

LA RED DE SEGUIMIENTO DE BÓLIDOS Y METEOROS DE LA SOCIEDAD MALAGUEÑA DE ASTRONOMÍA

Presentada por:
Alberto Castellón
(Dto. de Álgebra, Geometría y Topología)
Universidad de Málaga
Sociedad Malagueña de Astronomía

XXII Congreso Estatal de Astronomía
Pamplona-Iruña
15-18 de septiembre del 2016

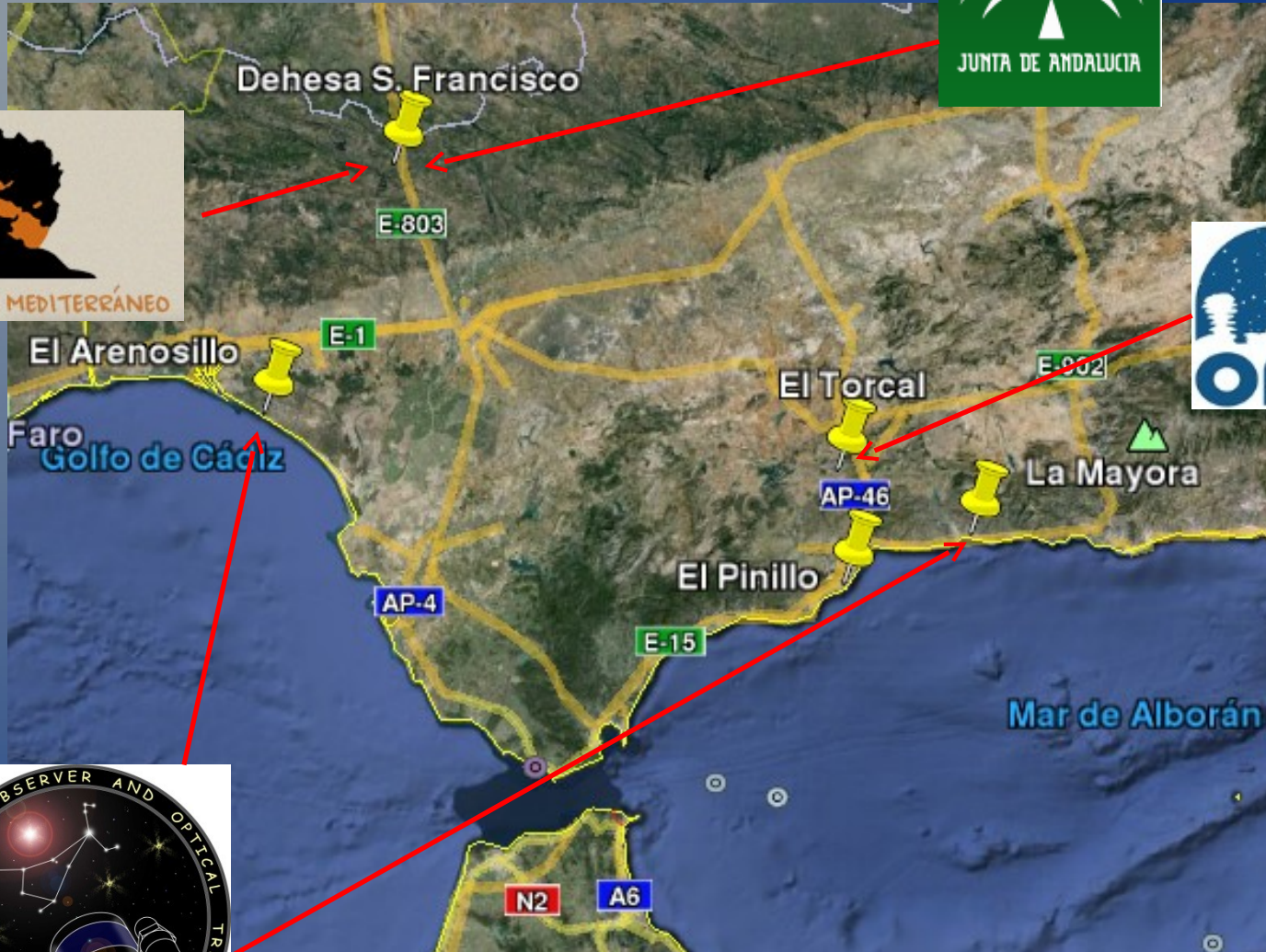


LA RED DE SEGUIMIENTO DE BÓLIDOS Y METEOROS DE LA SOCIEDAD MALAGUEÑA DE ASTRONOMÍA

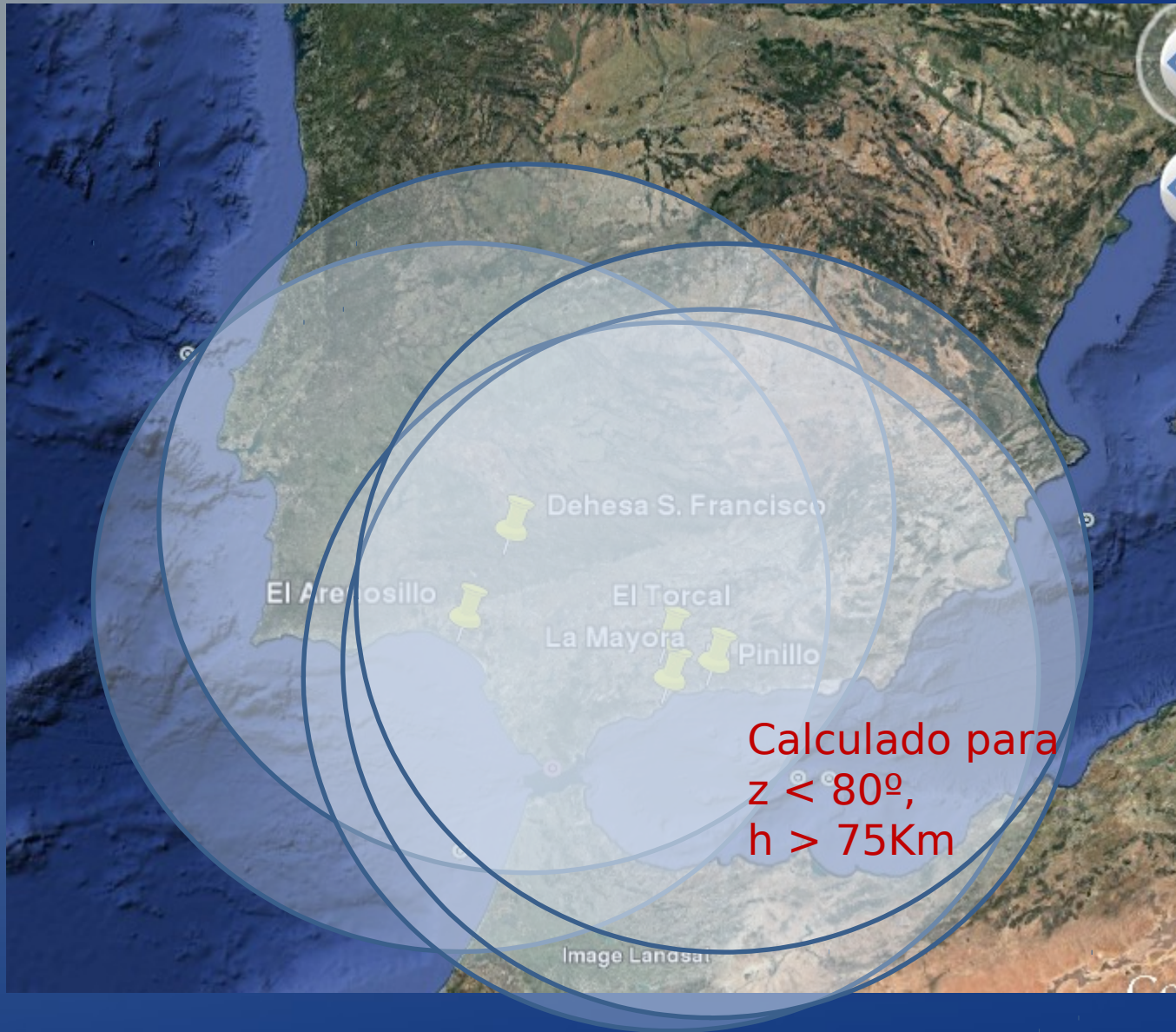


- La red
- Las estaciones
- La rutina de trabajo
- El algoritmo de detección
- Trayectorias
- Elementos orbitales
- Proyectos futuros

LA RED



LA RED



LAS ESTACIONES

Estación de El Pinillo (Torremolinos) (Antes de la reforma)

Filtro RG630 y resistencia



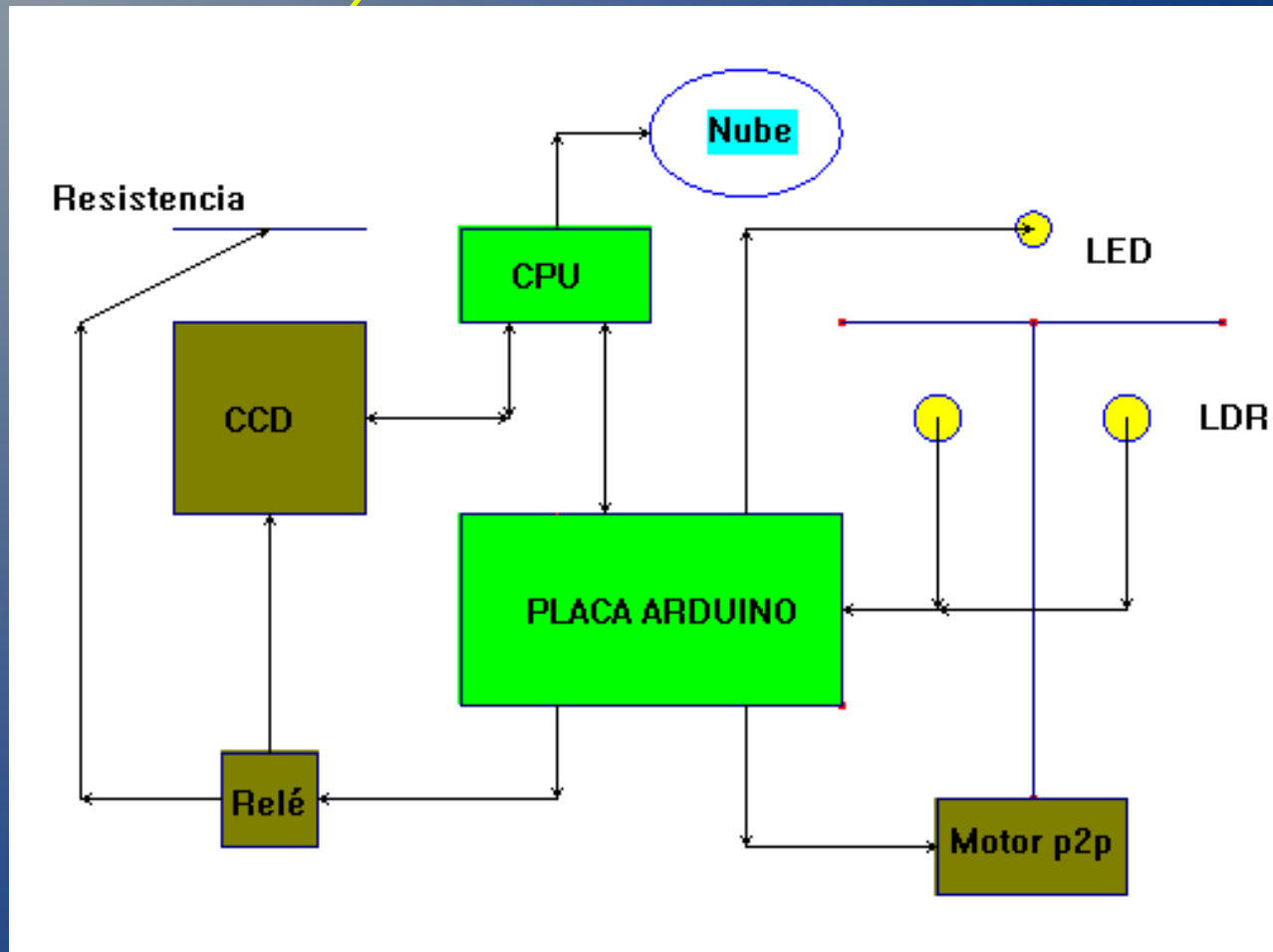
Ojo de pez 2.6mm f1/6

Cámara SBIG ST-402

Conversor USB/RJ45

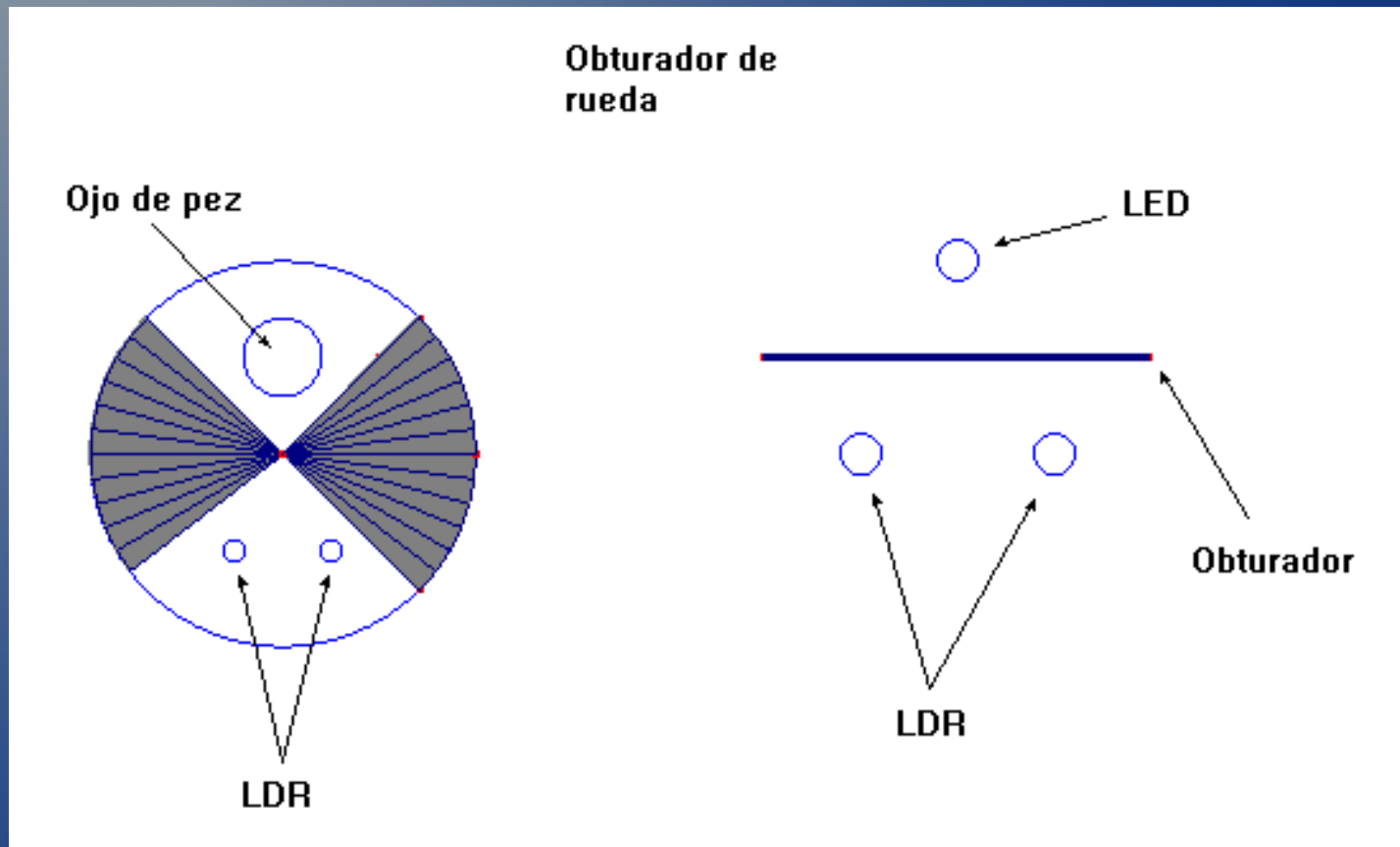
LAS ESTACIONES

Estación de El Pinillo (Torremolinos) (Primera reforma)



LAS ESTACIONES

Estación de El Pinillo (Torremolinos) (Primera reforma)



LAS ESTACIONES

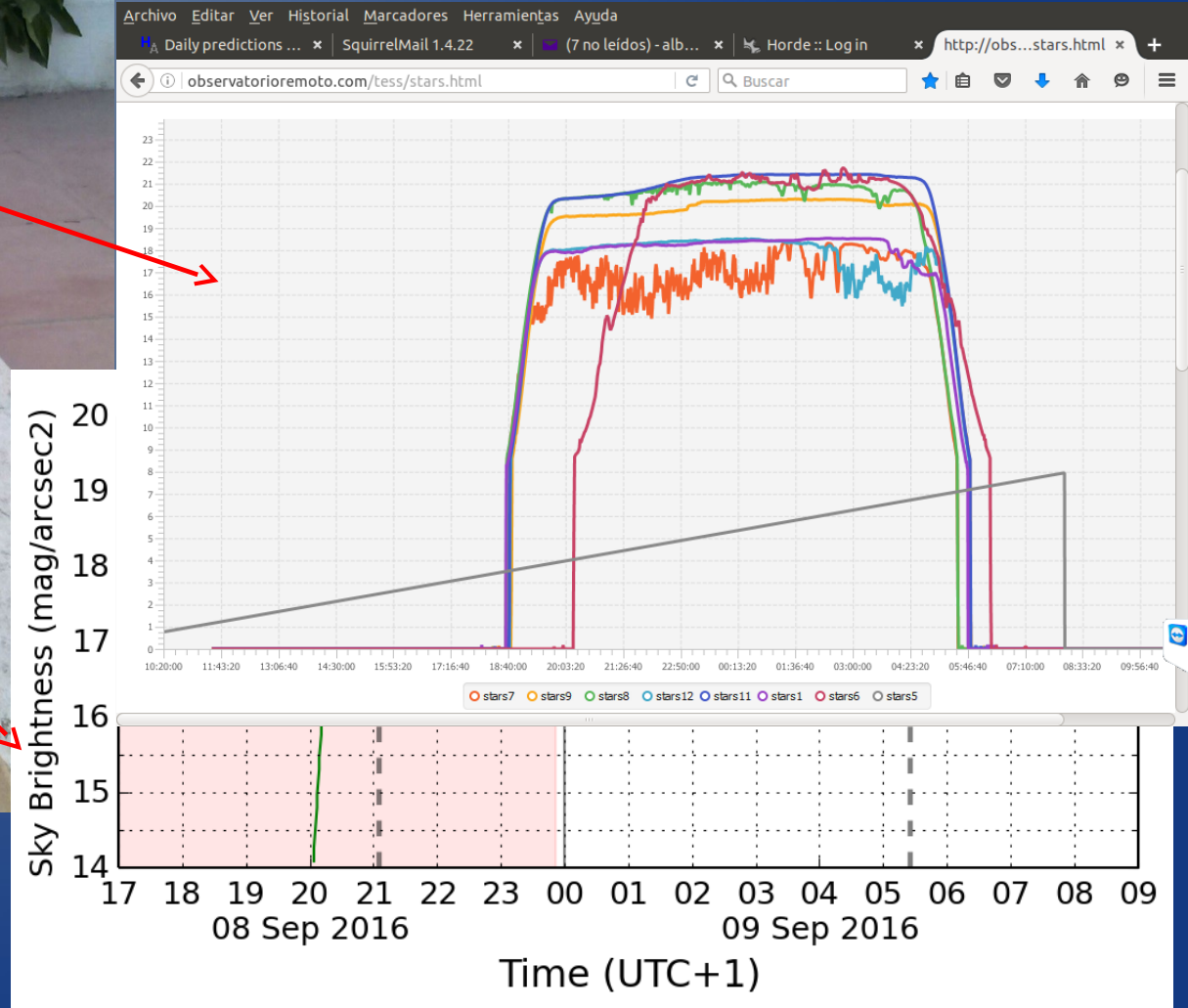
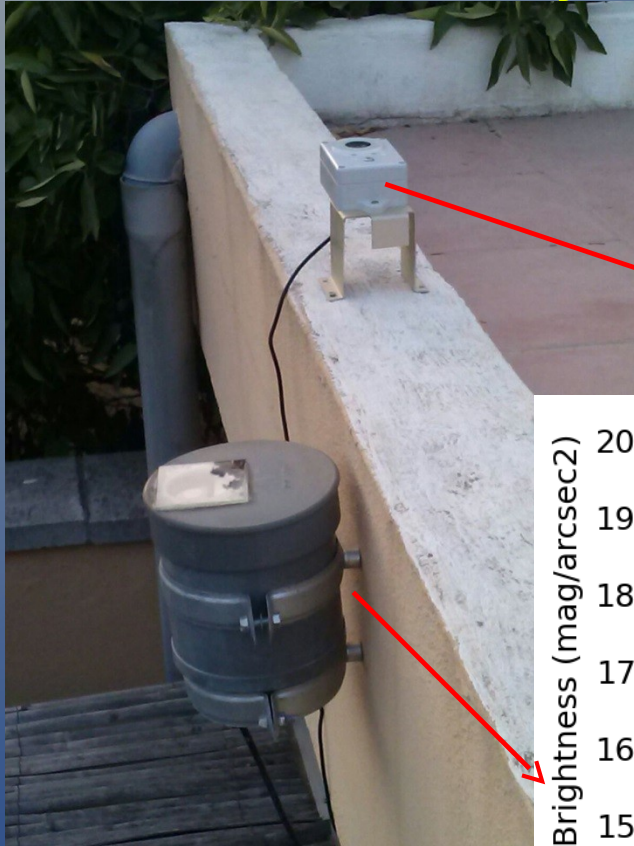
Estación de El Pinillo (Torremolinos) (Segunda reforma)



LAS ESTACIONES

Estación de El Pinillo (Torremolinos)

Provista de SQM y TESS



LAS ESTACIONES

Estación de El Torcal (Antequera)

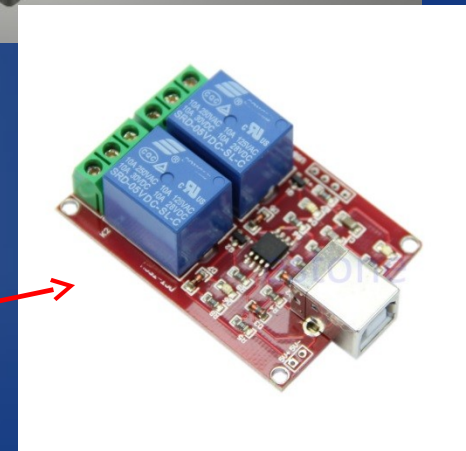
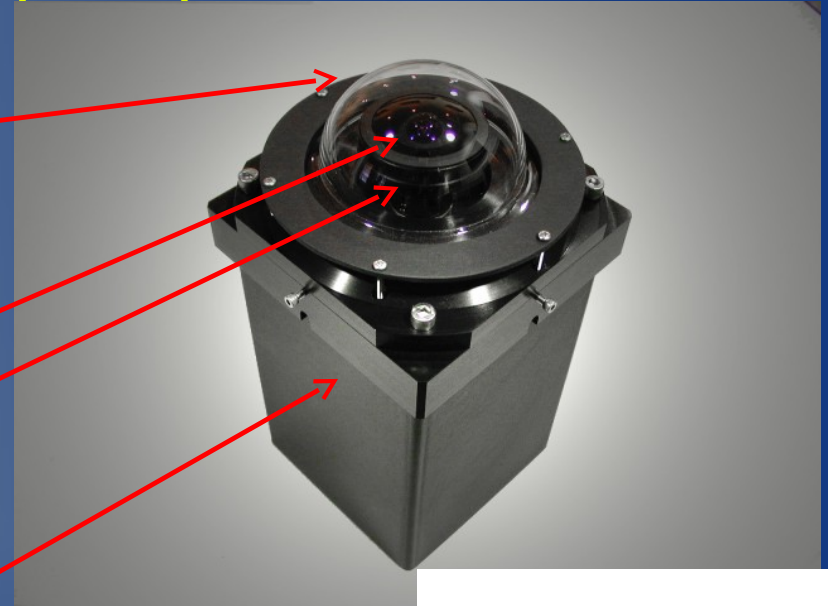
Cúpula

Ojo de pez Fujinon 1.4mm

Cinta calentadora

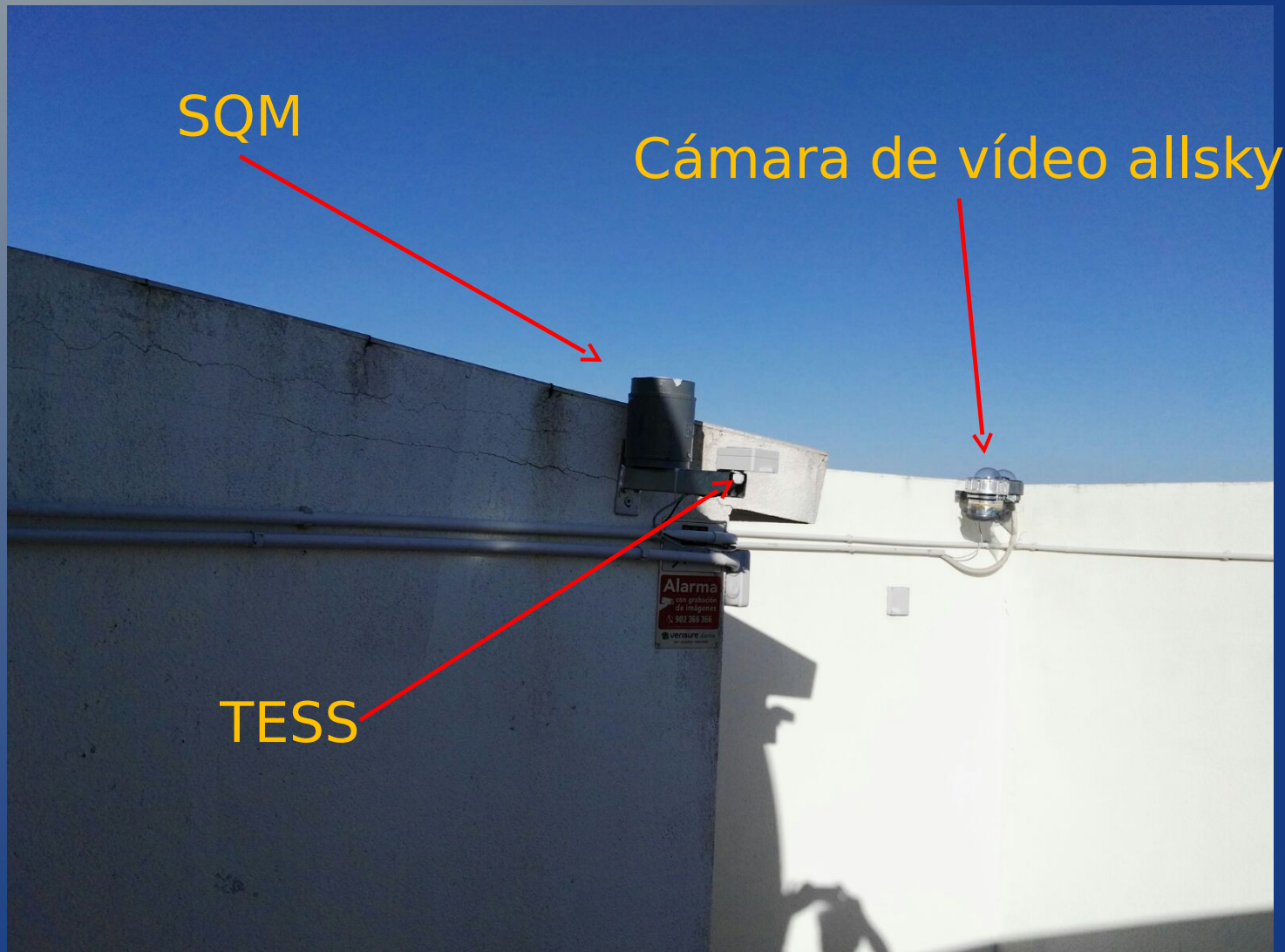
Cámara SBIG 340Allsky

Relé USB controlado por CPU



LAS ESTACIONES

Estación de El Torcal (Antequera)



LAS ESTACIONES

Estación de El Torcal (Antequera)

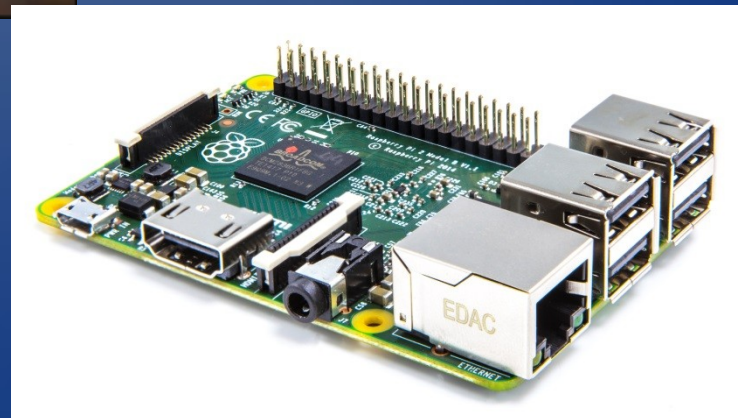
Cámara de vídeo allsky



Objetivo ojo de pez
Fujinon 1.4mm

Cámara ZWO
ASI 120MM

Controlada por
Raspberry Pi 2 B



LAS ESTACIONES

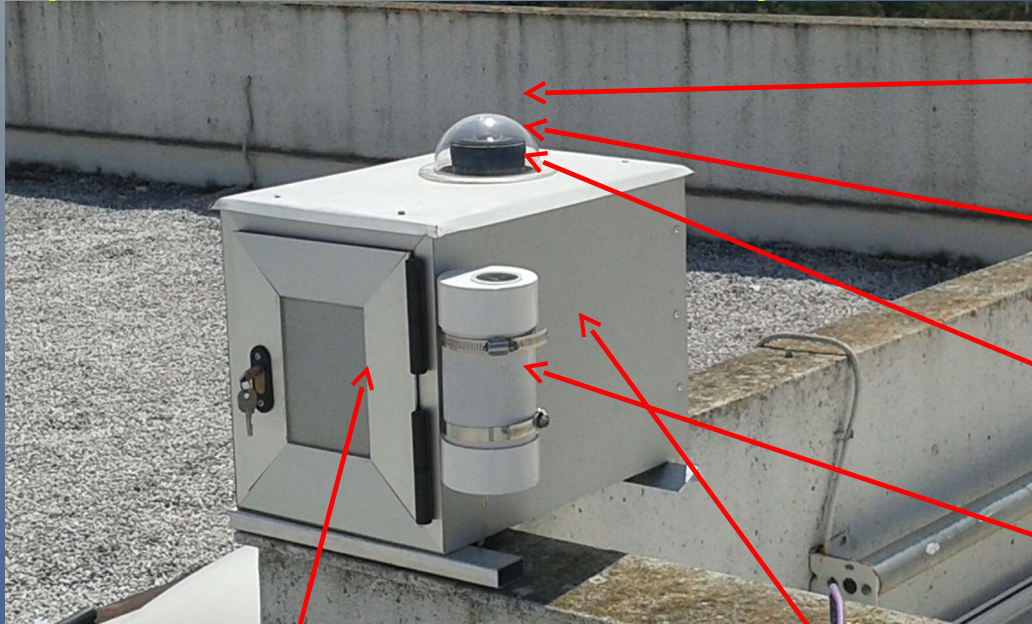
Estación de El Torcal (Antequera)



funciona sin interrupción desde el 23 de abril del 2014

LAS ESTACIONES

Estación de Dehesa San Francisco
(Santa Olalla del Cala)



Cúpula

Objetivo Nikon 4mm

Cinta calentadora

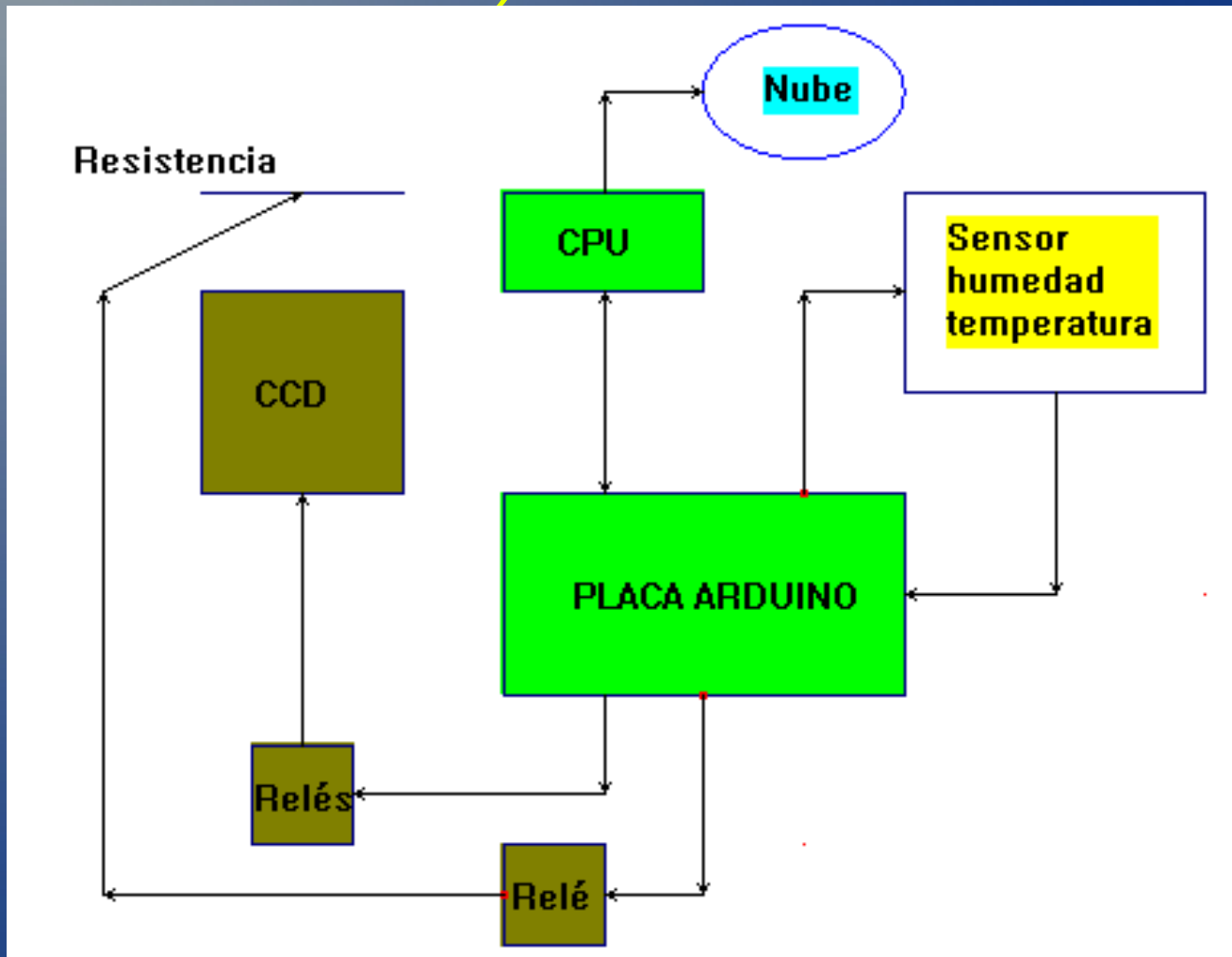
SQM

Cámara SBIG ST8-XME

Carcasa de aluminio
(Taller de J.M. Núñez)

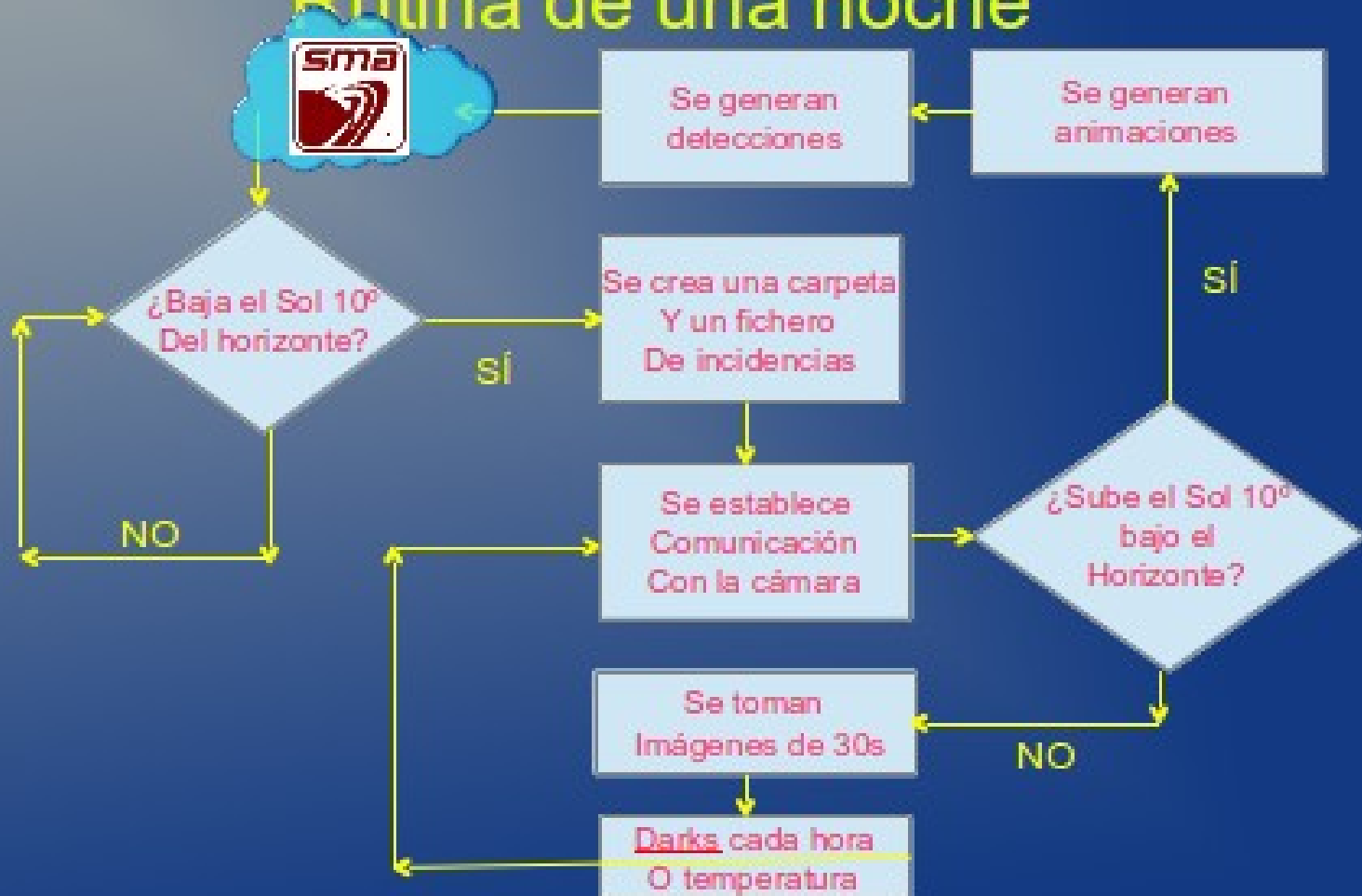
LAS ESTACIONES

Estación de Dehesa San Francisco (Santa Olalla del Cala)



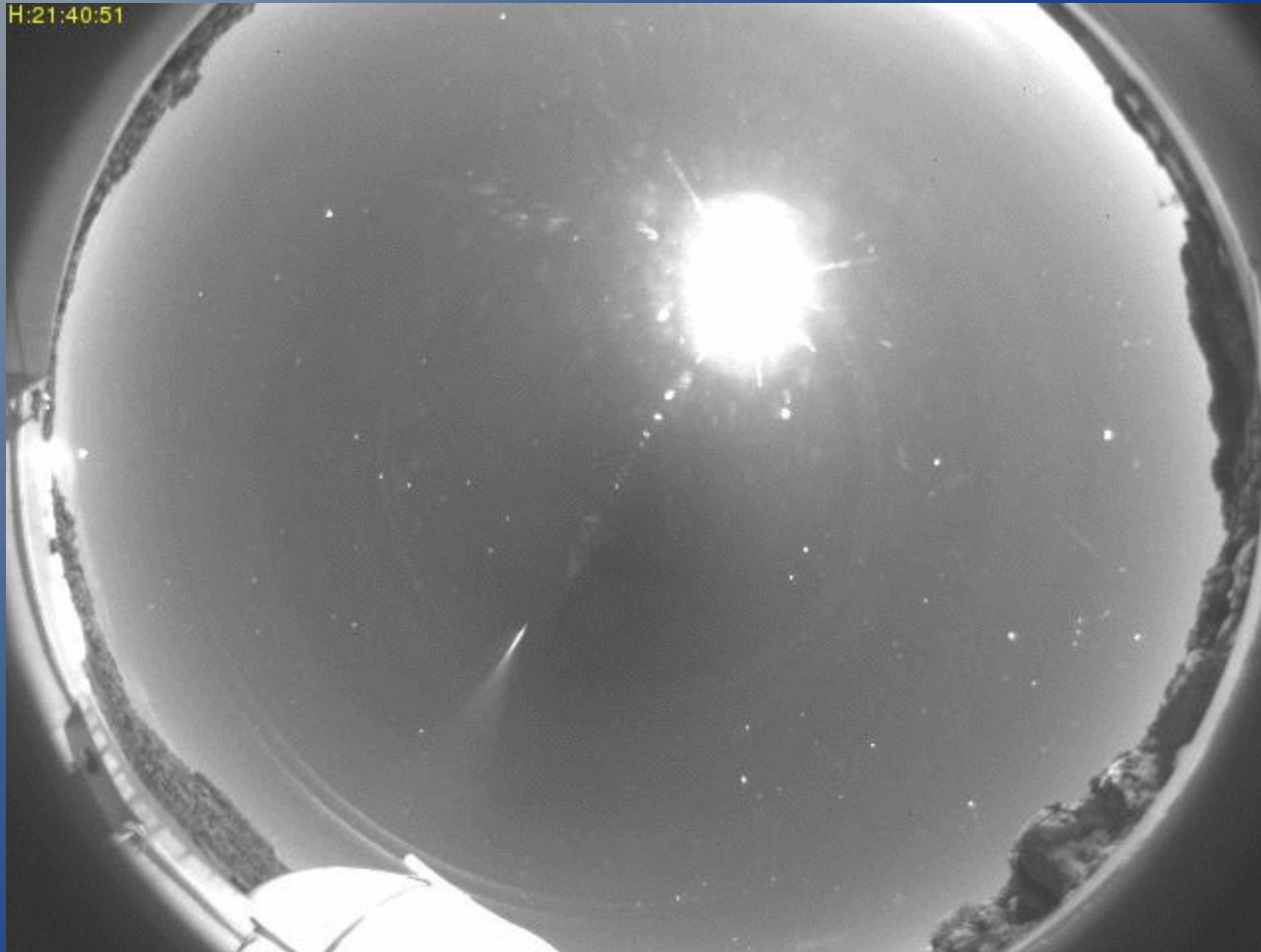
LA RUTINA DE TRABAJO

Rutina de una noche



LA RUTINA DE TRABAJO

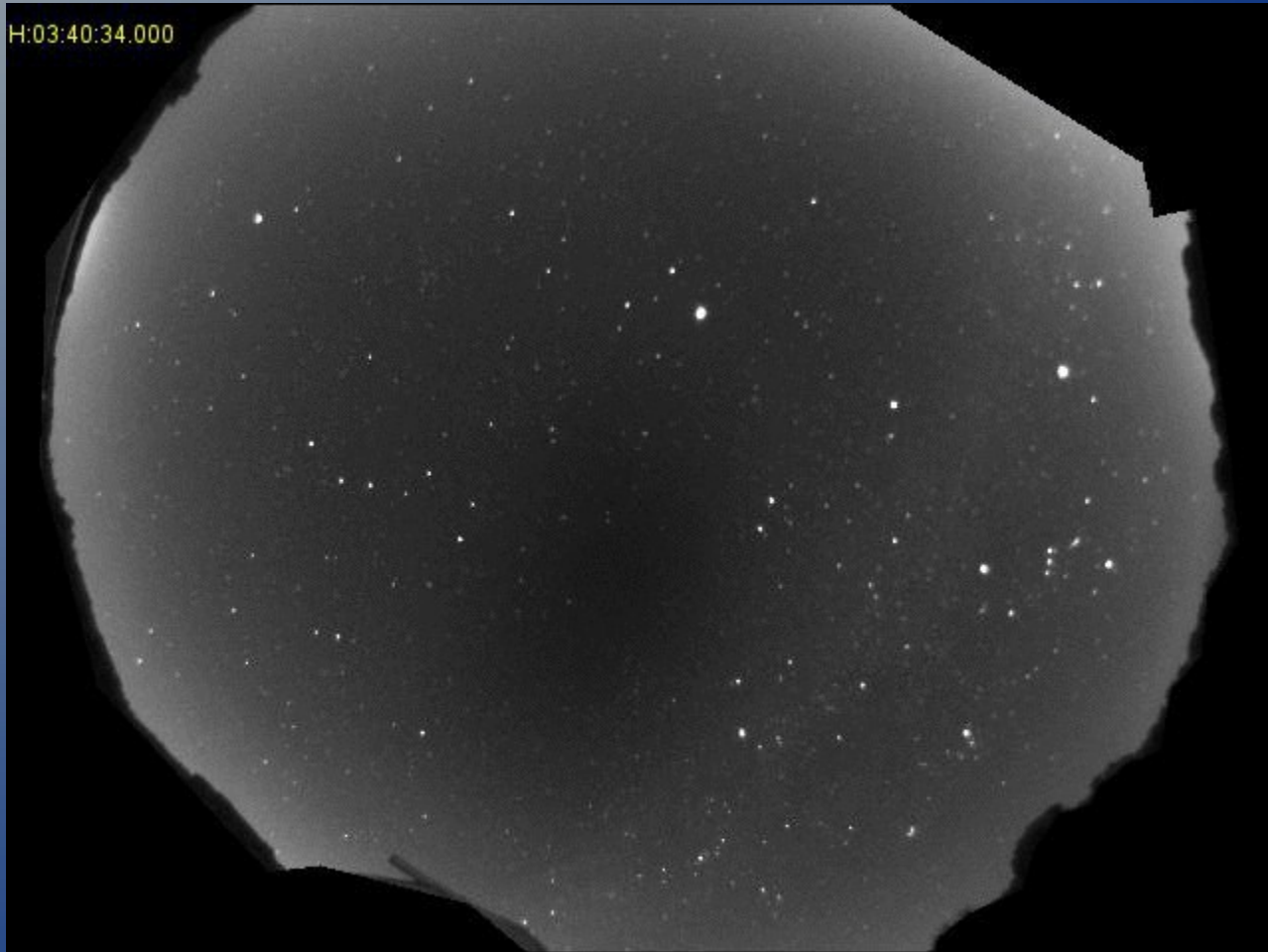
Animaciones



Bola de fuego del 31-03-2015

LA RUTINA DE TRABAJO

Detecciones



Bólido del 19-02-2015

LA RUTINA DE TRABAJO

Vídeos



Bola de fuego del 09-09-2016

LA RUTINA DE TRABAJO

Vídeos

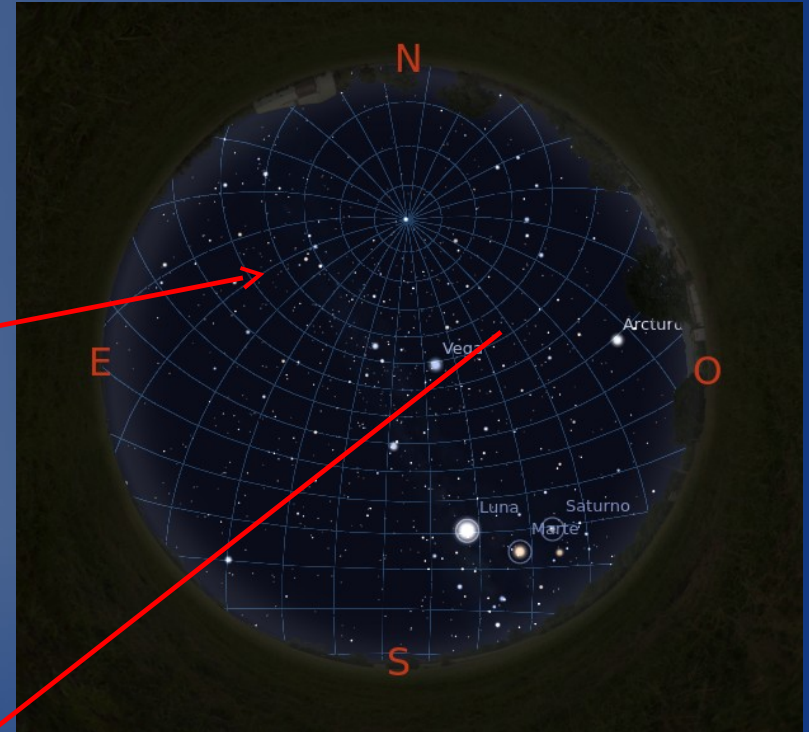
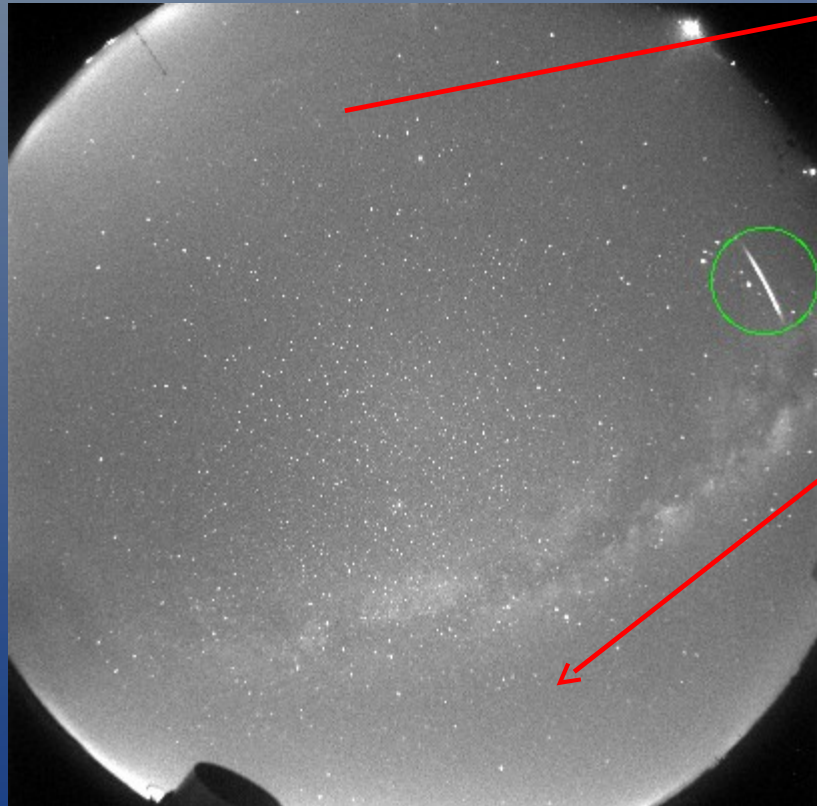


Bola de fuego del 30-08-2016

EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Resolución del problema astrométrico

Conversión directa e inversa
de coordenadas del chip a
Coordenadas celestes



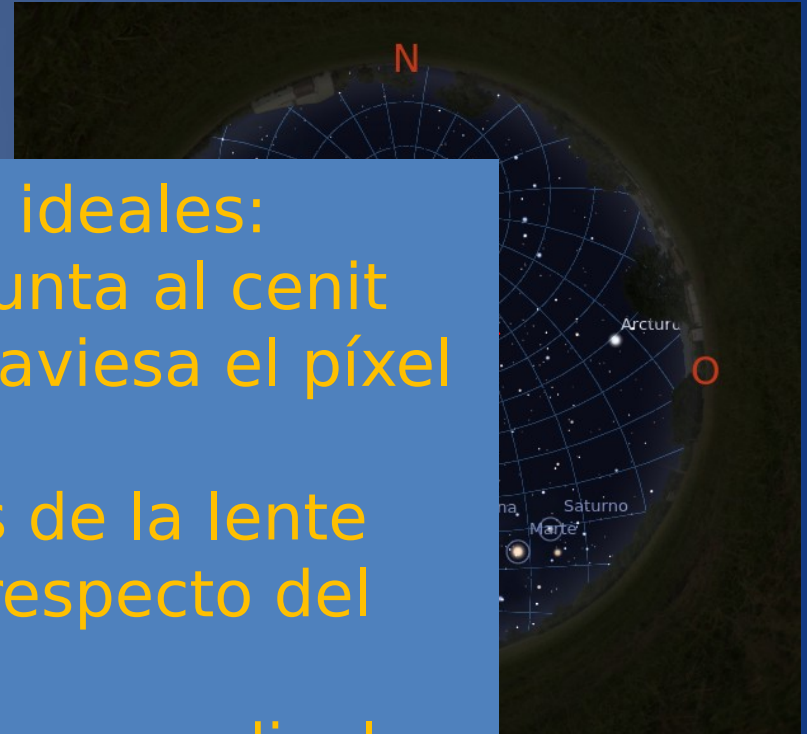
El problema no es trivial
Para cámaras allsky

EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Resolución del problema astrométrico

Condiciones ideales:

- 1) El eje óptico apunta al cenit
- 2) El eje óptico atraviesa el píxel central del chip
- 3) Las distorsiones de la lente son simétricas respecto del eje óptico
- 4) El eje óptico es perpendicular al chip
- 5) El cielo no se mueve durante una captura

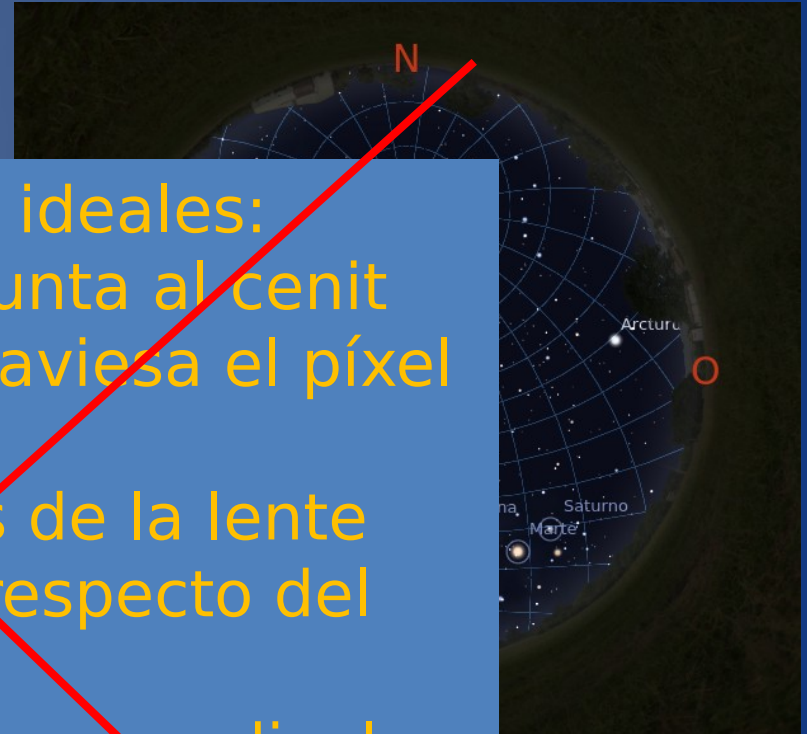
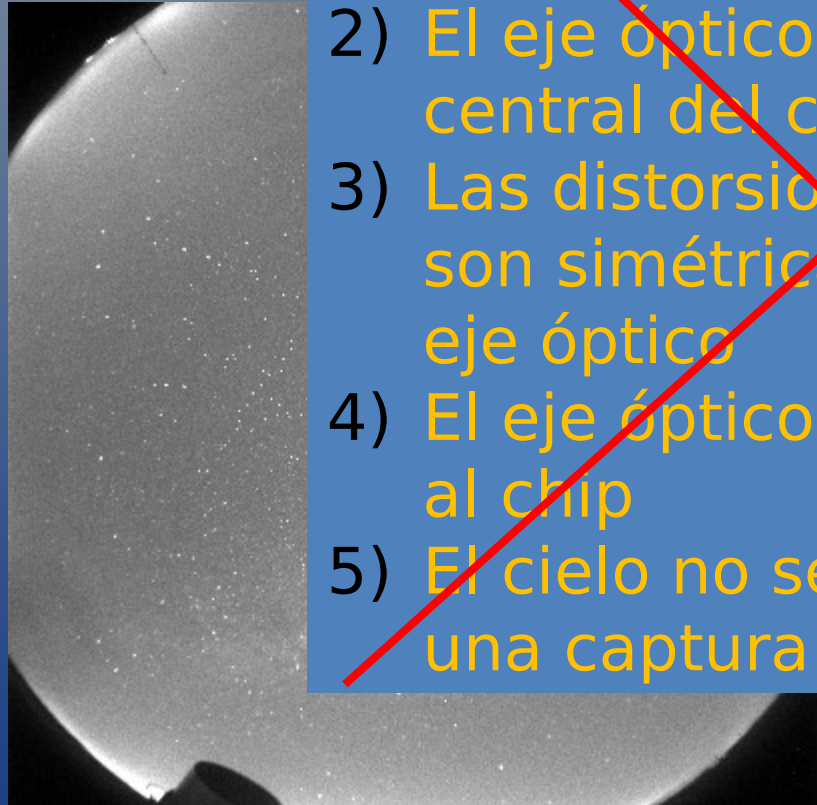


EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Resolución del problema astrométrico

Condiciones ideales:

- 1) El eje óptico apunta al cenit
- 2) El eje óptico atraviesa el píxel central del chip
- 3) Las distorsiones de la lente son simétricas respecto del eje óptico
- 4) El eje óptico es perpendicular al chip
- 5) El cielo no se mueve durante una captura



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Resolución del problema astrométrico

estadistica X

Residue : 1.878905475366641e-05
Average error : 0.9936
Maximum error : 5.2206
Standar deviation: 1.0338

Guide stars: 108

Stars of the first quadrant : 52 48.15%
Stars of the second quadrant: 12 11.11%
Stars of the third quadrant : 13 12.04%
Stars of the fourth quadrant: 31 28.70%

Stars with azimuth less of 45°:	6	5.56%	Average error: 0.4278
Stars with azimuth less of 90°:	10	9.26%	Average error: 0.5004
Stars with azimuth less of 135°:	15	13.89%	Average error: 0.3030
Stars with azimuth less of 180°:	17	15.74%	Average error: 0.3318
Stars with azimuth less of 225°:	32	29.63%	Average error: 0.4397
Stars with azimuth less of 270°:	17	15.74%	Average error: 0.4430
Stars with azimuth less of 315°:	10	9.26%	Average error: 0.2565
Stars with azimuth less of 360°:	1	0.93%	Average error: 0.3868

Stars with cenital distance less of 10°:	2	1.85%	Average error: 0.7163
Stars with cenital distance less of 20°:	10	9.26%	Average error: 0.3566
Stars with cenital distance less of 30°:	17	15.74%	Average error: 0.4944
Stars with cenital distance less of 40°:	13	12.04%	Average error: 0.5325
Stars with cenital distance less of 50°:	22	20.37%	Average error: 1.1660
Stars with cenital distance less of 60°:	20	18.52%	Average error: 0.9921
Stars with cenital distance less of 70°:	17	15.74%	Average error: 1.5304
Stars with cenital distance less of 80°:	4	3.70%	Average error: 1.3451
Stars with cenital distance less of 90°:	3	2.78%	Average error: 3.3640

Probada en 15 cámaras desde 640x480 hasta 4096x4096 y Distancias focales desde 1.4mm hasta 16mm

Texto plano ▾ Ancho de la tabulación: 8 ▾ Ln 7, Col 1 INS

EL ALGORITMO DE DETECCIÓN



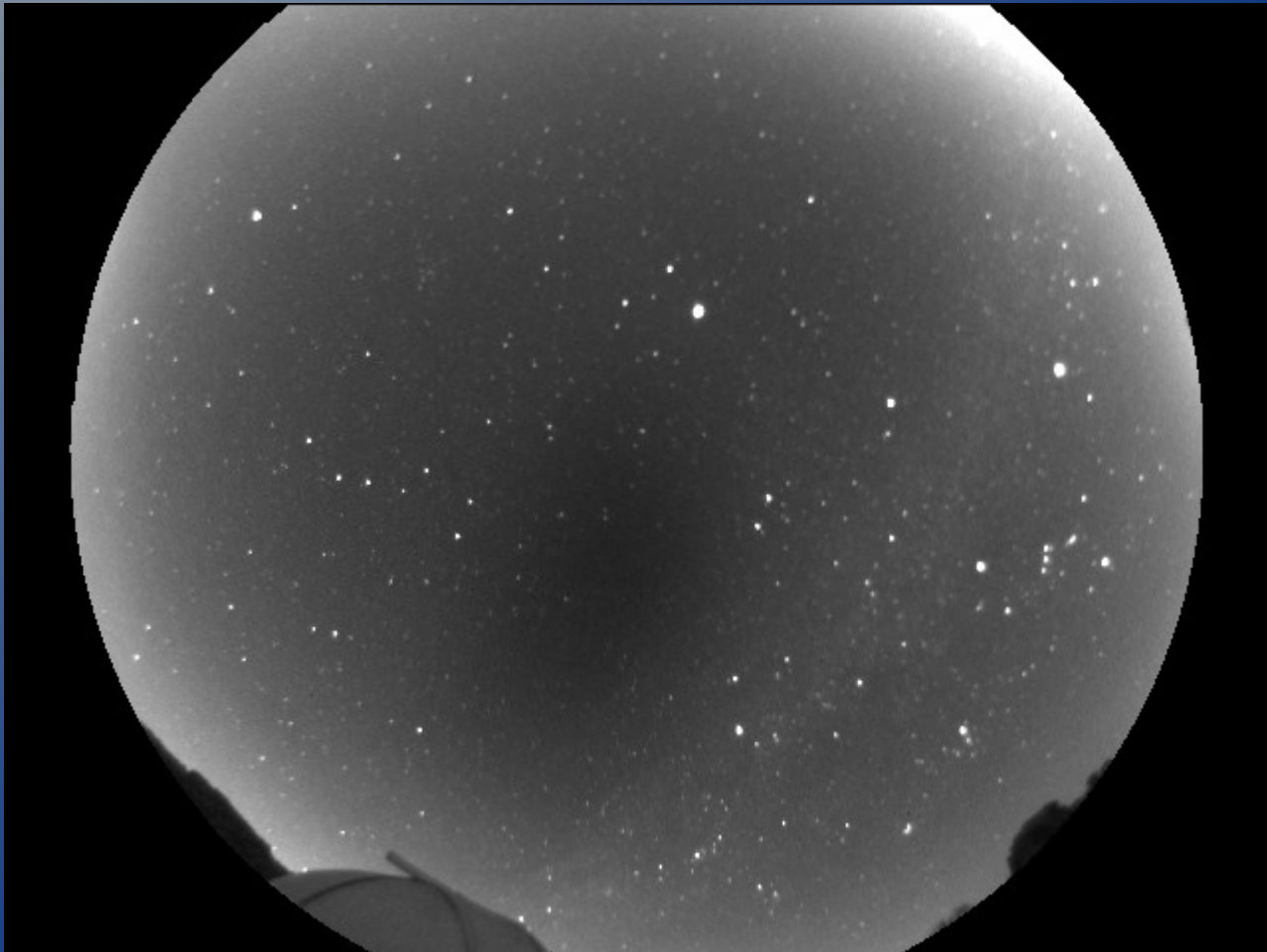
EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Captura en bruto número 1



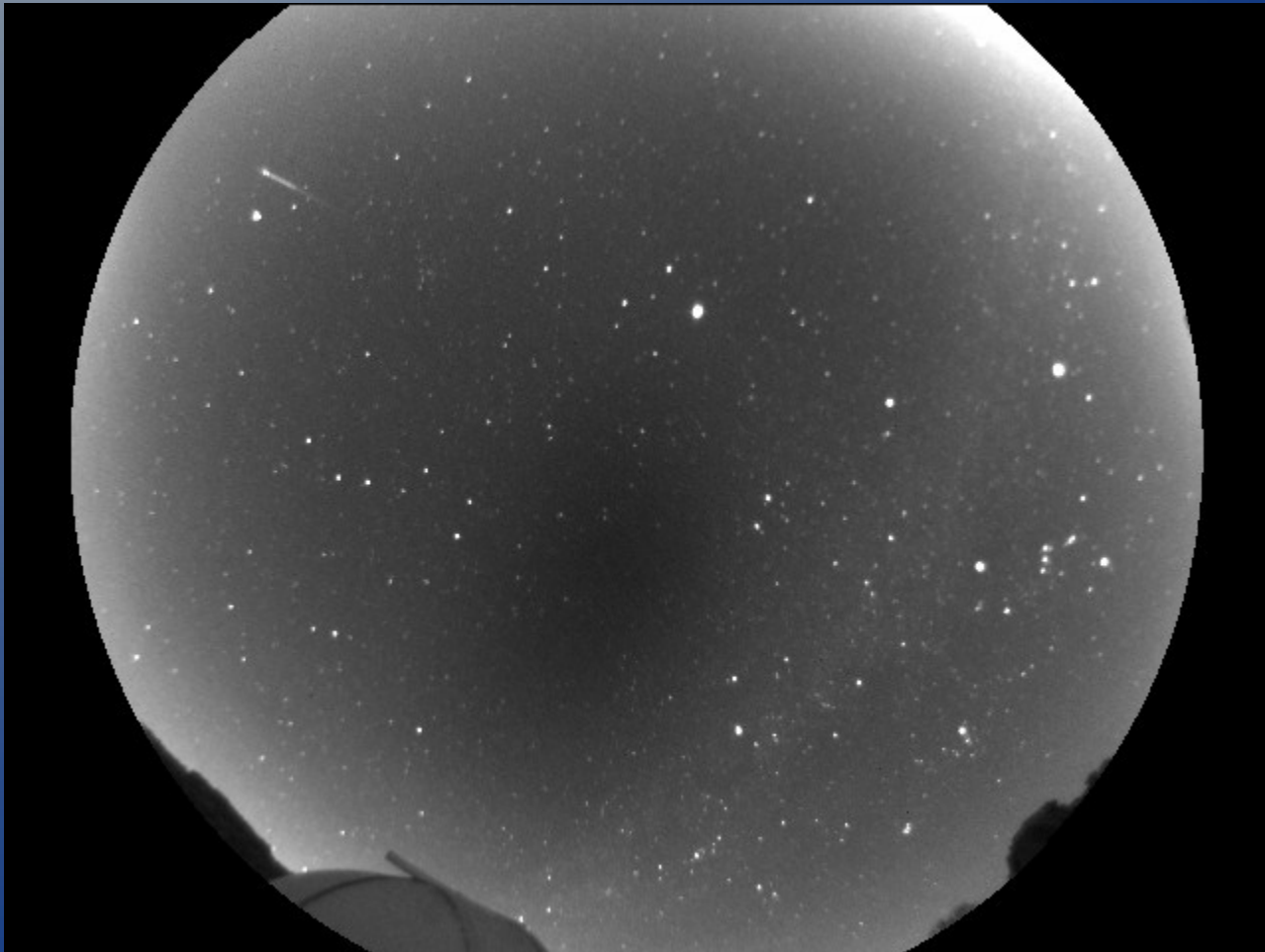
EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Captura 1 avanzada de movimiento
Diurno artificial 30 segundos



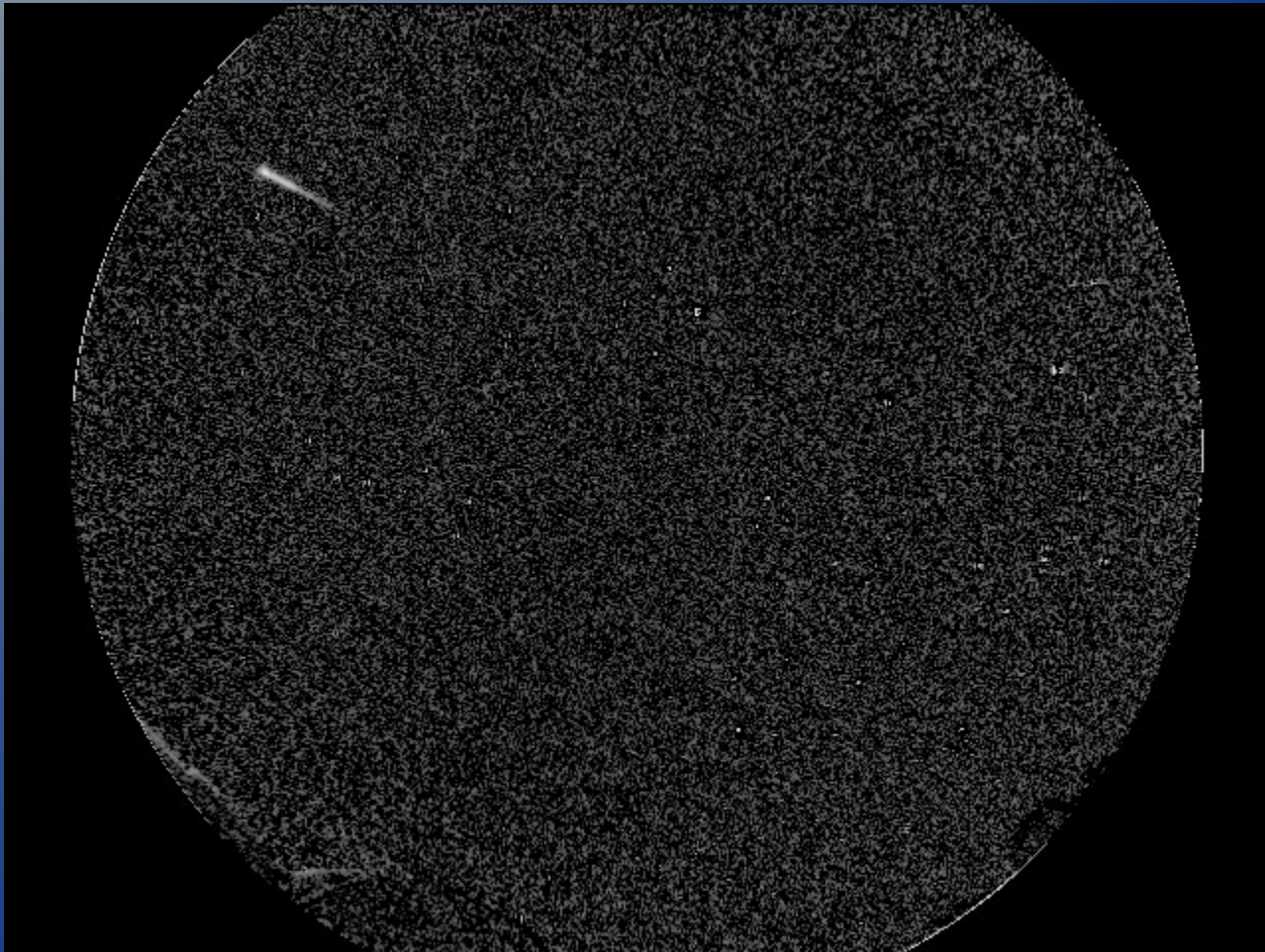
EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Captura 2 tomada 30 segundos
Después de la primera



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

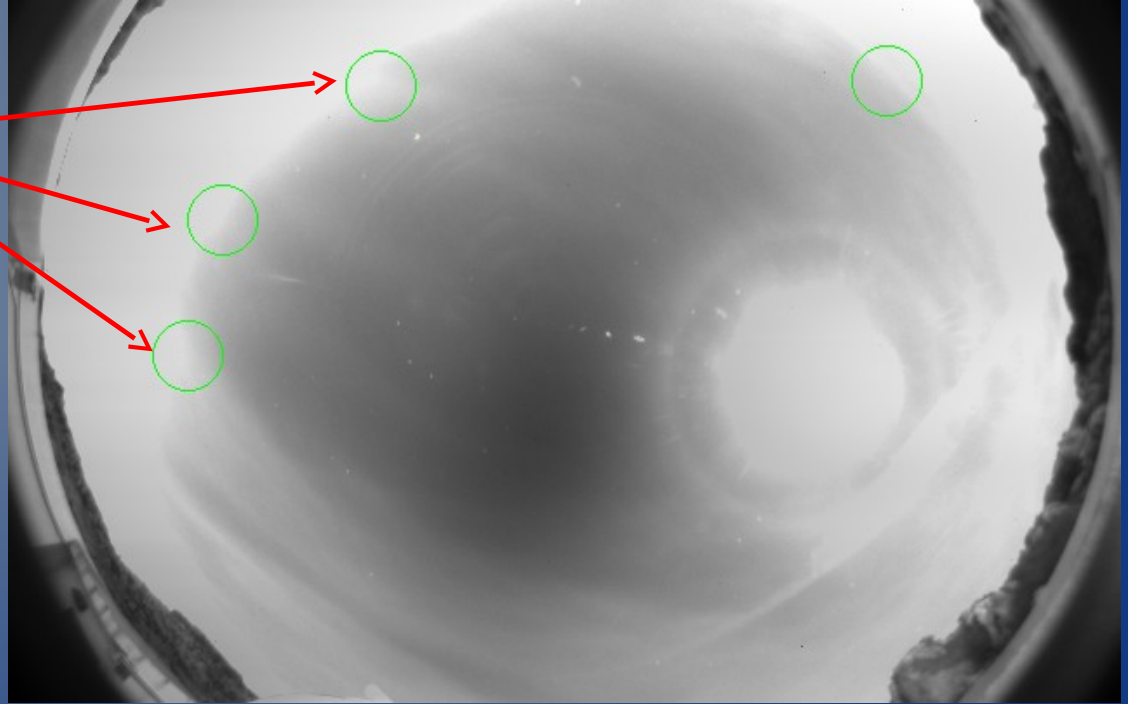
Diferencia



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

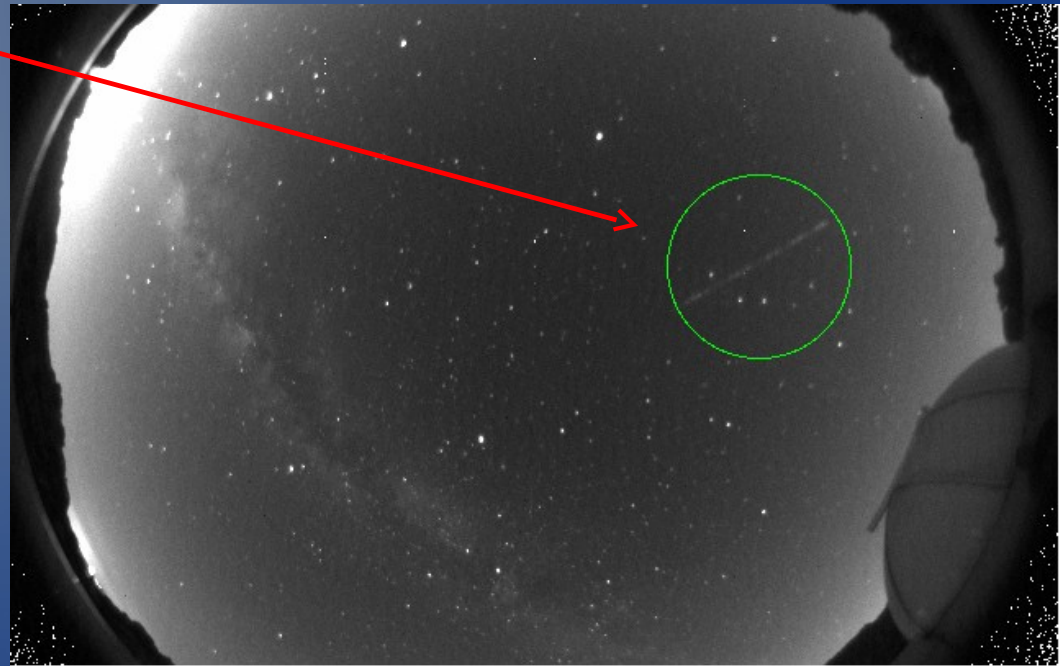
Luces del crepúsculo



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

Luces del crepúsculo
Aviones



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

Luces del crepúsculo

Aviones

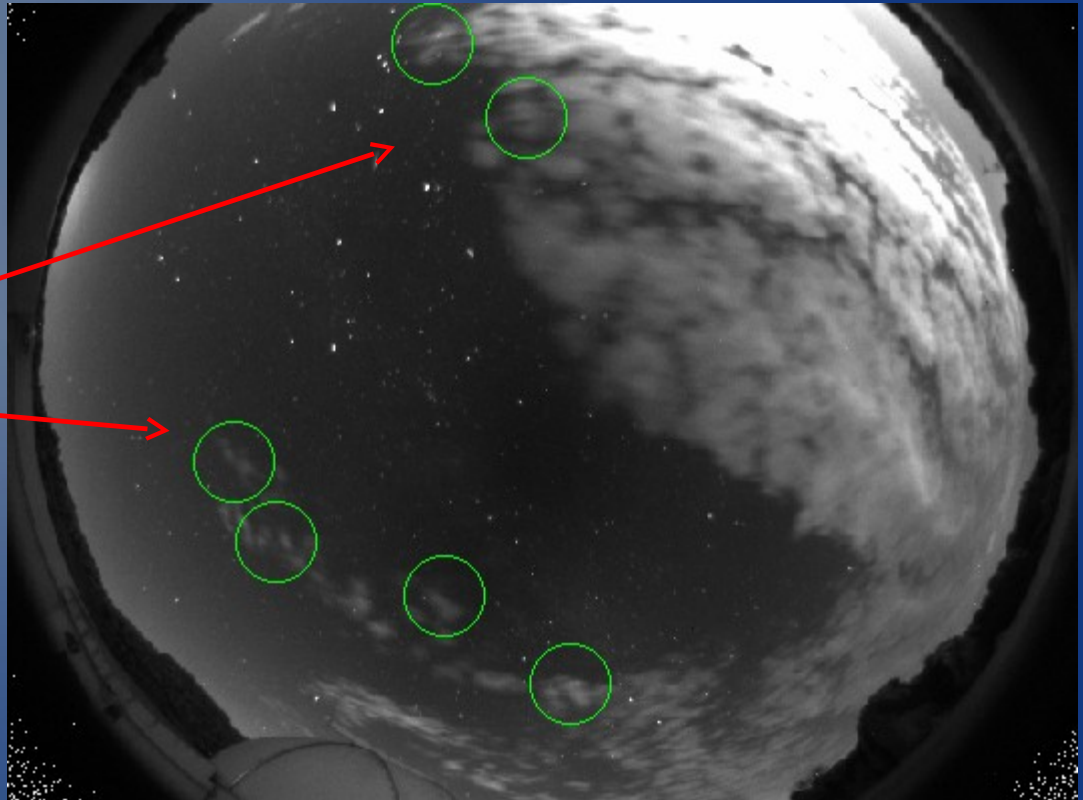
Satélite artificial



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

Luces del crepúsculo
Aviones
Satélite artificial
Nubes pequeñas



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

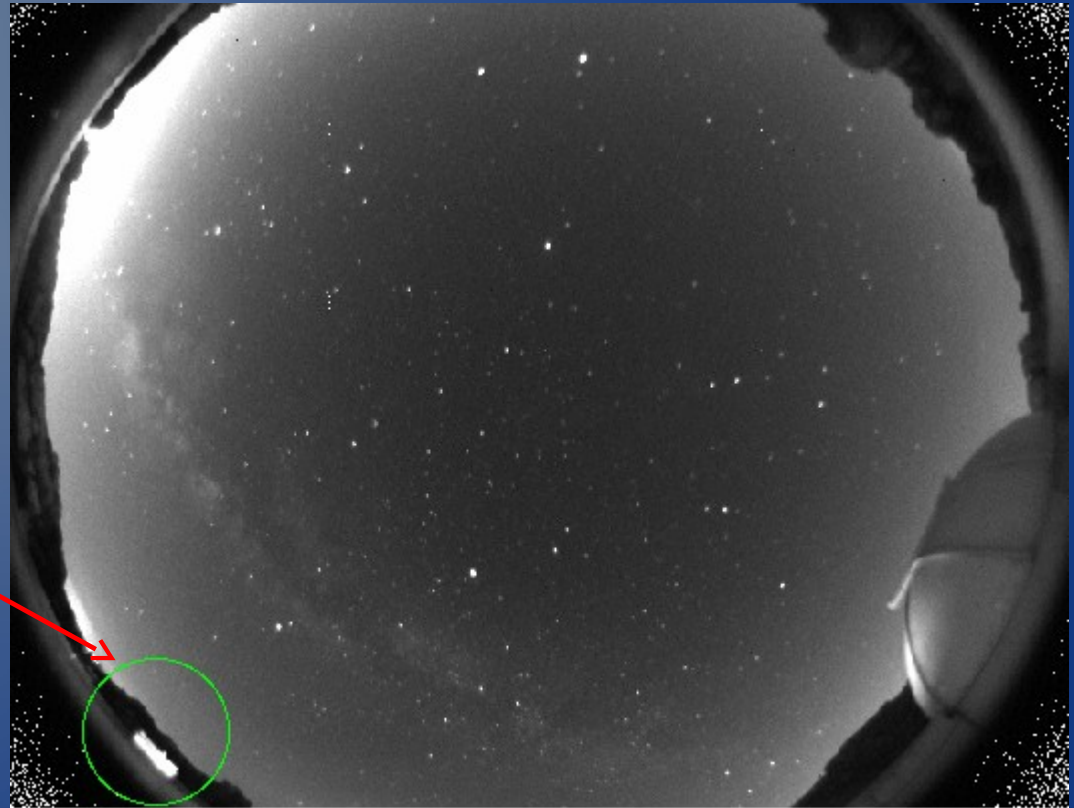
Luces del crepúsculo

Aviones

Satélite artificial

Nubes pequeñas

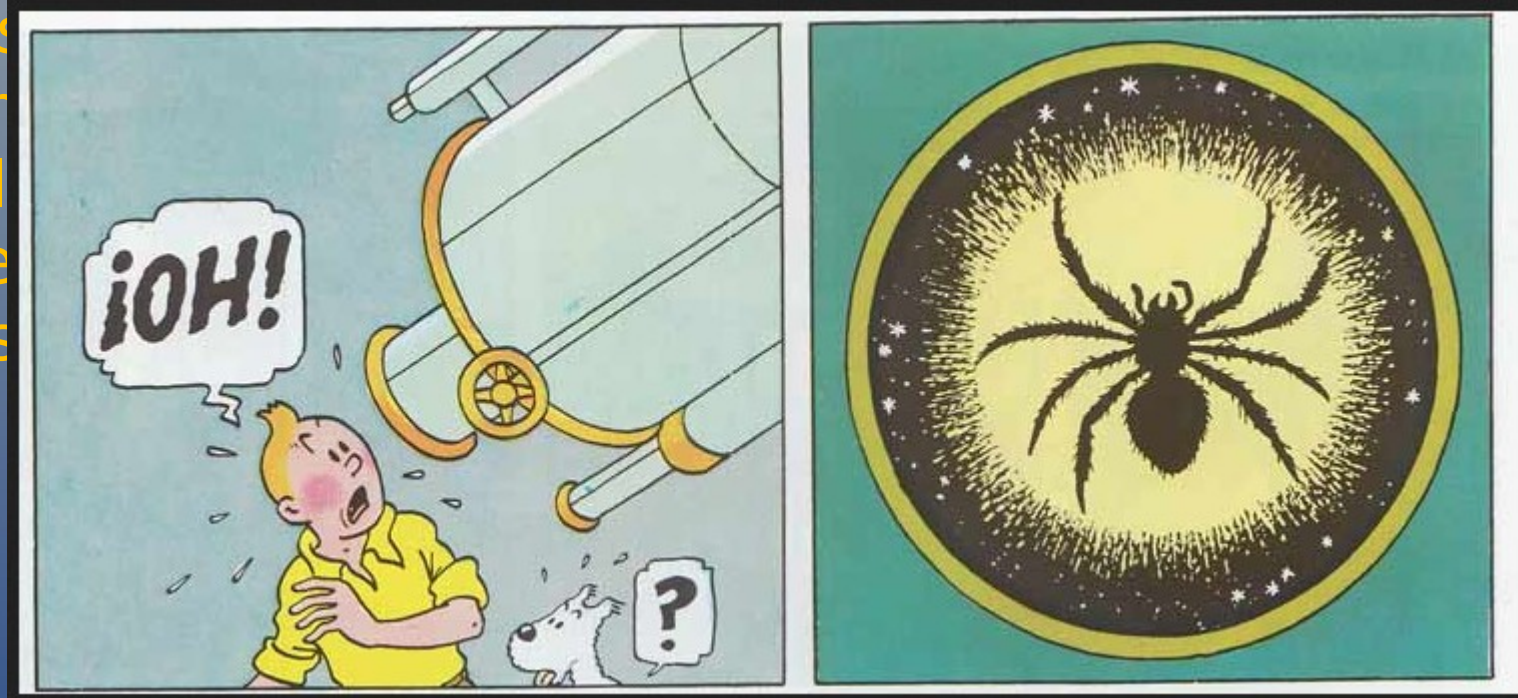
Otros



EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

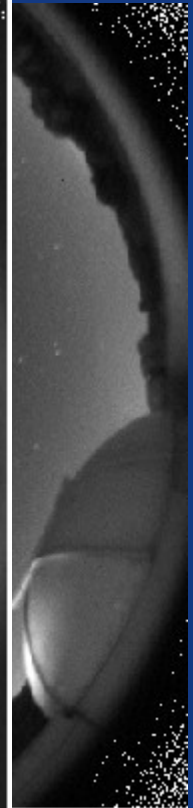
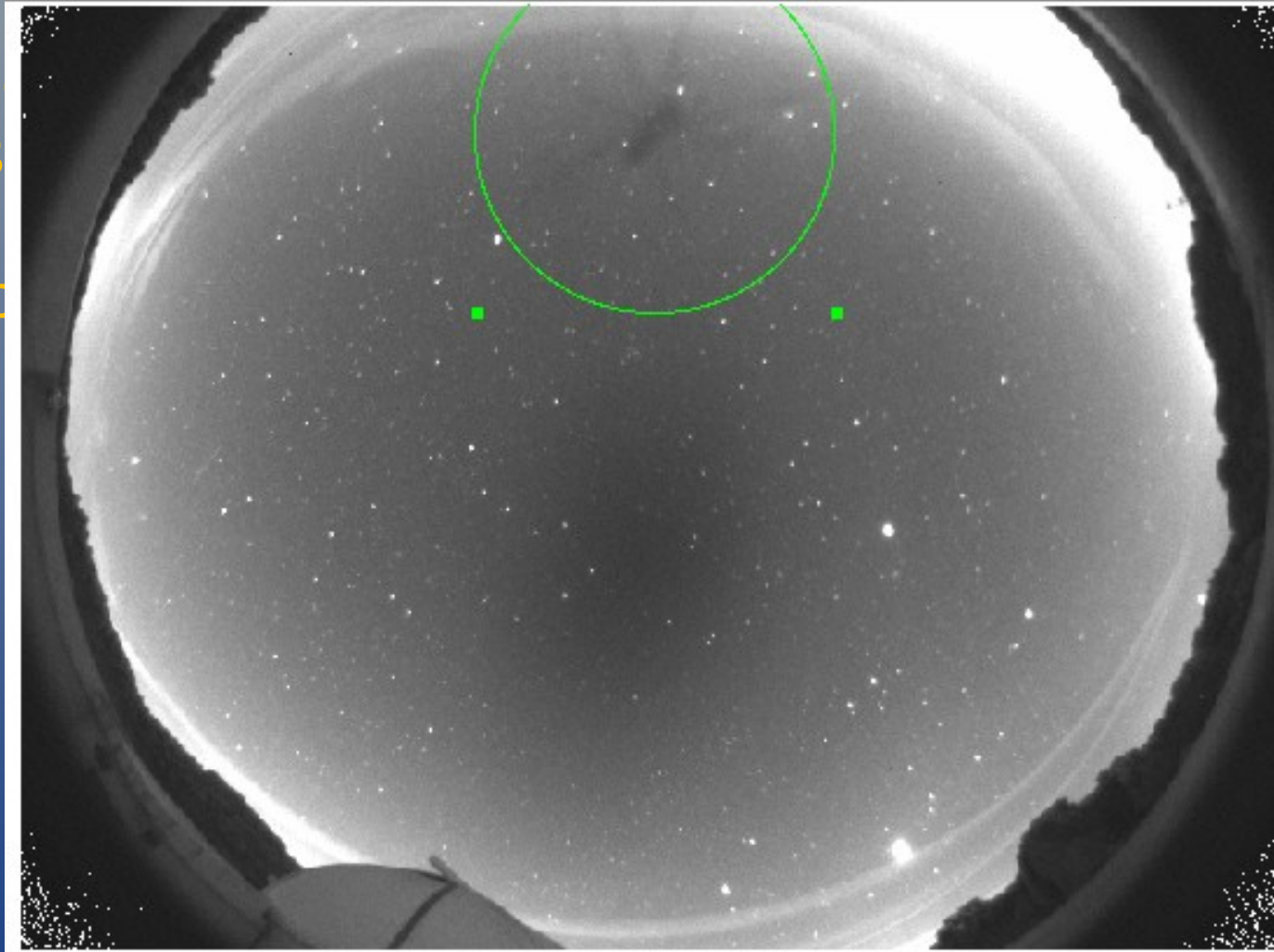
Luces
Avion
Satél
Nube
Otros



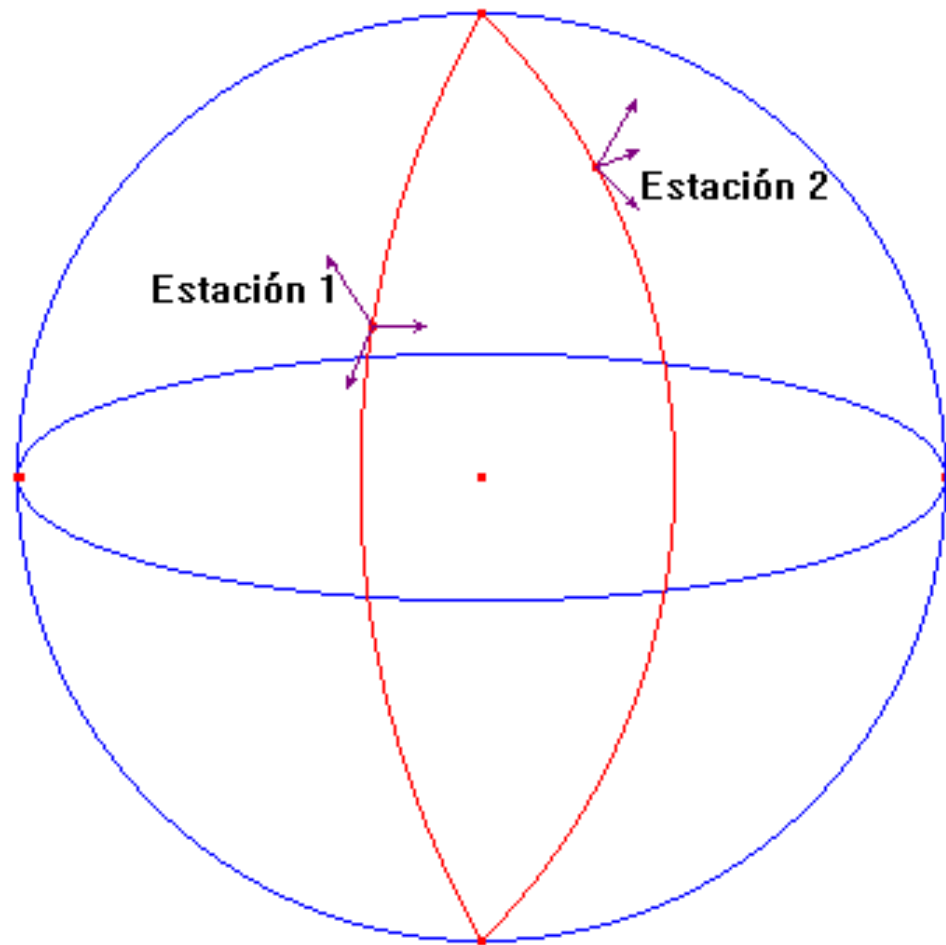
EL ALGORITMO DE DETECCIÓN

Alertas falsas

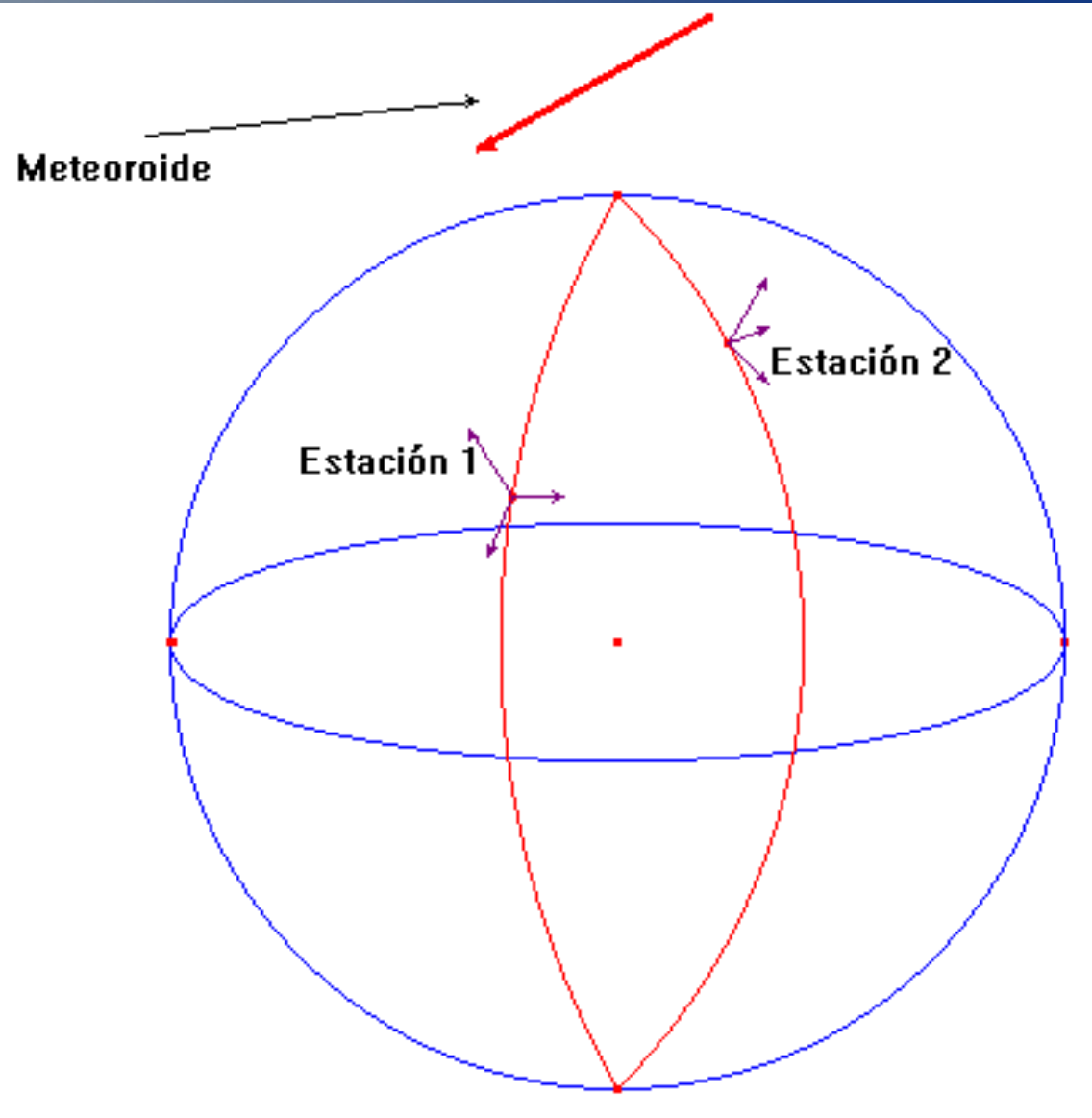
Luces de
Aviones
Satélite
Nubes p
Otros



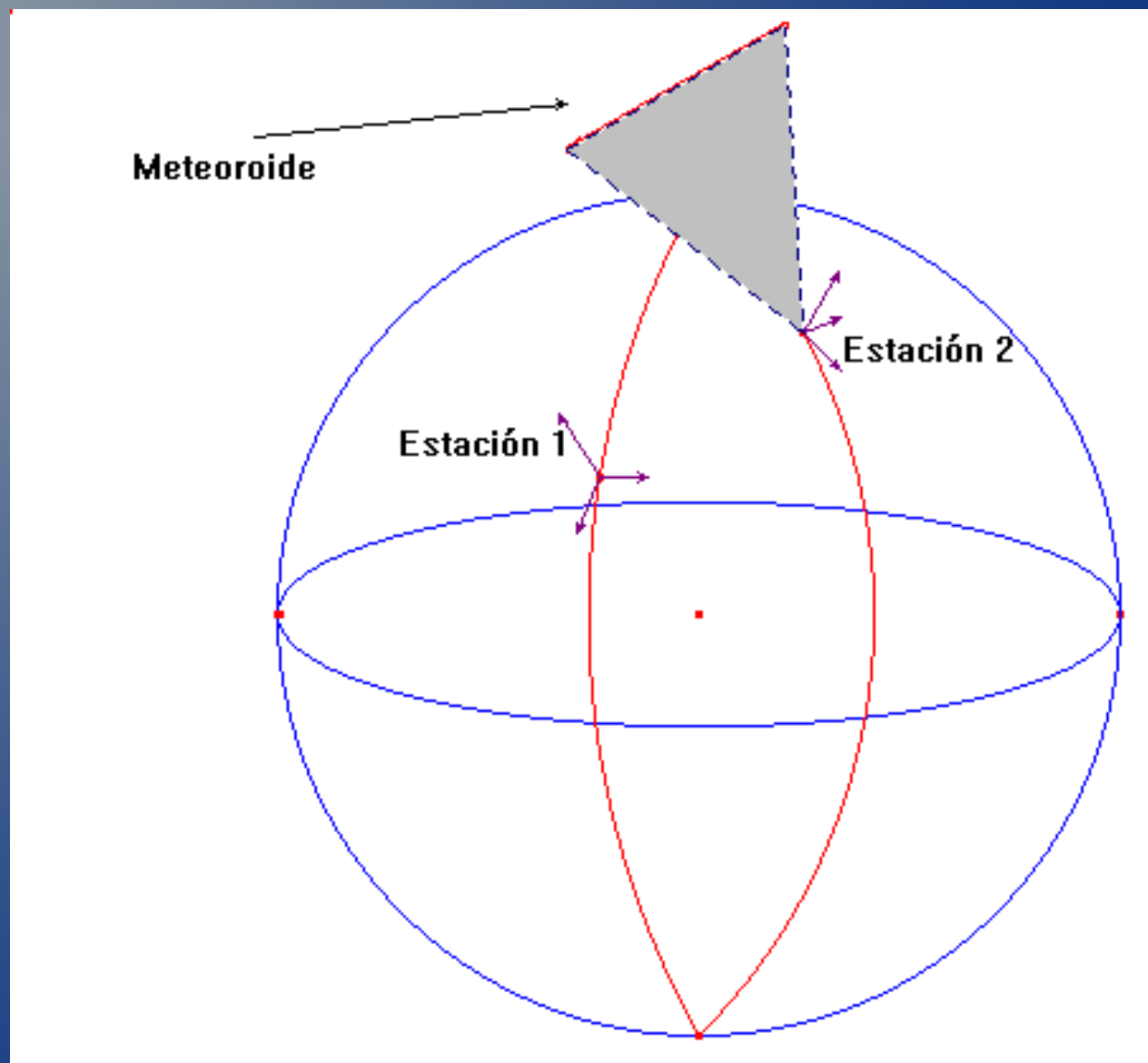
TRAYECTORIAS



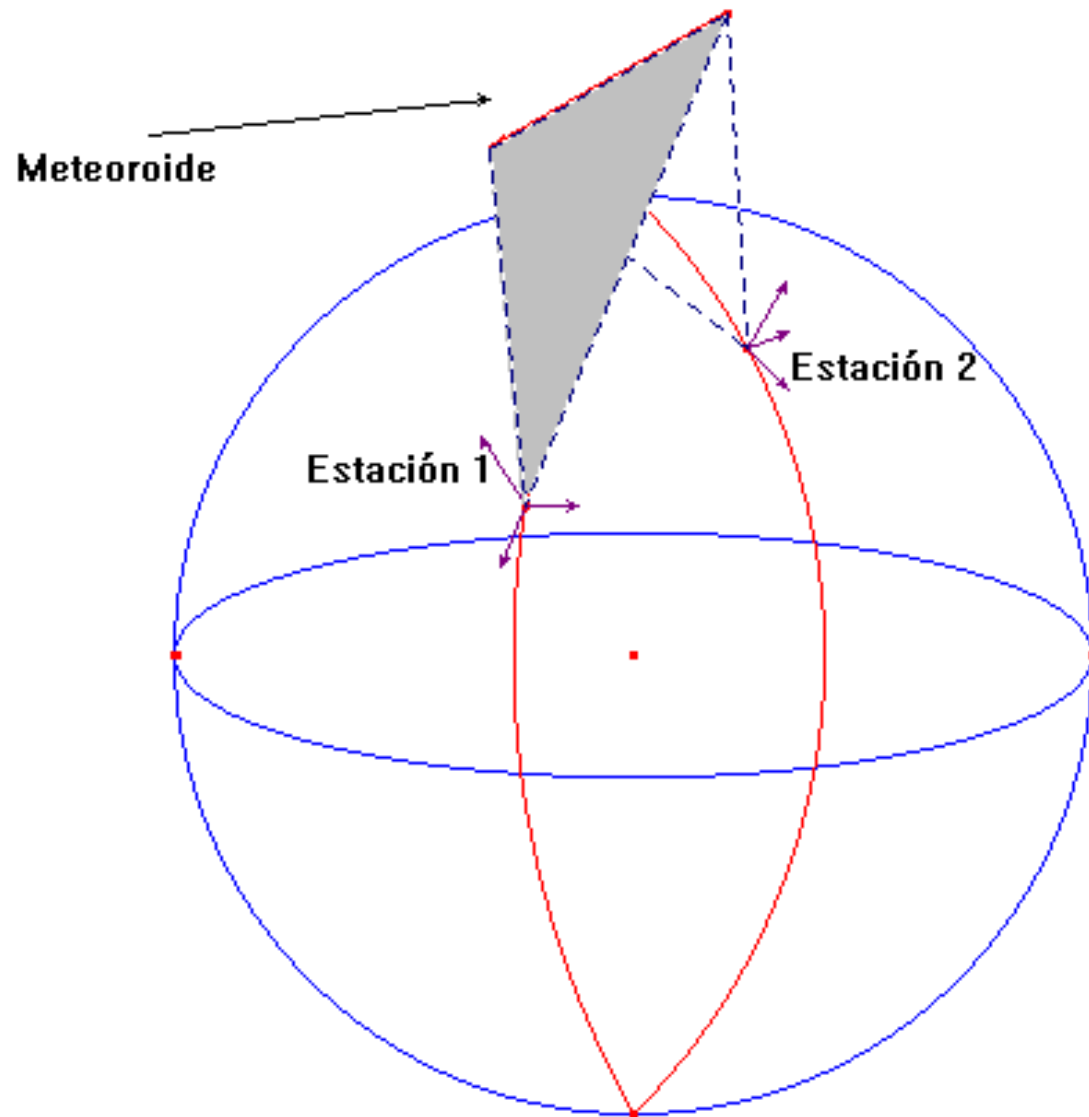
TRAYECTORIAS



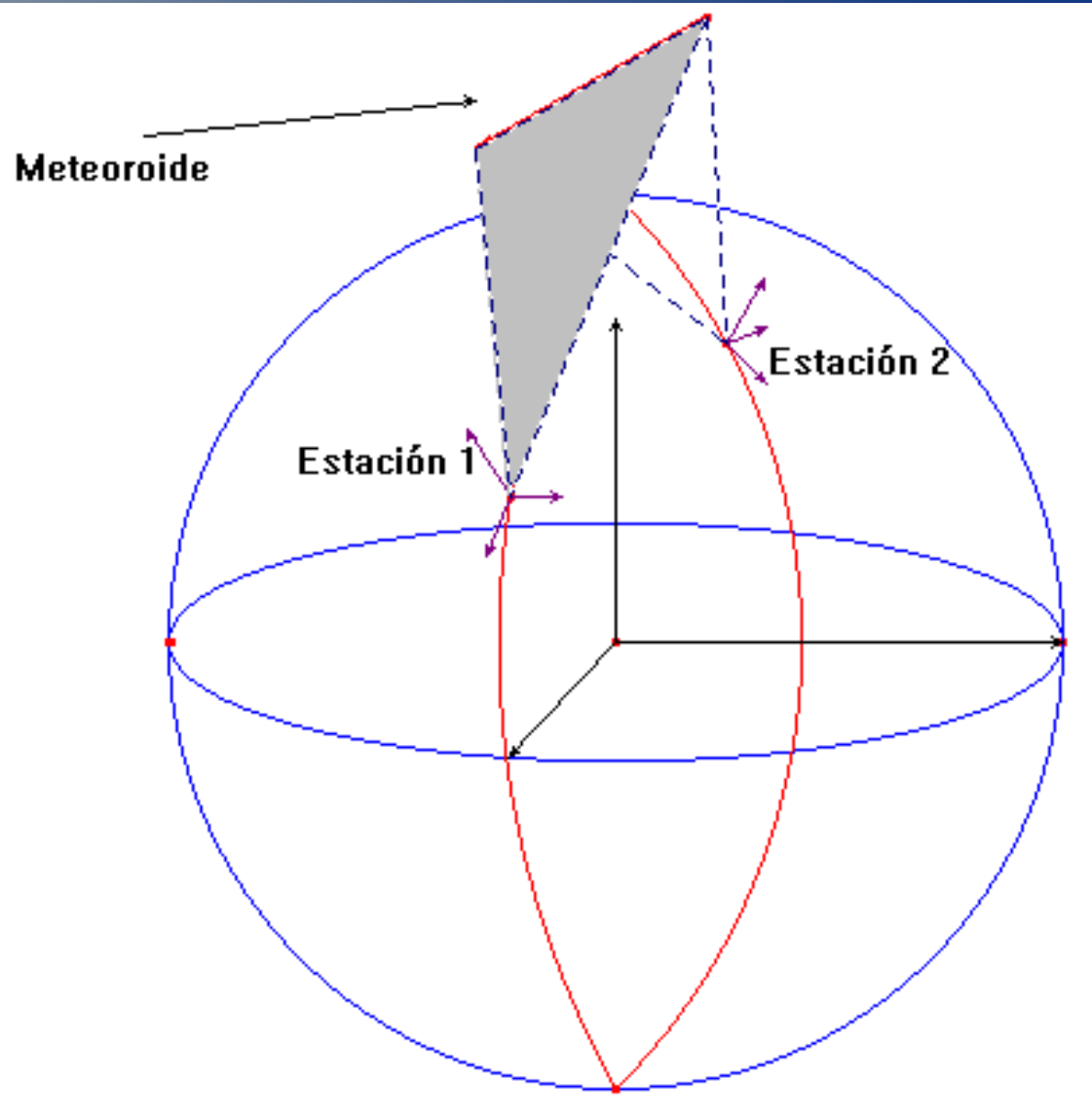
TRAYECTORIAS



TRAYECTORIAS



TRAYECTORIAS



TRAYECTORIAS (Ajuste)

Fichero Editar Ver Marco Bin Zoom Escala Color Región WCS Análisis Ayuda

Fichero 20160808012349-467-RA.fits

Objeto

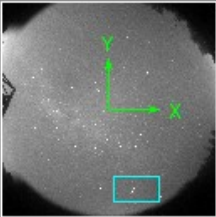
Valor

WCS

Física X Y

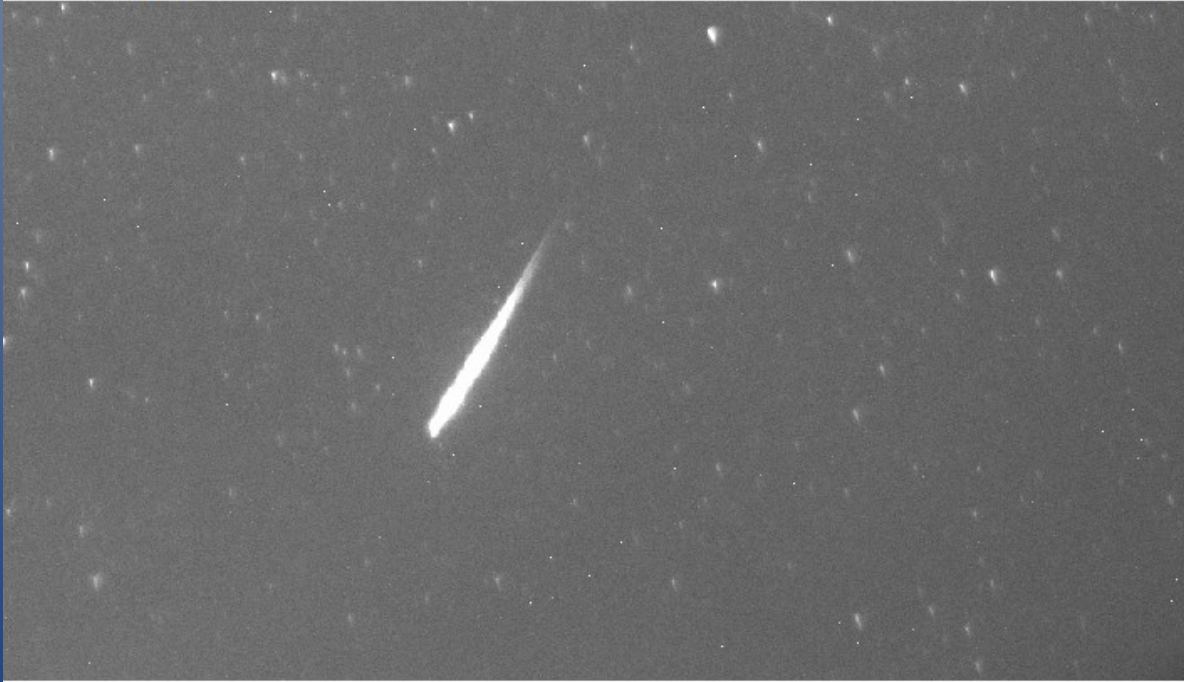
Imagen X Y

Marco 1 x 0.833 0.000 °



fichero editar ver marco bin zoom escala color región wcs ayuda

lineal log potencia raíz cuadrada al cuadrado asinh sinh histograma mín máx zscale



641 745 851 955 1060 1164 1268 1374 1478

TRAYECTORIAS (Ajuste)

Fichero Editar Ver Marco Bin Zoom Escala Color Región WCS Análisis Ayuda

Fichero 20160808012349-467-RA.fits

Objeto

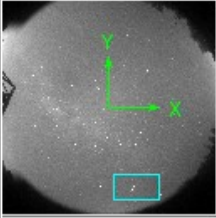
Valor

WCS

Física X Y

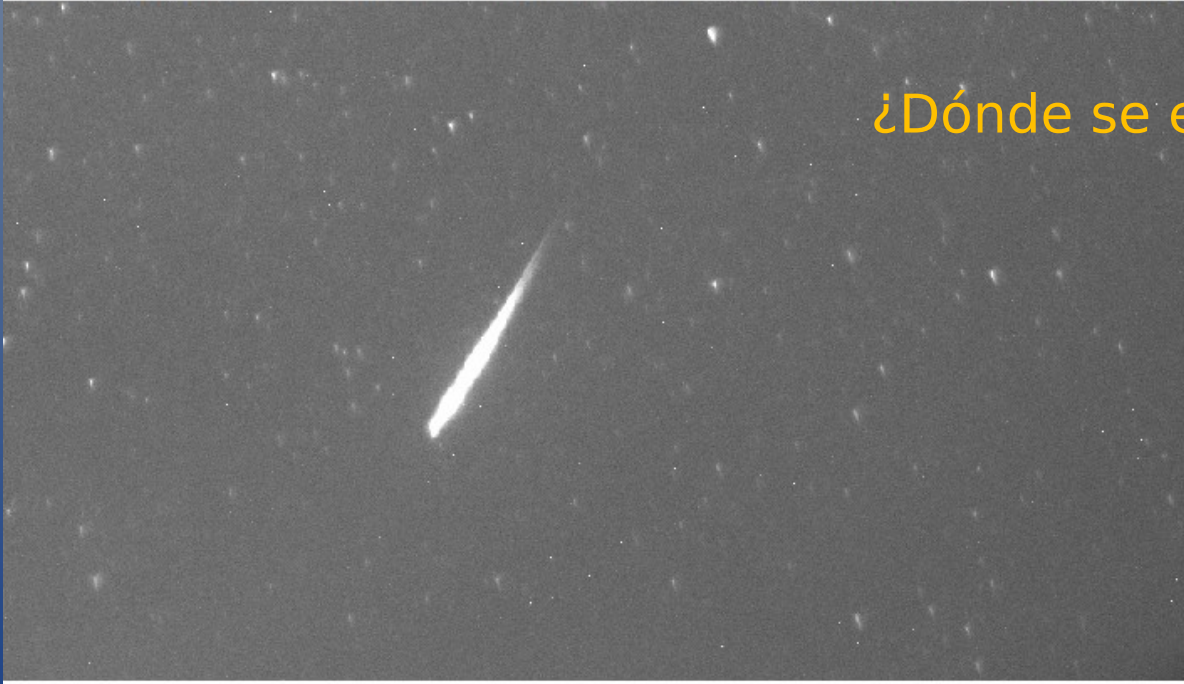
Imagen X Y

Marco 1 x 0.833 0.000 °



fichero editar ver marco bin zoom escala color región wcs ayuda

lineal log potencia raíz cuadrada al cuadrado asinh sinh histograma mín máx zscale



641 745 851 955 1060 1164 1268 1374 1478

¿Dónde se elige un punto

TRAYECTORIAS (Ajuste)

Fichero Editar Ver Marco Bin Zoom Escala Color Región WCS Análisis Ayuda

Fichero 20160808012349-467-RA.fits

Objeto

Valor

WCS

Física X Y

Imagen X Y

Marco 1 x 0.833 0.000 °

fichero editar ver marco bin zoom escala color región wcs ayuda

lineal log potencia raíz cuadrada al cuadrado asinh sinh histograma mín máx zscale

¿Aquí?

¿Dónde se elige un punto?

641	745	851	955	1060	1164	1268	1374	1478
-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

TRAYECTORIAS (Ajuste)

Fichero Editar Ver Marco Bin Zoom Escala Color Región WCS Análisis Ayuda

Fichero 20160808012349-467-RA.fits

Objeto

Valor

WCS

Física X Y

Imagen X Y

Marco 1 x 0.833 0.000 °

fichero editar ver marco bin zoom escala color región wcs ayuda

lineal log potencia raíz cuadrada al cuadrado asinh sinh histograma mín máx zscale

¿Aquí?

¿Aquí?

641 745 851 955 1060 1164 1268 1374 1478

TRAYECTORIAS (Ajuste)

The image shows a software interface with a terminal window. The terminal window has a menu bar with 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Buscar', 'Terminal', and 'Ayuda'. The terminal content is as follows:

```
10
Detecciones/20160807/Torcal/20160808012540.fits
127.49686:217.25334:115.06739:214.72141:6
2
Detecciones/20160807/Mayora/20160808012349-467-RA.fits
2550.8127:580.71038:2469.1227:444.56051:15
```

At the bottom of the terminal window, there is a copyright notice: **** Joe's Own Editor v3.7 ** (utf-8) ** Copyright © 2008 ****

Below the terminal window, there is a dark grey rectangular area, and at the very bottom, a white horizontal bar with numerical labels: 641, 745, 851, 955, 1060, 1164, 1268, 1374, 1478.

TRAYECTORIAS (Ajuste)

Fichero Editar Ver Marco Bin Zoom Escala Color Región WCS Análisis Ayuda

Fichero 20160808012349-467-RA.fits

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda

IW Datos-20160807-1 Row 1 Col 1 8:42 Ctrl-K H for help

10

Detecciones/20160807/Torcal/20160808012540.fits

127.49686:217.25334:115.06739:214.72141:6

2

Detecciones/20160807/Mayora/20160808012349-467-RA.fits

2550.8127:580.71038:2469.1227:444.56051:15

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
36	25662	25763	25708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	26161	26273	26247	25785	25536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	26491	26434	26545	26542	26044	25557	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	25823	25933	26165	26736	26712	26035	25553	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	25631	26163	26955	26799	26135	25645	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	25696	26432	27388	26921	26265	25672	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	25804	26702	27436	26910	26062	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	25547	26048	27447	27464	26781	25951	25555	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	25642	26114	26850	27491	26705	26049	25789	25599	25504	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	25576	26097	27139	27713	26941	26141	26538	25616	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	25658	26295	27512	27865	26752	26096	25519	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	25680	26500	27728	27814	26581	25811	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25923	26702	27901	27559	26526	25761	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25605	25983	26811	27842	27412	26265	25645	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25599	25948	26759	27824	27104	26145	25637	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25525	26045	26883	27625	26897	25997	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25633	25979	26787	27391	26696	25850
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25528	26014	26839	27312	26523
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25574	26037	26797	27259
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25615	26108	26889
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25558	25615	26135
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25630	26160
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25705
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

** Joe's Own Editor

641 745 851 955 1060 1164 1268 1374 1478

TRAYECTORIAS (Ajuste)

Fichero Editar Ver Marco Bin Zoom Escala Color Región WCS Análisis Ayuda

Fichero 20160808012349-467-RA.fits

Objeto

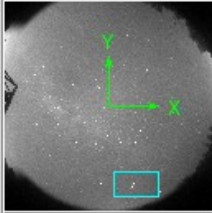
Valor

WCS

Física X Y

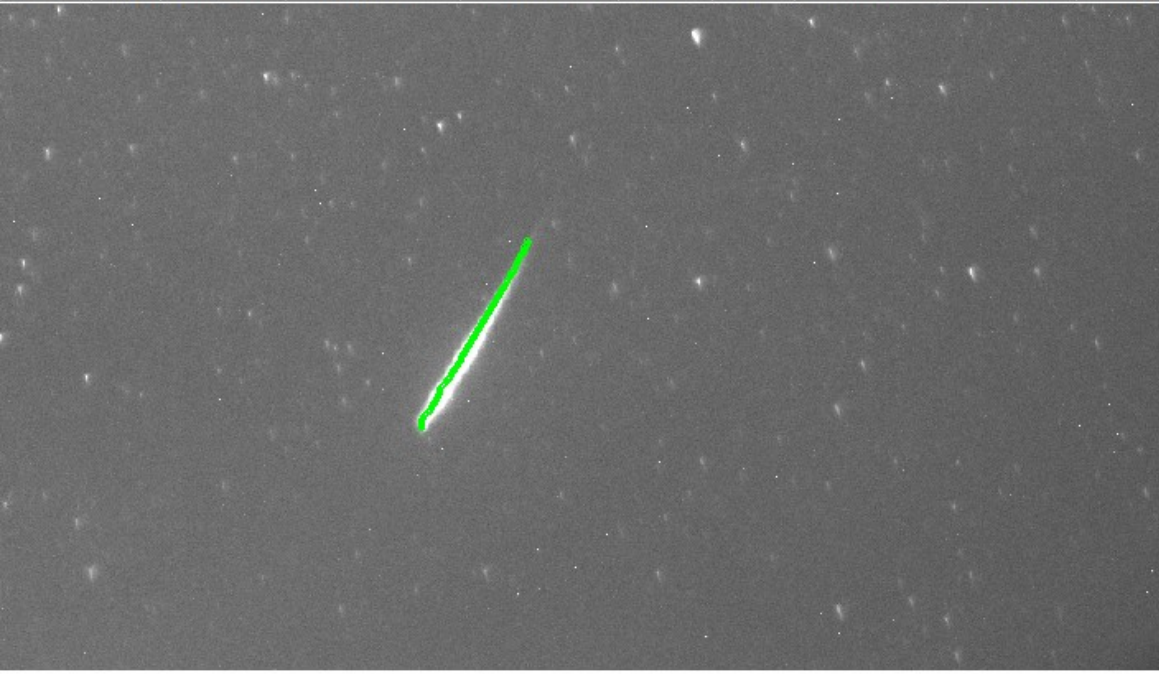
Imagen X Y

Marco 1 x 0.833 0.000 °



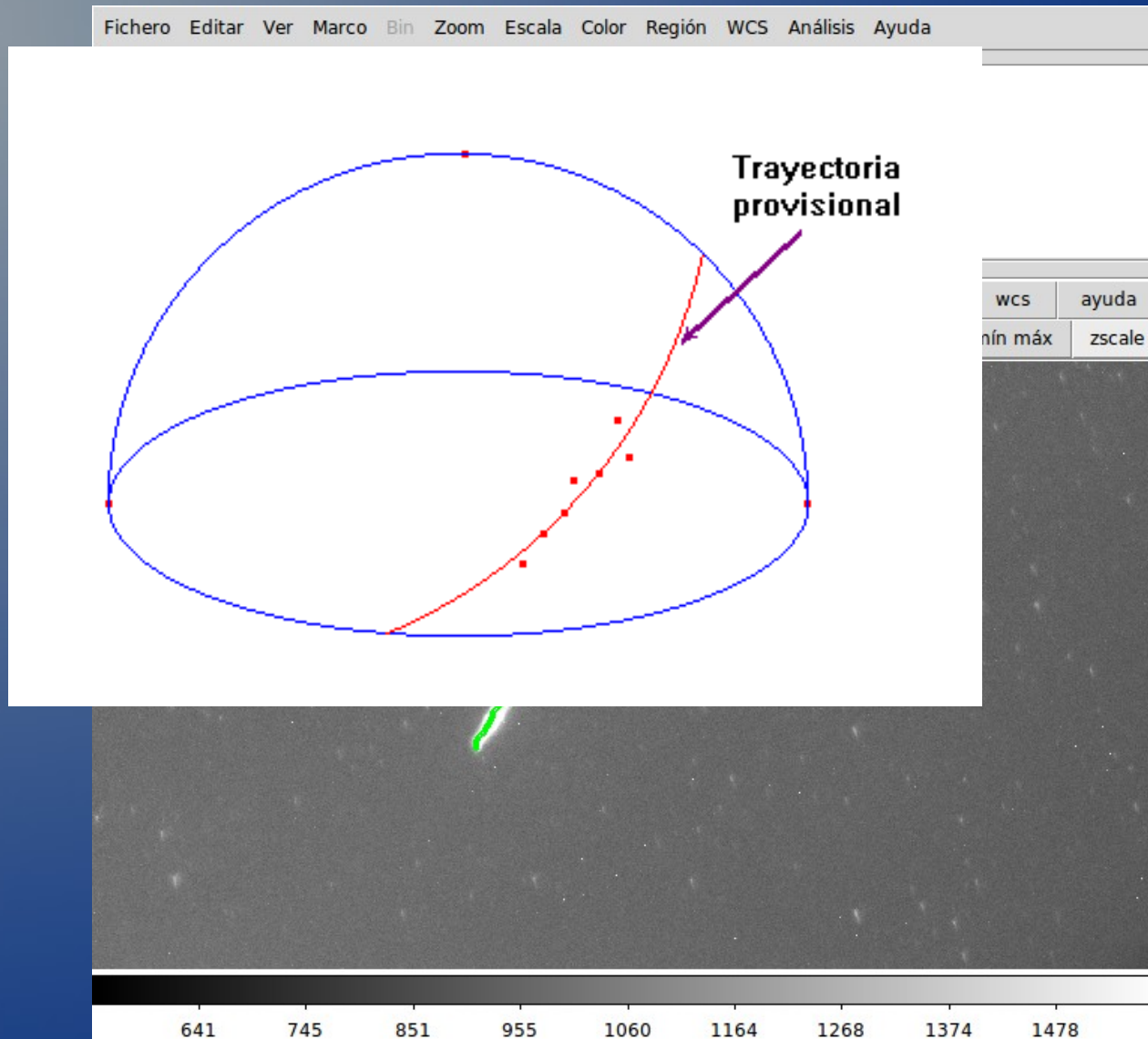
fichero editar ver marco bin zoom escala color región wcs ayuda

lineal log potencia raíz cuadrada al cuadrado asinh sinh histograma mín máx zscale

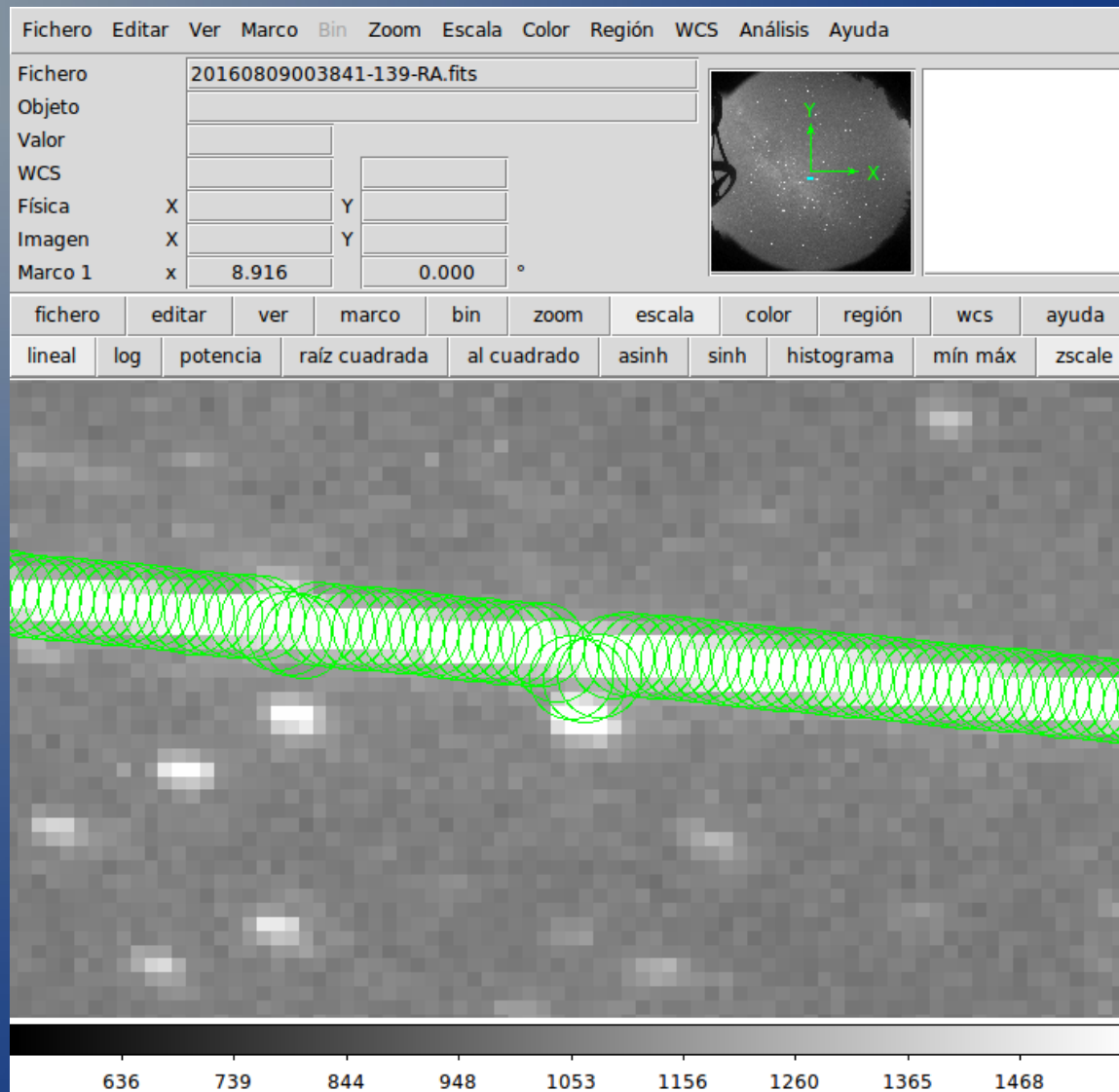


641 745 851 955 1060 1164 1268 1374 1478

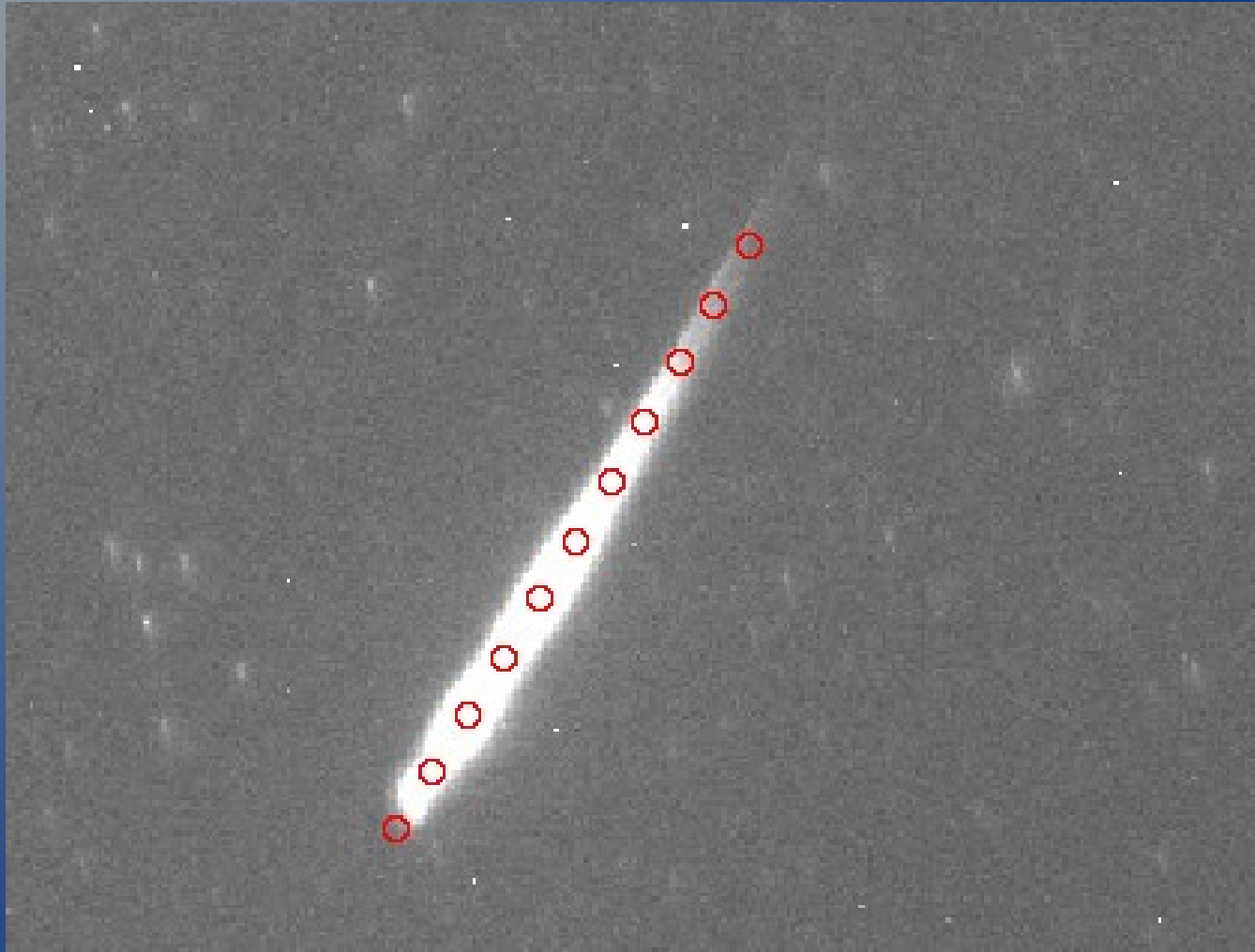
TRAYECTORIAS (Ajuste)



TRAYECTORIAS (Ajuste)



TRAYECTORIAS (Ajuste)



TRAYECTORIAS

(Resultados)

Tiempo: 2016-08-08T01:24:47 más/menos: -11.13 segundos.

Ajuste trayectoria estación 10:

Error cuadrático de ortogonalidad en la esfera celeste (en radianes): 1.03108e-06

Ajuste trayectoria estación 2:

Error cuadrático de ortogonalidad en la esfera celeste (en radianes): 1.46027e-05

Error cuadrático de ortogonalidad en la esfera celeste (en radianes): 1.12787e-06

Coordenadas en el chip de los puntos de inicio y fin ajustadas:

Estación 10: 127.483 : 217.326 : 115.018 : 214.987

Estación 2: 2551.041 : 580.651 : 2469.869 : 444.355

Ángulo diedro entre planos trayectoria: 59.0379926

Peso estadístico: 0.7353210

Radiante: 02:43:44.50, +58:37:01.00

(J2000) 02:42:29.63, +58:32:49.63

TRAYECTORIAS (Resultados)

Tiempo: 2016-08-08T01:24:47 más/menos: -11.13 segundos.

Ajuste trayectoria estación 10:

Error cuadrático de ortogonalidad en la esfera celeste (en radianes): 1.03108e-06

Estación 10:

Inicio: -03:15:25.57 38:08:07.95 d:207.184 h:111.529

Fin : -03:32:48.39 37:52:23.27 d:154.280 h: 74.144

1.46027e-05

1.12787e-06

Estación 2:

Inicio: -03:16:52.79 38:06:49.30 d:198.307 h:108.387

Fin : -03:32:46.68 37:52:24.83 d:151.408 h: 74.205

Impacto previsible:

Impacto: -04:07:54.34 37:20:06.94

Ecuación paramétrica de la trayectoria:

xi00: 5103.28839565727 eta00: 290.42046964211 zeta00: 3986.22110976084

a: 0.238456773462162 b: -0.462954016308006 c: 0.853704835393534

TRAYECTORIAS (Resultados)

Tiempo: 2016-08-08T01:24:47 más/menos: -11.13 segundos.

Ajuste trayectoria estación 10:

Error cuadrático de ortogonalidad en la esfera celeste (en radianes): 1.03108e-06

Estación 10:

Inicio: -03:15:25.57 38:08:07.95 d:207.184 h:111.529

Fin : -03:32:48.39 37:52:23.27 d:154.280 h: 74.144

1.46027e-05

1.12787e-06

Estación 2:

Trayectoria desde estación 10:

s	lambda	phi	alfa	delta	X	Y
00.00	-3:15:25.57	38:08:07.95	4:02:21.35	56:16:00.07	127.045	216.800
05.42	-3:17:09.64	38:06:34.09	4:04:53.20	56:07:54.20	125.799	216.562
10.84	-3:18:53.76	38:05:00.10	4:07:24.03	55:59:36.59	124.553	216.323
16.26	-3:20:37.93	38:03:25.97	4:09:53.81	55:51:07.42	123.306	216.085
21.68	-3:22:22.14	38:01:51.70	4:12:22.52	55:42:26.87	122.060	215.846
27.10	-3:24:06.40	38:00:17.30	4:14:50.13	55:33:35.14	120.814	215.608
32.52	-3:25:50.70	37:58:42.77	4:17:16.63	55:24:32.40	119.568	215.369
37.94	-3:27:35.06	37:57:08.10	4:19:41.99	55:15:18.85	118.322	215.131
43.36	-3:29:19.46	37:55:33.29	4:22:06.19	55:05:54.69	117.077	214.892
48.78	-3:31:03.90	37:53:58.35	4:24:29.22	54:56:20.12	115.833	214.654
54.20	-3:32:48.39	37:52:23.27	4:26:51.06	54:46:35.35	114.590	214.416

L10976084

34

TRAYECTORIAS

(Resultados)

Tiempo: 2016-08-08T01:24:47 más/menos: -11.13 segundos.

Ajuste trayectoria estación 10:

Error cuadrático de ortogonalidad en la esfera celeste (en radianes): 1.03108e-06

Estación 10:

Inicio: -03:15:25.57 38:08:07.95 d:207.184 h:111.529

Fin : -03:32:48.39 37:52:23.27 d:154.280 h: 74.144

1.46027e-05

1.12787e-06

Estación 2:

Trayectoria desde estación 10:

s	lambda	phi	alfa	delta	X	Y
00.00	-3:15:25.57	38:08:07.95	4:02:21.35	56:16:00.07	127.045	216.800
05.42	-3:17:09.64	38:06:34.09	4:04:53.20	56:07:54.20	125.799	216.562
10.84	-3:18:53.76	38:05:00.10	4:07:21.00	55:59:48.50	124.555	216.322
16.26	-3:20:37.93	38:03:25.97	4:09:48.80	55:51:42.80	123.311	216.082
21.68	-3:22:22.14	38:01:51.70	4:12:16.60	55:43:37.10	122.067	215.842
27.10	-3:24:06.40	38:00:17.30	4:14:44.40	55:35:31.40	120.823	215.602
32.52	-3:25:50.70	37:58:42.77	4:17:12.20	55:27:25.70	119.579	215.362
37.94	-3:27:35.06	37:57:08.10	4:19:40.00	55:19:20.00	118.335	215.122
43.36	-3:29:19.46	37:55:33.29	4:22:07.80	55:11:14.30	117.091	214.882
48.78	-3:31:03.90	37:53:58.35	4:24:35.60	55:03:08.60	115.847	214.642
54.20	-3:32:48.39	37:52:23.27	4:27:03.40	54:55:02.90	114.603	214.402

¿Lluvias activa a la fecha:

¿Antihelio

¿Piscisaustrálicas

¿Delta-acuáridas Sur

¿Alfa-capricórnidas

¿Perseidas

¿Kappa-cygnidas

====Distancias mínimas (en grados) entre radiantes y trayectoria:

90.3881698688993 ANT1

94.6045104255174 PAU

83.9039283389044 SDA

93.0070021113363 CAP

2.04669289377378 PER

53.2867832758553 KCG

TRAYECTORIAS (Resultados)



TRAYECTORIAS (Resultados)

```
6
5
2016-09-06T00:17:52.3909 454.96155 151.98122
2016-09-06T00:17:52.6268 462.99910 145.95306
2016-09-06T00:17:52.8116 471.03665 139.52302
2016-09-06T00:17:53.0148 480.27984 133.09298
2016-09-06T00:17:53.2172 487.51363 127.46669
15
Detecciones/20160905/Pedriza/M20160906_001700.fit
1110:322.33333:1337.5:376.5:6
```

TRAYECTORIAS (Resultados)

```
6
5
2016-09-06T00:17:52.3909 454.96155 151.98122
2016-09-06T00:17:52.6268 462.99910 145.95306
2016-09-06T00:17:52.8116 471.03665 139.52302
2016-09-06T00:17:53.0148 480.27984 133.09298
```

Trayectoria desde estación 6:

H	s (Km)	t (s)	v (Km/s)	lambda	phi	it
2016-09-06T00:17:52.3909	0.000			-04:38:21.72	37:41:06.90	
2016-09-06T00:17:52.6268	5.703	0.23590	24.175	-04:38:54.89	37:42:25.52	
2016-09-06T00:17:52.8116	5.723	0.18480	30.969	-04:39:28.25	37:43:44.53	
2016-09-06T00:17:53.0148	6.188	0.20320	30.453	-04:40:04.40	37:45:10.11	
2016-09-06T00:17:53.2172	4.993	0.20240	24.671	-04:40:33.63	37:46:19.27	

Velocidad media 27.359 Km/s

TRAYECTORIAS (Resultados)

```

6
5
2016-09-06T00:17:52.3909 454.96155 151.98122
2016-09-06T00:17:52.6268 462.99910 145.95306
2016-09-06T00:17:52.8116 471.03665 139.52302
2016-09-06T00:17:53.0148 480.27984 133.09298

```

Trayectoria desde estación 6:

```

H                s (Km)  t (s)  v (Km/s)    lambda        phi        it
=====
2016-09-06T00:17:52.3909  0.000                -04:38:21.72 37:41:06.90
2016-09-06T00:17:52.6268  5.703 0.23590  24.175 -04:38:54.89 37:42:25.52

```

2016-09-06T00:17:52.8116 Velocidad: 47.75 Km/s.

2016-09-06T00:17:53.0148 Elementos orbitales:

```

2016-09-06T00:17:53.0148 Excentricidad      | e      = 0.615524257763152
                          | i      = 2.17546500756088 (124.644963411634 grados)
                          | a      = 0.68974522652961 (U.A.)
Velocidad media  Semieje mayor     | omega  = 2.79354628780499 (160.058412165664 grados)
                          | Omega  = 4.92014298358979 (281.9034275606 grados)
                          | T      = 5162.90131266747
                          | q      = 0.265190307924294 (U.A.)
                          |       = 1.11430014513492 (U.A.)

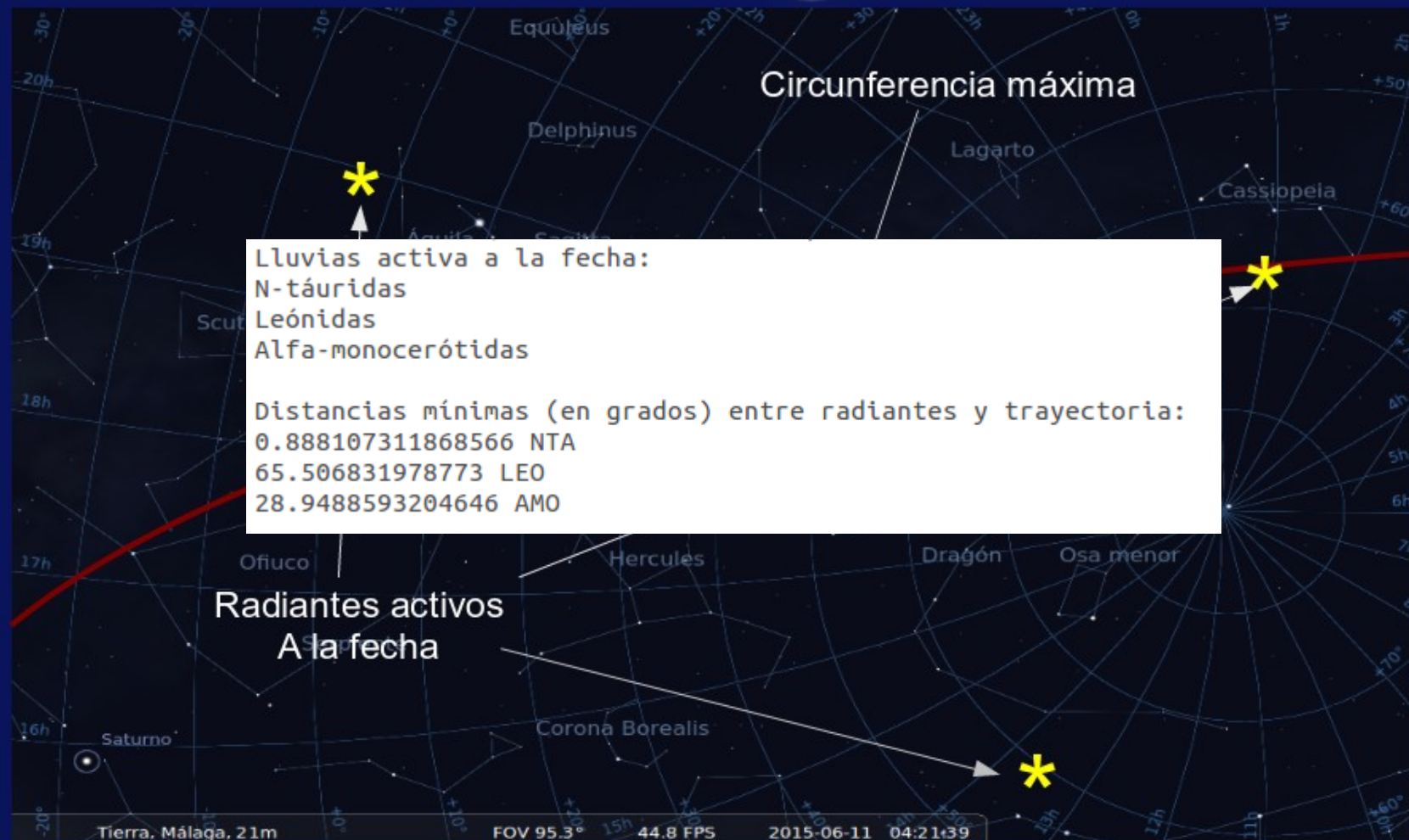
```

El tiempo en el perihelio son días transcurridos desde 01-01-2000 12:00:00.

OBSERVACIONES DESDE UNA SOLA ESTACIÓN



OBSERVACIONES DESDE UNA SOLA ESTACIÓN



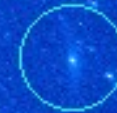
TAREAS PENDIENTES Y PLANES PARA EL FUTURO

- Consolidar y ampliar la Red
- Estudiar los datos acopiados
- Publicar resultados
- Incorporar redes de difracción
- Filmar bólidos diurnos (radio-detección)
- Patentar los dispositivos diseñados
- Cooperación con instituciones (UMA, SMNP, IMO...)

MIEMBROS DEL GRUPO DE METEOROS DE LA SOCIEDAD MALAGUEÑA DE ASTRONOMÍA

- Juan Carlos Aznar
- Alberto Castellón
- Francisco Gálvez
- Carlos González
- Eduardo Martínez
- Rosa López
- André Kunzi
- José Manuel Núñez
- Juan Manuel Ramos
- Plácido Toval
- Susana Toval
- Blanca Troughton
- Antonio Villalba

Galaxia de Andrómeda



Y ESTO ES TODO.
Gracias por su atención

THE END

