Método para obtener las coordenadas a calar de un campo optimizado de estándares seleccionadas

Dr. Luis Mammana

Se presenta un método sencillo para obtener las coordenadas a calar con los telescopios Jorge Sahade (TJS), Helen Sawyer Hogg (THSH) y Solaris-4 (TS-4), para que estándares fotométricas seleccionadas de un campo amplio de Landolt (1992, 2007, 2009), o de un campo con estándares del Sistema Fotométrico del Sloan (SDSS) (Smith et al., 2002), estén contenidas dentro de los límites del CCD a utilizar.

Explicaré el procedimiento utilizando como ejemplo el campo de Landolt *SA95*, el cual contiene 44 estándares distribuidas en aproximadamente 1 grado cuadrado. Dado que los campos de las imágenes directas adquiridos por el TJS, el THSH o el TS-4, son mucho más pequeños, el observador deberá seleccionar a su criterio un grupo de estándares de ese gran campo optimizando al máximo el campo del CCD que empleará.

Para ello, recree los campos de Landolt bajando imágenes digitalizadas de la base de datos del *The STScI Digitized Sky Survey* (*campo.fit*), y para cada uno de ellos cree una plantilla a cargar en el *SAOImageDS9* (*campo.reg*), donde están todas las estrellas numeradas por Landolt tanto para las *UBVRI Photometric Standard Stars in the Magnitude Range 11.5 < V < 16.0 Around the Celestial Equator* (Landolt, 1992) -e introduciendo sus mejoras realizadas en 2009 (Landolt, 2009)- (526 estrellas en 86 campos), como para las *UBVRI Photometric Standard Stars around the Sky at -50° Declination* (Landolt, 2007) (109 estrellas en 34 campos).

Lo propio se hizo para las estándares del Sistema Fotométrico del Sloan (*u' g' r' i' z'*) digitalizando campos que contuvieran al menos dos estándares del trabajo *The u' g' r' i' z' Standard Star System* de Smith et al., 2002 (158 estándares, 73 de ellas agrupadas en 20 campos). Las estándares aisladas, no están incluidas en ningún campo.

En el siguiente link están las carpetas **Landolt Celestial Equator Standard Stars**, **Landolt Around -50deg Standard Stars**, y **Sloan Digital Sky Service Standard Stars** que contienen a su vez las subcarpetas de cada campo digitalizado con sus estrellas identificadas, y sus respectivas tablas: **Landolt Celestial Equator Standard Stars Table-LuisM.pdf**, **Landolt Around -50deg Standard Stars Table-LuisM.pdf** y **Smith Sloan Digital Sky Service Standard Stars-LuisM.pdf** (sólo las estándares agrupadas en campos) y **Complete Smith Sloan Digital Sky Service Standard Stars-LuisM.pdf** (conteniendo todas las estandares):

Campos de estándares (UBVRI) y (*u' g' r' i' z'*) digitalizados con sus estrellas identificadas y tablas

Así, por ejemplo, dentro de la carpeta **Landolt Around -50deg Standard Stars**, usted encontrará, por ejemplo, la subcarpeta **WD 0830-535**, y dentro de ésta, los archivos *WD_0830-535.fit* y *WD_0830-535.reg*, que son respectivamente, el campo de estándares de Landolt **WD 0830-535** digitalizado y su correspondiente archivo de regiones con las estándares numeradas según su autor, listo para ser cargado con el *SAOImageDS9* una vez desplegada la imagen en el mismo.

Supongamos entonces que queremos observar unas estándares de Landolt del campo *SA95* con el TJS, con el CCD Roper con Reductor Focal (RF), y veamos paso a paso cómo proceder para elegir del mismo a criterio del observador, un grupo de estándares optimizando al máximo la superficie ofrecida por ese CCD:

PASO 1: Una vez decidido qué campo se observará, lo bajamos de la carpeta correspondiente. En nuestro ejemplo, de la subcarpeta **SA95** que se encuentra en la carpeta **Landolt Celestial Equator Standard Stars**, nos bajamos los archivos *SA95.fit* y *SA95.reg*.

PASO 2: Con *SAOImageDS9* abrimos la imagen *SA95.fit* y una vez desplegada, le cargamos la plantilla *SA95.reg* haciendo: *Región* → *Cargar regiones* (en *Formato ds9) (Fig. 1)*:

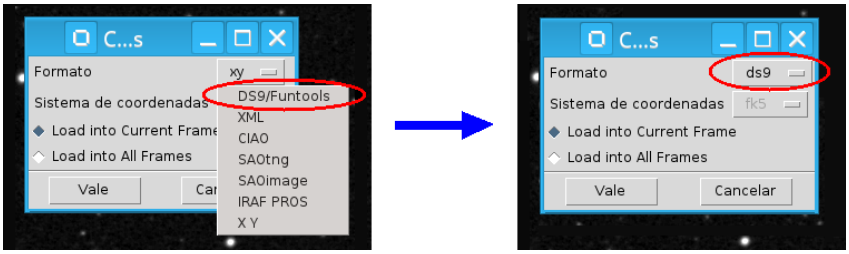

Fig. 1. Ventana que abre el SAOImageDS9, cuando cargamos una región. Debemos setear "Formato ds9".

Lo que veremos (*Fig. 2*), es la imagen desplegada del campo *SA95* de Landolt, con sus 44 estrellas numeradas, y en línea punteada, los contornos de los campos del CCD Roper (con y sin RF) del TJS, y del CCD Sbig STL1001E del THSH.

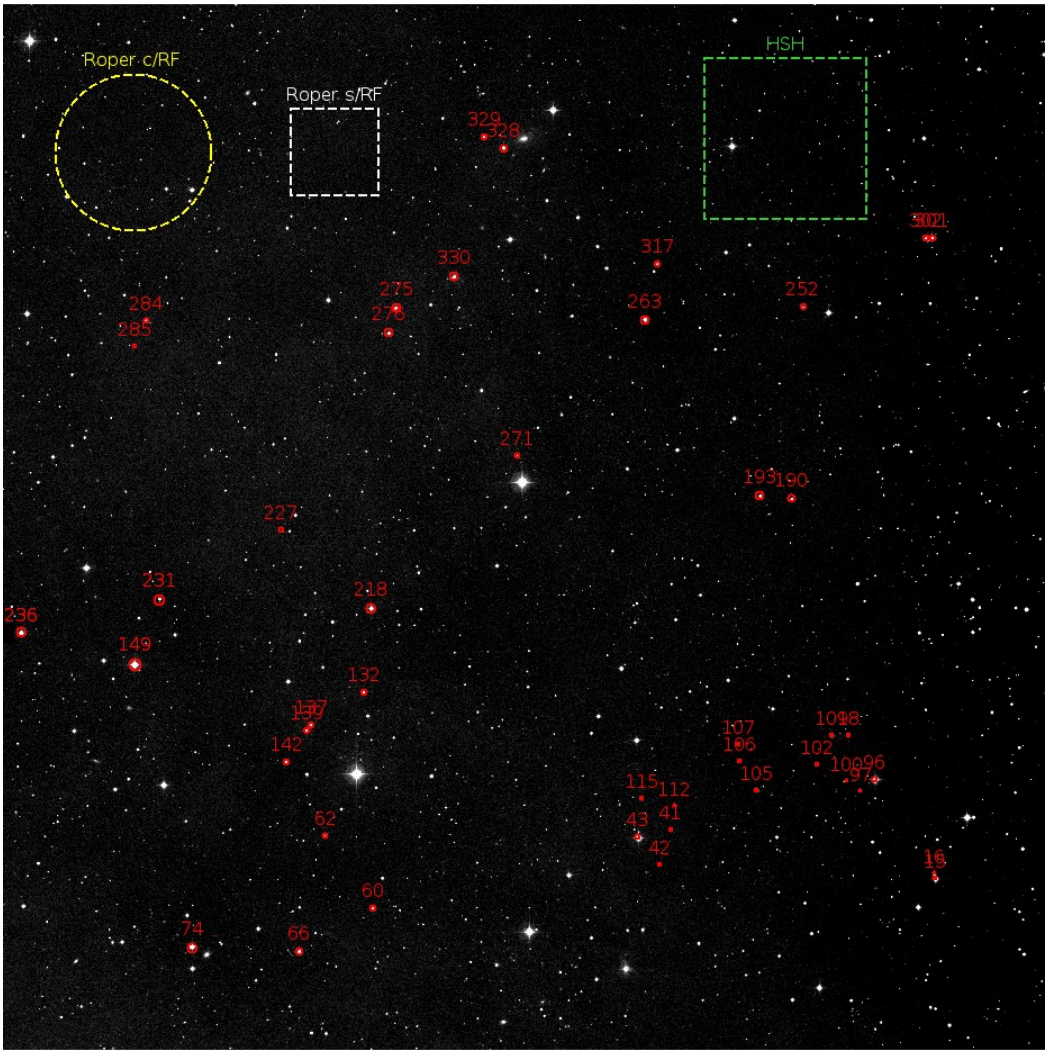

Fig. 2. Imagen digitalizada del campo de Landolt SA95, con la región SA95.reg cargada.

Una ventaja que se advierte a simple vista es que, a diferencia de las cartas de los trabajos de Landolt donde a veces cuesta identificar algunas estrellas, en estas imágenes digitalizadas podemos hacer zoom con la ruedita del mouse, y ver con claridad cada estándar.

PASO 3: Como queremos observar con el CCD Roper del TJS con RF, con un solo clic con el botón izquierdo del mouse dentro del círculo amarillo (Fig. 2) (porque observamos con el Roper c/RF), lo seleccionamos. Luego lo capturamos y lo arrastramos *con otro clic* sin soltar el botón izquierdo, hasta llevarlo a la región del campo que se desee.

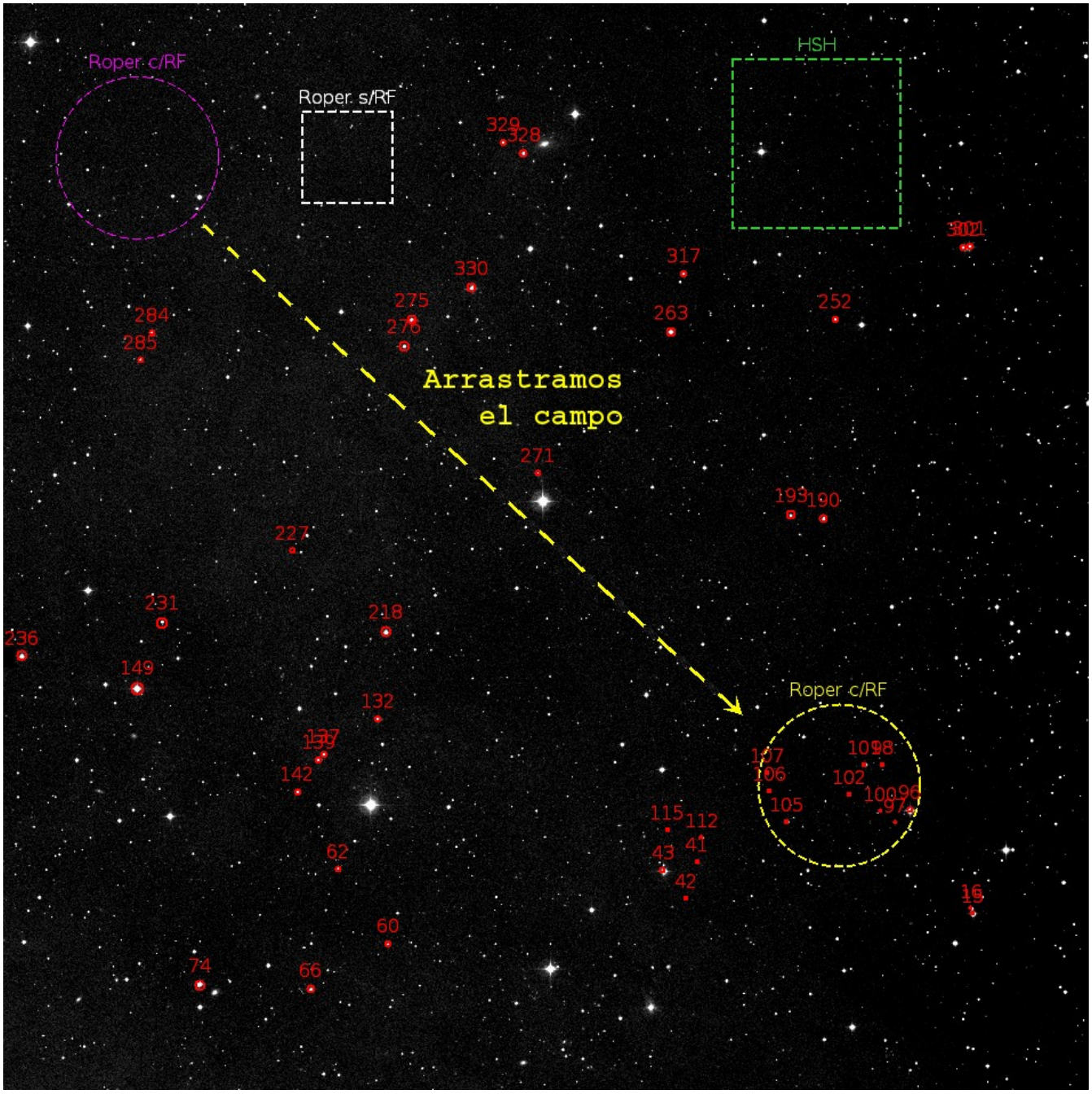

Fig. 3. Nueva ubicación del campo del Roper con RF en el campo digitalizado, conteniendo las estándares seleccionadas.

PASO 4: Centramos el campo amarillo del Roper en el grupo de estándares seleccionadas, optimizando al máximo su superficie. Si el círculo amarillo está cliqueado -lo sabremos porque se diferenciaran cuatro puntos en los extremos *(verlos en la Fig. 5)*-, se lo puede desplazar con mayor precisión sobre la imagen con las flechas del teclado.

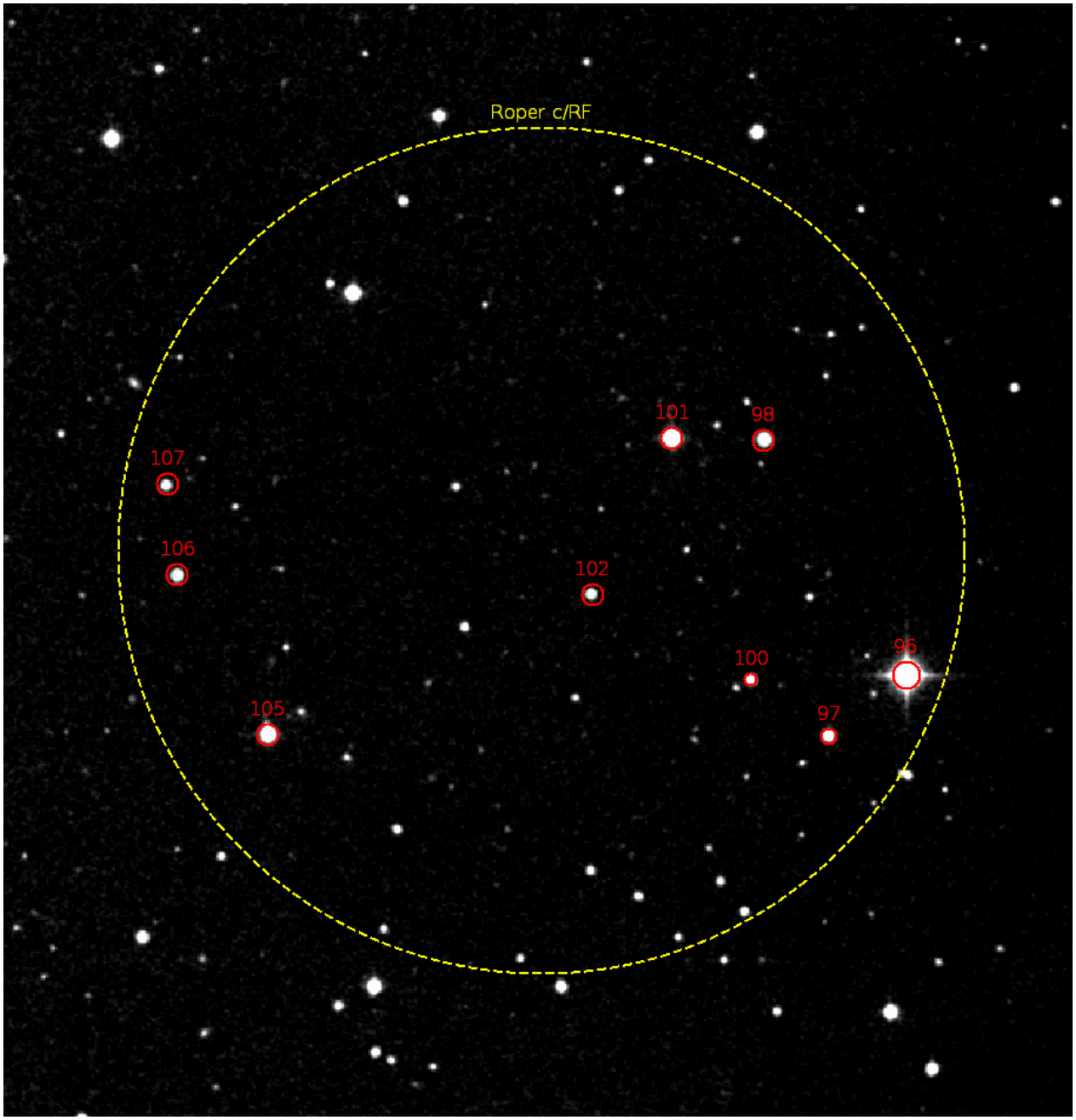

Fig. 4. Posicionamiento fino del campo del Roper optimizando sus dimensiones en la imagen, tal cual se verá en la imagen que adquiriremos con el TJS.

PASO 5: Finalmente, con sólo hacer *doble clic* en el interior del campo amarillo del CCD Roper, el *SAOImageDS9* desplegará una ventana *con las coordenadas del centro del mismo, y que no son otras que las coordenadas que debemos entrar en el telescopio para calar nuestra selección*.

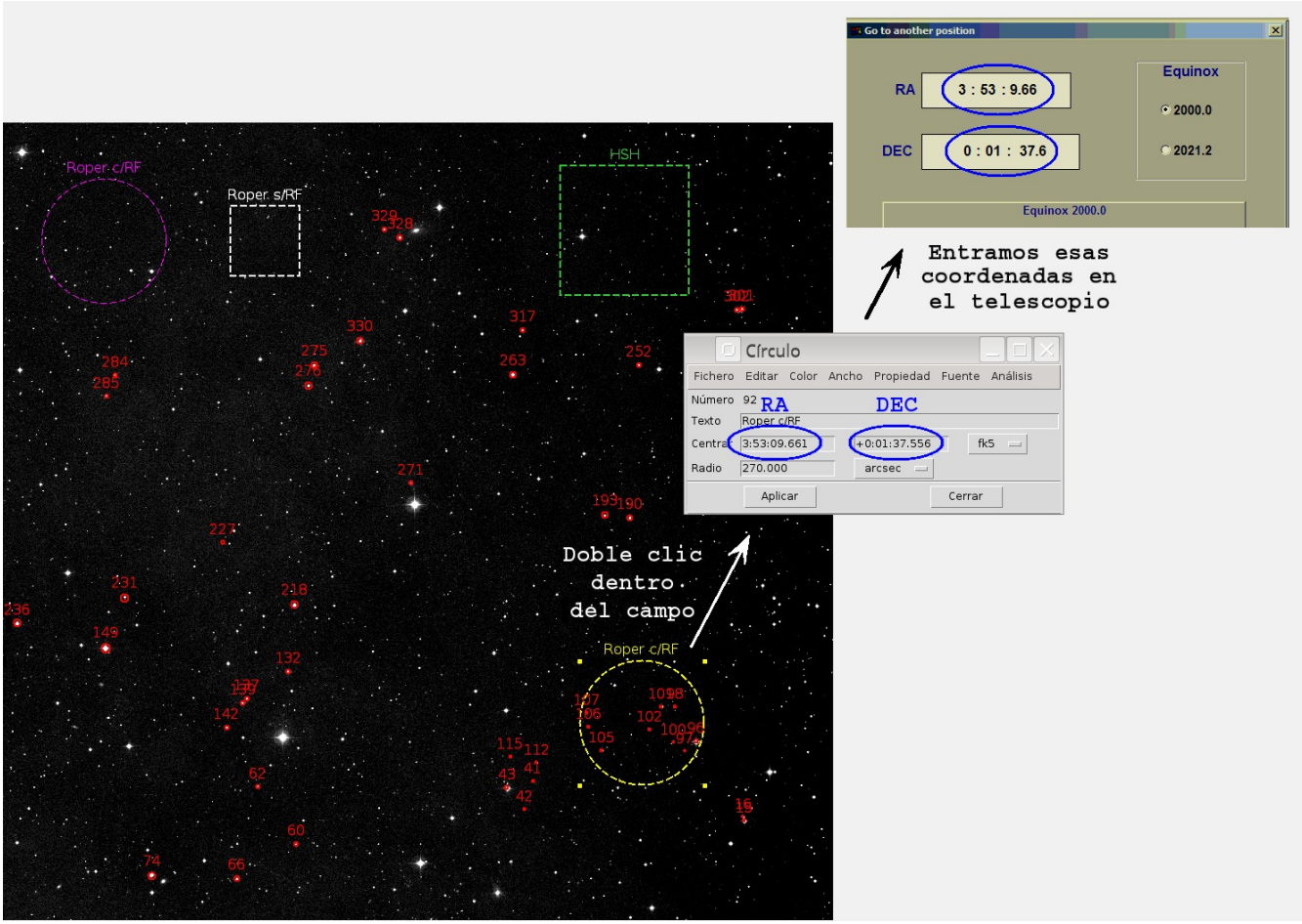

Fig. 5. Ventana que despliega el SAOImageDS9 cuando hacemos doble clic dentro del campo del Roper, y que son las que tenemos que entrar en el programa que maneja el telescopio para lograr nuestro objetivo.

Bibliografía

Landolt, Arlo U. *1992. UBVRI Photometric Standard Stars in the Magnitude Range 11.5 < V < 16.0 Around the Celestial Equator. AJ, Vol. 104, p.340.*

Landolt, Arlo U. *2007. UBVRI Photometric Standard Stars around the Sky at -50° Declination. AJ, Vol. 133, Issue 6, pp. 2502-2523.*

Landolt, Arlo U. *2009. UBVRI Photometric Standard Stars Around the Celestial Equator: Updates and Additions. AJ, Vol. 137, Issue 5, pp. 4186-4269.*

Smith, Allyn J. *2002. The u' g' r' i' z' Standard Star System. AJ, 123:2121–2144.*