

Mapas de brillo de cielo a partir de imágenes all-sky con cámaras fotográficas

J. Zamorano, S. Pascual, C. Tapia, A. Sánchez de Miguel, M. Nieves, F. Jáuregui
Física de la Tierra y Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid & Planetario de Pamplona

Resumen

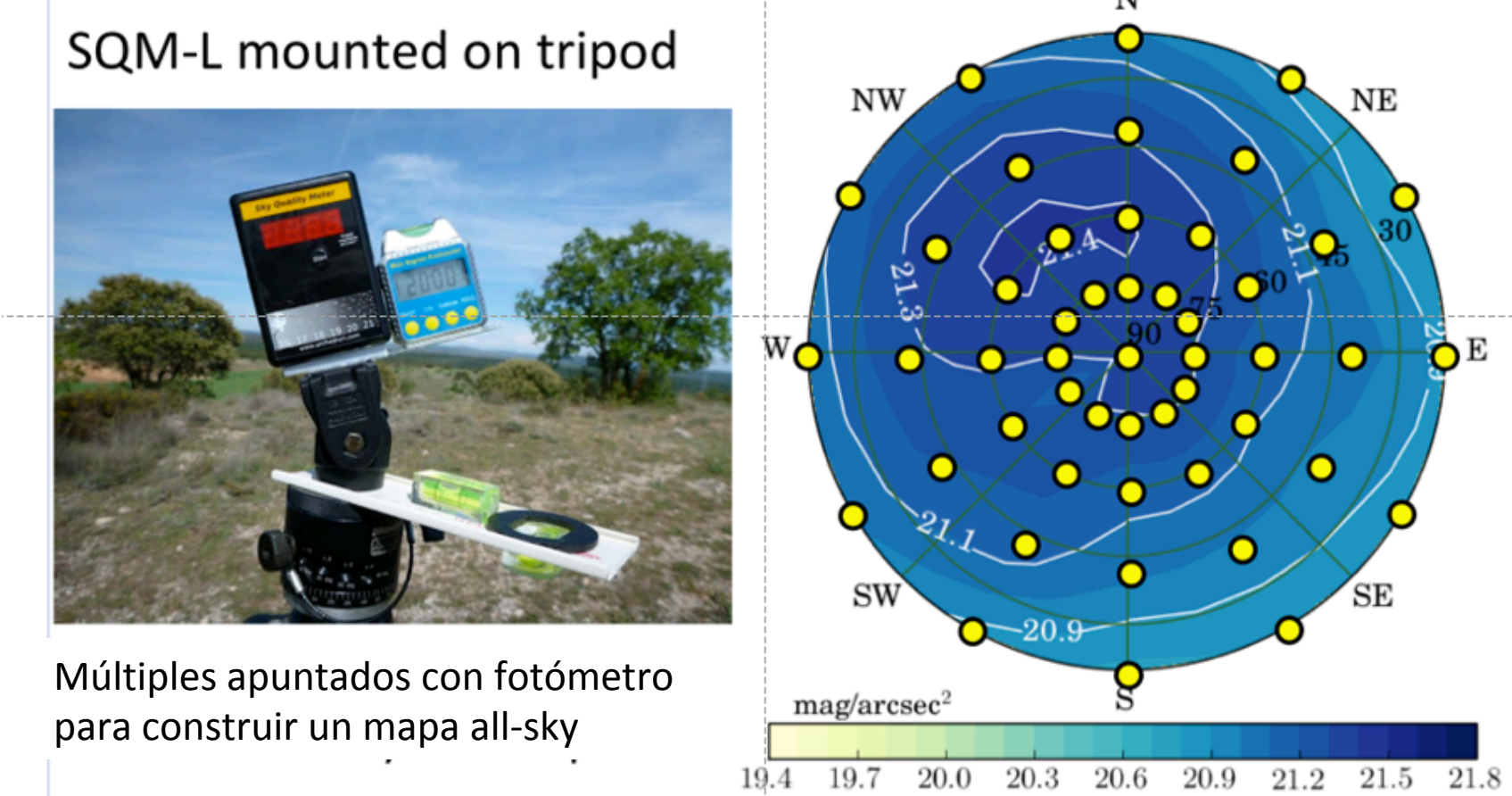
Se presenta el método para obtener mapas all-sky de brillo de cielo a partir de imágenes obtenidas con cámaras fotográficas dotadas de objetivos ojo de pez. Se muestran algunos resultados y el desarrollo que se está realizando en la UCM para preparar un software amistoso de calibración automática de las imágenes.

Mapas all-sky de brillo de cielo

La monitorización de las medidas de brillo de cielo en el cént proporcionan sólo una información parcial, ya que permite determinar la posible evolución de la contaminación lumínica, pero no sus orígenes. Los mapas all-sky muestran el cielo visible sobre el horizonte de un lugar e indican las direcciones de donde proceden los mayores contribuyentes al brillo del cielo.

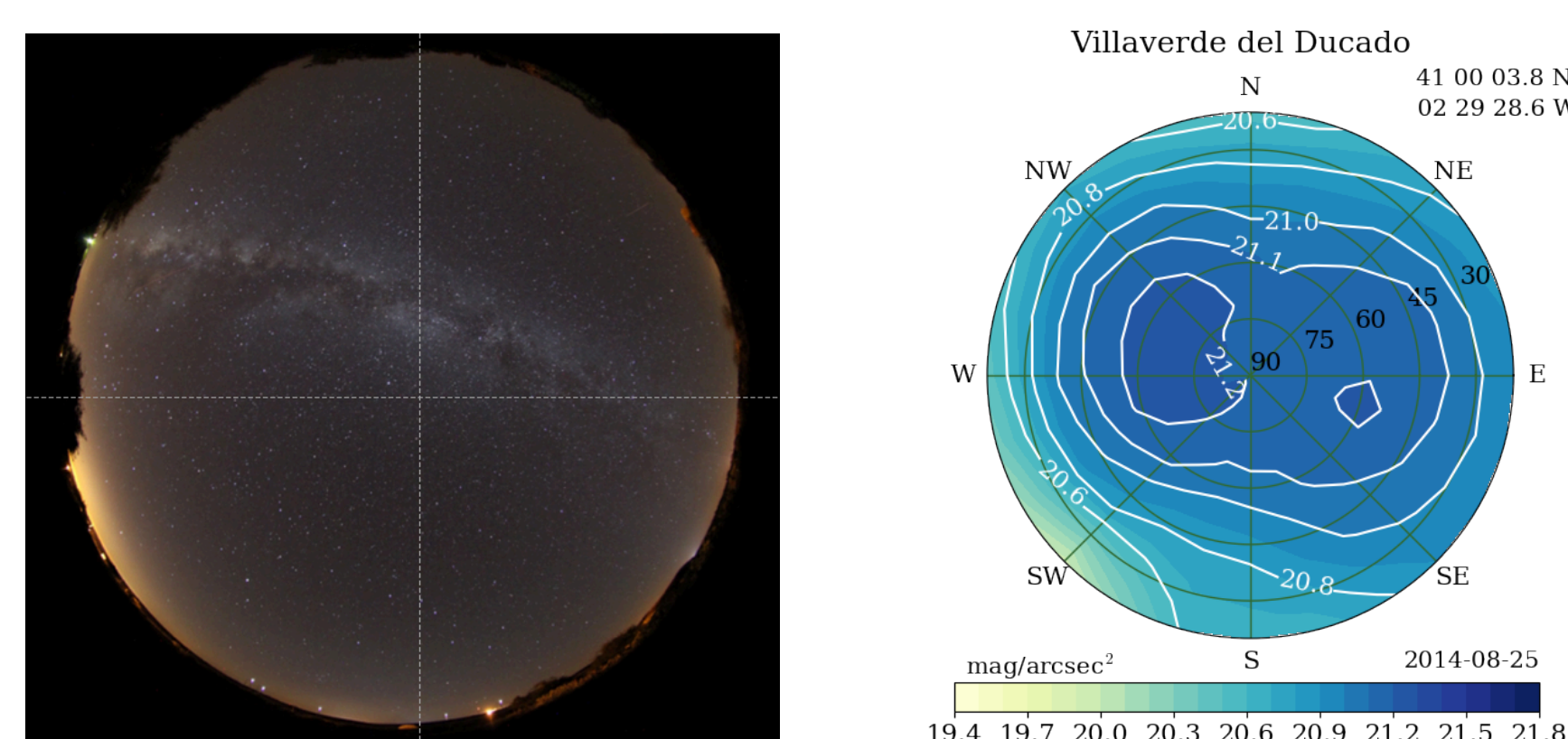
NixNox

En el proyecto NixNox de la Sociedad Española de Astronomía (SEA) que ahora está incluido como iniciativa dentro del proyecto europeo STARS4ALL (<http://nixnox.stars4all.eu/>) se realizan mapas all-sky a partir de observaciones con fotómetros sencillos apuntados en diferentes direcciones de la bóveda celeste.

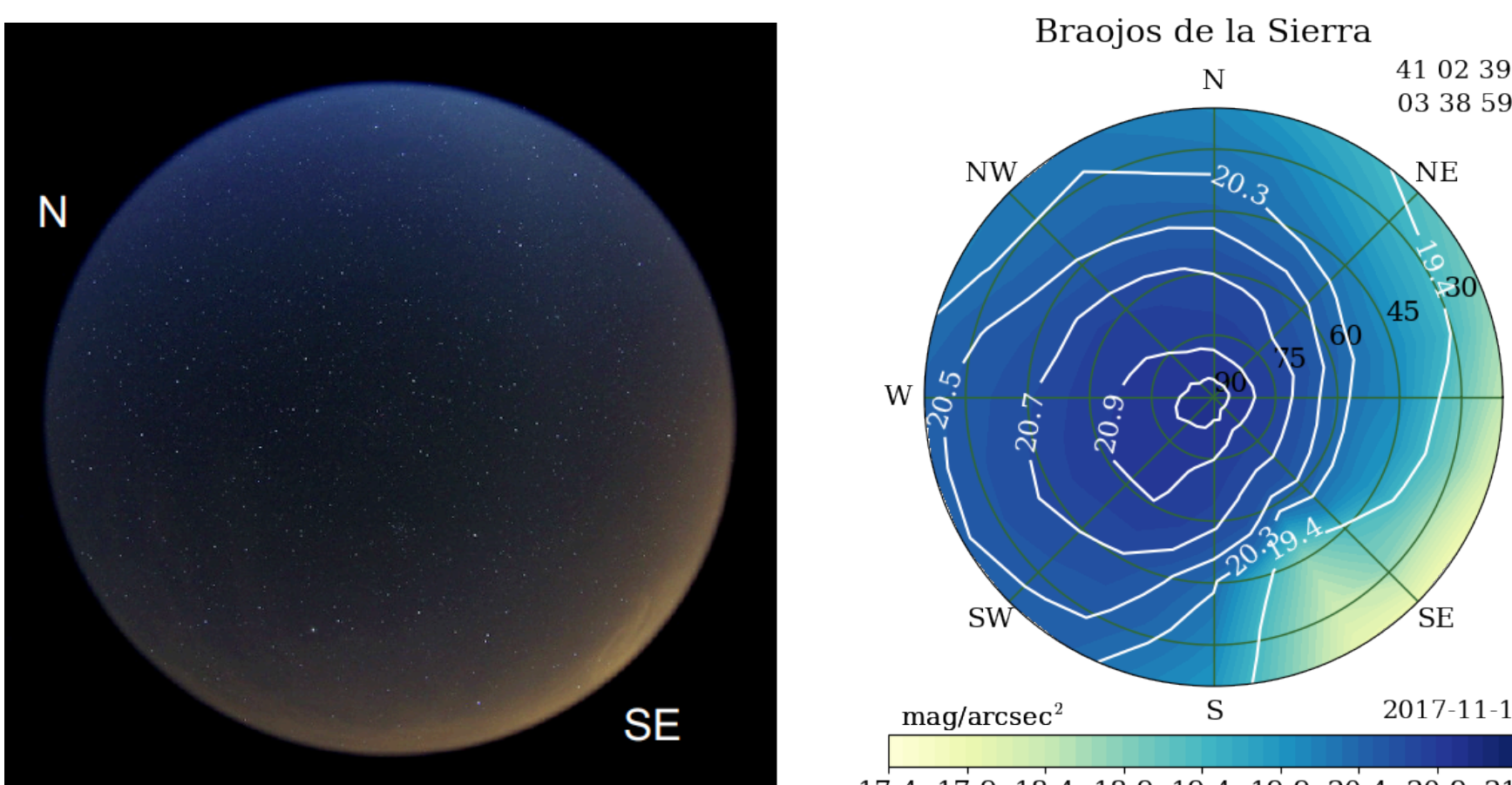


Fotografía usando un ojo de pez

Las fotos con cámara digital dotadas de un ojo de pez, permiten obtener imágenes de todo el cielo que sirven para una estimación cualitativa del brillo de cielo en diferentes direcciones.



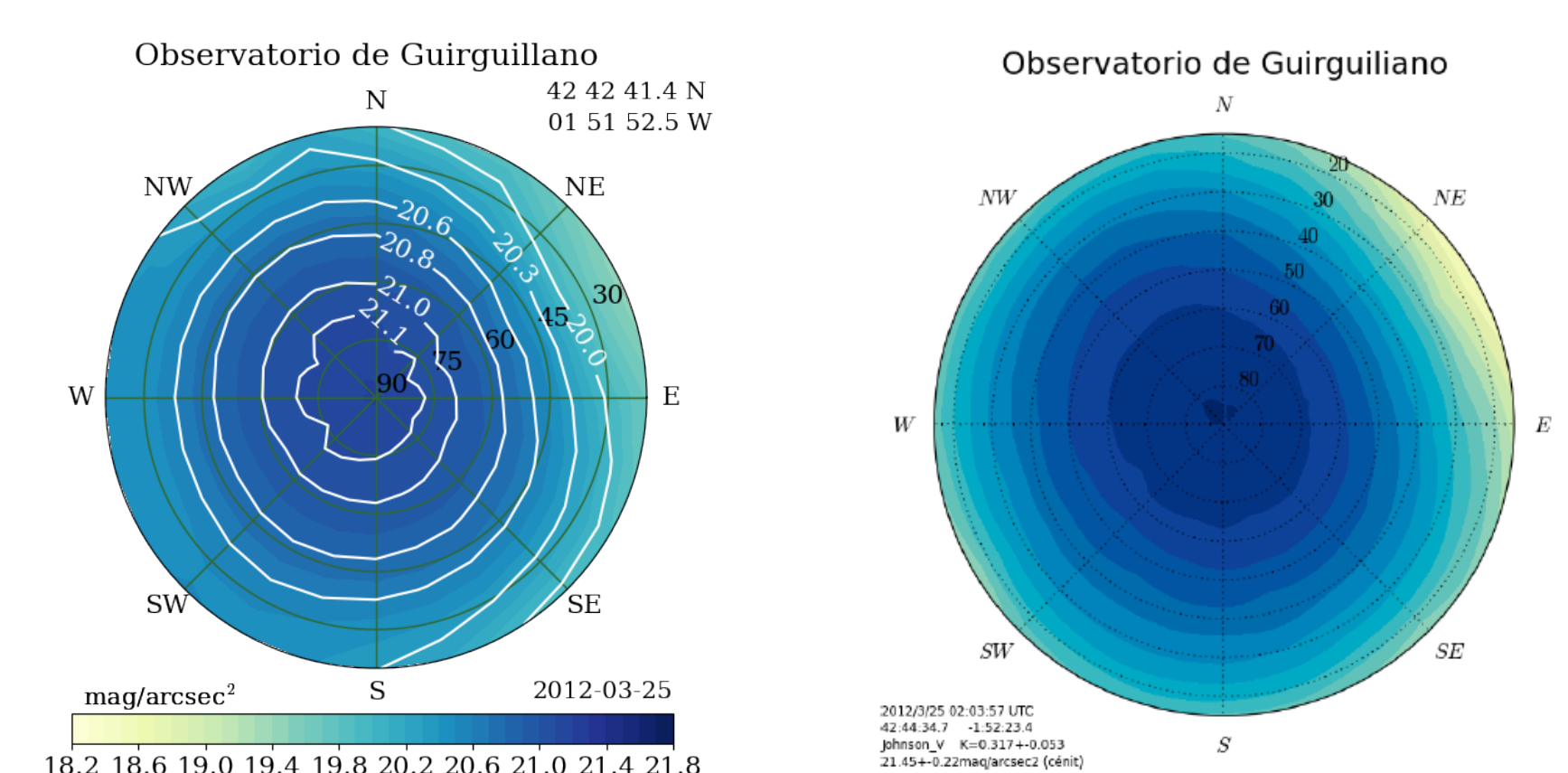
En las imágenes se muestra una fotografía tomada en Villaverde del Ducado con la Vía Láctea y el brillantamiento en la dirección de Madrid en el SE y el mapa al estilo de NixNox a otra hora con la Vía Láctea colocada en otra orientación.



Ejemplo de uso de PyASB sobre fotografías digitales

Una de las primeras pruebas de uso de PyASB sobre fotografías digitales se realizó con una imagen obtenida en el Observatorio de Guirguillano.

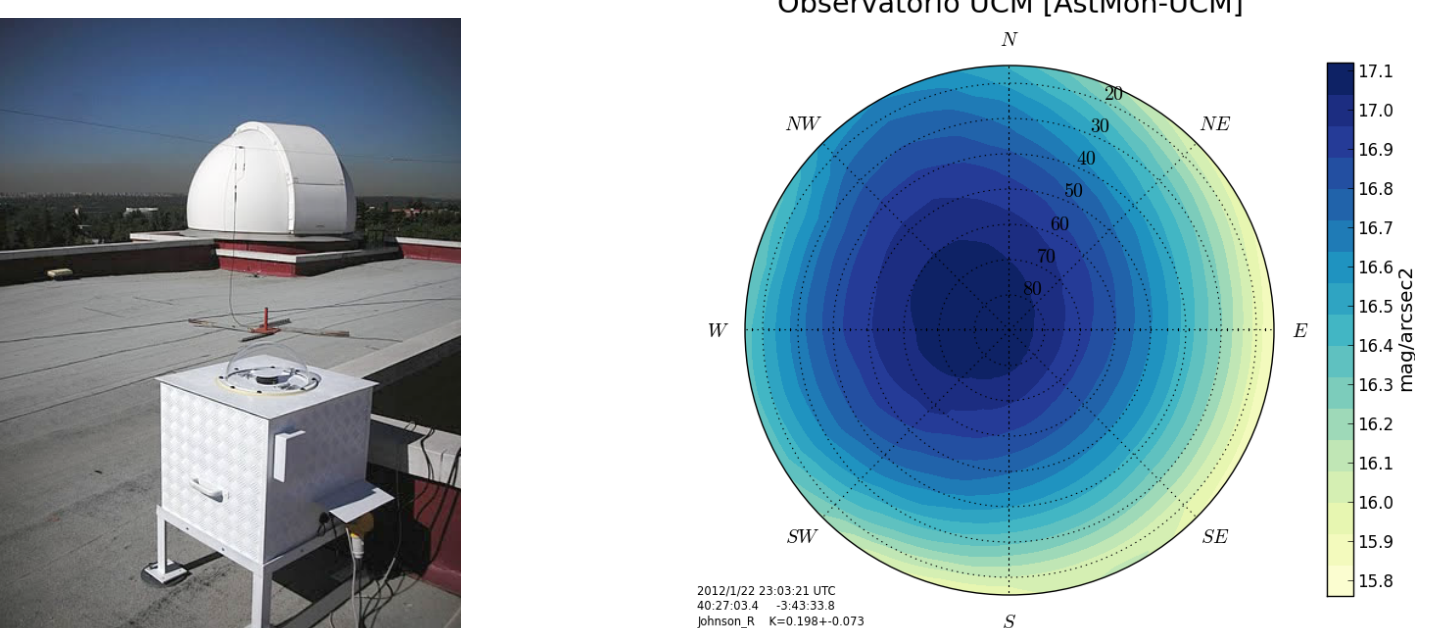
Fotografía, el mapa de brillo de cielo NixNox y el resultado del procesado de la imagen RAW usando PyASB. Se ajustó el canal G a la banda Johnson V.



AstMon

Es un instrumento astronómico que toma imágenes de todo el cielo con una cámara CCD dotada de ojo de pez y filtros astronómicos.

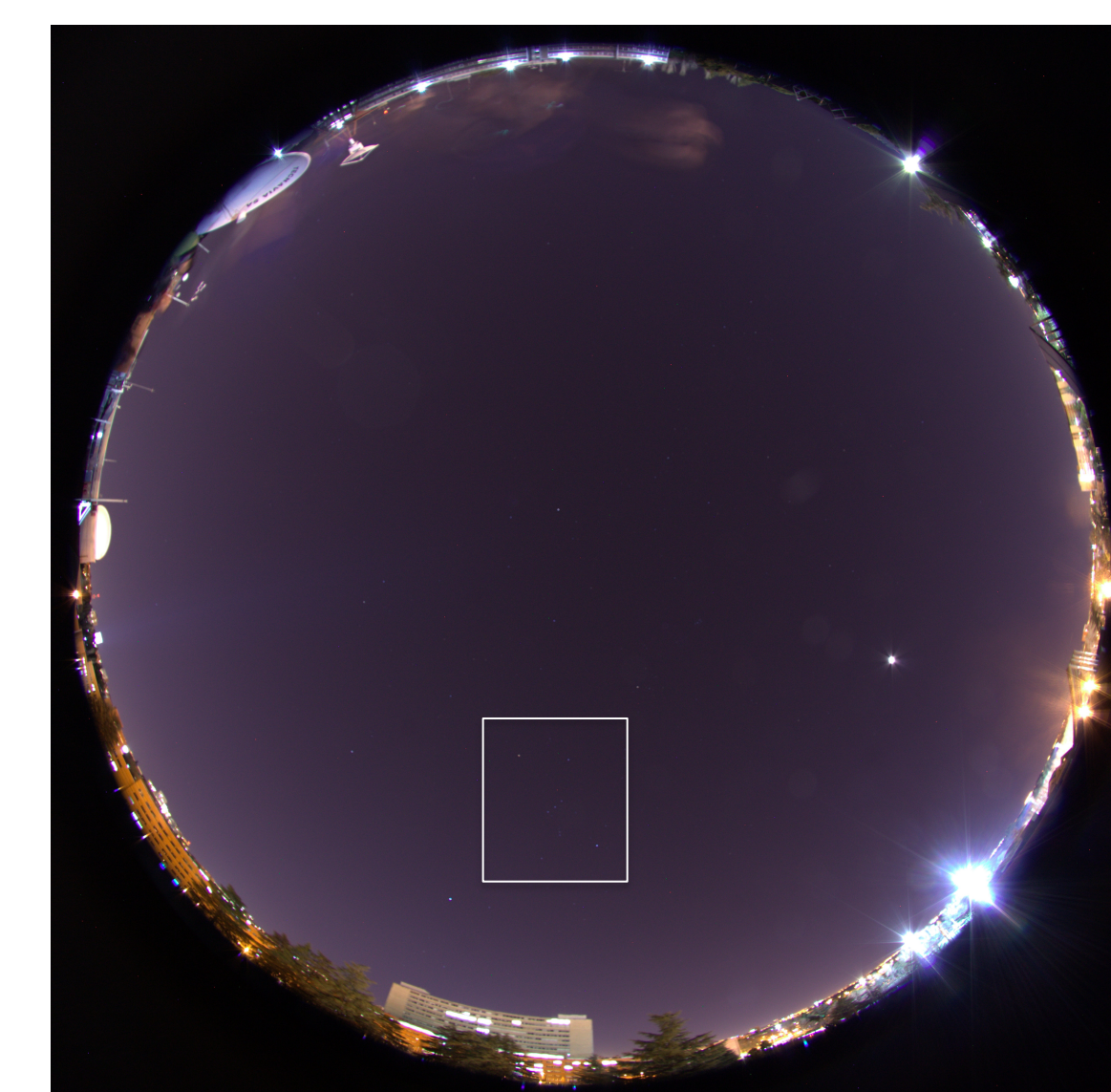
- Realiza fotometría absoluta all-sky en bandas astronómicas.
- Mide el flujo de las estrellas y calibra cada noche.
- Proporciona mapas de brillo de cielo.



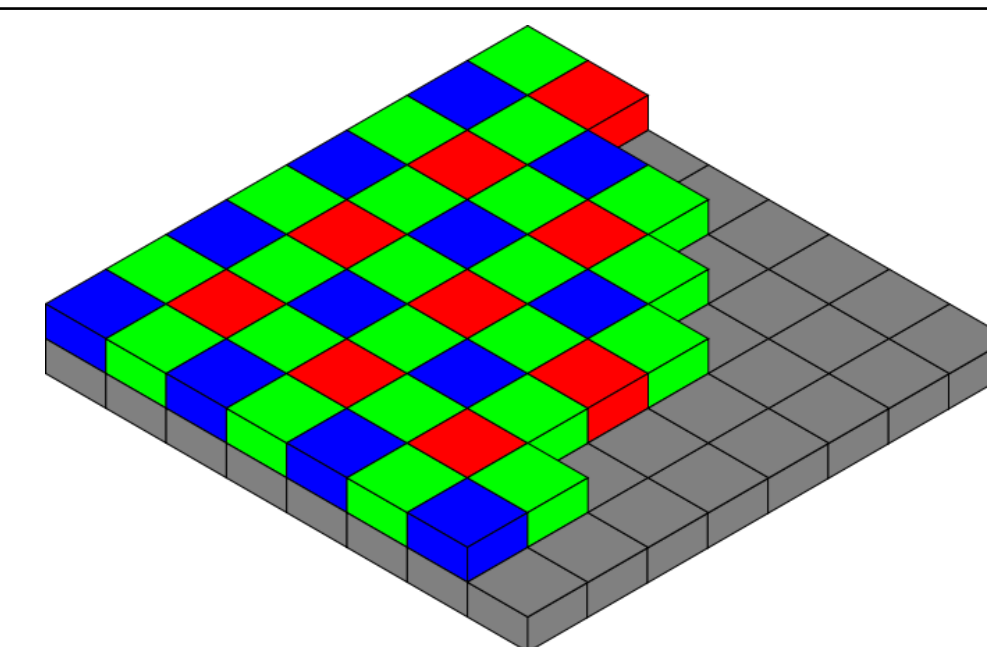
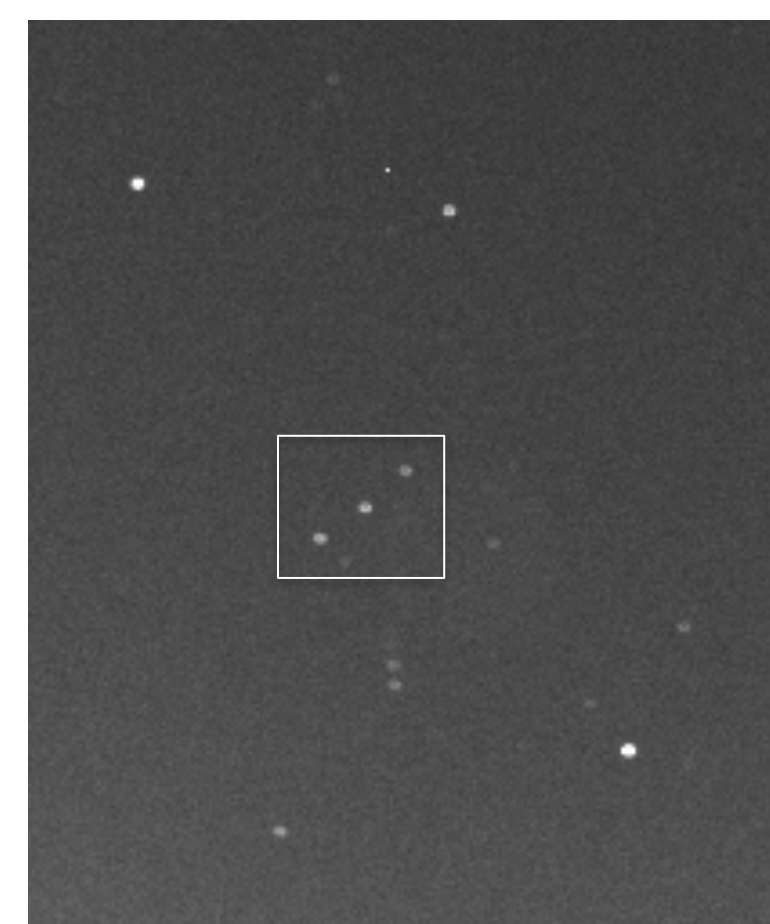
AstMon-UCM y mapa de brillo de cielo en Madrid. Estas cámaras están fuera del presupuesto de la mayoría de los aficionados o de las asociaciones de astrónomos.

Imágenes RAW de fotografías digitales

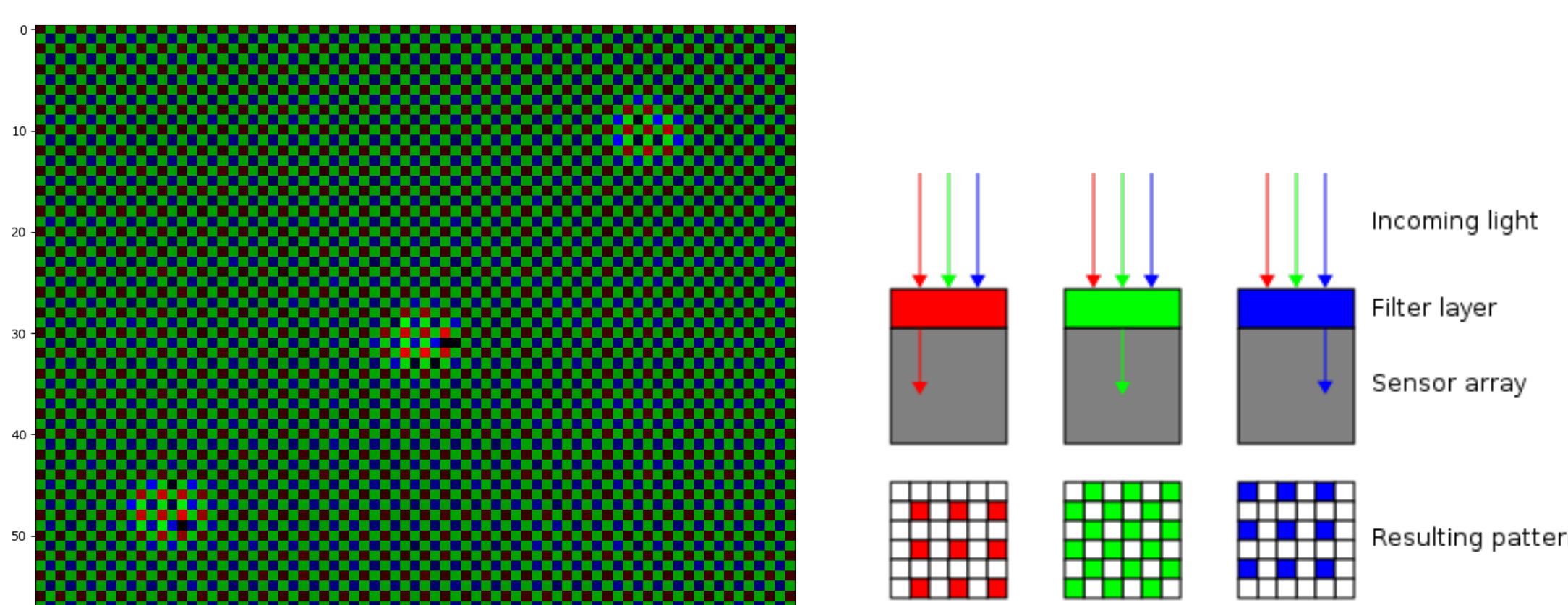
Las imágenes RAW de las fotografías digitales contienen información en tres canales: R, G y B.



Fotografía de ojo de pez desde Madrid Observatorio UCM y detalle en la región de Orión y de los tres canales en las estrellas del cinturón de Orión.

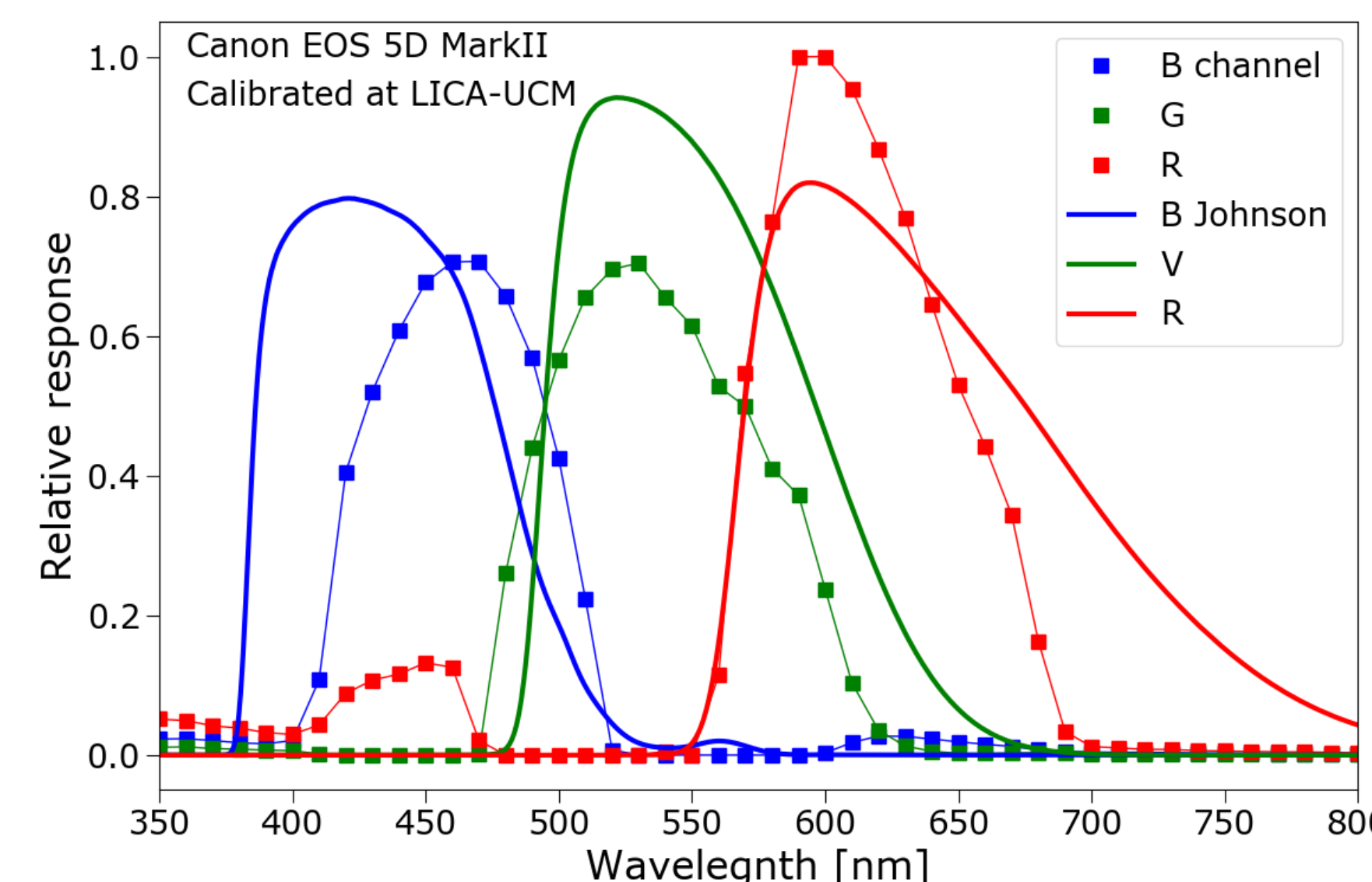
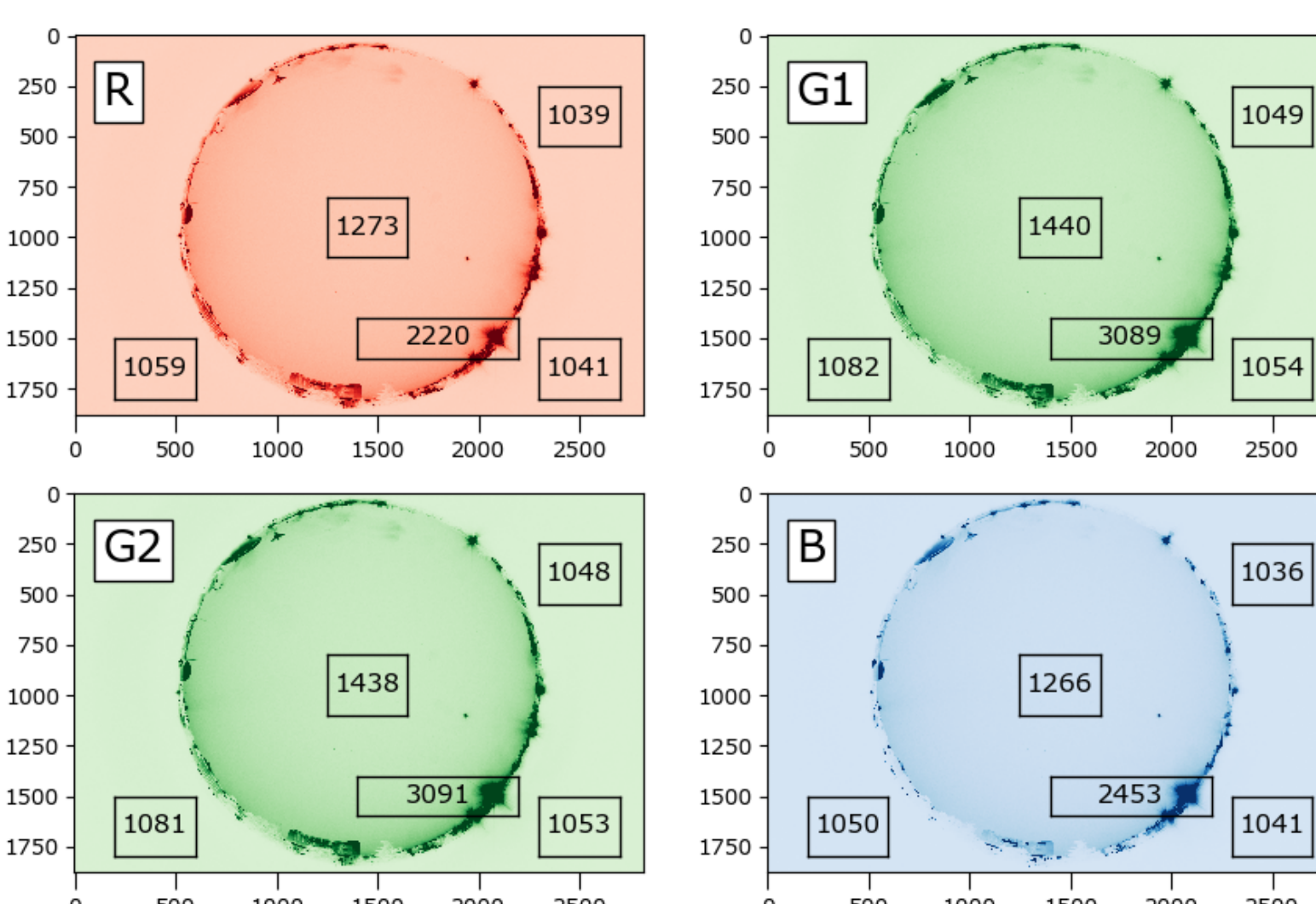


Los filtros de color se sitúan sobre los píxeles siguiendo una pauta que se conoce como matriz de Bayer.



PyASB sobre fotografías digitales

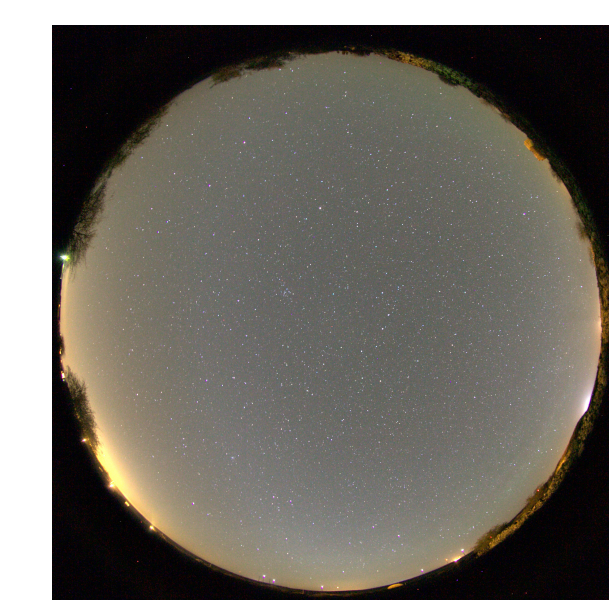
Se pueden descomponer las imágenes RAW en los cuatro canales (R, G1, G2 y B) y analizarlas por separado.



DSLR RAW: Canales R, G y B
La respuesta espectral de G es similar a Johnson V

PyASB paso a paso

1) Fotografía original



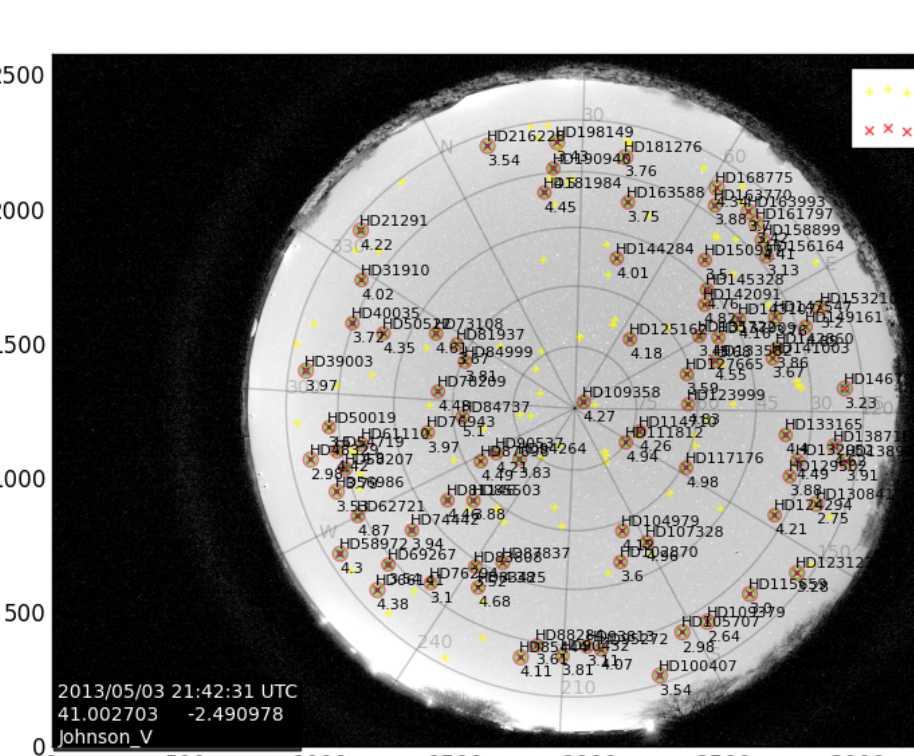
El procesado de las imágenes se limita a descomponerlas en los canales R G B, restar el valor de BIAS y corregir del viñeteo del objetivo de ojo de pez.

El mapa de brillo de cielo se obtiene al aplicar la calibración fotométrica a la imagen original, evitando las zonas ocupadas por las imágenes de las estrellas.

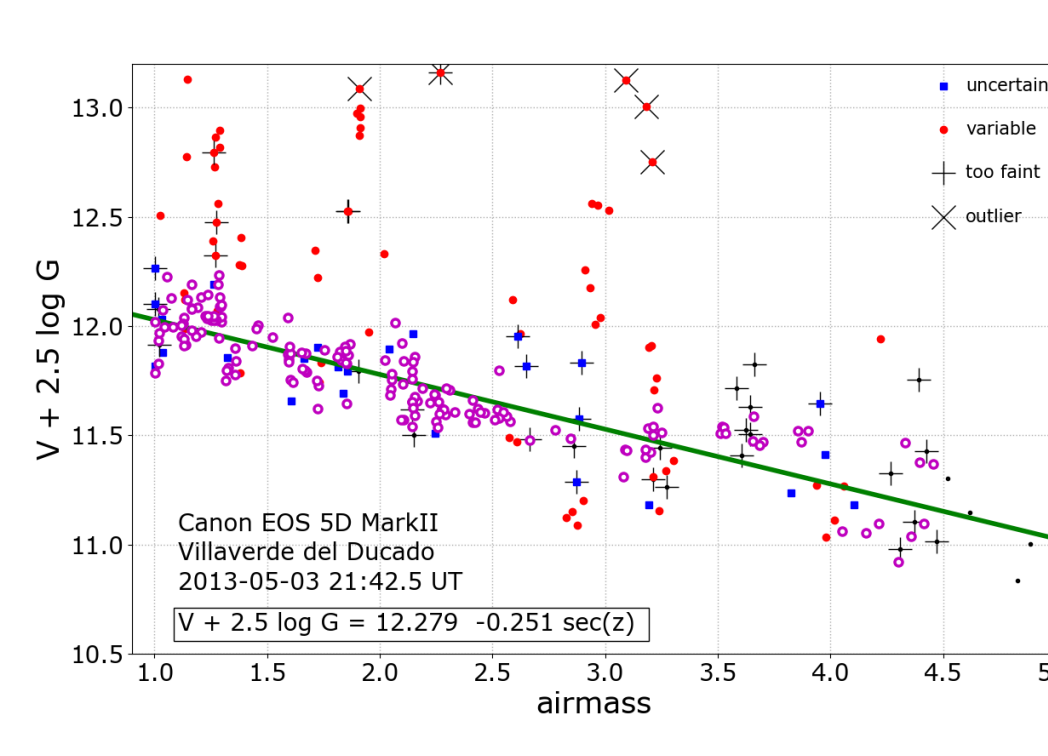
3) Astrometría

PyASB localiza las estrellas cuando realiza la calibración astrométrica.

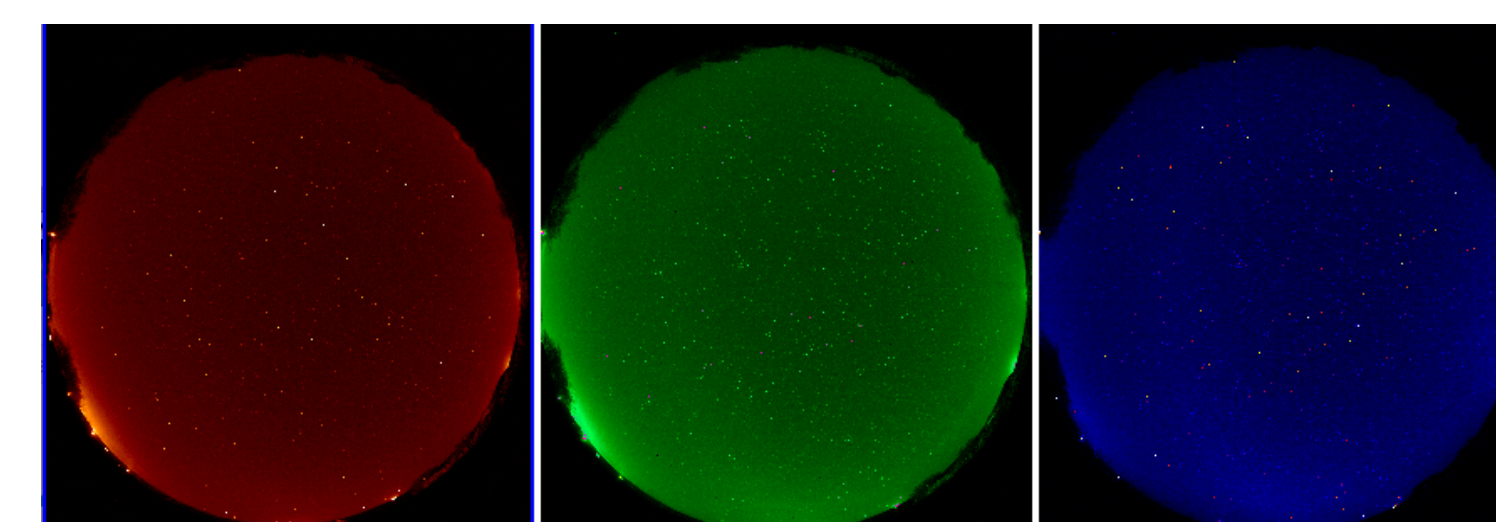
La calibración fotométrica se realiza a partir de las medidas de los flujos de las estrellas de magnitud conocida (estrellas estándar).



4) Fotometría



2) Imagen descompuesta en los canales R G y B



5) Mapa de brillo de cielo

