III Jornadas de Software 2026

Programa de la Jornada

Organizadores: Departamento de Software del Instituto de Astrofísica de Canarias

Día: 24 de noviembre de 2026, a las 9:00

Lugar: Aula del edificio central del IAC, C. Vía Láctea, s/n, 38205 La Laguna, Tenerife, España

Programa

Orden de intervenciones según la hoja de participantes. Horarios provisionales; desayuno a las 11:00.

Hora de inicio	Actividad
09:00	Bienvenida e introducción
09:05	MILVUS y el SPI: de la imagen aérea a información útil para emergencias en Tenerif Por: **Kevin Martín Chinea**
09:20	Del instrumento a la operación: integración de DRAGO-3 en el framework Yamcs Por: **Ángela Hernández Delgado**
09:35	Status of SAOS: Solar Adaptive Optics Simulator Por: **Nicolás Adrián Rodríguez Linares**
09:50	A Python-Based Simulation Framework for Solar Wavefront Sensing using integrated photonic circuits Por: **Diego Portero Rodríguez**
10:05	Aplicando MBE a NRT Por: **Jacinto Javier Vaz Cedillo**
10:20	VR NRT: Cómo sobrevivir al salto entre Desktop y Mobile VR Por: **Francisco Hernández Hernández**
10:35	EST Control System: Coming soon Por: **Fernando Merlos García**
11:00 – 11:40	Pausa desayuno
11:40	Revolutionizing the Next Generation of Ground-Based Telescopes with Machine Learning Por: **Natalia Arteaga Marrero**
11:55	EXPERIMENTAL DEMONSTRATION OF A SHORT MULTIMODE FIBER AS WAVEFRONT SENSOR USING MACHINE LEARNING Por: **Adrián Sánchez Chaves**
12:10	NINA como sistema de control de instrumento Por: **Jorge Quintero Nehrkorn**
12:25	Desarrollo de un sistema de monitorización y control de temperatura para medida de circuitos integrados en criogenia Por: **Ángela Pérez Carballo**
12:40	Developing Python-Based Graphical User Interfaces with the Help of AI: An Example from the LISA Camera Por: **Sophie Dowrtiel**
12:55	De código fuente a documento Word: automatización con LLM y FastAPI en el IAC Por: **Josefina Rosich Minguel**
13:15	Fin de las ponencias

Ponencias y resúmenes

MILVUS y el SPI: de la imagen aérea a información útil para emergencias en Tenerife

Ponente: Kevin Martín Chinea

MILVUS es un sistema aerotransportado de observación de la Tierra mediante imagen óptica multiespectral, diseñado para la gestión de desastres naturales, como incendios o erupciones volcánicas, y para la caracterización de la vegetación. Integrado en el Sistema Inteligente de Gestión de Emergencias (SIGE) del Cabildo de Tenerife, ya ha completado vuelos de prueba sobre la isla.
En emergencias, el valor de los datos depende de la rapidez y calidad de su procesamiento. Para ello se ha desarrollado el Software de Procesamiento de Imágenes (SPI), una cadena automática que convierte las imágenes de MILVUS en productos georreferenciados y ortorrectificados. A través de una API y un visor web, SPI ofrece servicios como la detección y localización de incendios, su perimetración o el cálculo de índices de vegetación.
El SPI está preparado para integrar los productos L1C de la futura Constelación Islas Canarias (CIC), lo que ampliará sus servicios a la detección de derrames de petróleo, el seguimiento de playas, la protección del patrimonio cultural o la monitorización del estrés hídrico en cultivos. Asimismo, se están desarrollando modelos de aprendizaje profundo para detectar edificaciones y evaluar su exposición al riesgo en emergencias.

Del instrumento a la operación: integración de DRAGO-3 en el framework Yamcs

Ponente: Ángela Hernández Delgado

DRAGO-3 (Demonstrator for Remote Analysis of Ground Observations, tercera generación) es un instrumento desarrollado por el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) para la observación de la Tierra desde el espacio en el espectro infrarrojo de onda corta (SWIR). Su operación requiere una infraestructura software que permita establecer la comunicación con el instrumento y gestionar el intercambio de telemetría y telecomandos.
Yamcs es un framework de código abierto de Comando, Control y Comunicaciones (C3) diseñado para supervisar y controlar sistemas remotos en entornos de simulación, pruebas y operación. Entre sus funcionalidades destaca el soporte del estándar ECSS-E-ST-70-41C, que define el Packet Utilization Standard (PUS) y establece los servicios para el intercambio y procesamiento de paquetes de telemetría y telecomando.
En este trabajo se presenta la integración de DRAGO-3 en Yamcs, utilizando dicho estándar como referencia para la definición de parámetros, la configuración de telecomandos y la implementación de los servicios PUS necesarios. El objetivo es proporcionar una plataforma unificada que facilite la interacción con el instrumento, simplifique su validación y siente las bases para su futura operación.

Status of SAOS: Solar Adaptive Optics Simulator

Ponente: Nicolás Adrián Rodríguez Linares

SAOS (Solar Adaptive Optics Simulator) is a GPU-accelerated, end-to-end Python simulator designed for adaptive optics on extended solar scenes as well as point sources. Over the last year it has evolved from a research tool into a validated release (v6.0). Key developments include partially illuminated subapertures in Shack-Hartmann and correlating wavefront sensors, actuator-level misregistration, joint multi-DM/multi-WFS reconstruction with pseudo-open-loop control, learn-and-apply predictive tomography, among others. More recently, SAOS has incorporated a continuous-integration framework with physics-based tests that must be passed before each new release. These capabilities have supported the European Solar Telescope design: closure of the dual-arm SCAO preliminary design, the impact of deformable-mirror rotation and spider arms, vibrations analysis with EST, field anisoplanatism, and MCAO trade-offs on controllers, reconstructors, DM conjugation altitudes and guide-star asterisms. This talk will present the main code changes, the key simulation results and lessons learned, and the next steps.

A Python-Based Simulation Framework for Solar Wavefront Sensing using integrated photonic circuits

Ponente: Diego Portero Rodríguez

Integrated photonics is an emerging field of physics that enables compact, stable, and scalable optical systems. It has emerged as an alternative to conventional bulk-optics approaches, offering compactness, stability, and scalability for next-generation optical systems. In astronomy, it presents an opportunity for developing novel astronomical instrumentation with features that were not feasible before. Adaptive optics (AO) is a technique widely used in astronomy. It corrects aberrations caused by the atmosphere, which affect image quality. One of the key components of AO systems is the wavefront sensor. This element measures aberrations, which are then corrected by a deformable mirror (DM). Traditional wavefront sensors, developed for night-time observations, have a disadvantage: they need to form images to compute wavefront aberrations. When this technique is directly applied to solar observations, a limitation in the number of subapertures needed to compute the wavefront sensing is obtained. To overcome this boundary, this group propose the direct application of integrated photonics to this problem, performing wavefront sensing through the phenomenon of interferometry, with no need to form images. In this talk, a modelling and simulation framework of an integrated photonic-based wavefront sensor for solar adaptive optics using a python-based software is presented.

Aplicando MBE a NRT

Ponente: Jacinto Javier Vaz Cedillo

La ingeniería basada en modelos (MBE, por sus siglas en inglés) es una metodología de desarrollo que utiliza modelos digitales y simulaciones como fuente principal de información y comunicación a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto o sistema, en lugar de depender de documentos de texto, hojas de cálculo o planos estáticos.

VR NRT: Cómo sobrevivir al salto entre Desktop y Mobile VR

Ponente: Francisco Hernández Hernández

Desarrollar una aplicación 3D interactiva que funcione con fluidez tanto en PC como en visores autónomos como Meta Quest 3 plantea retos técnicos que van más allá de bajar la calidad gráfica. Exploraremos la arquitectura de VR NRT, un simulador del futuro telescopio NRT desarrollado en Godot 4 con soporte Desktop/OpenXR e integración MQTT.
Desacople la entrada y los eventos de escena, cómo proyectar interfaces 2D interactivas dentro del mundo 3D y gestión dinámica de espejos simulados.

EST Control System: Coming soon

Ponente: Fernando Merlos García

El sistema de control del EST está dando las últimas pinceladas en el cierre de las acciones de la PDR para empezar una nueva etapa: diseño detallado e implementación.

Revolutionizing the Next Generation of Ground-Based Telescopes with Machine Learning

Ponente: Natalia Arteaga Marrero

The Small Exo-Life Finder (SELF) is a 3.5 m prototype developed as a testbed for technologies intended for the ExoLife Finder (ELF), a planned 35–50 m class interferometric telescope designed for the direct imaging and detection of biosignatures on exoplanets. One of the key technological challenges is the precise alignment of its distributed aperture, which is essential for achieving coherent operation.

A supervised regression framework, based on a custom convolutional neural network (CNN), was developed to estimate multiple alignment degrees of freedom directly from focal-plane intensity images, providing a data-driven approach to coarse alignment. The network was trained on synthetic datasets generated using a high-fidelity ray-tracing model of a simplified four-aperture configuration of SELF. Data augmentation and Gaussian noise were incorporated to assess the robustness of the proposed approach under different observing conditions.

This approach provides a foundation for data-driven coarse-alignment strategies in distributed-aperture telescopes and represents a step towards integrating machine

learning into the coarse-to-fine alignment process required for coherent operation in future interferometric systems.

These ML-driven advances in optical control, instrumentation, and data analysis contribute to the development of next-generation interferometric telescopes.

EXPERIMENTAL DEMONSTRATION OF A SHORT MULTIMODE FIBER AS WAVEFRONT SENSOR USING MACHINE LEARNING

Ponente: Adrián Sánchez Chaves

The Small Exo-Life Finder (SELF) is a 3.5-m hybrid-interferometric telescope that requires cophasing its 15 sub-apertures with a precision of tens of nanometers, while also compensating for atmospheric wavefront aberrations. These demanding requirements motivate the development of focal-plane wavefront sensing techniques, which aim to avoid non-common-path aberrations (NCPAs) inherent to conventional pupil-plane wavefront sensors.
In this work, a short multimode fiber (MMF) is investigated as a wavefront sensor. The interference between the different propagating modes inside the fiber generates an intensity pattern at its output, which changes depending on the incident wavefront and therefore encodes information about its aberrations. Images of these interference patterns are used to train a convolutional neural network (CNN) to predict the Zernike coefficients describing the input wavefront.
The proposed approach is experimentally investigated in a laboratory setup using a deformable mirror (DM) to introduce controlled wavefront aberrations. A dataset of 10,000 MMF output images is acquired by applying different combinations of the first 10 Zernike modes, with the total RMS aberration constrained to a predefined maximum value. Each image is associated with the corresponding Zernike coefficients applied by the DM, providing the labeled data required for supervised CNN training. The trained model is subsequently evaluated using both a test subset of the dataset and experimental measurements acquired in the laboratory setup, allowing its prediction performance to be assessed under controlled conditions.

NINA como sistema de control de instrumento

Ponente: Jorge Quintero Nehrkorn

N.I.N.A (Nighttime Imaging and Astronomy) es una suit gratuita utilizada en el mundo de la astrofotografía. Este software permite controlar la mayoría de las monturas, ruedas de filtros y cámaras comerciales. Actualmente dentro de los Telescopios Nocturnos estamos trabajando para utilizar este software para el control de nuevos instrumentos que tengan elementos comerciales, debido a la facilidad de integración de los mismos.

Desarrollo de un sistema de monitorización y control de temperatura para medida de circuitos integrados en criogenia

Ponente: Ángela Pérez Carballo

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de adquisición, monitorización y control de temperatura para su aplicación en ensayos criogénicos de circuitos integrados.
Para ello, se ha desarrollado un programa en Python que permite establecer la comunicación con el controlador de temperatura LakeShore Model 336, adquirir y registrar las medidas de temperatura, representar gráficamente los valores en tiempo real y almacenar los datos en archivos CSV para su posterior análisis.
Asimismo, se ha desarrollado la configuración de los sensores y calentadores del dispositivo, incluyendo la asignación de los lazos cerrados, el establecimiento de consignas y parámetros PID.
En una fase posterior, el trabajo se amplió mediante la integración del programa del LakeShore con el programa de adquisición de presión del Pfeiffer TPG 366, permitiendo gestionar ambos instrumentos desde una misma aplicación, manteniendo diferenciadas las rutinas de adquisición, las representaciones gráficas y los archivos de almacenamiento.

Developing Python-Based Graphical User Interfaces with the Help of AI: An Example from the LISA Camera

Ponente: Sophie Dowrtiel

Until now, adapting the camera control interfaces provided by manufacturers to the standards of different telescopes has been a challenging task. In this ongoing development, the process is being simplified by migrating the original code, written in the costly LabVIEW environment, for a large-format CCD camera at the LISA laboratory to a Python-based solution. This approach will make the camera suitable for telescope operation while allowing additional devices to be easily integrated into the main software architecture.

De código fuente a documento Word: automatización con LLM y FastAPI en el IAC

Ponente: Josefina Rosich Minguel

La documentación técnica del software de control del GTC sigue una estructura formal estricta y requiere un conocimiento profundo del componente para redactarse correctamente. Hacerlo a mano es costoso y habitualmente queda pendiente o desactualizado.
Este trabajo presenta un pipeline automático que, a partir del código fuente de un componente —archivos C++ (.h, .cpp, .idl) y archivos de perfil (.profile)— genera un documento Word completo en el formato corporativo del IAC, sin intervención manual.
El sistema tiene tres fases: primero, un preprocesador Python extrae la información estructurada del código (métodos, propiedades, magnitudes, alarmas, instancias); segundo, esa información se envía a un servidor FastAPI que corre en una máquina GPU local, donde un modelo de lenguaje grande (DeepSeek R1 vía Ollama) redacta



en español las secciones narrativas del documento; tercero, un generador ensambla el .docx final con los estilos corporativos del IAC usando python-docx.

Todo el procesamiento es local — ningún dato del código fuente sale de la red del IAC — lo que lo hace viable en un entorno institucional con restricciones de confidencialidad.

El resultado es un documento de entre 20 y 30 páginas, estructurado según el estándar GTC, que cubre desde el resumen ejecutivo hasta las interfaces hardware, pasando por casos de uso, operaciones, propiedades y arquitectura del componente.