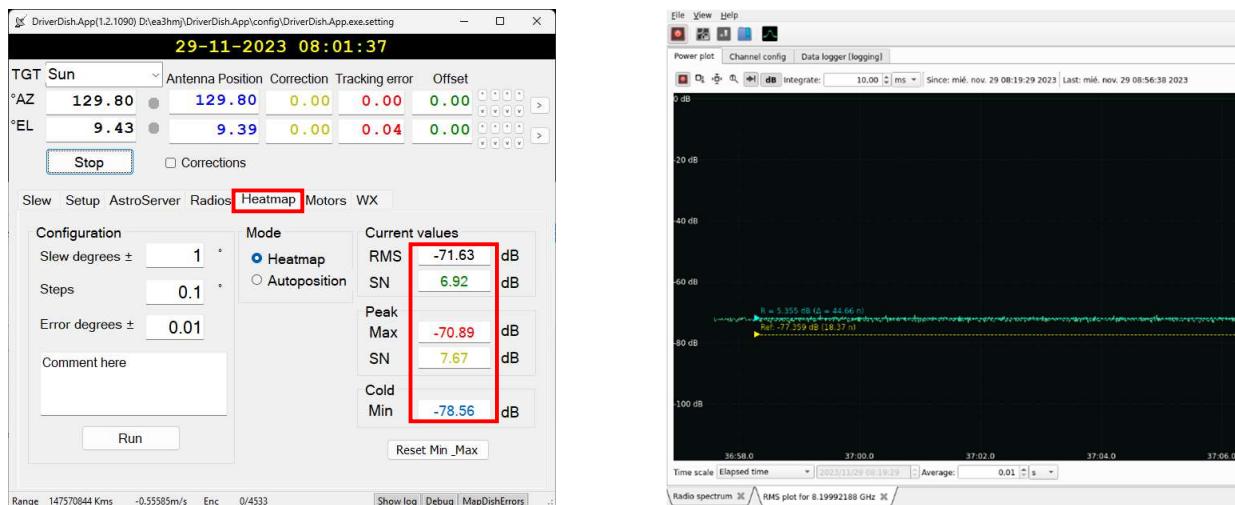
Cuando la antena apunte a la posición elegida, se va a la pestaña **Heatmap** de **DriverDish** y se pulsa dos veces consecutivas para reiniciar los valores y fijar el valor mínimo.



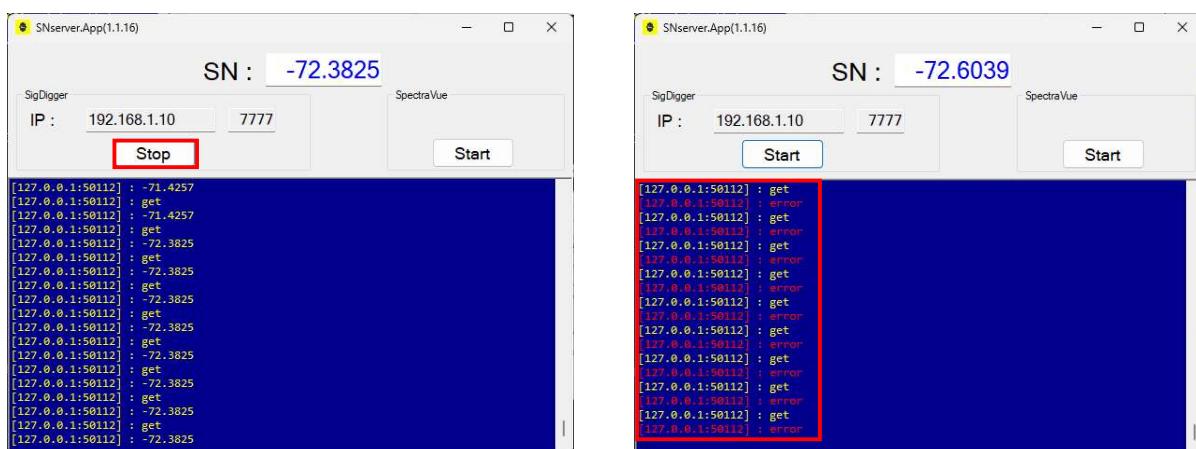
Una vez fijado el valor mínimo de señal, es el momento de hacer el seguimiento (tracking) del objeto a medir, en este caso el Sol. Para ello se va a **Slew** dentro de **DriverDish** y con el Sol (Sun) en **TGT**, se inicia el seguimiento (tracking) pulsando

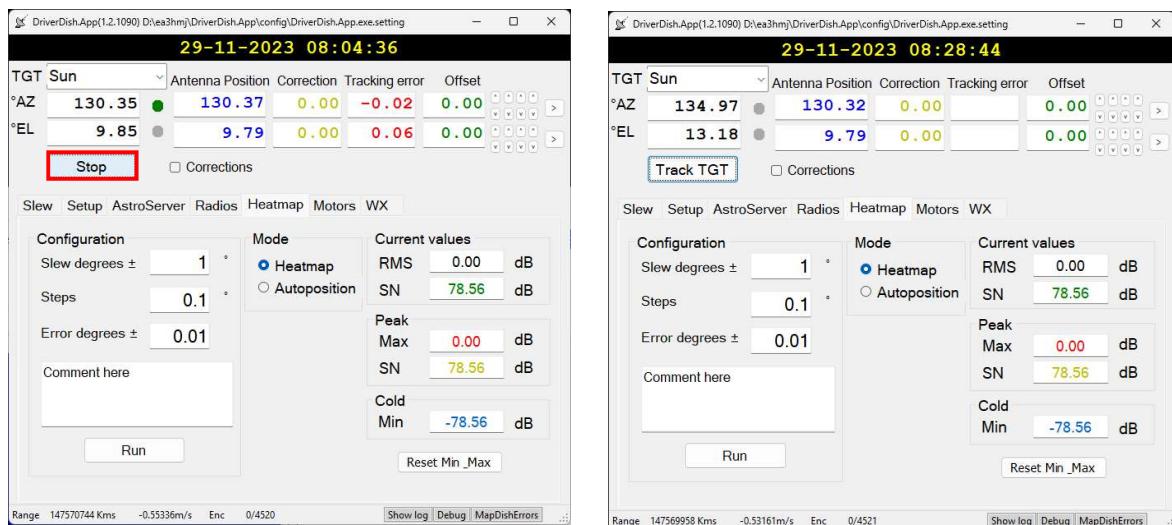


Cuando la antena esté apuntando al objetivo, se pueden ver los valores actuales, de pico y de “frío” en la pestaña **Heatmap** de **DriverDish**



Cuando se desee finalizar la medida, bastará con pulsar **Stop** en **SNserver** y **Stop** en el **DriverDish**.





Si no se van a realizar más medidas de ruido, se pueden cerrar **SNserver** y **SigDigger**.

Ajuste del sistema de posicionamiento.

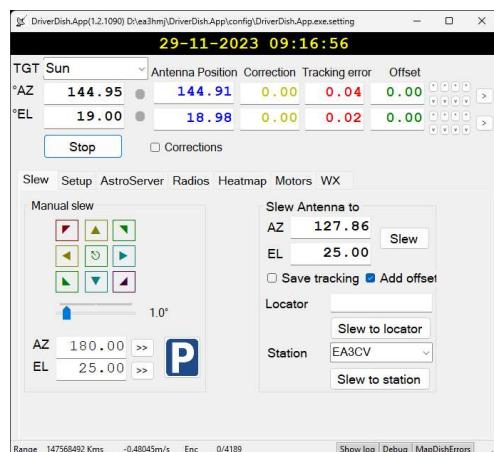
Habitualmente se utiliza el Sol como referencia a la hora de afinar el apuntamiento correcto de la antena.

Para ello, lo primero que se ha de hacer es fijar la antena en el plano de AZ en una posición lo más certera posible. Por ejemplo, con ayuda de una brújula se puede situar apuntando a 180° en AZ y ajustar manualmente el *encoder* de AZ para que en **DriverDish** marque 180°.

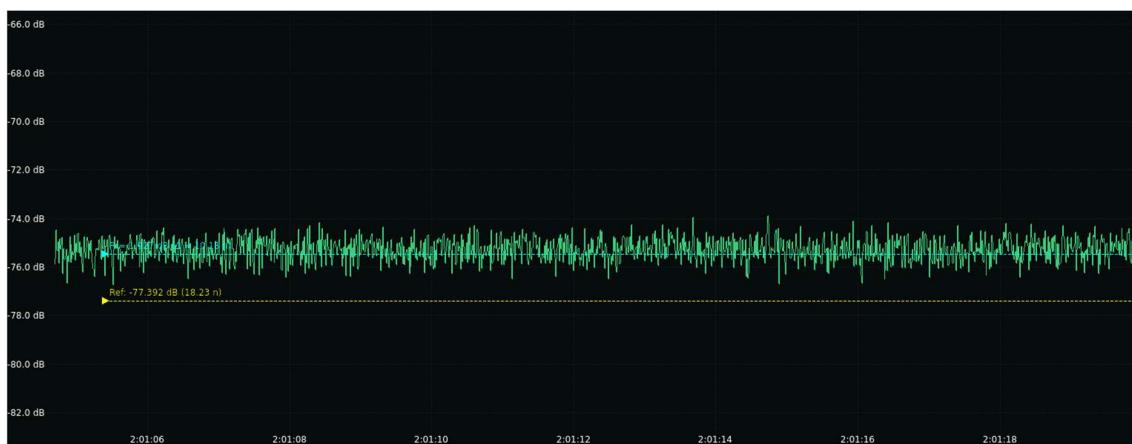
De la misma forma, se puede estimar la elevación aproximada de la antena usando el inclinómetro y descontando el ángulo de 'offset' si el plato de la antena fuese de este tipo.

Para realizar el ajuste se usa el procedimiento de **Medidas de ruido solar**.

Una vez que estemos siguiendo al Sol, nos apoyaremos en **SigDigger** para ver las variaciones en el nivel de ruido solar. Lo que se busca es obtener el **máximo** nivel con pequeñas variaciones en la orientación (AZ/EL) de la antena.



Por ejemplo, este es el nivel recibido antes del ajuste:

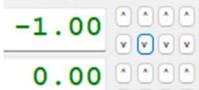


A continuación, usando los botones de **Offset** con pequeños incrementos, se busca que el nivel en **SigDigger** aumente.

TGT	Sun	Antenna Position	Correction	Tracking error	Offset	
°AZ	146.32	146.31	0.00	-0.03	0.00	
°EL	19.66	19.61	0.00	0.05	0.00	

Se empieza variando el AZ.

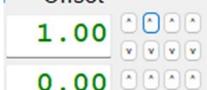
Se mueve la antena 1° CCW

Offset	
-1.00	
0.00	

Se puede ver que se ha producido una disminución en la señal. Esto indica que habrá que corregir en sentido contrario.



Pasamos a +1 CW

Offset	
1.00	
0.00	

Se observa un aumento por encima del nivel inicial, cuando estaba a 0°.



Ahora se vuelve a incrementar en otro grado.

Offset	
2.00	<input type="button" value=""/>
0.00	<input type="button" value=""/>

Se puede apreciar que la posición correcta está alrededor de +1°.



Para afinar el ajuste, se mantiene +1° y se juega con variaciones de +- 0.1°

Al ser un ajuste más fino, es recomendable usar el valor de SN que muestra Heatmap.

Después de varios cambios, se ha obtenido el máximo en AZ con:

Offset	
1.20	<input type="button" value=""/>
0.00	<input type="button" value=""/>

Current values	
RMS	-74.60 dB
SN	3.96 dB

Una vez encontrado el offset en AZ correcto, se procede a guardarlo en el controlador. Para ello se pulsará

Offset	
1.20	<input type="button" value=""/>
0.00	<input type="button" value=""/>

Al guardarlo, el Offset se pondrá a cero

Offset	
0.00	<input type="button" value=""/>
0.00	<input type="button" value=""/>

Llegados a este punto, se pasa a ajustar la elevación.

El procedimiento es el mismo, pero aplicándolo a EL.

En este caso, se ha encontrado el Offset en:

Offset	
0.00	<input type="button" value=""/>
-1.80	<input type="button" value=""/>

Y se guarda como se hizo con el de AZ.

Se puede ver el incremento final conseguido tras el ajuste:



Es aconsejable realizar el procedimiento sin prisas. Hay que dar tiempo a los cambios para que el sistema se estabilice.

No olvidar que la fuente de referencia (el Sol) fluctúa, por lo que los valores no serán los mismos en la salida (orto), en el zenit o en el ocaso, y dependerá de la actividad solar en cada momento. Aún y así, es muy preciso y necesario.

Con esto concluye el procedimiento.

Kin

Enlaces

EA3HMJ Tracking System Suite <https://github.com/EA3HMJ-Tracking-Software-Suite>

SigDigger <https://github.com/BatchDrake/SigDigger>

<https://github.com/BatchDrake/SigDigger/releases/tag/latest>

Microwavers <https://microwavers.es>

Otros enlaces:

<https://www.eb3frn.net/>

<https://qlfecv.wordpress.com/>

https://www.youtube.com/channel/UCAeccb_g0U5kizpTxCSzKbw

<https://www.youtube.com/user/ea5dom/videos>

<https://www.youtube.com/@danielestevez2025/featured>

<https://www.youtube.com/@micromeetguadarrama2171/videos>

Agradecimientos

Al gran trabajo realizado por José EA3HMJ, que de forma desinteresada lo ha compartido con la comunidad, y sigue desarrollando y mejorando este gran producto. Y por sus consejos y ayuda durante todo este proyecto.

A Toni EA4LE por sus inestimables consejos sobre el contenido y corrección de esta miniguía. Por las horas al teléfono en las que me ha orientado con una gran paciencia y amabilidad.

A Miguel CT1BYM, por sus aportes y orientación, y contestar a todas mis dudas.

Álex EA4BFK, quien no ha dudado en ayudarme con el hardware para conseguir escuchar las estrellas.

Una mención especial a Iban EB3FRN. Él es el culpable de haberme contagiado el gusanillo de las uW, y gracias a sus consejos, no quedarme en el camino.

Y a todo el grupo de Telegram *CT-EA de microondas* que me ha ayudado a llegar hasta aquí.