



Jornadas sobre agricultura de precisión, innovación en el sector agrario y agroalimentario

Comisionado para el [PERTE Aeroespacial](#)
Silvia López Vidal (silvia.lopez@ciencia.gob.es)
18 de octubre. Burgos



Índice

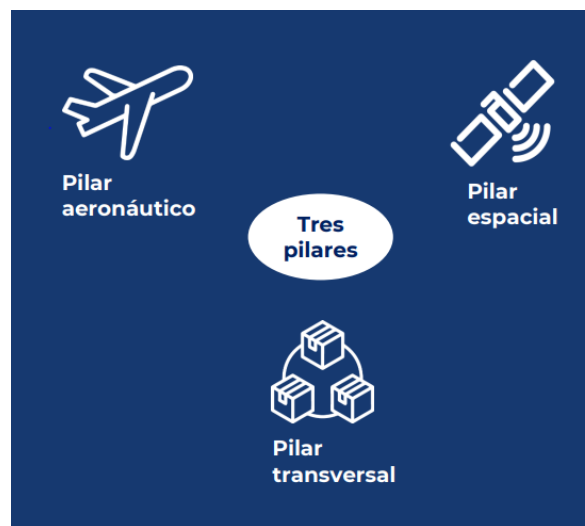
- 1) **Presentación del PERTE Aeroespacial.**
- 2) **Descripción de las actuaciones del PERTE Aeroespacial.**
- 3) **La Constelación Atlántica de Observación de la tierra.**
- 4) **Preguntas.**

1) Presentación del PERTE Aeroespacial





- **Objetivo:** Convertir a la Industria Aeroespacial española en actor clave ante retos y oportunidades asociados a las grandes transformaciones previstas en el sector a nivel nacional e internacional
- **Sector Aeroespacial estratégico:**
 - 5 posición en Europa
 - 1,2% PIB español
 - 37.563 Empleos directos/155.261 Empleos directos indirectos e inducidos
 - 9.106 mil € volumen de facturación
- Se articula **tres pilares** que contienen distintas actuaciones en las que se acompaña al sector en el fortalecimiento de sus capacidades y en la búsqueda de soluciones para afrontar los retos de los próximos años, sobre la base de la colaboración público privada.





- Cada actuación persigue distintos objetivos específicos



2) – Descripción de Actuaciones del PERTE Aeroespacial



ACT 1 PLAN TECNOLÓGICO AERONÁUTICO

PERTE
Aeroespacial



Avión cero emisiones UAVs y sistemas aeronáuticos

C17/I9 MCI-CDTI

Volumen de inversión

PÚBLICA ~ 190 M€ y PRIVADA 190 M€

	Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU		GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN		CDTI INNOVACIÓN
Resolución 2 de junio de 2022 de la Presidencia del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, E.P.E. por la que se aprueba la convocatoria para el año 2022 del procedimiento de concesión de ayudas destinadas al "Programa Tecnológico Aeronáutico", del Programa Estatal para Catalizar la Innovación y el Liderazgo Empresarial del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2023, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia					
Contenido					
Artículo 1. Objeto de la convocatoria	4				
Artículo 2. Actividades objeto de la ayuda	5				
Artículo 3. Beneficiarios	9				
Artículo 4. Financiación de la convocatoria	11				
Artículo 5. Características de las ayudas	11				
Artículo 6. Costes elegibles	12				
Artículo 7. Subcontratación	13				
Artículo 8. Efecto incentivador de las ayudas	15				
Artículo 9. Plazo y forma de presentación de las solicitudes	16				
Artículo 10. Subsanación de las solicitudes	20				
Artículo 11. Órganos competentes para la instrucción y resolución del procedimiento	20				
Artículo 12. Instrucción y evaluación	21				
Artículo 13. Criterios de evaluación	22				
Artículo 14. Propuesta de resolución, trámite de audiencia y resolución	22				
Artículo 15. Comunicaciones electrónicas	23				
Artículo 16. Modificación de la resolución de concesión	24				
Artículo 17. Obligaciones del beneficiario	26				
Artículo 18. Pago de la ayuda	30				
Artículo 19. Justificación técnica y económica de las ayudas	31				
Artículo 20. Seguimiento o comprobación técnica y económica	33				
Artículo 21. Procedimiento de reintegro. Criterios de graduación de incumplimientos	34				
Artículo 22. Concurrencia y acumulación de ayudas	35				
Artículo 23. Análisis ex post de las actuaciones	35				
Artículo 24. Desistimiento y renuncia de los interesados	36				
Artículo 25. Recursos	36				
Disposición adicional única. Normativa aplicable	36				
Anexo I: Retos Tecnológicos	38				
Anexo II: Memoria técnica del proyecto	40				
Anexo III: Memoria justificativa de cumplimiento del principio de DNSH	43				
Anexo IV: Informe de revisión de la memoria económica a realizar por el auditor	49				

Programa Tecnológico Aeronáutico (CDTI)

<https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=924&MN=2>

- Resueltas dos convocatorias del Programa Tecnológico Aeronáutico

Convocatoria 2023:

- Publicación: Abril 2023 → Presupuesto: ~ 72,7 M€ (40M€ previstos + 30 M€ ACT07 + remanentes)
- Estado: Fase final de evaluación. Prevista resolución finales octubre
- 50 proyectos presentados → Presupuesto total / Subvención solicitada: 177M€ / 137M€

ACT 2

CENTRO de EXPERIMENTACIÓN de UAV - CEUS



- C17/I9 Convenio MCIN-INTA
- Volumen de Inversión: 28 M€
- Fin de proyecto: 2023
- **Estará disponible para que la industria y Centros públicos puedan realizar sus ensayos y pruebas.**

2 hangares + 2 edificios de
control/acceso y 1 de servicios



Vial de 2000x45m / Rodadura de 500x45m
Parking de aeronaves + parking de RPAS

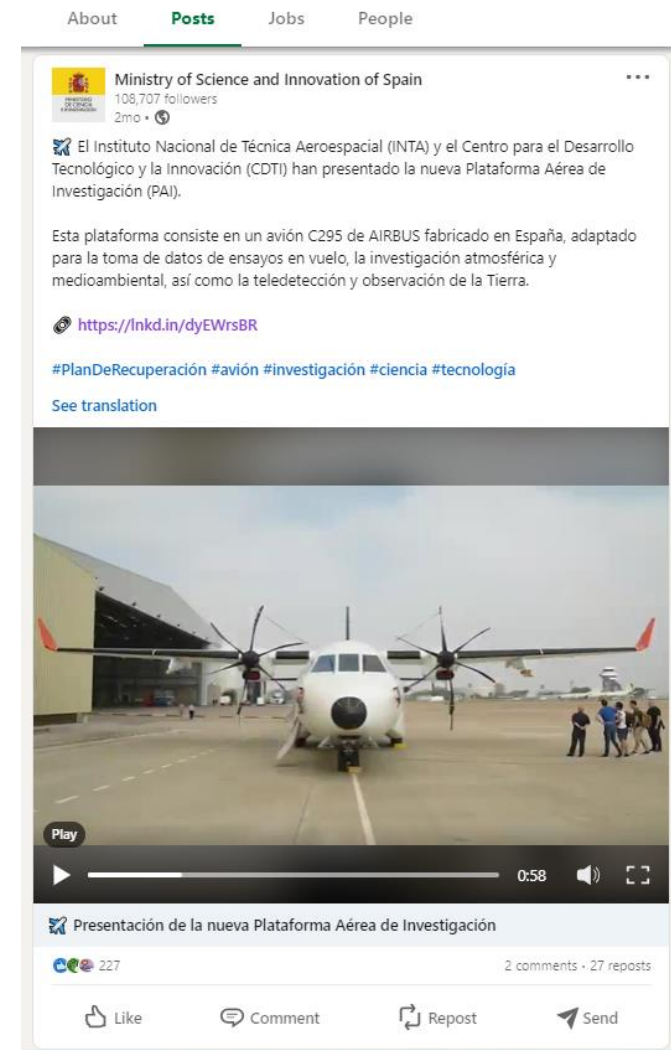




- C17/I9 Convenio MCIN-INTA
- Volumen de Inversión: 27,5 M€
- Estado de ejecución 100% (Julio 2023)
- **Estará disponible para que la industria y Centros públicos puedan realizar sus ensayos y pruebas.**



[Presentación de la nueva
Plataforma Aérea de
Investigación \(ciencia.gob.es\)](#)



ACT 6

LANZADOR DE PEQUEÑOS SATÉLITES



- C17/I3 MCIN-CDTI
 - Volumen de Inversión: 45 M€
 - **Compra pública innovadora: Compra Pública Precomercial**
- Marzo 2022: [Consulta Preliminar al mercado](#), [informe de conclusiones](#) público
 - Marzo 2023: [Licitación fase I](#): Diseño de la solución
 - Junio 2023: Firma de contratos de adjudicación de fase I por parte de PANGEA Aerospace y PAYLOAD Aeroespacial
 - Diciembre 2023: Prevista fin fase diseño e inicio licitación fase producción del prototipo



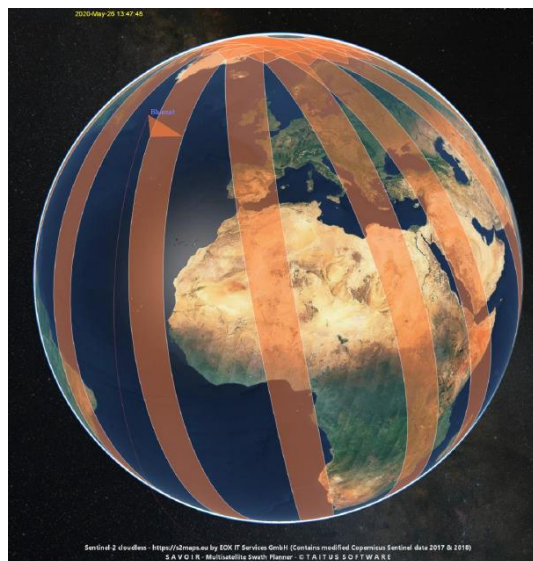
ACT 7 - CONSTELACIÓN ATLÁNTICA

de observación de la Tierra

PERTE
Aeroespacial



- Financiada por la AGE (40 M€)
- Julio: Aprobación por parte del Consejo de Ministros del acuerdo entre la AEE y la ESA para la asistencia técnica a España en el desarrollo de la Constelación Atlántica (CA)
- Agosto: Firma del Acuerdo por parte de la Ministra de Ciencia e Innovación y el Director General de la ESA
- Septiembre: Contacto con países interesados en unirse a la CA: GR+UK
Ampliación a los dominios de las Emergencias y Seguridad
- Octubre: *Project Implementation Plan*
- Noviembre: ITT lanzada por la ESA



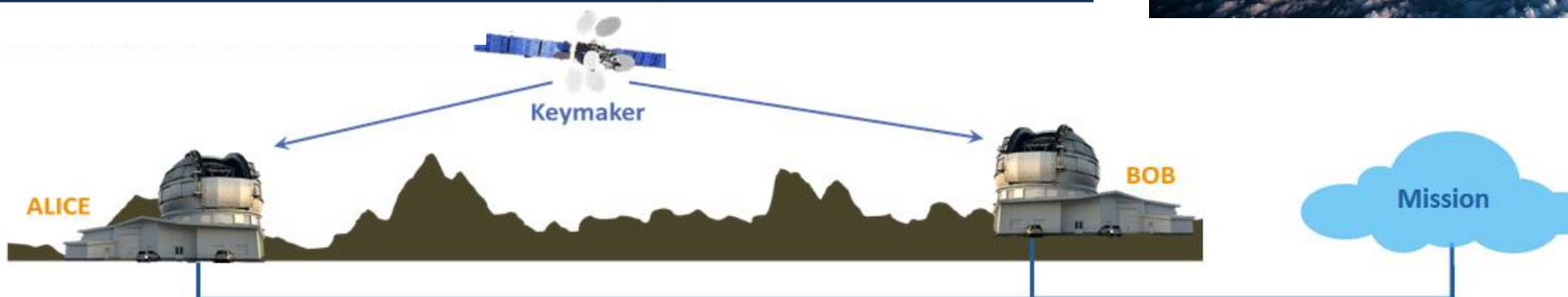
ACT 8 - COMUNICACIONES CUÁNTICAS



Sistemas de satélite y terrestre para comunicaciones cuánticas

- C15/I5MAETD
- Volumen de Inversión: 125 M€

- Instrumento: Compra Pública Precomercial **gestionada por CDTI**
- Aumento del alcance (dos lotes):
 - Misión GEO 105 M€ (TRL 8)
 - Misión LEO 20 M€ (TRL 8-9)
- **SEPTIEMBRE 2023:** [Licitación pública](#)



ACT 9

SISTEMA de OBSERVACIÓN para DEFENSA



Sistema español de Observación de la Tierra para Seguridad y Defensa

- C17/I9 Convenio MCI-MDEF. Volumen de Inversión: 10 M€

- Instrumento: Compra Pública Precomercial
- Diciembre 2022: [Consulta Preliminar al mercado del CDTI](#) con [Bases Reguladoras](#) y [difundida por el Ministerio de Defensa](#)
- Febrero 2023: [Convenio relativo](#) a la contratación precomercial de servicios de I+D entre el Ministerio de Defensa y el CDTI publicado en BOE
- 2 Retos Tecnológicos (RT)
 - *Reto Tecnológico 1 (RT#1) (5,4 M€): “Desarrollo de aplicaciones de salvamento marítimo, basados en la información proporcionada por los satélites con Radar de Apertura Sintética (SAR), que puede ser contrastada con la información obtenida por el Sistema de Identificación Automática marítimo (AIS) para ayuda a interpretación de posibles acciones ilegales”. [Pliegos en revisión](#)*
 - *Reto Tecnológico 2 (RT#2) (4,6 M€): “Desarrollo de SW que integre inteligencia artificial a bordo de los satélites para disminuir el flujo necesario de los datos a transmitir a tierra por el ancho de banda disponible”. [Publicada la licitación](#)*

ACT 10

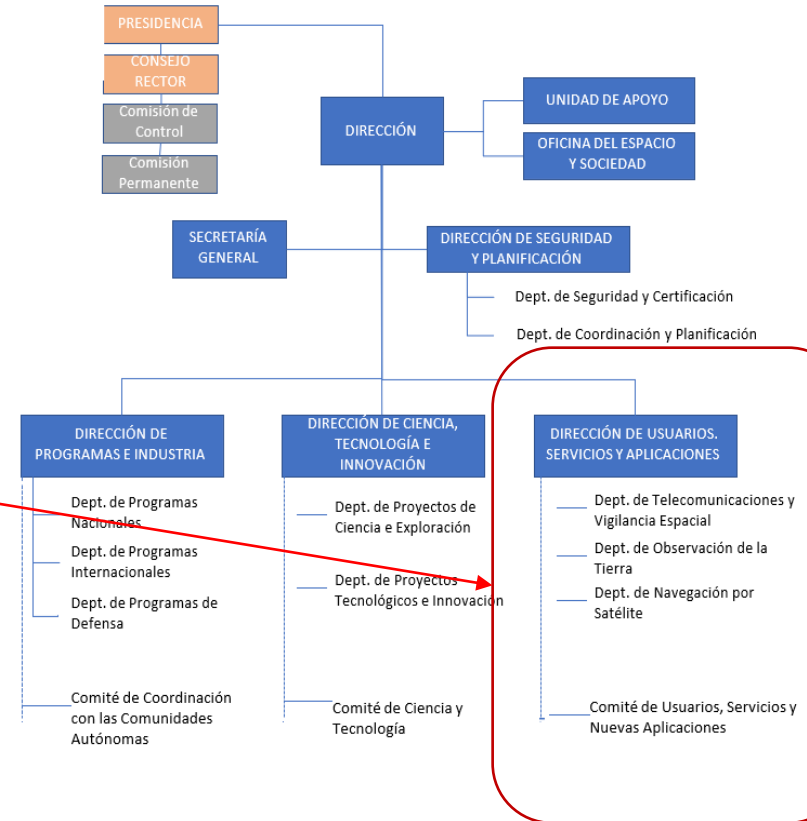
AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

PERTE
Aeroespacial



- MCIN - MDEF
- Volumen de Inversión: 0 M€
- Marzo de 2023: [Estatutos de la AEE publicados en el BOE](#)
- Primeras acciones técnicas de la AEE realizadas
- Dirección de Usuarios, servicios y aplicaciones

AEE: Organización

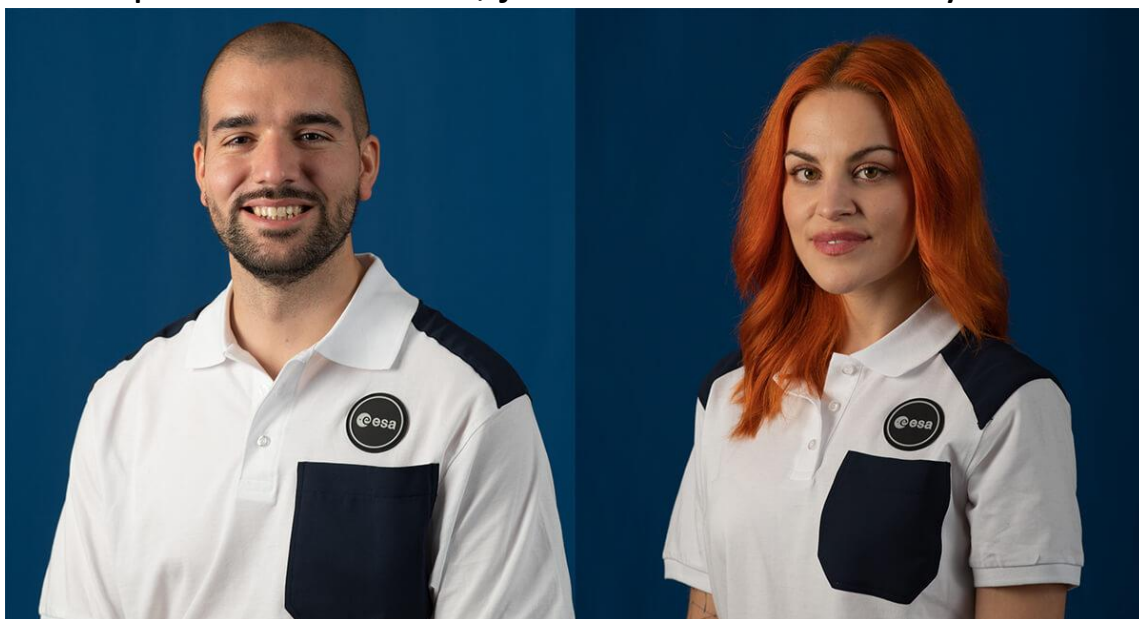


ACT 11 CUOTA ESPAÑOLA en la ESA

PERTE
Aeroespacial



- **ACT11 Cuota española en la Agencia Espacial Europea**
- MCI-CDTI
- Volumen de Inversión: 1.390 M€
- Mecanismo de geo-retorno
- Via ITTs de la [ESA](#) gestionados en la plataforma [ESA-STAR](#)
- ESA BIC León: Centro de incubación y aceleración de proyectos aeroespaciales de la ESA, junto con la Junta de CyL



ACT 12

PLANES COMPLEMENTARIOS

PLANES COMPLEMENTARIOS de investigación conjunta



466 M€
hasta 2025

64% MICIN
36% CCAA

Participan al menos
6 CCAA por Plan



PERTE AEROESPACIAL

PERTE 58,3 M€
CCAA 36,4 M€

- Comunicación Cuántica
- Biodiversidad
- Astrofísica y física de altas energías
- Materiales avanzados
- Energía e hidrógeno renovable

ACT 12

PLANES COMPLEMENTARIOS



- Cada PC y en cada Comunidad Autónoma se articula de distinta manera
- Fondos ya transferidos por parte del Estado y por parte de las CCAA a los beneficiarios
- **Comunicación Cuántica:** participación de Castilla y León
- **Materiales avanzados:** participación de Castilla y León
- Biodiversidad:
- Astrofísica y física de altas energías:
- Energía e hidrógeno renovable:

ACT 13

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

PERTE
Aeroespacial



- MEyFP / C20/I1
- Volumen de Inversión: 3 M€

INSTRUMENTO: Ayudas para la formación de cualificación y recualificación de población activa (cualificaciones profesionales en sectores estratégicos) **destinada a empresas, asociaciones empresariales y entidades sin ánimo de lucro**

Junio 2023 - Nueva [convocatoria de ayudas](#) (plazo 10 de julio de 2023) - “Equipos Aeronáuticos” es sector prioritario
En proceso de evaluación

INSTRUMENTO: [Acciones formativas vinculadas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales dirigidas a personas trabajadoras](#) (2022)

Agosto 2023 - **Concesión de 441.000 €** / 14 actuaciones al sector Aeroespacial



Ejemplos indicativos: crédito de las imágenes *Aviation Group*

Nuevas convocatorias en 2024



ACT14 - Sostenibilidad, digitalización e innovación en ENTORNOS FABRILES en el sector aeroespacial

- C12/I2 C13/I3 MINCOTUR – Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- Volumen de Inversión Pública: **69 M€**

CUATRO LÍNEAS DE APOYO

- Línea de ayuda a proyectos de I+D+i en el ámbito de la **industria conectada 4.0** ([ACTIVA Financiación](#))
 - Convocatoria en el año 2022 y en año 2023 ([resolución](#))
 - En 2024 prevista convocatoria en fechas y características similares
- Línea de ayuda a planes de innovación y sostenibilidad en el ámbito de la **industria manufacturera** ([IDi](#))
 - Convocatoria en el año 2021, 2022 y 2023, la del año 2023 está en evaluación (fin septiembre).
 - En 2024 prevista la nueva convocatoria
- **Agrupaciones Empresariales Innovadoras** ([AEIs](#))
 - Convocatoria en el año 2021, 2022 y 2023. En 2023, más de 3 M€ han subvencionado proyectos aeroespaciales en Andalucía, Aragón, **Castilla y León** y Cataluña.
- Fondo de apoyo a la **inversión industrial productiva** ([FAIIP](#))
 - Convocatoria abierta hasta agotar fondos. No hay solicitudes



Responsable: Ministerio de Ciencia e Innovación / CDTI

Volumen de Inversión Pública: 165 M€

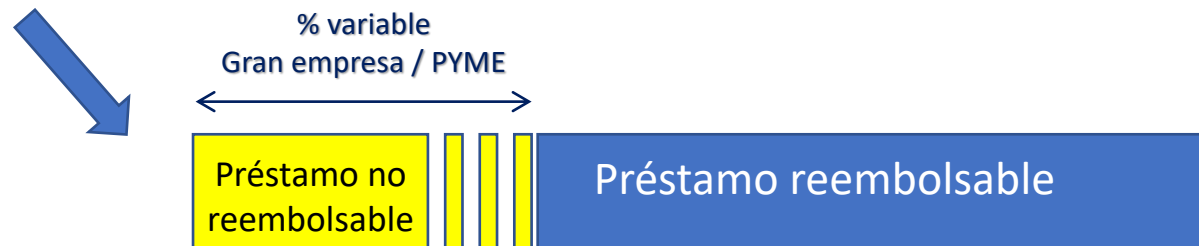
Volumen de Inversión Privada Directa: 36 M€

Convocatorias desde 2021 a 2025

Adjudicados ~125 M€, aportación CDTI: 85M€ (convocatorias resueltas hasta julio 2023)

<https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=802&MN=2>

Subvenciones + préstamos



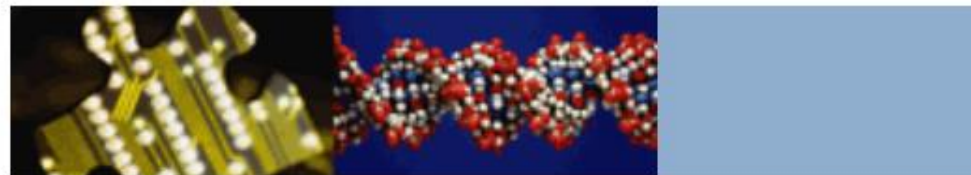
ACT16 - Innvierte Aeroespacial



Responsable: MCIN / CDTI

- Volumen de Inversión pública comprometida (2021-25): 24 M€

Programa Innvierte



Convocatoria permanentemente abierta

- Volumen invertido **PÚBLICO** (CDTI): 20,40 M€ (2021-julio 2023)
- Volumen invertido **PRIVADO** (13 coinversores): 25,95 M€ (2021-julio 2023)
- **6 empresas, 24 operaciones / 14 rondas** de coinversión con **13 co-inversores** distintos



Tecnologías TIC e Industriales

Programa Innvierte → Capitalización de empresas de base tecnológica acompañando a la inversión privada

88 M€ de capitalización <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=819&MN=2>

Innvierte Gestiona su participación en varios **fondos de inversión de capital riesgo** que invierten en empresas de base tecnológica o innovadoras en distintos sectores y etapas de crecimiento

Los **inversores homologados** proponen las posibles coinversiones a *Innvierte*



- MHFP – SEPI Sociedad Estatal de Participaciones Industriales
- Fondo para el **desarrollo y consolidación de la cadena de suministro aeroespacial española**
- Volumen de Inversión Total: **100 M€**
 - Inversión Pública: **33,3 M€** a través de SEPIDES
 - Inversión Privada: **67,6 M€**
 - 33 M€ Gestora → Tikehau Ace Capital (fondo de *private equity*)
 - Identificación activa de empresas (114)
 - Apoyar y desarrollar capacidades, para permitir a las empresas adquirir mayores niveles de competitividad
 - 28 M€ AIRBUS
 - 5 M€ INDRA
- **2022** dos inversiones: ACATEC y FORMECAL (**11,1 M€**)
- **2023** operación en marcha (posibilidad de inversión de hasta 20 M€ del Aerofondo) + Otras operaciones en marcha



<https://fly-news.es/foros-fly-news/la-vocacion-del-aerofondo-es-la-permanencia-en-las-empresas-en-el-medio-plazo/>

25 Nov KPMG → Inversión típica entre 5-15 M€ (orientativo) / No necesariamente el 100% del capital / Permanecer hasta 6-7 años en el capital Compra de ACATEC

ACT 18

ECOSISTEMA de INNOVACIÓN AEROESPACIAL



- MCIN-CDTI C17/I5
- Volumen de Inversión: 3 M€
- Convocatoria 2023 (*en preparación*)
 - Acelerar la **colaboración** entre agentes **públicos y privados** para optimizar el impacto de sus actividades
 - **Difusión y comunicación** de resultados científicos y tecnológicos a la sociedad
 - Creación de **nuevos modelos de negocio** y el uso de la tecnología en aplicaciones innovadoras
- Junio 2023: publicación de las [bases reguladoras](#) para la concesión de ayudas, a la espera de la publicación de las convocatorias.

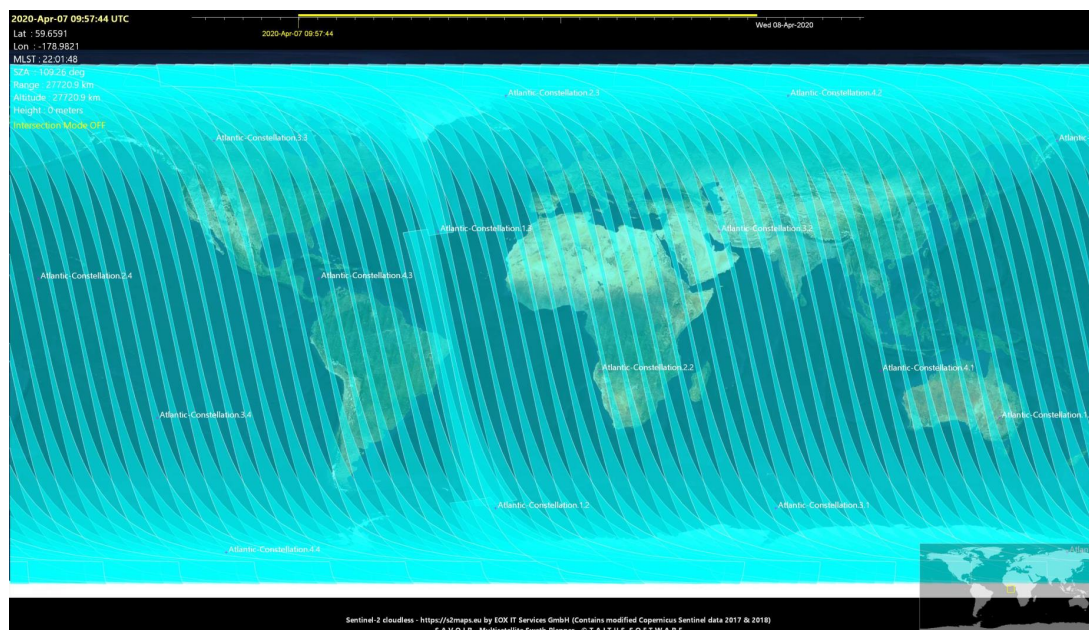
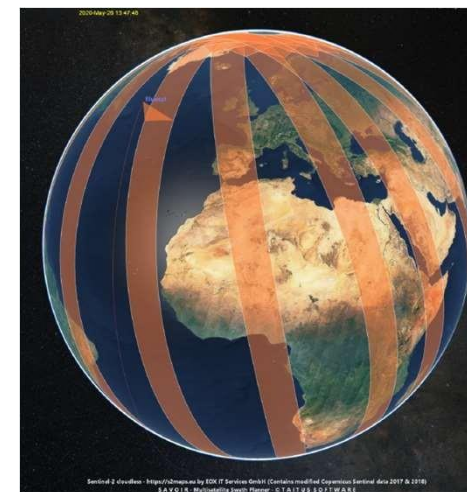


3 – La Constelación atlántica de Observación de la tierra



CA: Descripción general

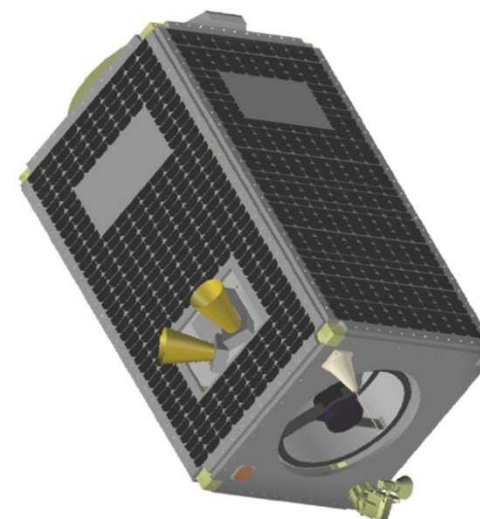
- Volumen de Inversión (España): 40 M€
- RFI y análisis de riesgos realizados en colaboración con la ESA
- Asistencia técnica con la ESA - Acuerdo ESA-AEE
- Documentación de la ITT (*Invitation to Tender*) de la ESA no iniciada
- GT de coordinación entre ES y PT en marcha para el seguimiento del MOU conjunto
- 8 satélites 30 kg (ES) / 5 cargas de pago / Constelación de 16+ satélites



CA: Descripción general



- **Carga de pago** preliminar (Pendiente reuniones usuarios y negociación):
 - Cámara óptica Multiespectral HR en VIS, NIR y posible TIR
 - Cámara Hiperespectral MR
 - Sensor de Reflectometría GNSS
 - Transponder IoT (5G/LoRa)
 - Receptor AIS ó VDES
- **Tiempo de revisita menor de 3 horas**
- Resolución esperada sobre España (3-5m)
- **Latencia menor de 1 hora**
- **Análisis de orbitas realizado**



CA: Usuarios y aplicaciones



- Respuesta a emergencias (fuegos, inundaciones, erupciones, tsunamis...)
- Resiliencia a amenazas y desastres naturales
- Seguridad (Vigilancia Marítima y de Fronteras)
- Mejor manejo de los recursos naturales, marinos y costeros
- Producción sostenible de alimentos
- Bahías y estuarios limpios y productivos
- Mejora de la vigilancia ambiental
- Otras propuestas de usuarios (agricultura, bosques, ...)





The graphic features a dark blue background with a network of white lines connecting various satellite icons. A central satellite is highlighted with a brain icon. A circular logo in the top left corner reads 'RAPID AND RESILIENT CRISIS RESPONSE R3'. The ESA logo is in the top right. A large white text box in the center contains the title 'Rapid and Resilient Crisis Response'. Below it, a blue text box contains a description of the initiative. At the bottom, a row of flags represents participating countries, followed by the text 'THE EUROPEAN SPACE AGENCY'.

Rapid and Resilient Crisis Response

The Rapid and Resilient Crisis Response Accelerator is an initiative of the Agency to enable and support stakeholders to decisively act on crises facing humanity, at a moment when it is urgent and relevant for Europe to have the necessary space enabled tools at hand for taking effective decisions and actions.

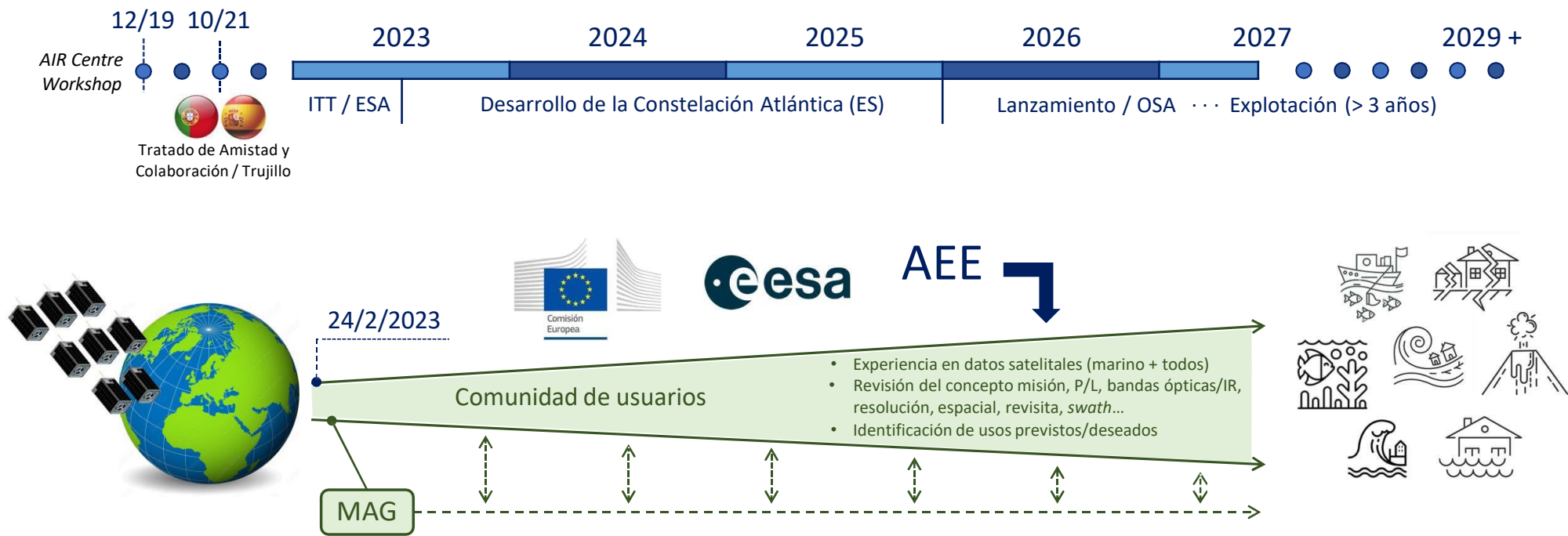
THE EUROPEAN SPACE AGENCY



CA: planificación



La Constelación Atlántica *Una oportunidad para la teledetección española*



CONSTELACIÓN ATLÁNTICA
 NUESTRO sistema de Observación de la Tierra
 PROYECTO abierto a todos los usuarios
 INNOVADOR (procesado, velocidad, fusión de datos...)
 COMPLEMENTARIO con otros sistemas
 INTERNACIONAL, consorcio en evolución
 FINANCIACIÓN potencial de la AEE para potenciar usuarios
 PRECURSOR de un sistema español de alta resolución

- Compatibilidad de las especificaciones técnicas con los objetivos de la misión
- Preparación/revisión de planes de calibración y validación
- Análisis e interpretación de datos de calibración hasta la puesta en servicio
- Procesado de datos, desarrollo de algoritmos, definición de productos y validación de datos

OSA – On-Orbit Satellite Acceptance
 MAG – Mission Advisory Group

CA: Objetivos del proyecto



❑ Objetivos principales:

- Impulsar la introducción al mercado de los servicios de observación de la tierra a nivel nacional
- Mejorar la observación de la tierra basada en el espacio en el territorio nacional español, complementado con la componente portuguesa a la constelación atlántica de observación de la tierra
- Fomentar la creación de capacidades industriales para la creación de un ecosistema “New Space” a nivel nacional
- Dar apoyo a la competitividad industrial, así como al liderazgo tecnológico nacional en los desarrollos relacionados con la observación de la tierra y el “New Space”

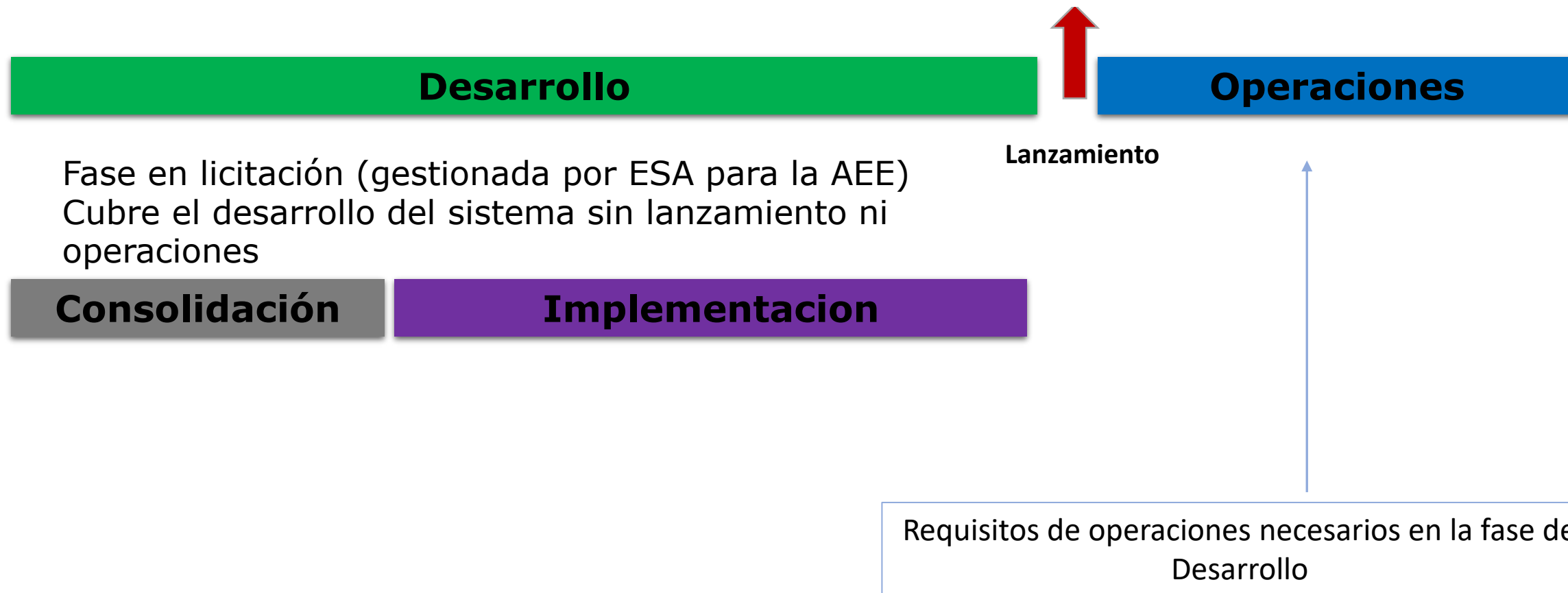
CA: Equipos del proyecto



CA Esquema de Desarrollo



PERTE
Aeroespacial



- **1. Una única licitación competitiva**
 - a) Aprovisionamiento de segmento de vuelo y terreno hasta su aceptación
 - Lanzamiento y operación de los segmentos de vuelo no incluida, aunque las actividades cubrirán compatibilidad con distintos lanzadores, y análisis de órbitas y su inyección .
- **2. Contrato que implican dos fases:**
 - **Fase 1:**

Objetivo: Consolidación de requisitos y arquitectura de Sistema.
Duración: 3 meses
2 adjudicatarios en paralelo
 - **Fase 2:**

Objetivo: Desarrollo, construcción, integración, prueba y aceptación del Sistema, compuesto por el segment de vuelo y el terreno
Duración: Desde el fin de fase 1 hasta junio de 2026
Un adjudicatario, que se elige contra criterios publicados en la licitación y, por tanto, conocidos por todos los licitadores



TENDERS' DOCUMENTS AVAILABLE ONLY IN ESA-STAR
TENDERS' CLARIFICATIONS REQUESTED/PUBLISHED ONLY VIA ESA-STAR
PROPOSALS TO BE SUBMITTED ONLY VIA ESA-STAR

CONCLUSIONS

- Lista preliminar de los requisitos de usuarios para proporcionar las medidas necesarias para las aplicaciones, con las limitaciones de satélites pequeños.
- Aplicaciones relacionadas con entornos marítimos, seguridad y emergencias, deforestación y monitorización de contaminación y cambio climático.
- Revisita menor de 3h y latencia menor de 1 h con 8 satélites españoles y 8 portugueses. Más países interesados
- Análisis de la misión y de las orbitas realizado. Es necesario refinar si se unen más países
- La prioridad en las aplicaciones y la política de datos se definirá
- La licitación la gestiona la ESA para la AEE y la información válida estará en ESA-STAR



4) Preguntas





Jornadas sobre agricultura de precisión, innovación en el sector agrario y agroalimentario

¡Muchas gracias!

Comisionado para el PERTE Aeroespacial

18 de octubre de 2023



Información adicional

ACT 19

Programa Tecnológico Espacial



OBJETIVO

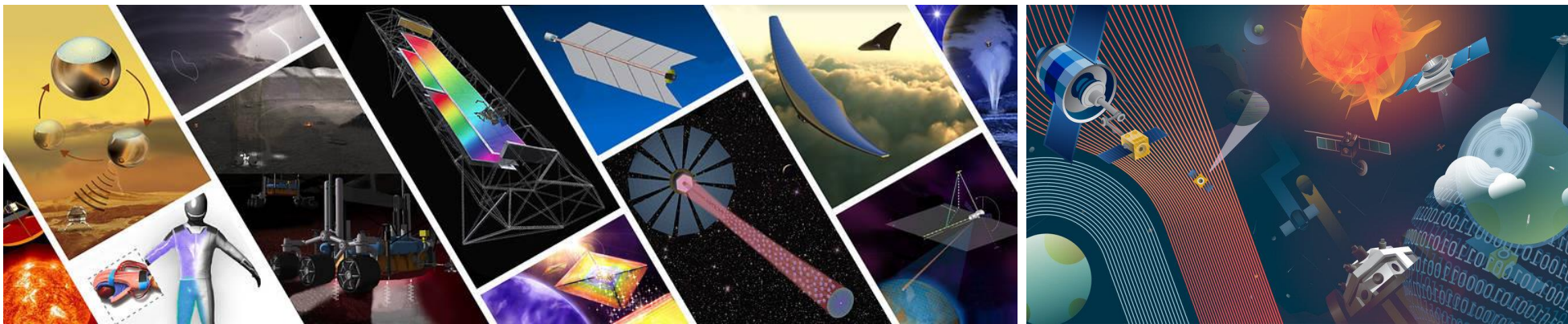
- Consolidar un futuro Programa Tecnológico Espacial español
- Presupuesto creciente (AGE) a partir de 2025 para llegar al 100% de la aportación a la ESA en 2035
- Posicionar a España en nichos tecnológicos espaciales con gran impacto económico o estratégico en el medio y largo plazo

CLASES de PROYECTOS

- a) Proyectos estratégicos para demostrar capacidad productiva en serie de sistemas muy numerosos (p.ej. constelaciones satelitales)
- b) Proyectos incrementales para maduración de tecnología espacial:
 - Tecnología originada en investigación de alto impacto y/o de frontera
 - Alto potencial disruptivo o bien habilitador (recurrencia de uso y/o comercial)
 - Para potenciar la instrumentación científica de vanguardia

DESTINATARIOS

- Consorcios liderados por los que proponen la tecnología (*Academia*, emprendedores, PYMES, industria...)
- Visión con carácter finalista (participación de potenciales desarrolladores/comercializadores/usuarios finales empresariales)
- Fomentar el contacto Academia-Emprendedores-Empresas
- Nuclear entornos altamente competitivos para optar a convocatorias de la Comisión Europea y la ESA



ACT 20 - Estratopuerto atlántico sudoccidental para sistemas aéreos autónomos (HAPS y UAS)



Ampliación bajo estudio: SANDBOX AEROESPACIAL ATLÁNTICO

Infraestructura pública de uso compartido para **I+D+i, integración, operación, control de vuelo, ensayos y mantenimiento** de plataformas pseudosatelitales de gran altitud (HAPS), globos dirigidos y otros sistemas aéreos no tripulados (UAS o drones)

Iniciativa multipropósito financiada con fondos europeos, nacionales y del gobierno de Canarias



ACT 21 – Diplomacia industrial espacial en Iberoamérica y Caribe



AVANCES notables con

- Apoyo institucional a la industria espacial española para facilitar sus oportunidades comerciales en la región (Acuerdos Gobierno-Gobierno)
- Cooperación estructurada con la red del ICEX y nuestras embajadas
- Lanzamiento de la cooperación iberoamericana con Europa de cara al semestre de la Presidencia española del Consejo de la UE (+CELAC)
- Apoyo especial en la Semana Espacial de Sevilla
- Integración de la Agencia Espacial Española en la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE)



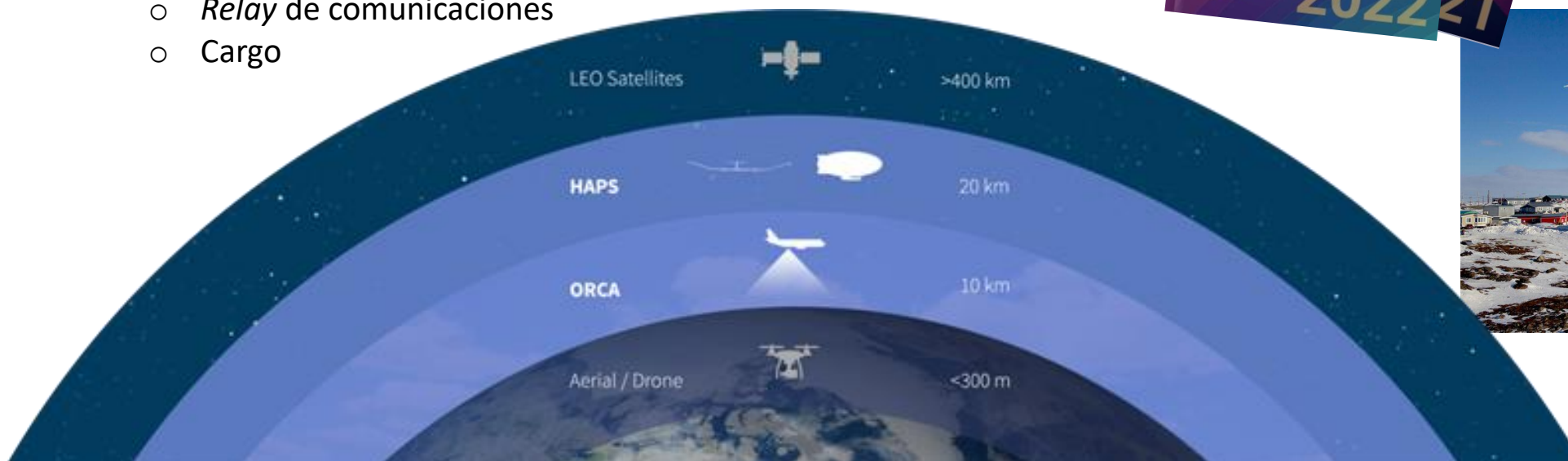
ACT 22 – Sistemas aerostáticos de alta cota

Propuesta bajo estudio para lanzar una actuación dedicada

PERTE
Aeroespacial



- Materiales y estructuras
- Hidrógeno vs Helio
- Propulsión
- Comunicaciones
- Cargas útiles
- Pasajeros
- Instalaciones
- Pruebas
- Aplicaciones:
 - Observación de la tierra
 - Vigilancia
 - *Relay* de comunicaciones
 - Cargo





- **Coastal erosion**, bay and stuarine area protection
- **Fish stock** management and protection of fisheries
- Optimization of **aquaculture** and algae bloom monitoring
- Detection of oil spills, plastics and ocean contamination
- **Climate change** monitoring and marine weather forecast
- Atmospheric and Air quality monitoring
- Ocean ship monitoring and air traffic service (**AIS** and **ADSB**)
- Maritime communications, **Internet of Things** (IoT)
- Disaster monitoring:
 - Floods risk and evolution
 - Tsunami alert
 - Fire risk and recovery
 - Earthquakes and volcanoes
- Deforestation and desertification
- **Biodiversity** assessment and animal migrations
- Ports safety and energy, oil and gas services
- Security and safety issues: illegal traffic monitoring, piracy

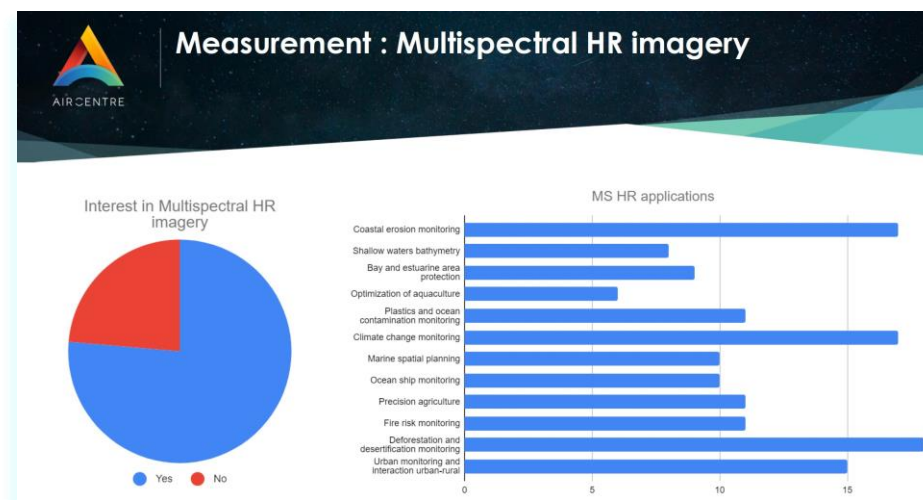




- Copernicus Gap Analysis

“The most important requirement of above measurements, that cannot be provided by Sentinel satellites is the very short revisit time and **latency (3h and 1 h respectively)**, the only way to provide those figures is by a constellation of satellites”

=> Atlantic Constellation”



measurement selection by relevance/interest

- Above user needs can be served with different **measurements**, we shall pay attention to the measurement gaps of the Sentinels (ref. paper published in 2018 with the title: *“Gaps Analysis and Requirements Specification for the Evolution of Copernicus System for Polar Regions Monitoring: Addressing the Challenges in the Horizon 2020–2030”* by Lancheros, Camps, Park, Sicard, Mangin, Matevosyan and Lluch). The required measurements are:
 - **Sea Surface Temperature (SST)**, with a spatial resolution < 1km, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Ocean Chlorophyll Concentration**, with a spatial resolution < 1km, revisit time < 72h and latency < 1h
 - **Ocean hyperspectral imagery**, with a spatial resolution < 100m, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Ocean multispectral imagery**, with a spatial resolution < 10m, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Color dissolved organic matter**, with a spatial resolution < 1km, revisit time < 72h and latency < 1h
 - **Land multispectral imagery (visible and NIR)**, with a spatial resolution < 10m, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Land hyperspectral imagery**, with a spatial resolution < 100m, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Vessels monitoring (AIS-VDES)**, with a spatial resolution < 100m, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Soil moisture at surface**, spatial resolution < 10km, accuracy of 0,01 m³/m³, revisit time < 24h and latency < 1h

- Above user needs can be served with different **measurements**, we shall pay attention to the measurement gaps of the Sentinels (ref. paper published in 2018 with the title: *“Gaps Analysis and Requirements Specification for the Evolution of Copernicus System for Polar Regions Monitoring: Addressing the Challenges in the Horizon 2020–2030”* by Lancheros, Camps, Park, Sicard, Mangin, Matevosyan and Lluch). The required measurements are (continuation):
 - **Atmospheric pressure over sea surface**, with a spatial resolution < 1-25km, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Ocean surface currents**, with a spatial resolution < 1-25 km, accuracy < 0.5 m/s, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Dominant wave direction**, with a spatial resolution < 1-15km, accuracy < 10°, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Significant wave height**, with a spatial resolution < 1-25 km, accuracy 0,1 m, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Wind speed over sea surface**, with a spatial resolution < 1-10 km, accuracy 0,5m/s, revisit time < 3h and latency < 1h
 - **Ice measurements (type, cover, extent, thickness, tracking, drift)**, with a spatial resolution < 10 m, revisit time < 3h and latency < 1h

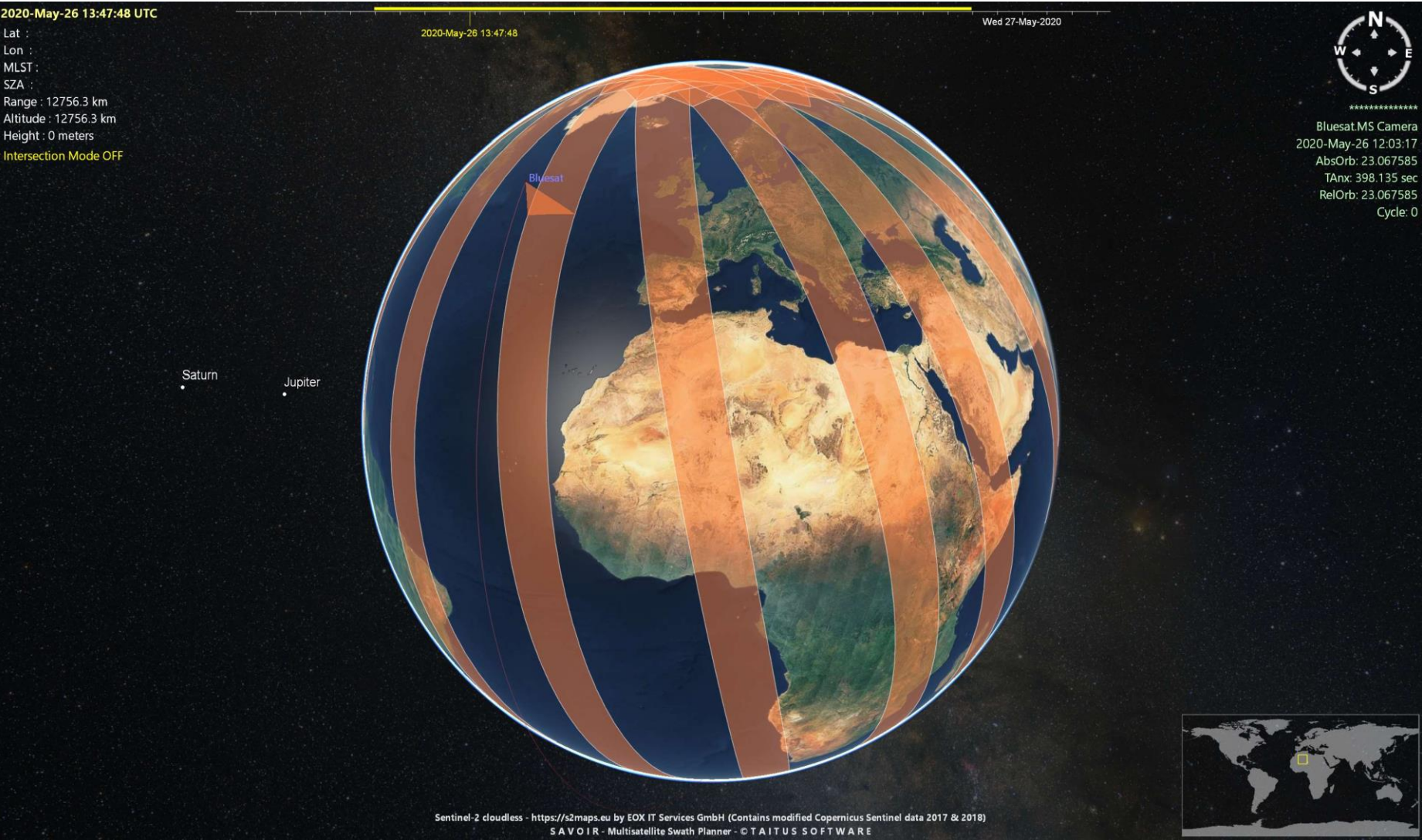
The most important requirement of above measurements, that can not be provided by Sentinel satellites is **the very small revisit time and latency (3h and 1 h respectively)**, the only way to provide those figures is by a constellation of satellites as the Atlantic Constellation defined in this document.



- Final selection of instruments for the Atlantic Constellation to be specified in detail
- To perform the initial constellation design, a baseline payload is defined. Taking into account the priority of needs the preliminary list of the instruments baseline is:
 - An **AIS (or VDES)** decoder for vessel monitoring, covering a conical field of view under the satellite, limited by the minimum elevation of the satellite from sea surface that is set to 5°
 - A **Multispectral** optical high-resolution camera in visible, NIR and TIR bands with a geometric resolution better than 5 m, a swath of 20 km and optical properties (MTF, Signal to Noise, etc.) to be defined at a later stage
 - A **Hyperspectral** optical medium resolution camera with a geometric resolution better than 50 m a swath of 100 km and spectral bands to be defined at a latter stage
 - A **GNSS/R** sensor able to track all GNSS constellations (GPS, Galileo, GLONASS and Beidou) reflected on the sea surface with angles up to 35°-40°
 - An **IoT 5G transponder** (preferably under the new 5G standard) for communications
- The remaining instruments (Microwave atmospheric sounder, Microwave radiometer, IR sounder) are “**nice to have**” payloads, that shall be considered in a deeper analysis at a later stage

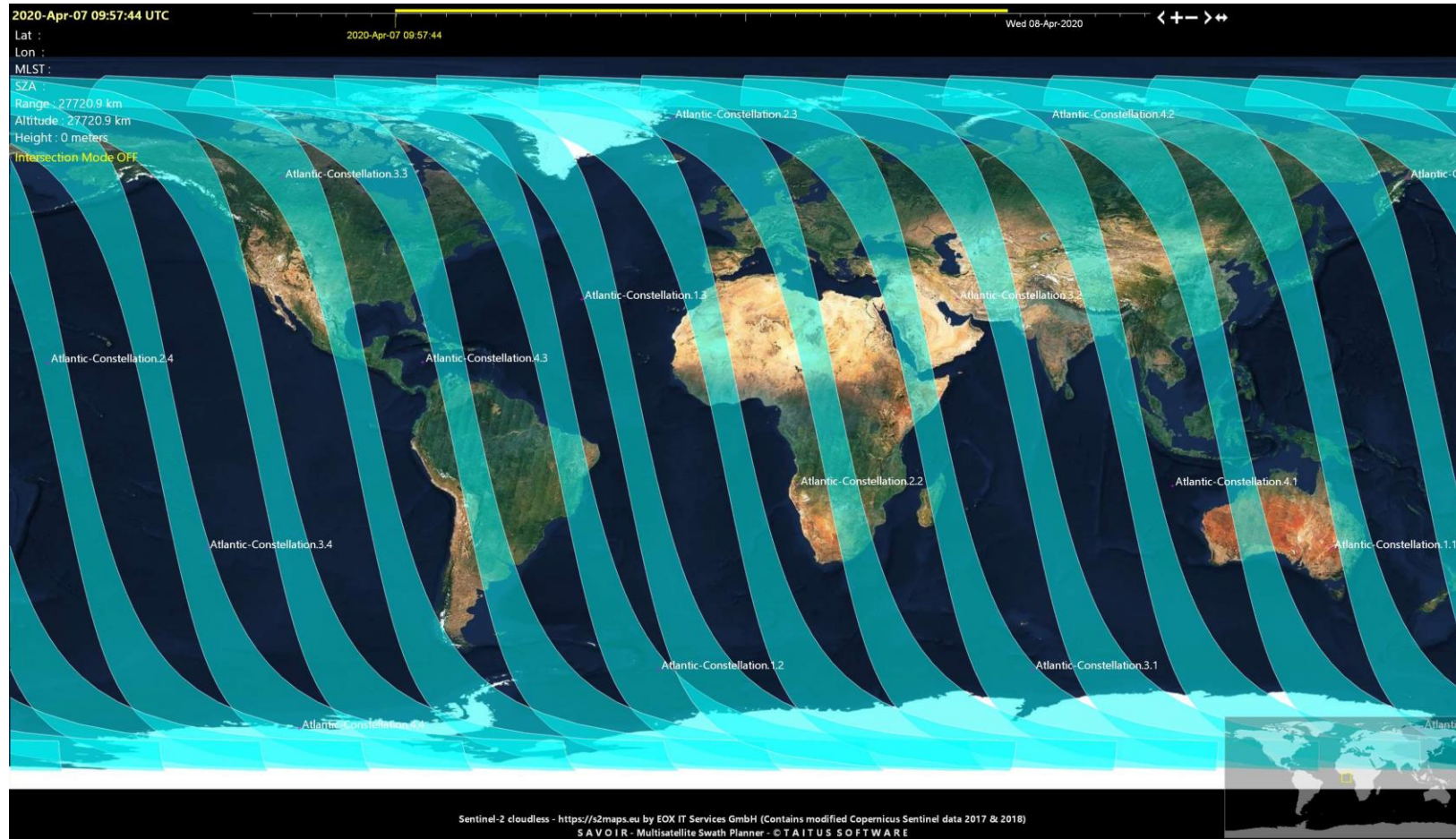
- The Atlantic Constellation shall be designed to provide valuable data along the whole ocean, from pole to pole, therefore a polar or quasi-polar orbit is mandatory.
 - For the optical sensors, a **Sun-synchronous (SSO)** orbit is very interesting as it always give the same illumination angle for images of all satellites in the same orbital plane, making easy the comparison of different images taken at different epoch. SSO orbits are quasi polar (inclination around 98°). The inclination of SSO orbits is a well-known direct function of the altitude.
 - In addition to SSO, we select for the Atlantic Constellation “**frozen orbits**”, those orbits are extensively used in Earth Observation as they provide always the same altitude at a given geographic latitude allowing also an easy comparison of images taken at different epoch. In addition, they also provide a repetitive pattern in a cycle of a selected given number of days. In this way the planning of the constellation and the ground segment operations are much easier as once it is done for a few days (the repetition cycle) it can be repeated continuously.
- The repeat cycle of a given frozen orbit depends on the altitude. The SSO frozen orbit condition gives as degree of freedom the altitude, for each altitude we can get a repetition pattern and the mean semimajor axis, mean eccentricity, mean orbital inclination and mean argument of perigee.
- A list of frozen orbits has been generated to be taken as a catalogue as a function of the altitude

CONSTELLATION DESIGN: ORBIT SELECTION



- 3D representation of the finally selected orbit with the field of regard over the Earth of a single satellite in one day of operations

CONSTELLATION DESIGN: DAILY FIELD OF REGARD OF SATELLITE 1 IN ORBITAL PLANE #1



- Visualization of the field of regard of satellite 1 on orbital plane 1 during 24 hours
- Those are the regions that potentially can be imaged with a maximum off-nadir angle of 30 degrees
- The actual taken images is smaller as the swath of the camera is smaller than the field of regard

CONSTITUTION DESIGN: DAILY FIELD OF REGARD OF SATELLITES 1, 2, 3 & 4 IN ORBITAL PLANE #1



- Visualization of the field of regard of satellites 1, 2, 3 and 4 on orbital plane 1 in 1 day
- This image demonstrate that 4 satellites per plane are required to cover the whole Earth in one day
- There are regions visited only once, but there are also regions of 2, 3 and up to 4 images per plane and per day

CONSTELLATION DESIGN: REVISIT TIME PERFORMANCE ANALYSIS



2020-Apr-07 06:57:44 UTC

Lat : 0.0000

Lon : -23.4586

MLST : 05:23:53

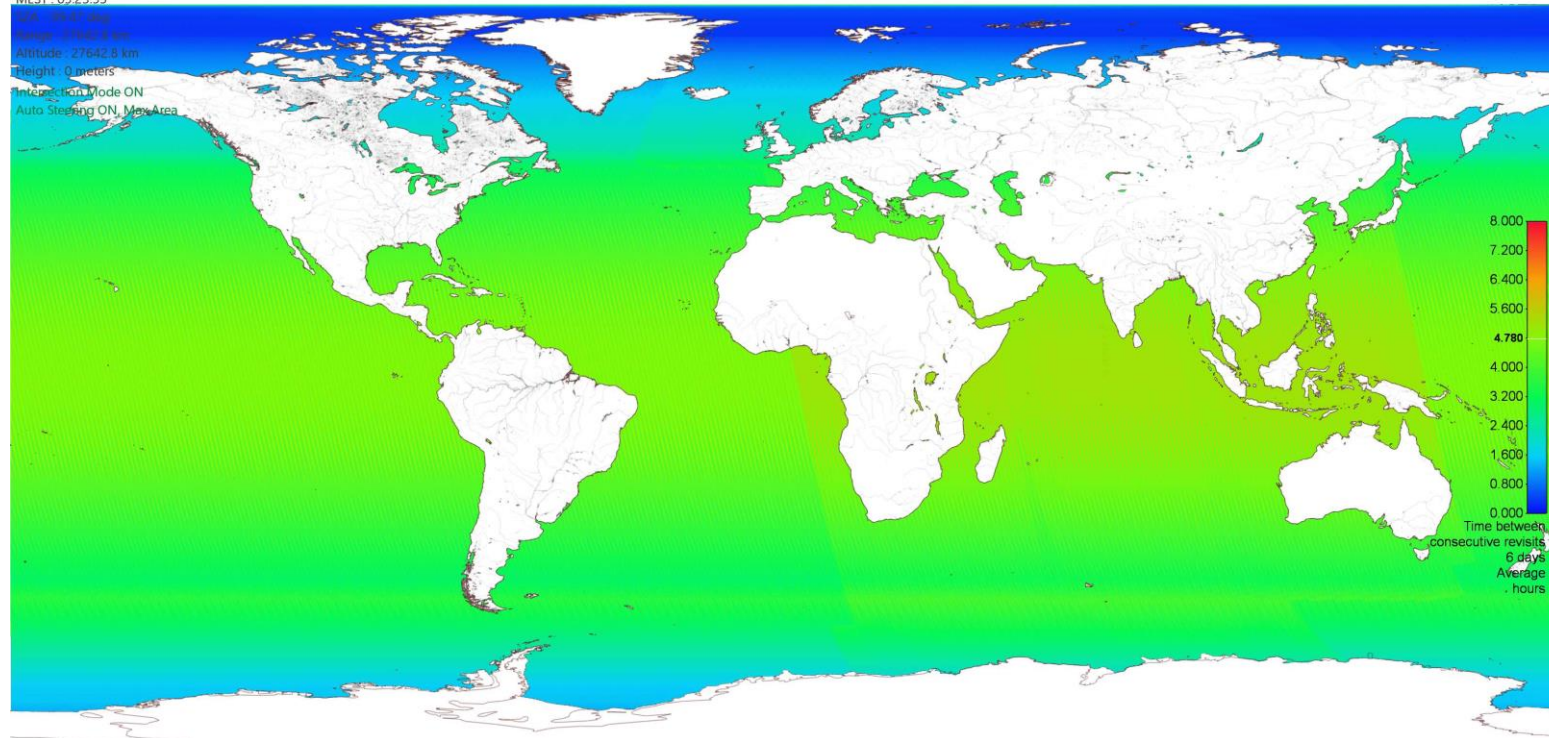
Alt : 27642.8 km

Altitude : 27642.8 km

Height : 0 meters

Interaction Mode ON

Auto Stepping ON, Max Area



- 2D visualization of the mean revisit time
- As presented in the latitude averaged values, the worst case is at the equator with 4,78 hours
- It improves at mid latitudes to 3 hours
- The best values are at the pole with only 30 minutes
- That leads to a global average of 2,94 hours, below the requested 3 hours

- How to use the resources of the system in view of :
 - 1 - the wide application services,
 - 2 - the cooperation with the partner
 - 3 - with a view at a further future expansion of the system?

Services and thematic areas to be addressed as targets by the system have been identified according to user needs:

- Cartography
- Land use monitoring
- Land cover monitoring
- Urban land planning
- Urban management
- Agriculture and forestry mapping
- Precision agriculture
- Water management
- Environmental monitoring
- Land ecosystems monitoring
- Risk management
- Security
- Monitoring and surveillance of maritime activities
- Coastal change monitoring
- Ocean pollution monitoring (oil spill, plastics, contamination, acidification)
- Water temperature increase
- Coastal and marine spatial planning
- Wetland monitoring
- Coastal bathymetry
- Port activity monitoring
- Sea level rise monitoring
- Climate change monitoring
- Mitigation of natural disasters (Tsunamis, Floods, Earthquakes, Volcanoes, Fires)
- Extreme weather events
- Marine weather forecast
- Atmospheric and Air quality monitoring
- Marine operations safety (AIS + IoT communications)
- Sustainable fisheries monitoring
- Fisheries protection by fish vessel monitoring
- Sustainable and optimized aquaculture
- Algae bloom detection and monitoring systems
- Seagrass monitoring



Revisit < 3 h

Latency < 1 h



services priority
Ops concept



G/S architecture
G/S location

Target definition → observation priority rules → Data Acquisition
→ station pointing → data downlink

Development Approach



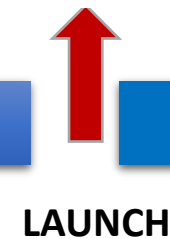
PERTE
Aeroespacial



Development

This phase (managed by ESA for AEE) covers the development of the system (no launch, no ops)

Operations



LAUNCH

Consolidation

Implementation

requirements to guarantee
level playground for Ops phase competitive
assignment



1. One single competitive tender

- a) Procurement of flight segment and ground segments up and until their acceptance.
- b) Launch and operations of the flight segment are not part of the present procurement action, while compatibility with several launchers, accommodation and orbit injection analysis will be covered as part of the activities.

2. Constraints limiting selection of the operator to be selected via dedicated later procurement are not allowed

3. Contracts will encompass two contractual phases

4. Up to two (2) parallel contracts might be placed with Spanish prime contractors for the first phase



Contractual Phase 1

- Duration: about three (3) months.
- Objectives: consolidation of the system architecture and requirements, also taking into consideration, among others, that the system will contribute to the Atlantic Constellation.
- Up to two (2) parallel contracts

Down-selection from two parallel contracts to one contract

- Performed At the end of Phase 1.
- Performed based on inputs provided in the first Phase

The down-selection will be performed against criteria, published in the tender solicitation package and, therefore, known by all the bidders at the time of the tender publication



Contractual Phase 2

- Duration: starting at the end of Phase 1 and lasting until June 2026.
- Objectives: development, construction, integration, testing and acceptance (FAR) of the system, composed by flight and ground segments
- Launch and Operations not included in the Contract

TENDERS' DOCUMENTS AVAILABLE ONLY IN ESA-STAR
TENDERS' CLARIFICATIONS REQUESTED/PUBLISHED ONLY VIA ESA-STAR
PROPOSALS TO BE SUBMITTED ONLY VIA ESA-STAR

CONCLUSIONS

- Starting with a preliminary list of **user needs**, the corresponding **measurements** to serve those requirements and the selected list of **instruments** that can provide those measurements taking into account complementarity with Sentinels and the limit of a small satellite platform
- Two set of instruments are selected: optical (MS and HS cameras) and conical (AIS, ADSB) with the corresponding requirements (global mean revisit < 3h, latency<1 h, mean AIS gap<15 min)
- A preliminary constellation mission analysis has been performed at AIR
- The requirements, measurements and instruments presented is just a **preliminary analysis** to start the discussion, the final selection shall be agreed between all partners
- Mission priority and data policy must be defined
- Tender will be managed by ESA and the information is in ESA-STAR

