

Título: PROTOTIPO Y SIMULACIÓN DE LA CÁMARA INFRARROJA DE JEM-EUSO./ THE JEM-EUSO INFRARED CAMERA: PROTOTYPE AND SIMULATION.

Nombre: Morales de los Rios Pappa, Jose Alberto

Universidad: Universidad Complutense de Madrid

Departamento: Comisión Académica del Programa

Fecha de lectura: 09/03/2021

Programa de doctorado: Programa de Doctorado en Astrofísica por la Universidad Complutense de Madrid

Dirección:

- > **Director:** LUIS DEL PERAL GOCHICOA
- > **Director:** MARÍA DOLORES RODRÍGUEZ FRÍAS

Tribunal:

- > **presidente:** ELISA DE CASTRO RUBIO
- > **secretario:** JESÚS GALLEGO MAESTRO
- > **vocal:** ENRIQUE JOVEN ALVAREZ
- > **vocal:** Andrea Santangelo
- > **vocal:** MIGUEL ARDID RAMÍREZ

Descriptor:

- > CIENCIAS DE LA ATMOSFERA
- > TECNOLOGIA ESPACIAL

El fichero de tesis ya ha sido incorporado al sistema

- > <https://eprints.ucm.es/id/eprint/67854/>

Localización: E-PRINTS COMPLUTENSE

Resumen: La Física de Rayos Cósmicos es uno de los temas clave de la Física Fundamental que tiene como objetivo, abordar muchas cuestiones fundamentales del Universo extremo en el dominio de la Física de Astropartículas a las energías más altas.

El campo de la radiación cósmica de ultra-alta energía ha sido testigo de un gran avance con el éxito del Observatorio Pierre Auger (PAO) y Telescope Array (TA).

Los resultados sobre UHECR de PAO y TA han señalado el enorme potencial físico de este campo que se puede lograr mediante una mejora de las prestaciones de los instrumentos terrestres actuales y con nuevas misiones espaciales.

Para explorar completamente el Universo Extremo, los observatorios de próxima generación deben observar el cielo completo y aumentar significativamente la exposición de radiación cósmica de ultra-alta energía (UHECR). Para alcanzar las mayores exposiciones, es probable que los observatorios espaciales sean esenciales.

El Observatorio Espacial del Universo Extremo (EUSO) de la Estación Espacial Internacional (ISS) será la primera misión espacial en todo el mundo en el campo de los rayos cósmicos de energía ultra alta (UHECR) y proporcionará un avance real hacia la comprensión del Universo extremo. Universo con las energías más altas nunca detectadas desde el espacio hasta ahora. EUSO desde el espacio será pionero en la observación de rayos

cósmicos en el rango de energía extremadamente alto. EUSO utilizará nuestra atmósfera como un gran calorímetro, para detectar los componentes electromagnéticos y hadrónicos de las cascadas atmosféricas extensas (EAS).

Un observatorio espacial UHECR tiene un Sistema de Monitoreo Atmosférico (AMS), para recopilar datos del estado de la atmósfera durante el período de observación UHECR. El AMS juega un papel fundamental en nuestra comprensión

de las condiciones atmosféricas en el campo de visión (FoV) del telescopio principal EUSO e incluirá una cámara IR y un LIDAR. La cámara IR AMS es un sistema de imágenes infrarrojas destinado a detectar la presencia de nubes.

Además, la cobertura de nubes y la altitud de la cima de las nubes se lograrán con precisión.

En esta Tesis Doctoral se ha contribuido a nivel de Sistema al completo diseño de una cámara infrarroja novedosa y calificada para uso espacial.

Se presentan el diseño y la creación de prototipos espaciales (Capítulo 2), la caracterización y las pruebas de laboratorio de la cámara infrarroja.

Las pruebas se han realizado en el laboratorio LISA del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y los resultados se comentarán en el Capítulo 3.

La simulación E2E de la cámara infrarroja se ha llevado a cabo por completo y se detalla en el Capítulo 4.

La simulación E2E de la cámara infrarroja nos proporciona imágenes infrarrojas simuladas de las que esperamos obtener una vez que la cámara infrarroja esté a bordo de la misión espacial.

Nos ha permitido además estudiar el impacto de varios escenarios de la atmósfera, en términos de precisión de la temperatura de recuperación, para analizar las capacidades de detección,

los procedimientos de calibración y el factor de corrección a tener en cuenta para los datos finales de la cámara infrarroja a bordo. En esta etapa de diseño del prototipo de cámara IR,

esta simulación E2E dará información crucial en puntos clave del diseño, como la evaluación de algoritmos de compresión y una estimación de la precisión esperada de algunas opciones de calibración.

Además, se ha desarrollado un modelo computacional novedoso para EUSO y se ha presentado en el Capítulo 5,

para el procesamiento de los datos de apoyo del segmento terrestre que producirá el observatorio espacial EUSO cada año, para la simulación del instrumento y las tareas de análisis de datos.