

# 1. Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)



El IAA es un instituto de investigación perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ubicado en Granada (Andalucía, España). Las principales actividades del IAA (CSIC) se centran en: i) realizar investigación de vanguardia en el campo de la Astronomía y la Astrofísica; ii) desarrollar instrumentación tanto para el espacio como para observatorios terrestres.

**Observatorios:** El IAA gestiona dos observatorios: el **Observatorio de Sierra Nevada (OSN)**, situado en la Loma de Dílar (Sierra Nevada, Granada), que comenzó sus operaciones en 1981; y el **Observatorio de Calar Alto (CAHA)**, ubicado en la Sierra de los Filabres (Almería). El CAHA pertenece al CSIC y a la Junta de Andalucía y, desde 2003, el IAA es responsable de su operación científica. El CAHA es una **ICTS** (Instalación Científico-Técnica Singular) y representa el observatorio más grande de la Europa continental.

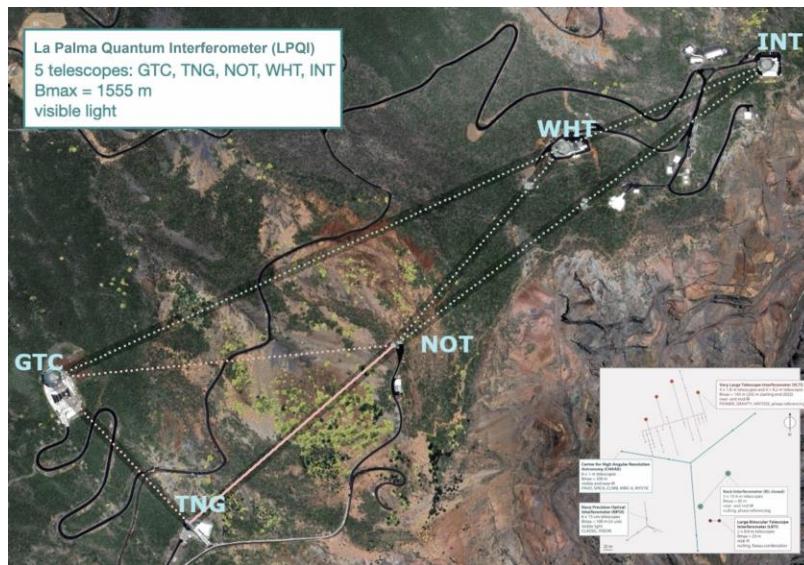
# DESARROLLO TECNOLÓGICO DE INSTRUMENTACIÓN ASTRONÓMICA

abarca los siguientes campos:

- **Gestión de proyectos.**
- **Ingeniería electrónica:** desarrollo de unidades de distribución de potencia (PDU), unidades de procesamiento de datos (DPU), unidades de control de mecanismos (MCU), equipos eléctricos de apoyo en tierra (EGSE) y software de a bordo para el control de instrumentos mediante **FPGAs**.
- **Ingeniería mecánica:** tecnología criogénica y de vacío, mecánica de alta precisión y análisis estructural mediante **FEA**.
- **Diseño óptico** de instrumentación astronómica en los rangos visible e infrarrojo: telescopios, espectroscopía, imagen, fotometría y polarimetría.
- **Montaje, integración y verificación** de instrumentación.
- **Calibración** de componentes, detectores, lámparas espectrales, filtros astronómicos, así como alineación de sistemas y ajustes ópticos y opto-mecánicos.
- **Desarrollo de software:** creación de software de control para telescopios e instrumentación astronómica.

# 1.1 LPQI – La Palma Quantum Interferometer

La Palma Quantum Interferometer (LPQI; *lapalmaqi.es*) es un interferómetro que opera en el rango espectral de la luz visible, actualmente en desarrollo en el Observatorio del Roque de los Muchachos, integrado en la ICTS Observatorios de Canarias. Su objetivo es correlacionar las detecciones de fotones entre telescopios separados cientos de metros alcanzando resoluciones angulares de hasta 50 microsegundos de arco, mil veces superiores a las del Hubble y el JWST. En su primera fase, LPQI-Pathfinder correlacionará las señales entre el Nordic Optical Telescope (NOT) y el Telescopio Nazionale Galileo (TNG), separados por 550 m, con una ampliación prevista al Gran Telescopio Canarias (GTC), el William Herschel Telescope y el Isaac Newton Telescope (INT) que permitirá alcanzar líneas de base de hasta 1,5 km.



LPQI desplegará instrumentación basada en detectores SPAD de gran formato, electrónica de medida y sincronización de tiempo entre telescopios en el rango de los picosegundos, la construcción de doce espectrógrafos para los distintos telescopios del LPQI y el uso de algoritmos de inteligencia artificial para el análisis de Big Data. Con todo ello, el LPQI se convertirá en un laboratorio cuántico a escala telescopica, capaz de explorar la física de la materia en condiciones extrema de los discos de acreción de agujeros negros y de las estrellas de neutrones, afinar la medida de la expansión cósmica a partir de supernovas cercanas y conocer la naturaleza de los fenómenos más fugaces y energéticos del universo. Además, LPQI ofrece capacidades directamente aplicables a las tecnologías de comunicación cuántica.

## 1.2 LPQI – La Palma Quantum Interferometer

*Licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028*

- **Oportunidad:** Compra Pública Pre-Comercial del CDTI
- **Descripción:** Licitación para el desarrollo de un detector SPAD avanzado de gran formato para astronomía
- **Fecha aproximada:** 7 de Noviembre de 2025 (Publicación de la Licitación)
- **Importe aproximado:** 14.5 M €
- **Competencias industriales:** microchips, microelectrónica, detectores, óptica y optomecánica e instrumentación científica.

## 1.3 LPQI – La Palma Quantum Interferometer

*Licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028*

- **Oportunidad:** Convocatorias de Equipamiento y Proyectos Europeos
- **Descripción:** Adquisición de 10 servidores de GPUs y 5 PB de almacenamiento para el análisis de los datos del LPQI
- **Fecha aproximada:** Convocatorias previstas en 2026
- **Importe aproximado:** 1.5 M €
- **Competencias industriales:** Inteligencia Artificial y Big Data

## 1.4. LPQI – La Palma Quantum Interferometer

*Licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028*

- **Oportunidad:** Convocatorias CDTI Colaboración Público-Privada , Proyectos Europeos
- **Descripción:** Desarrollo de 12 espectrógrafos para los distintos telescopios del LPQI (5 espectrógrafos para el GTC, y otros 5 para el TNG, INT, NOT y WHT).
- **Fecha aproximada:** Convocatorias previstas en 2026
- **Importe aproximado:** 9.5 M €
- **Competencias industriales:** instrumentación científica, óptica y optomecánica, detectores, y electrónica.

## 1.5. LPQI – La Palma Quantum Interferometer – Contactos

*Identificar, para cada proyecto y reto descrito anteriormente, a la persona de contacto a la cuál pueden dirigirse las empresas*

**Proyecto/Reto tecnológico:** nombre del proyecto o del reto

- **Contacto:** Francisco Prada
- **Teléfono:** 958 121311
- **E-mail:** e-mail de contacto

## 2.1 *Física Solar Espacial y Tiempo Espacial*

*Este proyecto tiene como uno de sus objetivos el diseño, fabricación y verificación de cuatro de los cinco subsistemas que forman parte de la unidad electrónica del instrumento PMI de la misión de la ESA Vigil, entre ellos la unidad de procesamiento digital que es el sistema más complejo del instrumento. También se incluye en el marco de este proyecto el diseño, implementación y verificación del firmware y el software que irán instalados en la FPGA de DPU de PMI. Este dispositivo será el encargado de la reducción y análisis de datos que será realizado a bordo de todo programa de observación del instrumento, compuesto por un modo de observación nominal (NM), un modo de alta cadencia (HC) y un modo de datos brutos.*

*Este proyecto requerirá colaboración con la industria para la fabricación y verificación de los modelos de calificación y vuelo del instrumento. El proyecto se encuentra actualmente en fase C y la colaboración con la industria se realizará a través del programa Prodex. Sener ha firmado en octubre de 2025 el contrato para llevar a cabo las tareas de las fases C y D*

## 2.2 *Física Solar Espacial y Tiempo Espacial* – oportunidades

*licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028*

- **Oportunidad:** Aprovisionamiento de componentes de vuelo
- **Descripción:** Aprovisionamiento de componentes de vuelo
- **Fecha aproximada:** 2 licitaciones en curso (publicadas pero no asignadas) La fecha de cierre de estas licitaciones está prevista para mitad de 2026
- **Importe aproximado:** 250.000 euros y 150.000 euros respectivamente
- **Competencias industriales:** electrónica

## 2.3 *Física Solar Espacial y Tiempo Espacial*– Contactos

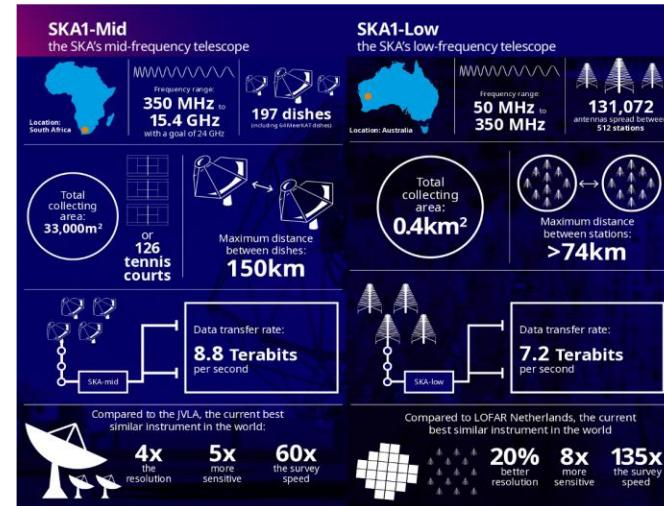
**Proyecto/Reto tecnológico:** *Física Solar Espacial y Tiempo Espacial*

- **Contacto:** María Balaguer
- **Teléfono:** 958 121311
- **E-mail:** [balaguer@iaa.es](mailto:balaguer@iaa.es)

# 3.1 SKA Observatory (SKAO) – Descripción general

*Describir en un par de páginas la ICTS/organización, el estado actual de la misma y sus principales objetivos científicos. Incluir alguna foto.*

El [Observatorio SKA](#) (SKAO) es una Organización Intergubernamental (IGO) formada por varios países de los 5 continentes, entre cuyos miembros se encuentra España. Su objetivo principal es construir y operar dos radiointerferómetros (SKA-Mid y SKA-Low) con una sensibilidad hasta 8 veces mayor, una velocidad de barrido del cielo hasta 135 veces superior y hasta 4 veces mejor resolución que las de instrumentos similares actuales. El SKAO persigue una serie de objetivos científicos fundamentales: comprender la evolución de las galaxias y cómo funciona la energía oscura, poner a prueba la teoría de la relatividad de Einstein utilizando púlsares y agujeros negros, investigar el origen de los grandes campos magnéticos cósmicos, estudiar la Edad Oscura del Universo o buscar moléculas complejas fundamentales para la formación de la vida.



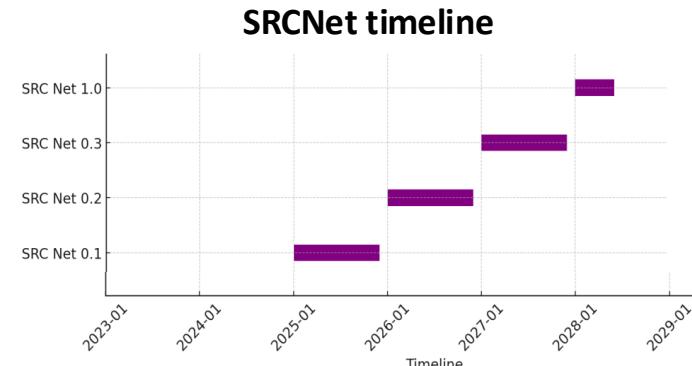
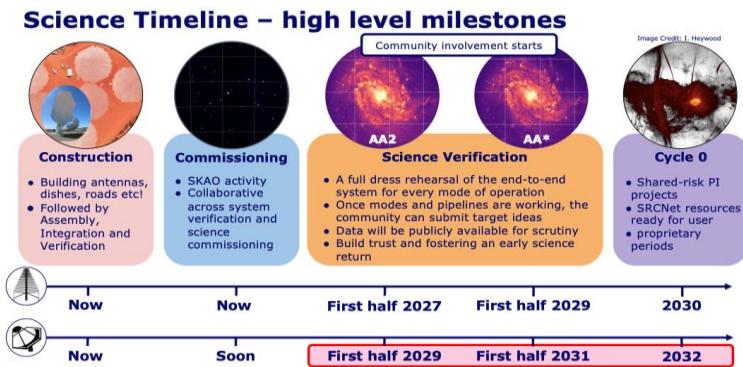
El SKAO será la infraestructura de investigación que generará la mayor cantidad de datos científicos públicos. La extracción de conocimiento científico a partir de sus datos constituye uno de los mayores retos de Big Data de la próxima década. Su explotación científica tendrá lugar en los SKA Regional Centres (SRC), centros interconectados entre sí formando una red internacional (SRCNet) que recibirá unos 600 petabytes al año de datos calibrados del observatorio. La SRCNet constituirá una plataforma colaborativa que permitirá al personal de investigación compartir sus resultados, facilitando así la reproducibilidad de los análisis científicos. Los SRC serán el punto de contacto con los usuarios, albergarán el acceso a los datos de SKAO y facilitarán las herramientas y recursos informáticos necesarios para analizarlos científicamente.

## 3.2 SKA Observatory (SKAO) – Descripción general

*Describir en un par de páginas la ICTS/organización, el estado actual de la misma y sus principales objetivos científicos. Incluir alguna foto.*

La construcción de los telescopios de SKA comenzó en julio de 2021, tras su aprobación por el Consejo del Observatorio. Esta fase durará hasta 2031 y será ejecutada por etapas, desplegando una determinada funcionalidad en cada fase mediante la integración de nuevos subconjuntos de antenas o Array Assemblies (AA). La comunidad científica comenzará a utilizar estos AA a medida que vayan estando operativos, para realizar tanto verificaciones del instrumento en sí como de los datos científicos que genere.

En paralelo, la SRCNet se está desarrollando utilizando metodologías Agile y ha superado **su** primer hito. La SRCNet 0.1 ha sido desplegada con 9 nodos y la primera versión de los principales servicios globales necesarios para su funcionamiento. La iniciativa para crear un SRC español (espSRC) fue la primera en lograr desplegar los servicios necesarios para integrarse como un nodo de la SRCNet 0.1.



### 3.3. Centro Regional de SKA español (espSRC) – oportunidades

*Tras la descripción de cada proyecto, describir las licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028 con el siguiente formato o similar. Incluir tantos cuadros como licitaciones haya previstas*

- **Oportunidad:** Centro de datos/computación
- **Descripción:** adquisición de infraestructura y equipamiento tecnológico orientada a la computación, almacenamiento y redes con el fin de aumentar las capacidades científico-técnicas del espSRC, incluyendo climatización adecuación de la sala.
- **Fecha aproximada:** Fase 1:2026; fase 2: 2028
- **Importe aproximado:** 4,8M€
- **Competencias industriales:** Creación de centros de datos, suministro de equipamiento tecnológico, plataformas científicas.

## 3.4 Centro Regional de SKA español (espSRC) – oportunidades

*Tras la descripción de cada proyecto, describir las licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028 con el siguiente formato o similar. Incluir tantos cuadros como licitaciones haya previstas*

- **Oportunidad:** Servicios de asistencia tecnológica
- **Descripción:** Servicios de consultoría para la puesta en marcha de la infraestructura adquirida bajo una plataforma OpenStack (o equivalente) y para el diseño de la sala de cómputo conforme al reglamento actual.
- **Fecha aproximada:** Fase 1:2026; fase 2: 2028
- **Importe aproximado:** 200k€
- **Competencias industriales:** desarrollos de sistemas en entornos virtualizados.

## 3.5 SKAO – Construcción – oportunidades

*Tras la descripción de cada proyecto, describir las licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028 con el siguiente formato o similar. Incluir tantos cuadros como licitaciones haya previstas*

- **Oportunidad:** SKA-LOW Central Power Station Phase 2
- **Descripción:** el SKAO seleccionará un proveedor de servicios con el que firmar un Power Purchase Agreement (PPA) con el SKAO para el suministro de electricidad en las instalaciones del telescopio SKA-Low en Australia. La instalación tiene como objetivo integrar una elevada cantidad de energía renovable en el sistema existente de la Fase 1
- **Fecha aproximada:** 2027
- **Importe aproximado:** no disponible
- **Competencias industriales:** instalaciones de energía híbridas en el rango de los 8-16MWp.

## 3.6 espSRC – Retos tecnológicos de futuro

*Describir las retos tecnológicos de futuro a medio/largo plazo, en los que la ICTS/organización va a requerir especialización de la industria y se prevén oportunidades de colaboración. Incluir un reto por página. Indicar las tecnologías más relevantes y su estado actual, así como las acciones recomendadas para la industria. Incluir alguna foto si se considera conveniente*

### Proyecto: espSRC-SUR

- Reto: Procesamiento y análisis colaborativo de datos masivos en infraestructuras distribuidas. Tecnologías para Big Data y Open Science
- **Descripción:** Contribución a crear la plataforma científica del espSRC integrada en los servicios del SKAO, así como el despliegue y actualización de entornos virtualizados.

## 3.7 espSRC – Equipamiento y Servicios

*Describir el equipamiento y servicios que la ICTS/organización puede poner a disposición de las empresas interesadas en realizar colaboraciones. Incluir fotos si se considera interesante.*

### **Descripción del equipamiento del espSRC:**

- La plataforma de computación espSRC del IAA-CSIC opera una nube OpenStack con un total de 720 núcleos de CPU y 6,25 TB de memoria, 1200 TB de almacenamiento bruto gestionado por Ceph y una Nvidia L40s con 48 GB. OpenStack y Ceph están interconectados internamente mediante una red de 100 Gbps, y el clúster está conectado a RedIRIS mediante un enlace de 10 Gbps.

### **Servicios disponibles para industria:**

- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** servicio ofertado en el catálogo del CSIC
- **Descripción:** el espSRC ofrece sus servicios mediante el catalogo de servicios del CSIC y puede dar acceso a miembros de sus unidades mixtas, institutos tecnológicos o spin-offs

## 3.8 espSRC – Equipamiento y Servicios

*Describir el equipamiento y servicios que la ICTS/organización puede poner a disposición de las empresas interesadas en realizar colaboraciones. Incluir fotos si se considera interesante.*

### Servicios disponibles para industria:

- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** Actividades formativas
- **Descripción:** Soporte para actividades formativas específicas (workshops, cursos, hackathons) en el uso de las tecnologías y plataformas del centro (ej. Uso de plataformas virtuales basadas en OpenStack, contenedores, herramientas de análisis distribuido).
- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** Estancias de personal técnico (secondments)
- **Descripción:** mecanismo de inmersión para transferencia de conocimiento altamente eficaz, permitiendo a los profesionales de la industria adquirir experiencia práctica en entornos de computación avanzada real y facilitando una colaboración estrecha y bidireccional.

## 3.9 espSRC – Contactos

*Identificar, para cada proyecto y reto descrito anteriormente, a la persona de contacto a la cuál pueden dirigirse las empresas*

**Proyecto/Reto tecnológico:** espSRC – Centro Regional de SKA español

- **Contacto:** Julián Garrido
- **Teléfono:** 958230635
- **E-mail:** [jgarrido@iaa.csic.es](mailto:jgarrido@iaa.csic.es)

## 3.10 SKAO – Otra información de interés

*Indicar otra información de interés, como pueden ser enlaces útiles, próximos eventos de interés, recursos útiles para las empresas, etc.*

- Website SKAO - <https://www.skao.int/en>
- Website SKA-Spain - <https://ska-spain.es/>
- SKAO Procurement Portal - <https://www.kommersannons.se/skaobservatory/Notice/NoticeList.aspx>
- Website espSRC - <https://spsrc-user-docs.readthedocs.io/en/latest/services/>
- espSRC - Catálogo de servicios del CSIC - <https://www.csic.es/es/investigacion/catalogo-de-servicios-cientifico-tecnico/unidades-de-servicio/centro-regional-de-datos-espanol-del-square-kilometer-array-observatory-esp-src>

## 4.1 Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Descripción general

***Tenerife Event-horizon Antenna (TEA): Spain's Contribution to the Next-Generation EHT for Dynamic Black Hole Imaging***

***The Tenerife Event-horizon Antenna (TEA) will be scientifically and technically developed by the Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)***

***The facility, developed and executed by the IAA-CSIC, with site and infrastructure support from the Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC). The antenna will be provided by the Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO), which is also providing technical support for the entire project.***

## 4.2. Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Descripción general

*The proposed operation is linked to the Large International Scientific Infrastructure known as the **Event Horizon Telescope (EHT)**, a global array of millimetre and submillimetre radio observatories. The EHT is a planetary-scale facility, integrating the capabilities of multiple world-*

*class radio telescopes and interferometric arrays operated by leading institutions world-wide*

*The proposed **Tenerife Event-horizon Antenna (TEA)** to be installed in the Teide Observatory is a new, purpose-built telescope that will strengthen Europe's role in the EHT and its planned evolution into the next generation EHT (ngEHT) network, in full alignment with the ESFRI Roadmap 2021*

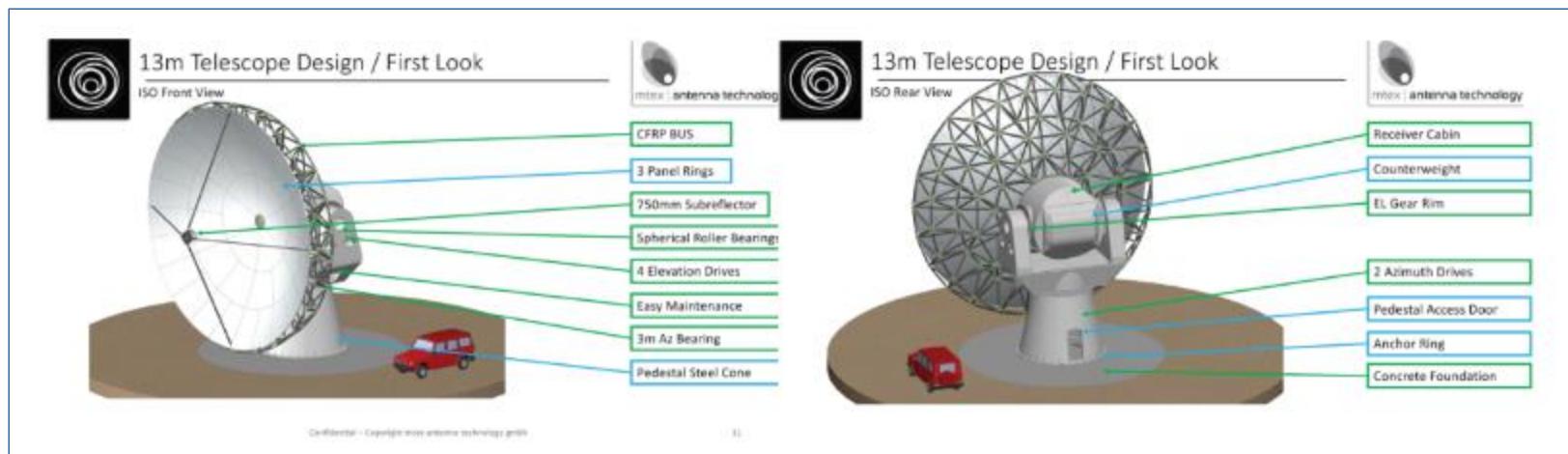
*This project involves the operation of a **high-performance radio telescope dedicated to VLBI**. Additionally, TEA will become a new hub for millimetre-wave single-dish observations within Spain, accessible to both national and international researchers.*

## 4.3 Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Descripción general

*TEA will comprise a **13-meter-class antenna and associated subsystems operating at 86, 230, and 345 GHz**. The observatory will provide tri-band capability for high-sensitivity observations, essential for disentangling plasma dynamics near event horizons and for multi-frequency calibration in global VLBI campaigns.*

*Scientific Objectives: The first images of M87\* and Sgr A\* by the EHT observation opened a new observational window onto black hole astrophysics, yet these historic results were limited by sparse array coverage and single-epoch observations. **To fully capture the dynamics of black hole accretion and jet formation**, the ngEHT is expanding the array with new antennas, enhanced frequency coverage, and novel imaging techniques. The construction of the TEA plays a central role in this effort, **enabling high-cadence imaging and the first time-lapse movies of black holes**. These capabilities will allow us to probe strong gravity, plasma physics, and magnetic field structures at horizon scales, and to explore the growth and variability of black holes across cosmic time.*

## 4.4. Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Descripción general



## 4.5 Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Technical Challenges

*The **TEA antenna** will be provided by the Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO) through a donation from the Gordon and Betty Moore Foundation.*

*The IAA-CSIC contribution focuses on the **scientific instrumentation** to be developed and implemented: **the cryogenic receiver front-ends, the digital back-end system, and the associated timing, control, and data-handling software**. These components—fully designed, manufactured, and validated—will be integrated with the antenna structure at the Teide site.*

*The work includes **detailed design, component procurement, manufacturing, integration, functional verification, and final commissioning**. This operation will mobilize highly qualified personnel, foster innovation and research–industry collaboration, and strengthen national capacities in high-frequency receiver and digital technologies.*

## 4.6. Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – oportunidades

**Oportunidad:** *Backend infrastructure* required to process and record the high-bandwidth data streams from the TEA front-end receivers.

**Descripción:** These systems include *frequency conversion, digitization, data formatting, and high-speed recording*, ensuring compatibility with global VLBI standards. The signal chain includes Block Downconverters (BDCs), Next-Generation Digital Backends (ngDBEs), and VLBI Data Recorders.

- **Fecha aproximada:** > Q3 2026
- **Importe aproximado:** -
- **Competencias industriales:**

## 4.7 Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – oportunidades

*Tras la descripción de cada proyecto, describir las licitaciones/oportunidades para la industria en el periodo 2025-2028 con el siguiente formato o similar. Incluir tantos cuadros como licitaciones haya previstas*

### **Oportunidad:** Timing and Coherence Systems

- **Descripción:** Maser Atomic Clock and associated equipment
- **Fecha aproximada:** > Q3 2026
- **Importe aproximado:** -
- **Competencias industriales:**

## 4.8 Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Equipamiento y Servicios

- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** Antenna TEA, disponible después del comisionado (> 2030). Se utilizará tanto en las observaciones interferométricas del Event Horizon Telescope (EHT), como telescopio *single dish*
- **Descripción:** Antena de altas prestaciones con receptor tri-frecuencia (86, 230 y 345 GHz)

## 4.9 Tenerife Event Horizon Antenna (TEA) – Contactos

**Proyecto/Reto tecnológico:** Tenerife Event Horizon Antenna (TEA)

- **Contacto:** Dr. José Luis Gómez (IAA-CSIC)
- **Teléfono:** 958 230 500 (IAA-CSIC)
- **E-mail:** [jl Gomez@iaa.es](mailto:jl Gomez@iaa.es)