

La Red de Detección de Bólidos y Meteoros de la Universidad de Málaga y de la Sociedad Malagueña de Astronomía



Ponente:
José Manuel Núñez



VII Jornadas Andaluzas de Astronomía
(Piconcillo, Fuente Obejuna Córdoba)
27-29 de septiembre del 2019



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Jaime Zamorano
(UCM)

Josep Lluis Salto (SMA)



Aras de Olmos

rra de Fuentes

Elvis

mesa San Francisco

A map showing the location of the Bootes-1 region. A red polygon represents the survey area, and a yellow arrow points to the Gulf of Cádiz. The text "Golfo de Cádiz" is written in blue at the bottom of the map.

Mar de Alborán

El instrumental

* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción



El instrumental



* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

* Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

El instrumental

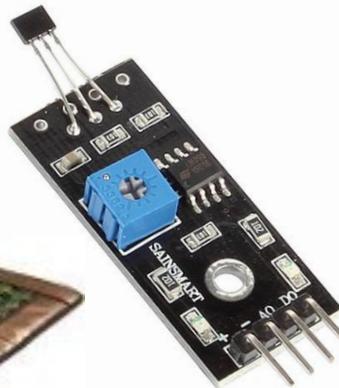


* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

* Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

* Hardware informático.
Raspberry Pi 3-4, Rock64,
Arduino UNO

El instrumental



* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

* Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

* Hardware informático. Raspberry Pi 3-4, Rock64, Arduino UNO

* Elementos electrónicos. Sensores fotovoltaicos, de humedad/temperatura, magnéticos, resistencias calentadoras, ventiladores



El instrumental



- * Óptica. Ojos de pez, redes de difracción
- * Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo
- * Hardware informático. Raspberry Pi 3-4, Rock64, Arduino UNO
- * Elementos electrónicos. Sensores fotovoltaicos, de humedad/temperatura, magnéticos, resistencias calentadoras, ventiladores
- * Otros elementos. Cables, cúpulas, carcasas, tarjetas de memoria, discos duros externos

Último modelo de estación



Último modelo de estación



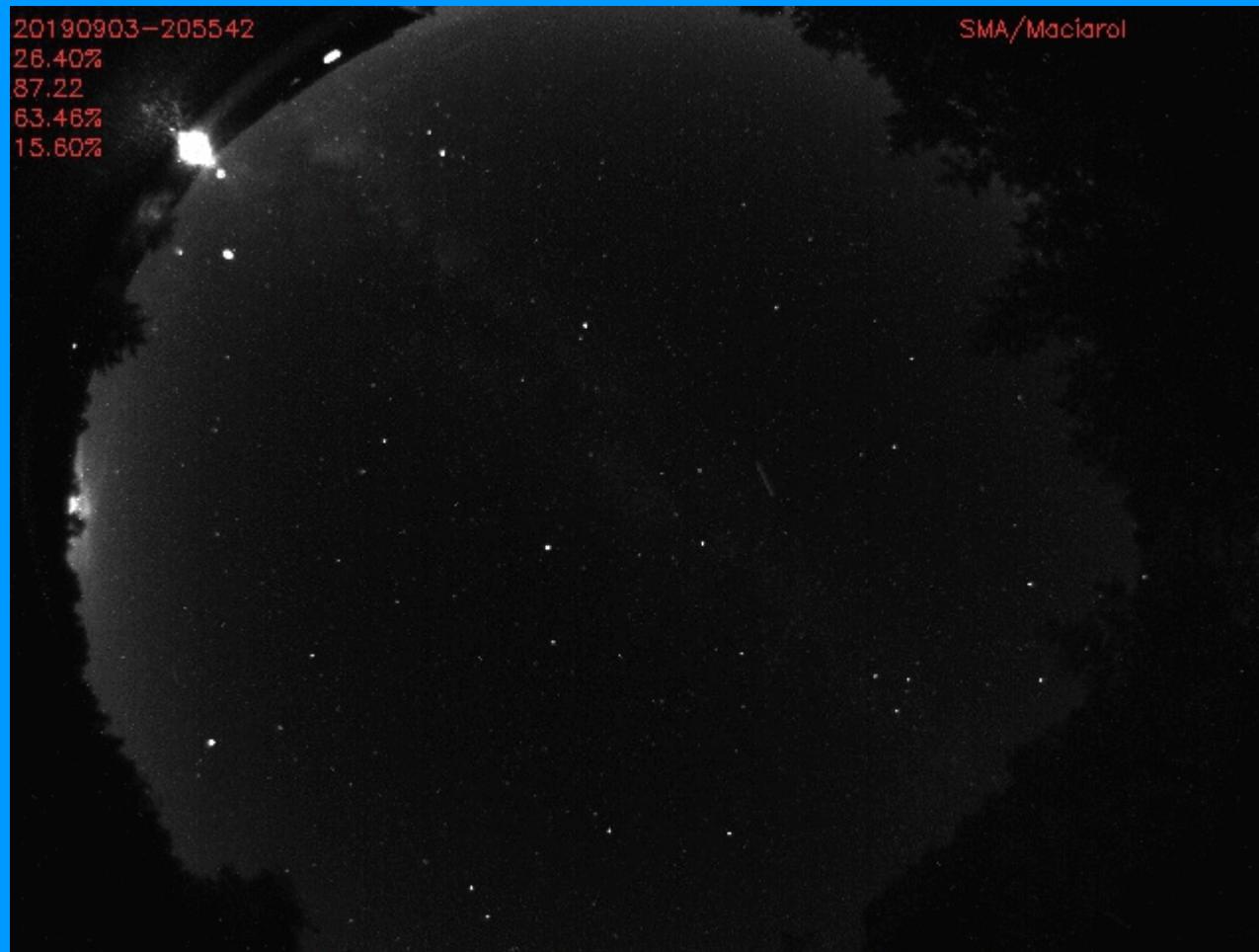
Último modelo de estación



El software Soft de detección/depuración

- * Se activa cuando el Sol baja más de 10° bajo el horizonte.
- * Se comparan parejas de fotogramas.
- * Si son distintas a partir de un corte, se graba una secuencia de 40 fotogramas con marcas de tiempo.
- * Si la temperatura dista menos de 1°C del punto de rocío, se encienden ventilador y alfombrilla. Si supera los 35°C, solo ventilador.
- * Finaliza cuando el Sol sube por encima de los 10° bajo el horizonte.
- * Se resta una máscara de horizonte a los primeros tres fotogramas.
- * Si la detección se ha producido fuera de la máscara, se descarta el vídeo. (Suceso terrestre.)
- * Se comparan los 3 primeros fotogramas dos a dos. Si solo hay una diferencia, se descarta el vídeo. (Rayo cósmico, avión, relámpago.)
- * Los vídeos no descartados se suben a la nube de la SMA.

El software Soft de detección/depuración



Aplicación de máscara de horizonte a una imagen

El software Soft de detección/depuración



Vídeo desechado por rayo cósmico

El software Soft de detección/depuración



2019-09-09 20:51:49.7046

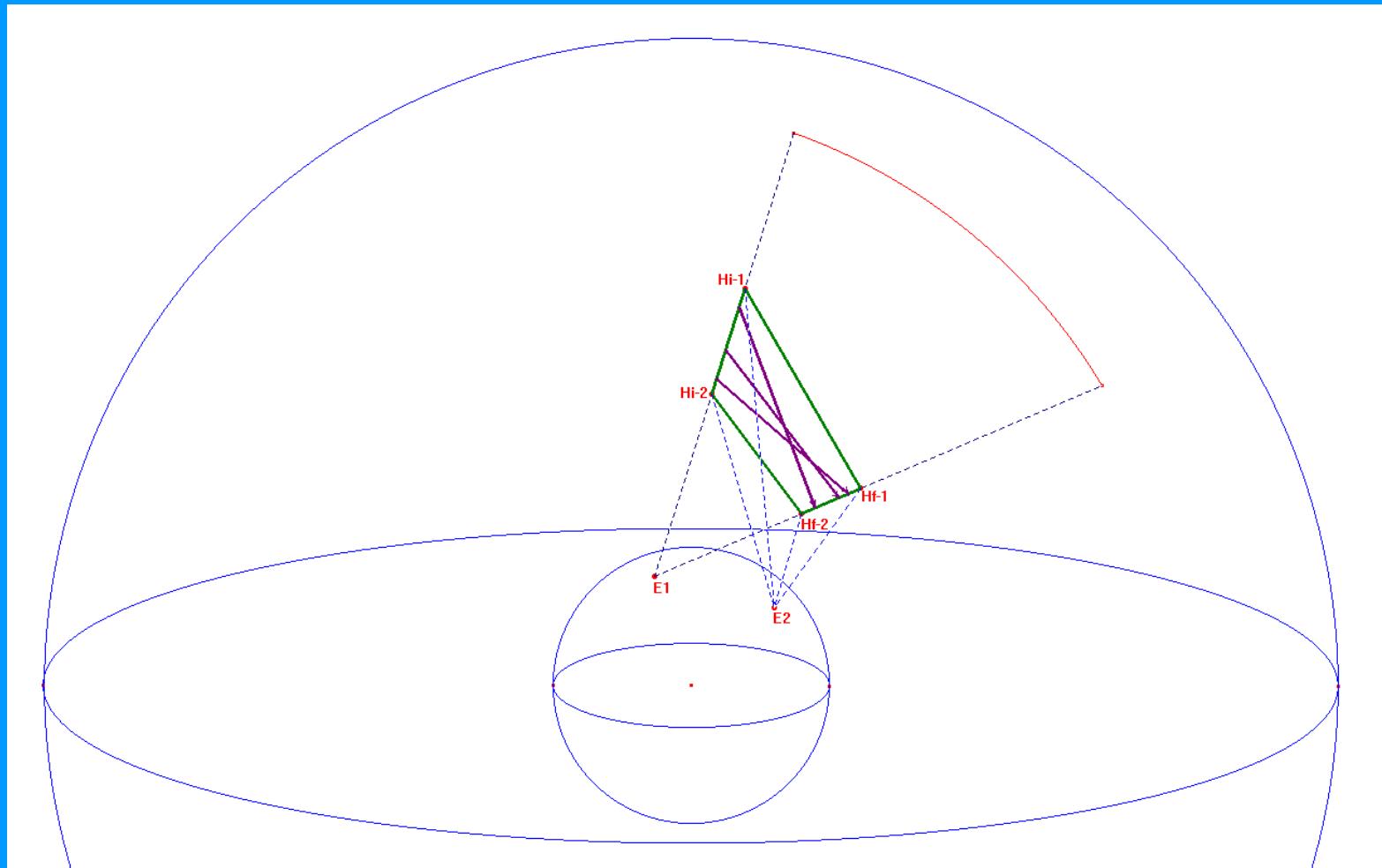
Vídeo desecharado por avión



Detección que ha superado los expurgo

Software de procesado

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



Software de procesado

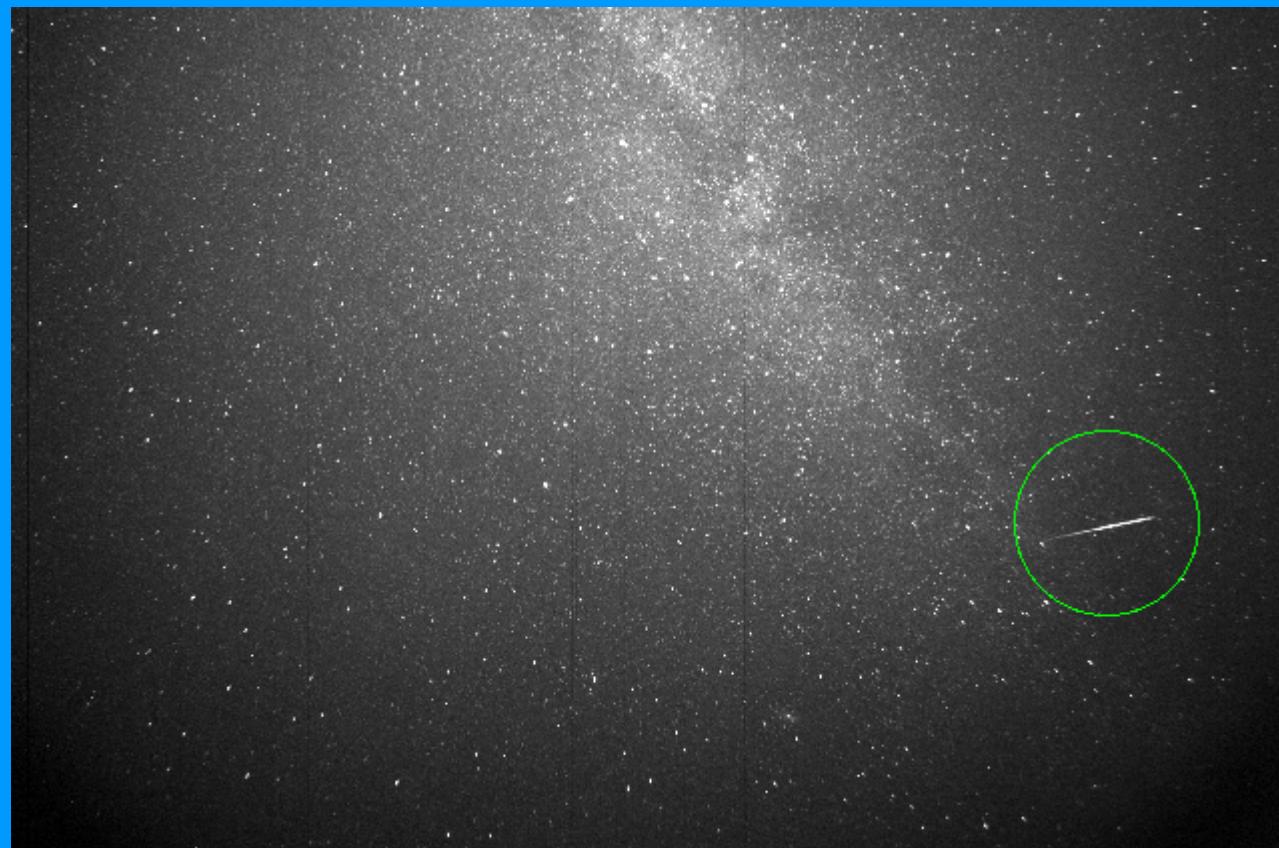
* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.

2019-07-06 02:46:55.9491



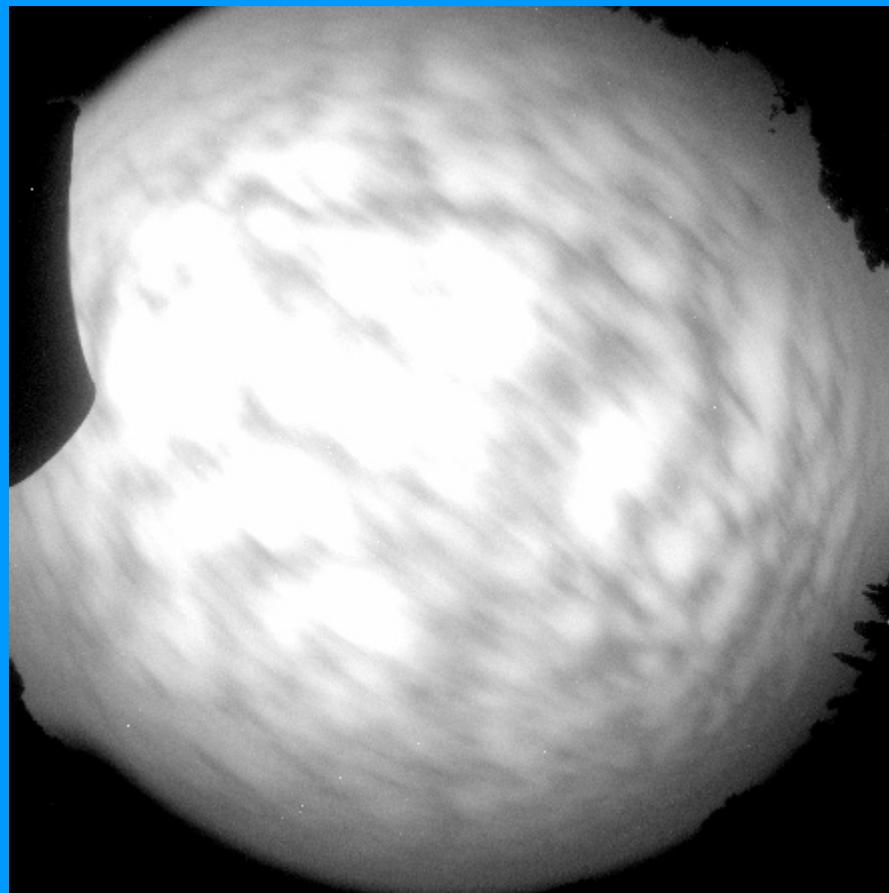
Software de procesado

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



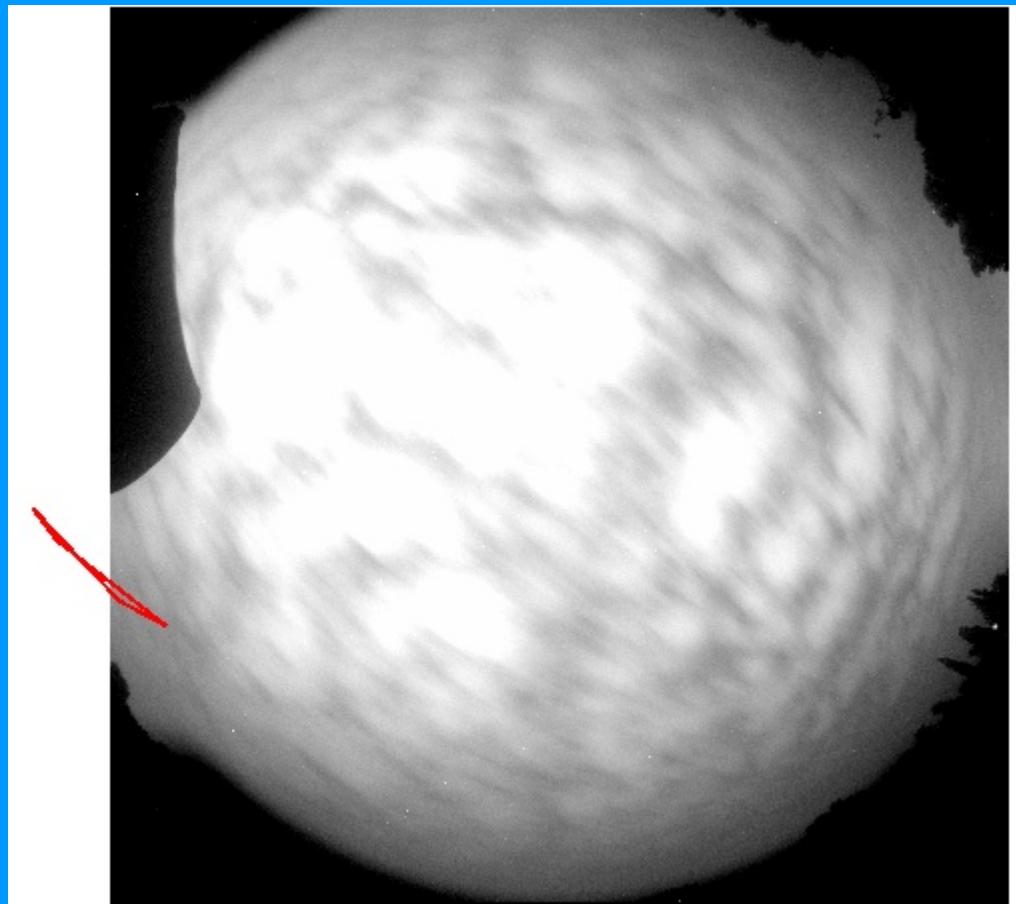
Software de procesado

- * Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



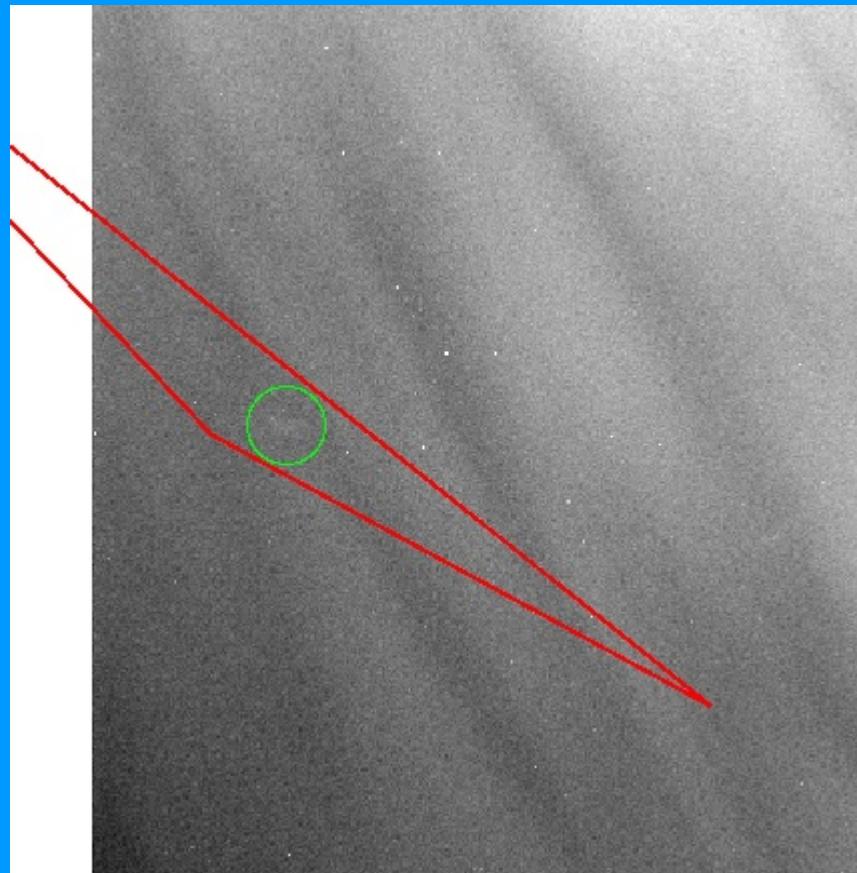
Software de procesado

- * Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



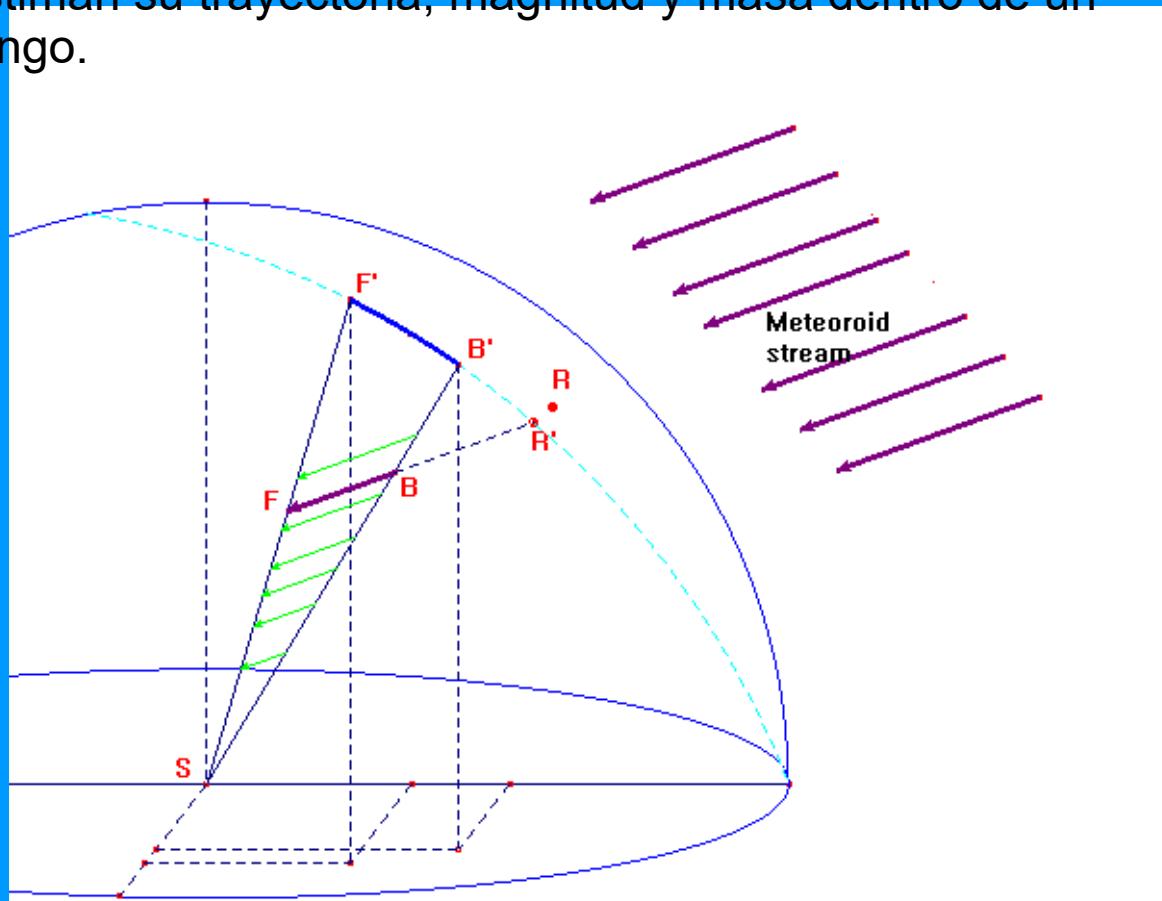
Software de procesado

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



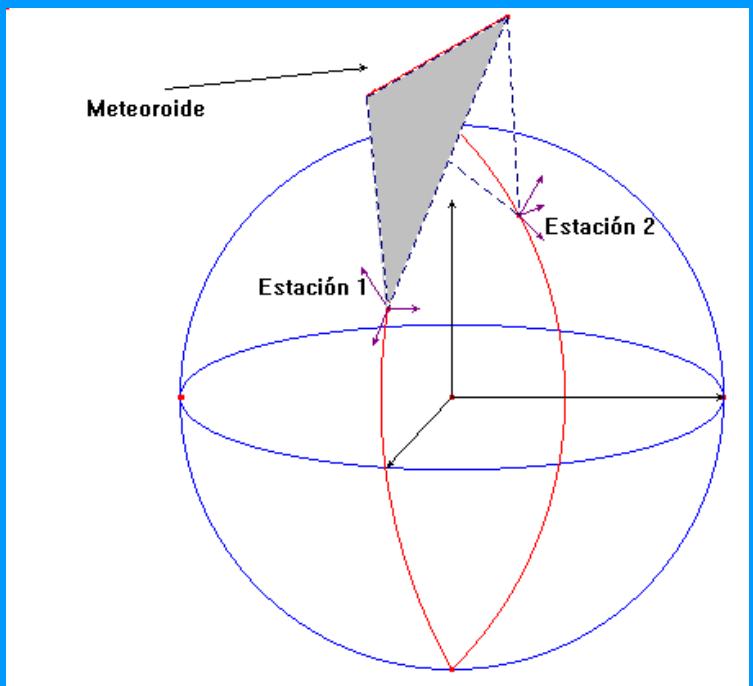
Software de procesado

- * Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.
 - * Si solo se ha detectado con una estación, pero puede asociarse a una lluvia activa a la fecha, se estiman su trayectoria, magnitud y masa dentro de un rango.



Software de procesado

- * Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.
- * Si solo se ha detectado con una estación, pero puede asociarse a una lluvia activa a la fecha, se estiman su trayectoria, magnitud y masa dentro de un rango.
- * Si se detecta con dos o más estaciones, se calcula su trayectoria atmosférica y radiante y, si al menos una de las estaciones era de vídeo, sus elementos orbitales, magnitud absoluta y masa fotométrica.



Un caso real. Bólido del 20190106



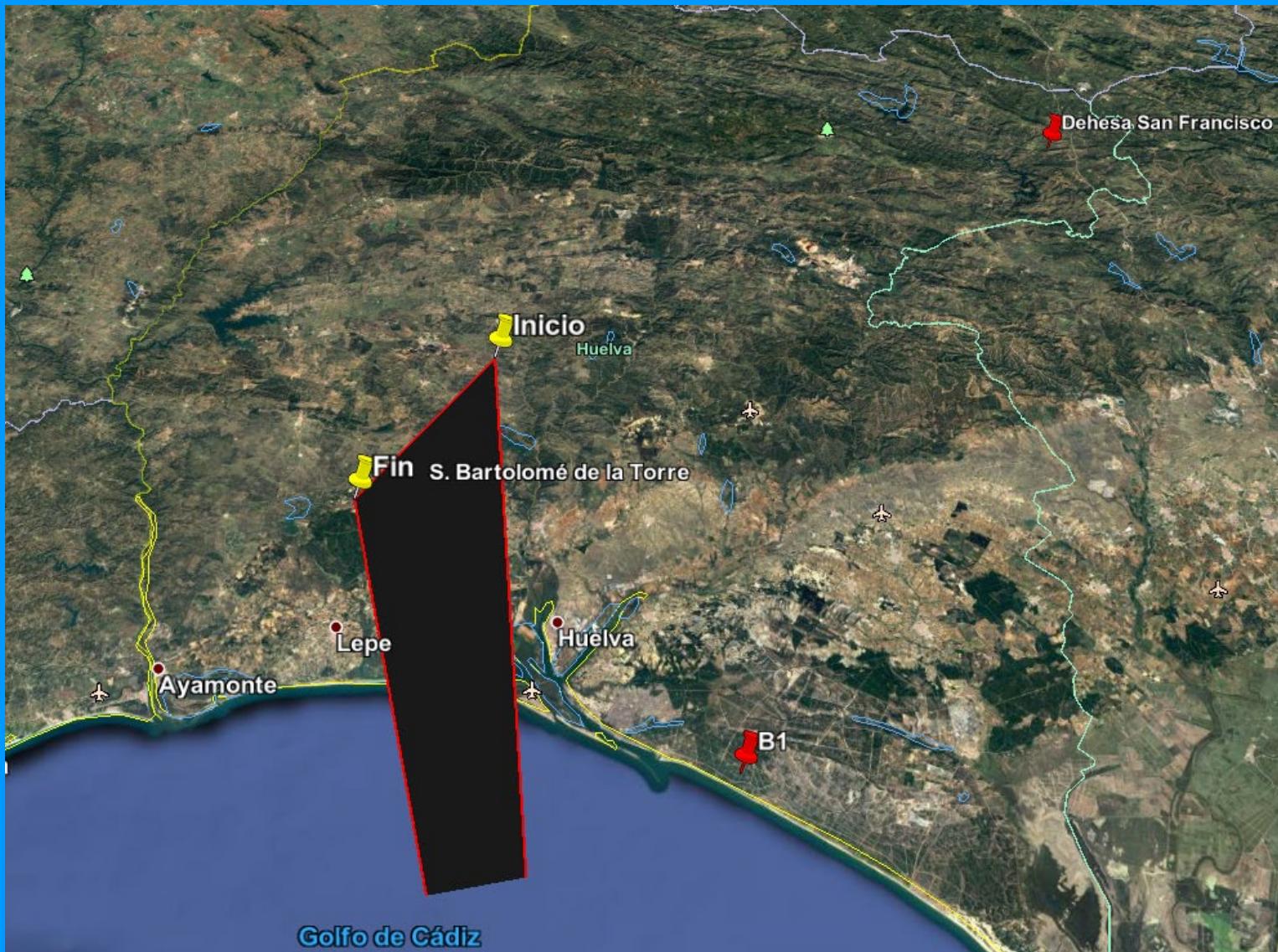
Vídeo de Dehesa San Francisco

Un caso real. Bólido del 20190106



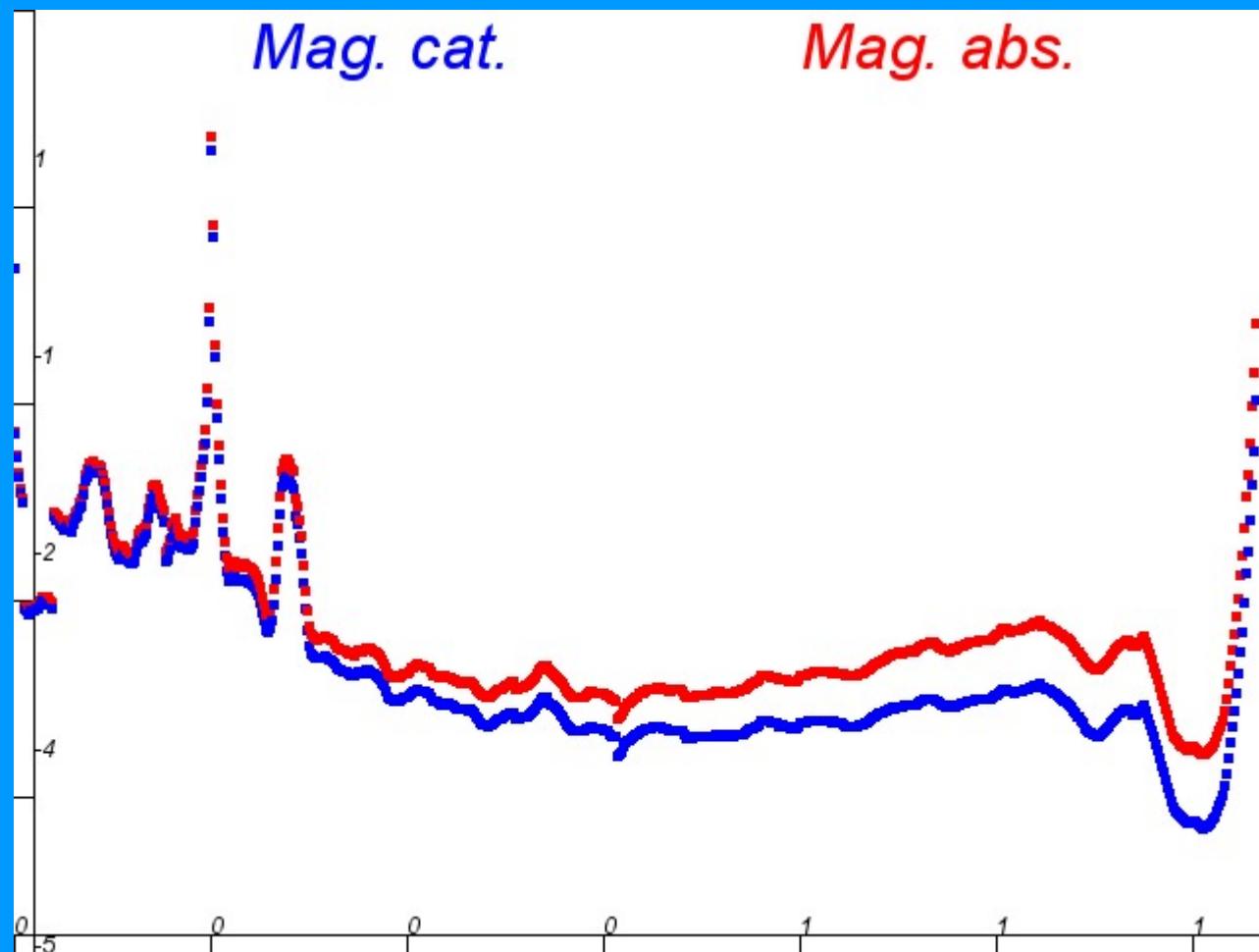
Imagen desde BOOTES-1

Un caso real. Bólido del 20190106



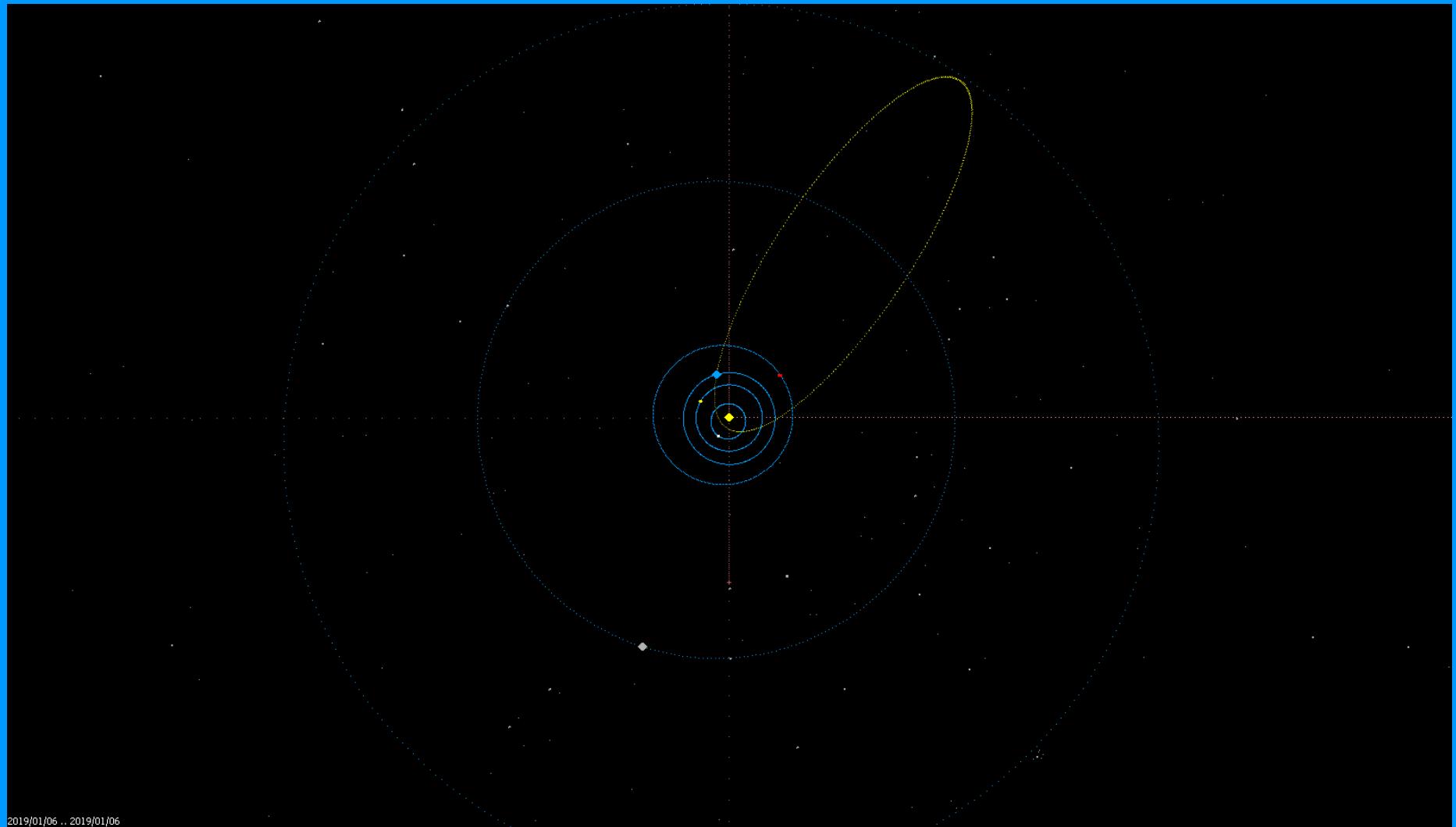
Trayectoria atmosférica

Un caso real. Bólido del 20190106



Evolución de la magnitud (máx. -4.4)
Masa: 1.83 g

Un caso real. Bólido del 20190106



Órbita. Elementos orbitales

Possible meteorito



Possible meteorito



Resumen de resultados (2014-2019)

* Alertas de vídeo:

5.986

* Alertas de imagen:

3.058

* Meteoros procesados con dos estaciones:

684

* Publicaciones internacionales:

7

* Publicaciones nacionales:

3

* Conferencias/ponencias/póster:

16

Trabajos actuales y pendientes

- * Completar la cobertura peninsular
- * Renovar los equipos de las estaciones más antiguas
- * Dirección/coordinación de trabajos universitarios (TFG, TGM, tesis doctorales)
- * Estudiar la inmensa información acopiada para publicarla
- * Ampliar los algoritmos de expurgo de detecciones falsas con técnicas de inteligencia artificial (lógica borrosa)
- * Estudiar los espectros de los meteoros

El equipo humano

(por orden alfabético)

Juan Carlos Aznar

Rodrigo Caballero

Felipe Calvo

Alberto Castellón

Francisco Gálvez

Andrè Kunzi

Dietmar Leiden

Rosa López

Antonio Martín

Eduardo Martínez

José Manuel Núñez

Josep Lluis Salto

Carlos Spínola

Blanca Trughton



Y esto es todo

Gracias por su atención

<http://meteoros.astromalaga.es>