



31
MAYO
2023

Jornada de Colaboración Científica en Seguridad y Defensa



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

INAGURACIÓN OFICIAL

31
MAYO



José M. Martell
[VICYT]



MODERA

Marisol Martín [AG Materia]



Carlos Calderón
[Ministerio de Defensa]



**MINISTERIO
DE DEFENSA**

**DIRECCIÓN GENERAL DE
ARMAMENTO Y MATERIAL**



Colaboración Científica en Seguridad y Defensa



CSIC
31 de mayo de 2023

Cte. CIP Carlos Calderón Carnero
SDG PLATIN - DGAM



Organismos directivos y gestores

SEDEF
SECRETARIA DE ESTADO DE DEFENSA

DGAM
DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL

SDG PLATIN
SUBDIR. GRAL DE PLANIFICACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACION

Organismos ejecutores

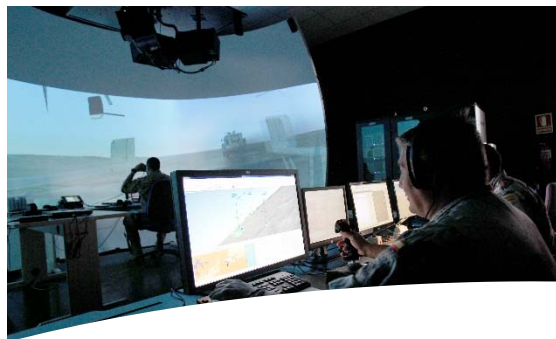
INTA
INSTITUTO NACIONAL TÉCNICA AEROSPAACIAL

CEHIPAR
CANAL DE EXPERIENCIAS HIDORDINAMICAS DEL PARDO

ITM
INSTITUTO TECNOLÓGICO "LA MARAÑOSA"

..... Antigua dependencia

— Dependencia actual



Ventaja operativa

Libertad de acción

Contribuir al desarrollo de las capacidades militares

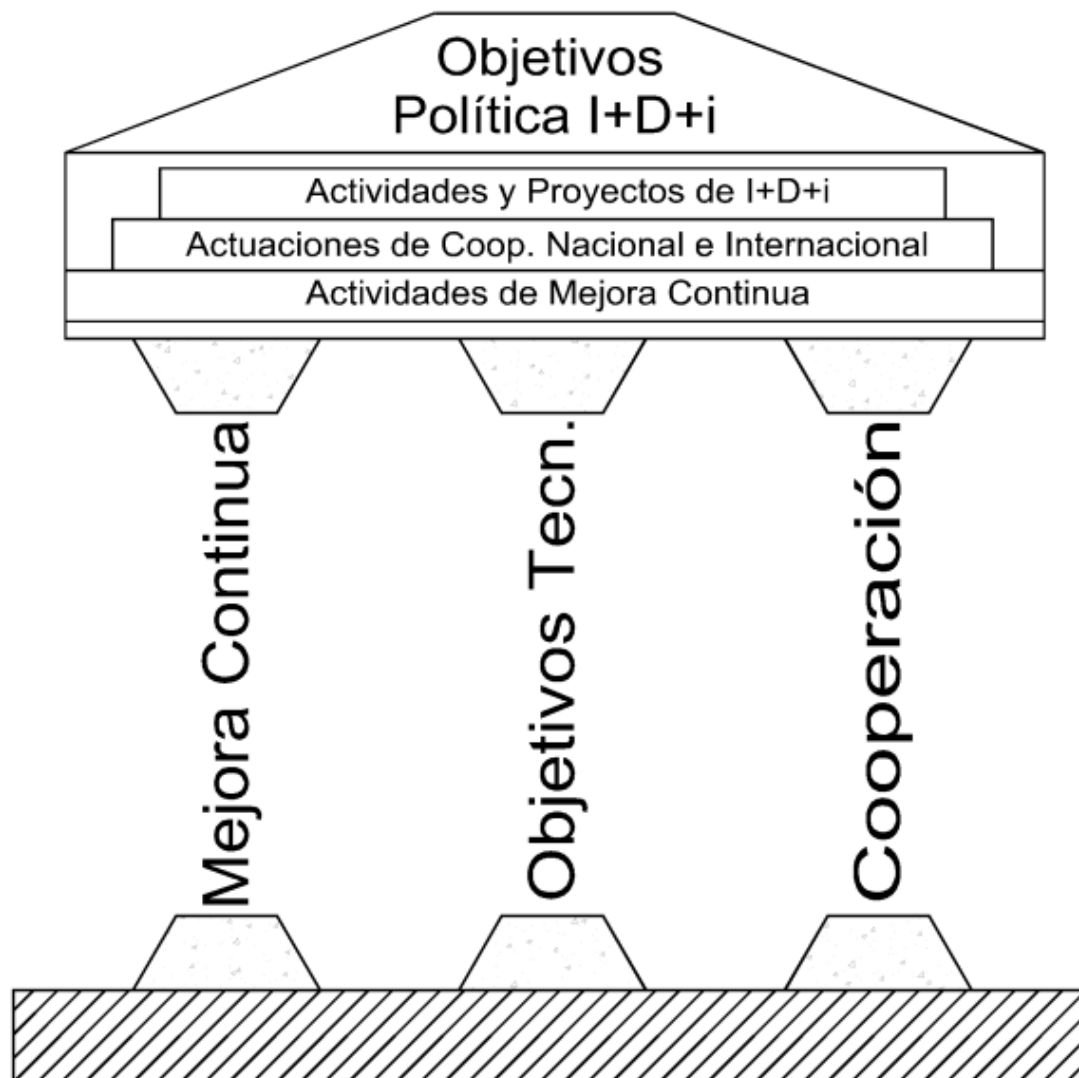
Contribuir a conformar la base tecnológica e industrial del sector de defensa

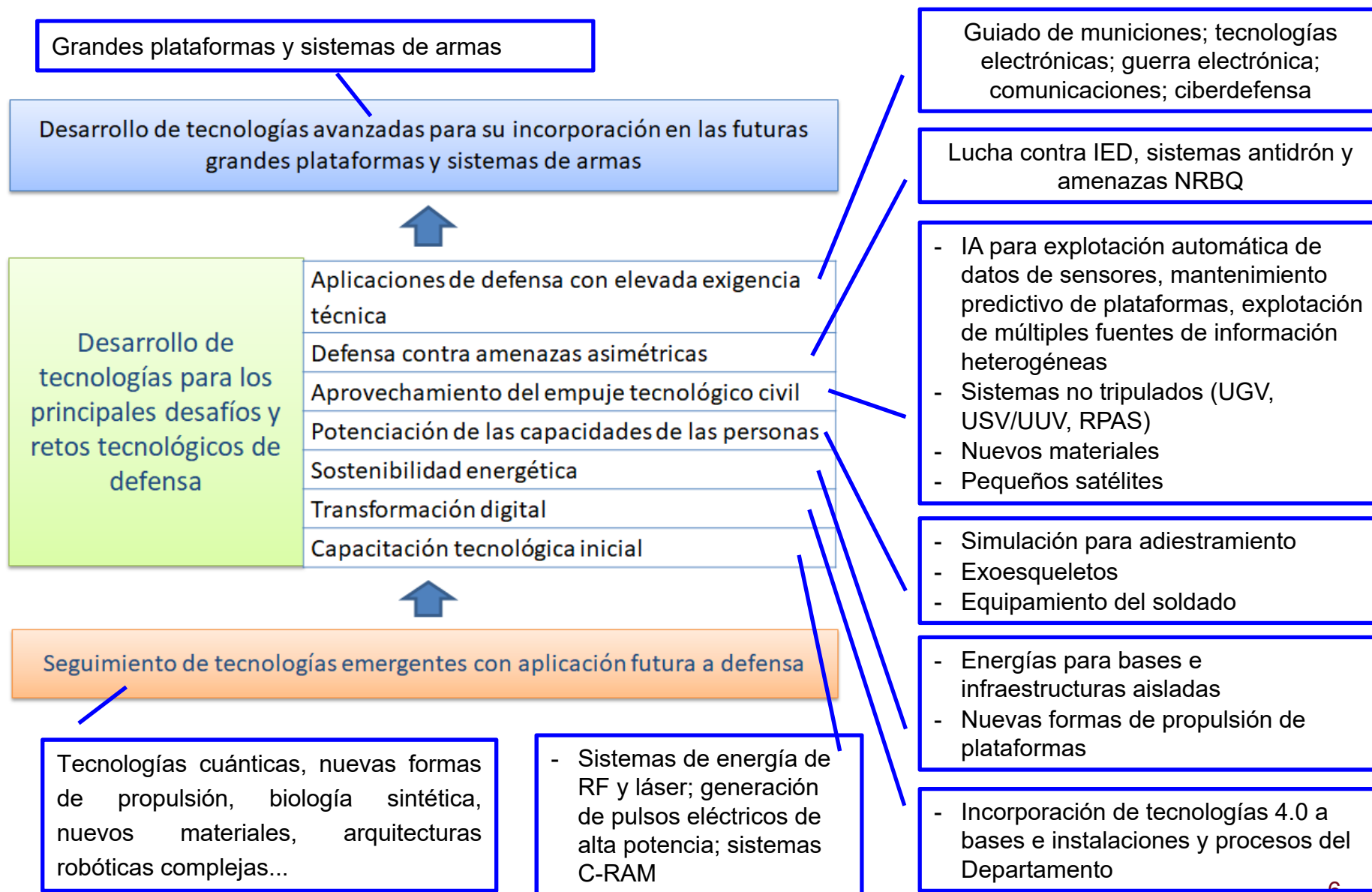


Documento que recoge la política de I+D+i del Ministerio de Defensa y marca las líneas estratégicas para:

- ✓ **Dirigir** las inversiones de I+D+i del Departamento.
- ✓ **Orientar** a la Base tecnológica e industrial nacional respecto a las prioridades en I+D+i del MINISDEF.
- ✓ Dirigir la **colaboración** en materia de I+D+i con otros organismos nacionales e internacionales.
- ✓ **Mejorar** los procesos de gestión de la I+D+i del MINISDEF.

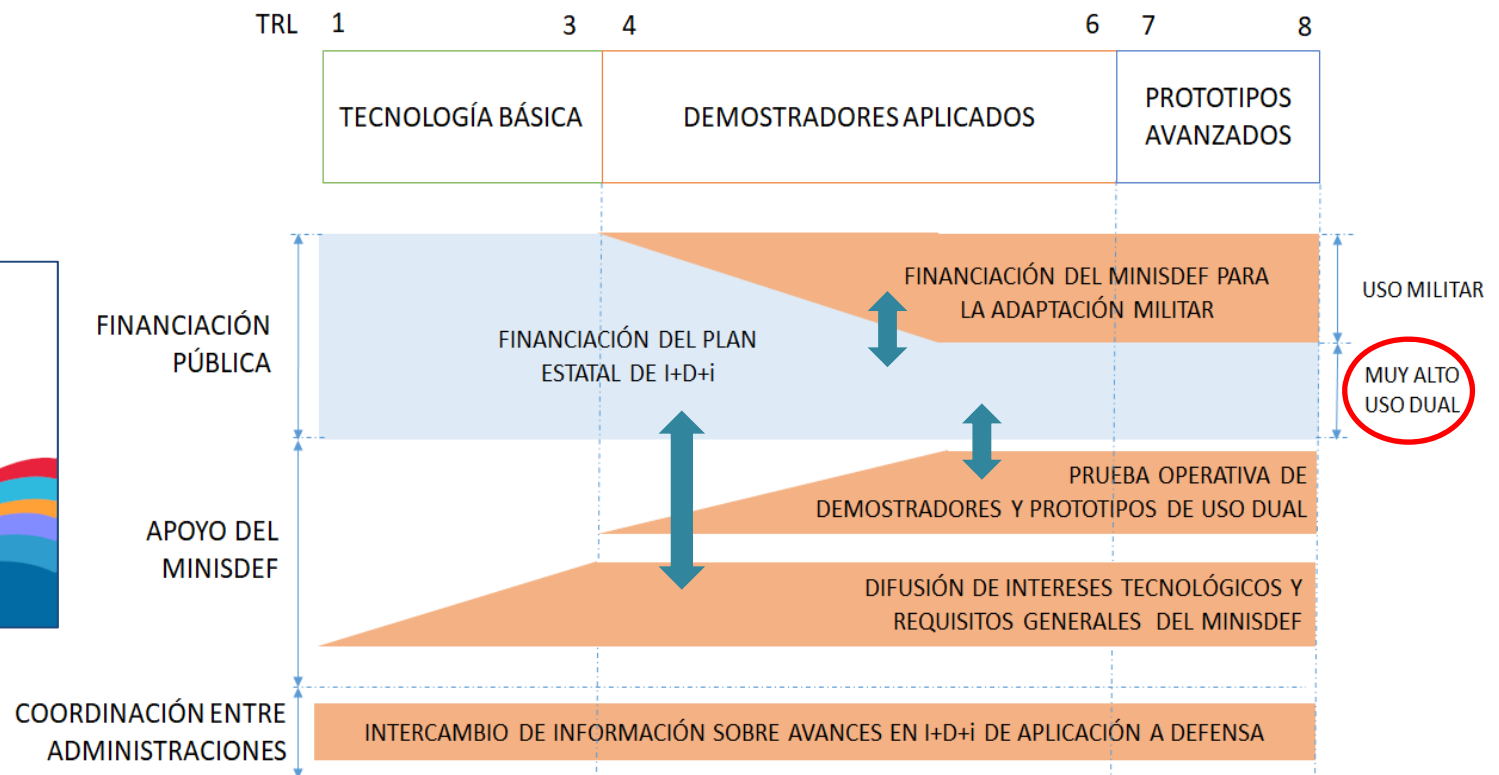
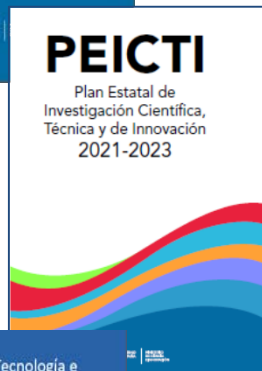








Aumentar la colaboración con el conjunto de organismos estatales y autonómicos financiadores de actividades de I+D+i para promover mayor esfuerzo en el sector de la defensa.



COINCIDENTE: Cooperación en Investigación Científica y Desarrollo de Tecnologías Estratégicas

- Objetivo: Aplicación e incorporación de tecnologías previamente desarrolladas en el ámbito civil a funcionalidades militares.
 - ✓ Más de tres décadas de existencia.
 - ✓ Proceso de selección de las mejores propuestas en competición abierta
 - ✓ Alta participación de universidades, centros de I+D y PYMES de toda España.
 - ✓ Se obtienen demostradores tecnológicos con funcionalidad militar.
 - ✓ Co-financiación MINISDEF (30-80 % del proyecto). Aprox. 0,4 M€ o superior.
 - ✓ Duración media de los proyectos: 24-36 meses



COINCIDENTE: Cooperación en Investigación Científica y Desarrollo de Tecnologías Estratégicas

- Objetivo: Aplicación e incorporación de tecnologías previamente desarrolladas en el ámbito civil a funcionalidades militares.

TEMÁTICAS 2023

- **Desarrollo de baterías estructurales para su aplicación en plataformas militares.**
- **Generación de datos sintéticos para el entrenamiento de algoritmos de IA en aplicaciones de defensa.**
- **Sistemas de neutralización para aplicaciones de defensa antiaérea de muy baja cota.**

coincidente@oc.mde.es

<https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Paginas/Inicio.aspx>

- Primer gran programa europeo de I+D de defensa impulsado por la CE
 - Datos básicos:
 - Marco temporal: **2021-2027**
 - Presupuesto: **7.953 M€**
 - **2.651 M€** (33,3%) para acciones de investigación (R) (100% financiado CE)
 - **5.302 M€** (66,7%) para acciones de desarrollo (D) (co-financiado CE - Estados)
 - Convocatorias **anuales**
 - **Objetivo EDF:** Promover la competitividad, eficiencia y capacidad de innovación de la EDTIB mediante el fomento de actividades de colaboración europea relativas a I+D de defensa.
- ➔ Entre un 4 y 8% del presupuesto se dedicará a tecnologías disruptivas y de alto riesgo.
- **Cómo participar:** <https://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/es-es/Presentacion/ImasD/Paginas/EDF.aspx>



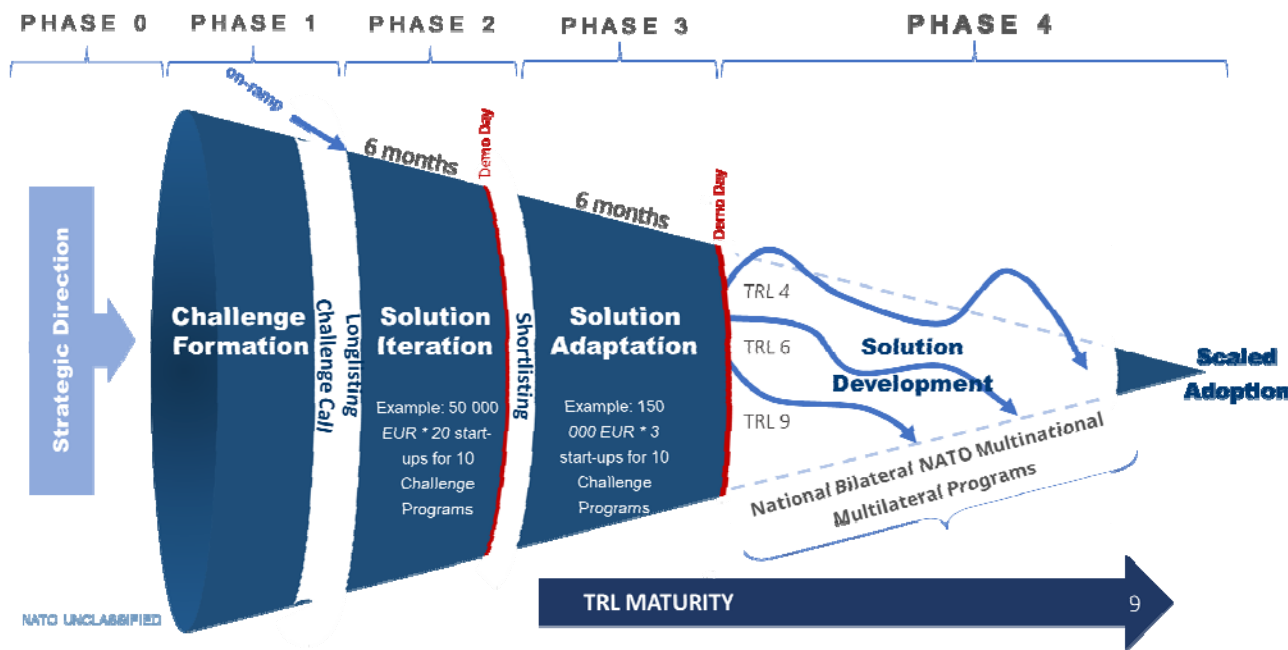
- **Objetivo:** ayudar a sus Estados miembros a **desarrollar sus capacidades de defensa** en el marco de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD)
- Dentro de sus misiones principales está el estimular la **cooperación europea en I+T de defensa**, así como reforzar las capacidades de la EDTIB.
- Diferentes oportunidades de cooperación en I+T:
 - Proyectos en colaboración europea, cofinanciados con el MDEF.
 - Estudios contratados por la EDA.
- Más información en: <http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Presentacion/ImasD/Paginas/Actividades.aspx>



- Objetivo: promover la colaboración e intercambio de información en ciencia y tecnología relacionada con defensa.
- Extensa red de expertos (militares, científicos, tecnólogos) que participan en diferentes grupos de trabajo, seminarios y conferencias (más de 6500 expertos y más de 350 actividades activas).
- Más información en: <http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Presentacion/ImasD/Paginas/GruposDeTrabajo.aspx>



<http://www.sto.nato.int/>



DIANA

Más información en el Portal de Tecnología e Innovación para la Defensa:
<https://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/es-es/Paginas/Inicio.aspx>



HEDI (EDA)



EUDIS (EC)

Órgano asesor de la DGAM, para contribuir a la elaboración de la política de I+D de Armamento y Material.

- Organizado a través de un conjunto de observatorios tecnológicos que cubren áreas tecnológicas específicas de interés para defensa.
- Extensa red de **colaboradores expertos** en dichos ámbitos que pertenecen tanto al MINISDEF como a la base tecnológica e industrial nacional.





- Oportunidad para presentar trabajos científicos de aplicación a defensa y seguridad.

DESEi+d
2023

RUMBO A LA INNOVACIÓN

X Congreso Nacional en I+D en Defensa y Seguridad
Escuela de Infantería de Marina "General Albacete y Fuster"

Cartagena, 14, 15 y 16 de noviembre de 2023



- Presentación
- Estrategia de Tecnología e Innovación
- Contenidos del Portal
- Contacto y Participación

Destacados

IX Congreso DESEI+d 2022

Jornada virtual de la presentación del IX Congreso DESEI+d 2022 y del libro premio I+D+i 2020.



Boletín de Observación Tecnológica nº 71

Publicado el Boletín de Observación Tecnológica nº 71.



TALLER CON EMPRESAS "13ª FUERZA 2035 - MATERIAL INGENIEROS"

El próximo 3 de marzo se celebrará este Taller para presentar los principales campos de actuación de estos Materiales y sistemas.



Proyecto BACSI, el valor de un Equipo



Videos
Proyectos I+D



FONDO EUROPEO DE DEFENSA (EDF)

Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad



PROGRAMA COINCIDENTE

Cooperación en Investigación Científica y Desarrollo en Tecnologías Estratégicas



PROGRAMA BARRACUDA

Estadísticas sobre los resultados y controles por política para (armas)



PROGRAMA EUROPEO DE DESARROLLO INDUSTRIAL

Iniciativas de I+T de Defensa

Buscando soluciones tecnológicas innovadoras para nuestras FAS

- Solicitud de información de la ACT de la OTAN sobre soluciones para ciberdefensa
- Publicación de... Programa COI...
- Simposio STO sobre el estado de la tecnología en navegación cooperativa en entornos con GNSS degradado o denegado
- ACT - Request for Information (RFI) "Call to Nations, Industry and Academia in support of NATO's Maritime Science and Technology Capability Programme"
- SET-312 Call for Papers for "Distributed Multi-Spectral and Multistatic Sensing"

Más iniciativas >>

Publicaciones

Difundiendo el estado del arte y los últimos avances en las tecnologías de interés para defensa

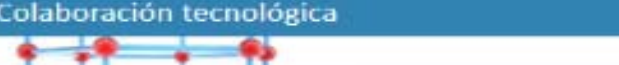
- Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº 71
- Jornada de ARMAS NO LETALES - Taller "12ª FUERZA 2035"
- Jornada de UGV - Taller "11ª FUERZA 2035"

Más publicaciones >>

Capacidades tecnológicas



Colaboración tecnológica



<http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es>
<http://tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es>

MUCHAS GRACIAS



Correo electrónico SOPT:

observatecno@oc.mde.es

UNIDAD DE PLANIFICACIÓN DE I+D NACIONAL
Subdirección General de Planificación,
Tecnología e Innovación
Dirección General de Armamento y Material

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS CSIC: CLAVE PARA RESOLVER RETOS COMPLEJOS CON ALTO IMPACTO CIENTÍFICO Y SOCIAL

31
MAYO



José M. Martell
VICYT

INICIATIVAS ESTRATÉGICAS CSIC: CLAVE PARA RESOLVER RETOS COMPLEJOS CON ALTO IMPACTO CIENTÍFICO Y SOCIAL

JOSÉ M^a MARTELL

VICEPRESIDENTE DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA (VICYT)

vicyt@csic.es



EL **CSIC** ES...

Investigación

Innovación

Transferencia

Asesoramiento

Talento

Divulgación

Internacional

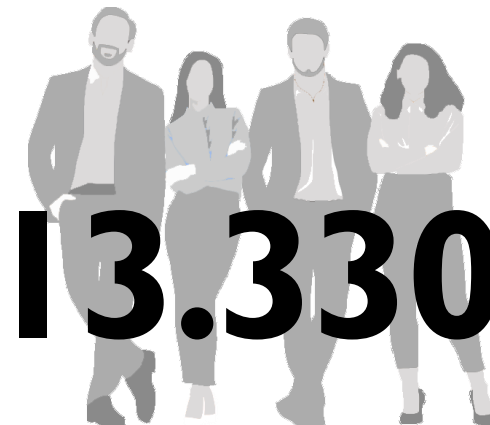


pilar fundamental del
del Sistema Español
de Ciencia, Tecnología
e Innovación



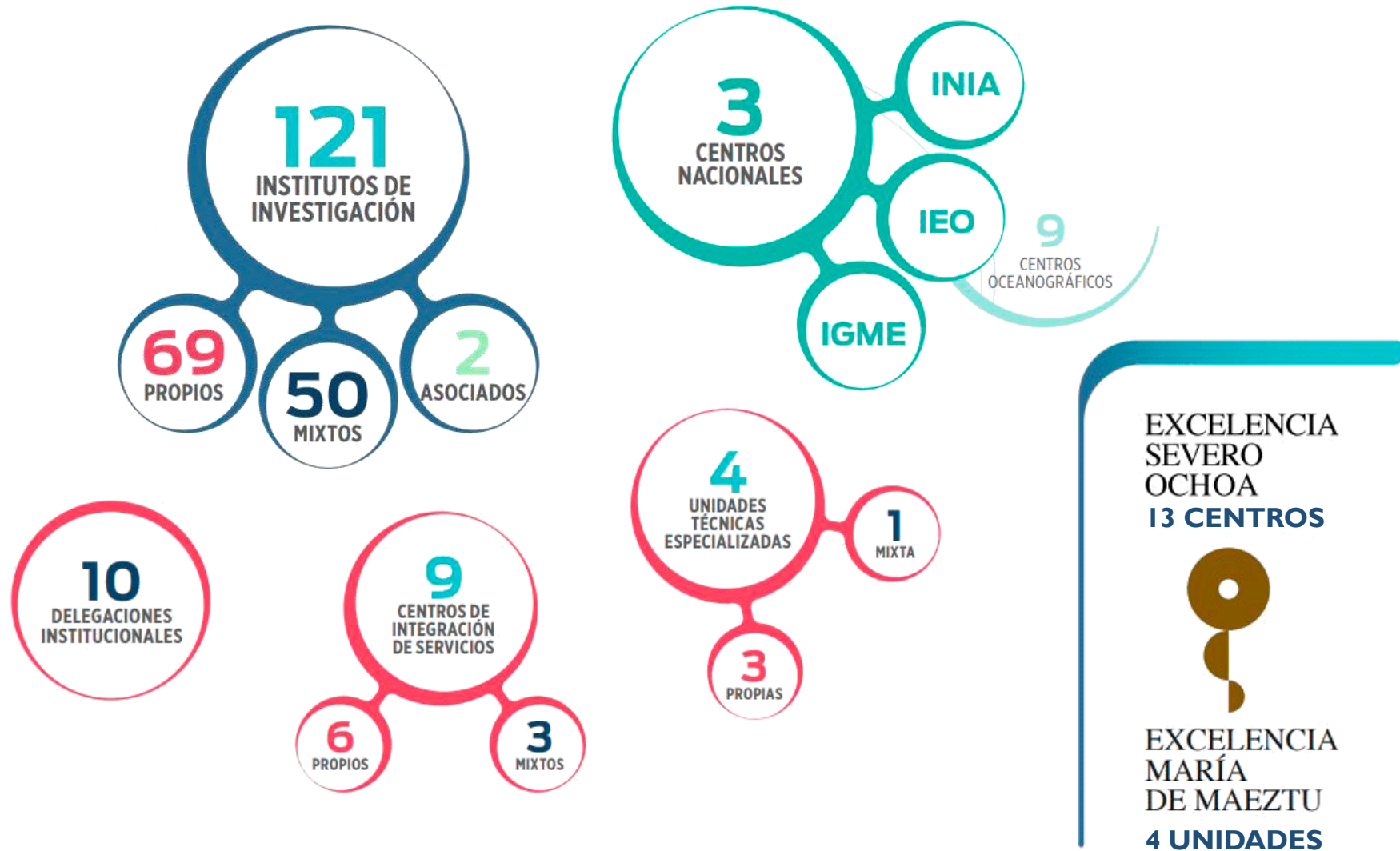
TOTAL
personal propio de CSIC:

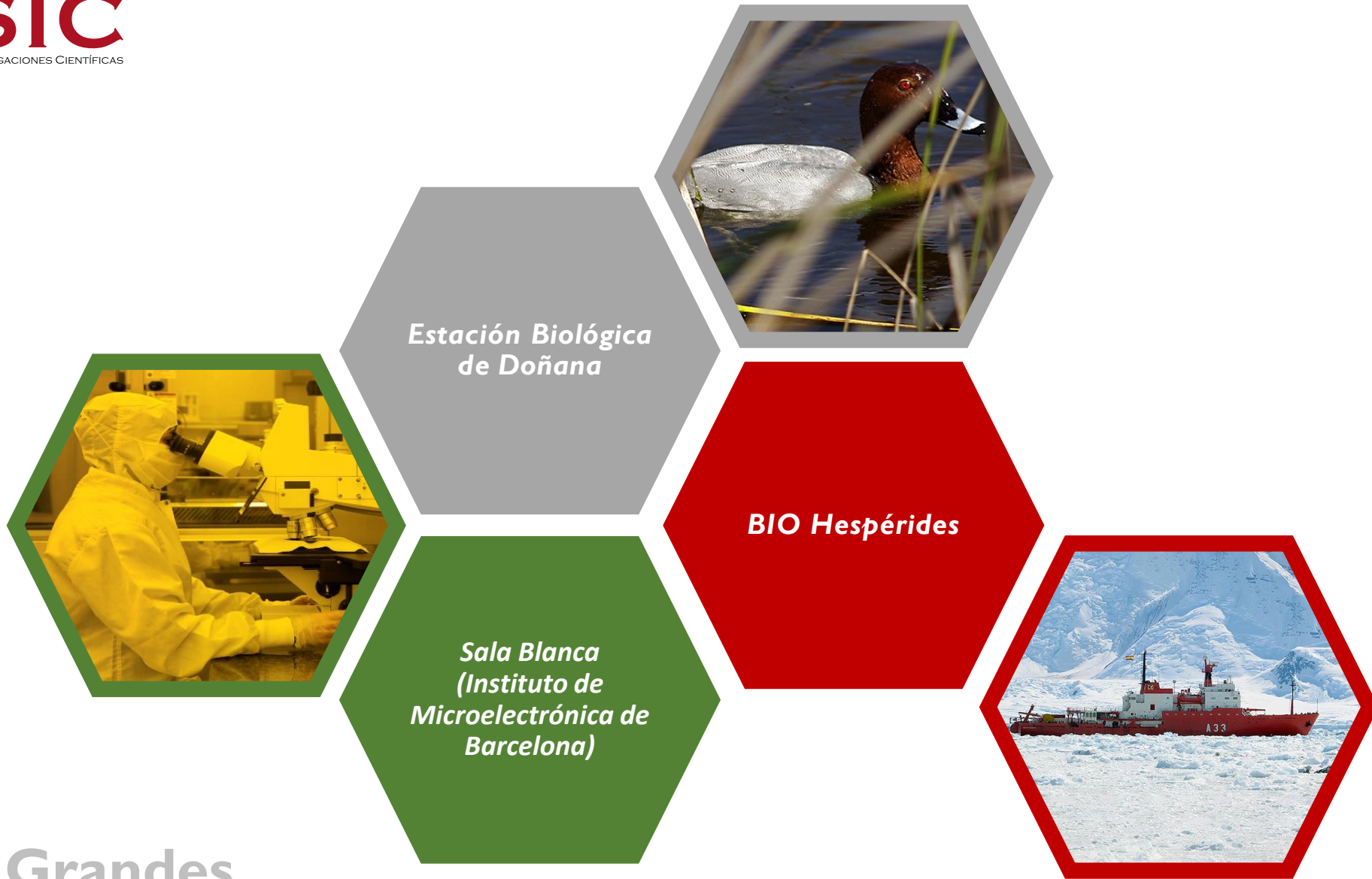
6.672 Mujeres



6.658 Hombres

13.330





Grandes Infraestructuras



*Observatorio de
Calar Alto (Almería)*



*B.O. Sarmiento
de Gamboa*



*Base Antártica Juan
Carlos I*



Grandes Infraestructuras



*R-LRB Laboratorio
de Resonancia
Magnética Nuclear
Manuel Rico (LMR)*



*ICTS para el
cultivo del atún rojo
(ICAR)*

*Sistema de
Observación y
Predicción Costero
de las Illes Balears
(SOCIB)*



Grandes Infraestructuras



*Centro Nacional
de Aceleradores
(CNA)*



*Laboratorio de Alta
Seguridad Biológica
(CISA)*

*ICTS Distribuida
Nanbiosis*



Grandes Infraestructuras

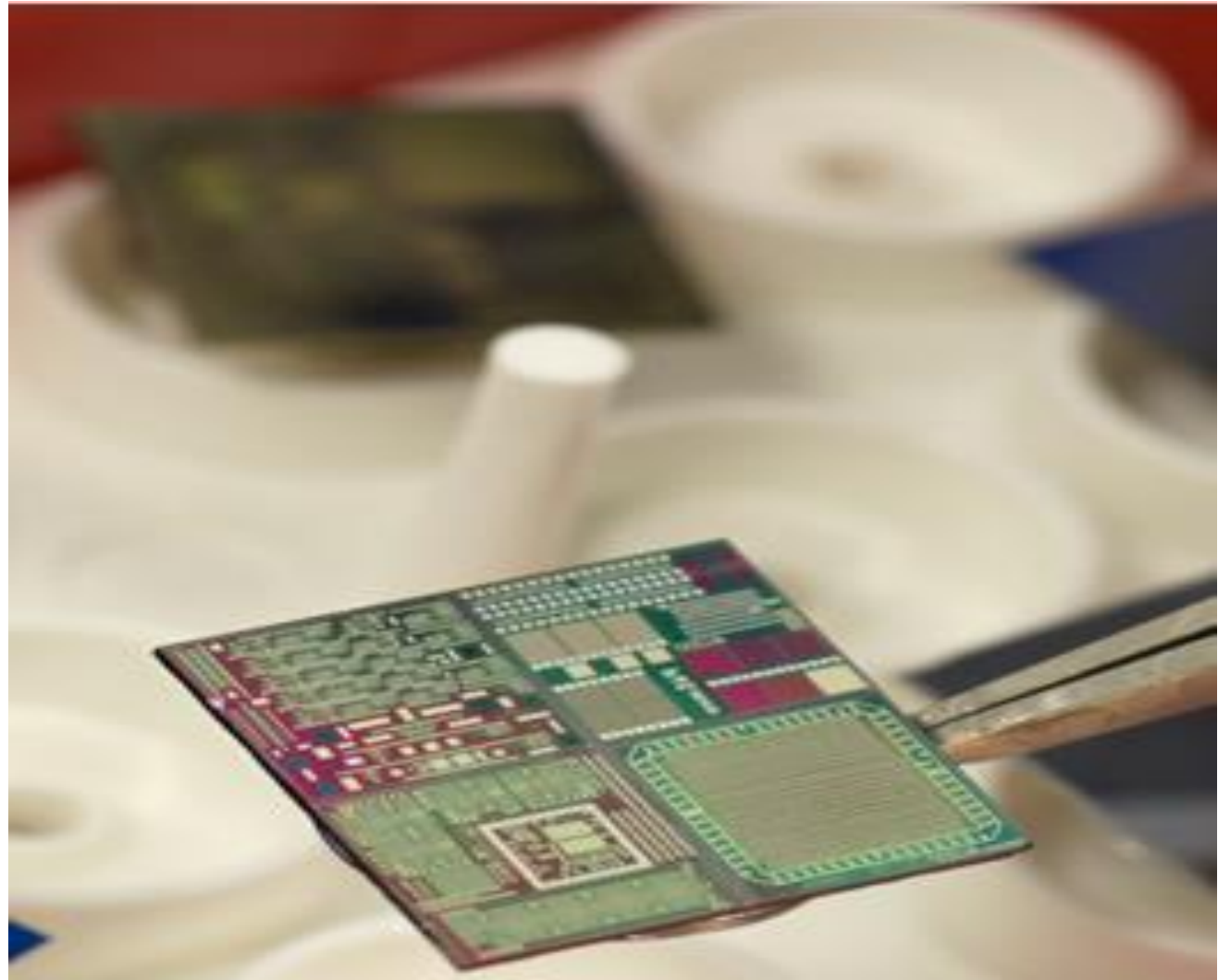
Todas las áreas del conocimiento, desde la física teórica a las humanidades

Investigación



Áreas Científico-Técnicas





Iniciativas estratégicas



Desafíos Científicos

14 temas estratégicos

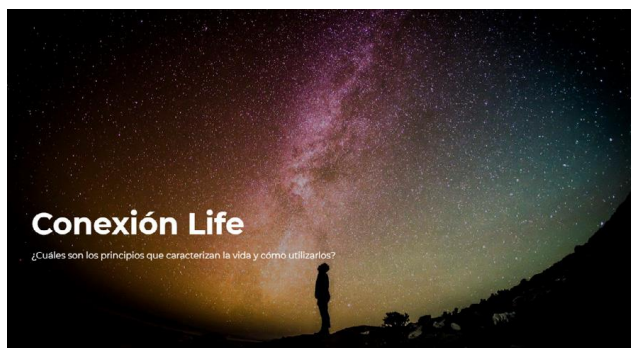
1.100 investigadores del CSIC involucrados

Colaboradores externos de OPIS y Universidades

1. Nuevas bases para una sociedad global sostenible
2. Origen y evolución de la vida y biología sintética
3. Genoma y epigenética
4. Retos en biomedicina y salud
5. Envejecimiento y mente
6. Producción primaria responsable
7. Impacto del cambio global
8. Energía limpia, segura y eficiente
9. Entendiendo los componentes básicos del universo, su estructura y evolución
10. Digitalización
11. Inteligencia artificial, ciencia de datos y robótica
12. ¿Nuestro futuro? Exploración y colonización del espacio
13. Océano, desafíos científicos 2030
14. Sistema tierra para un futuro sostenible



Redes de colaboración científico-técnica que buscan establecer **un nexo de unión**, sostenible a medio y largo plazo, entre personal de investigación de diferentes institutos y Centros Nacionales en torno a **temáticas prioritarias**, de forma que **compartan información y conocimiento**, además de **realizar actividades conjuntas**



@CSIC_VAACT
@AlhubCSIC
@ArchHubCSIC

@CancerCSIC
@CsicLifehub
@NanomedCSIC

PLATAFORMAS TEMÁTICAS INTERDISCIPLINARES (PTI)

- Son un **instrumento finalista de investigación e innovación**
- Creadas para **abordar retos multidisciplinares de alto impacto** científico, económico y social
- Integradas por grupos de investigación de distintos centros del CSIC
- Abiertas a la participación de empresas, administración, otras instituciones y agentes sociales
- **Misiones que buscan llegar a las empresas e Instituciones**



CONOCER



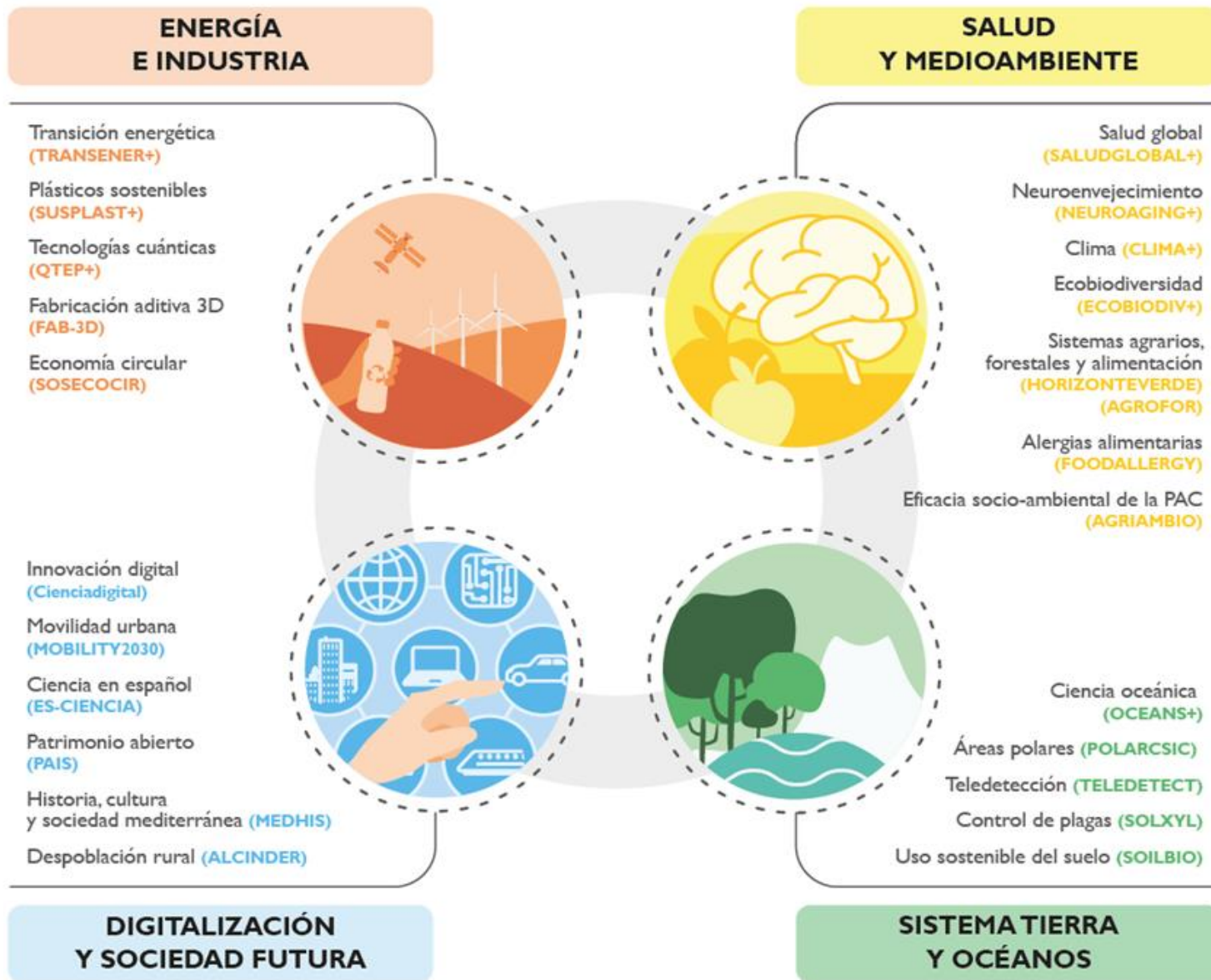
INVESTIGAR



INNOVAR



TRANSFERIR



Hitos colaborativos:

- Publicaciones de alto impacto científico
- Proyectos: nacionales e internacionales
- Colaboraciones con agentes externos
- Transferencia: tecnológica y de servicios

COORDINACIÓN Y GESTIÓN CENTRALIZADA
 Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica



Alineadas con las Misiones Europeas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS)

OPORTUNIDADES DE COLABORACIÓN

CSIC: UN SOCIO ESTRATÉGICO

**OFERTA
TECNOLÓGICA
Y DE SERVICIOS**

**INVESTIGACIÓN
CONJUNTA**

**CONVOCATORIAS
NACIONALES E
INTERNACIONALES**

PTIs y HUBs



CÁPSULA I:
SEGURIDAD
DIGITAL Y
GLOBALIZADA

31
MAYO



Luis Hernández (ITEF)

MODERADOR

PONENTES



David Ríos (ICMAT)



Verónica Fernández (ITEFI)



Diego Ramiro (IEGD)

Riesgos ciberfísicos

David Ríos Insua, ICMAT-CSIC y Real Academia de Ciencias

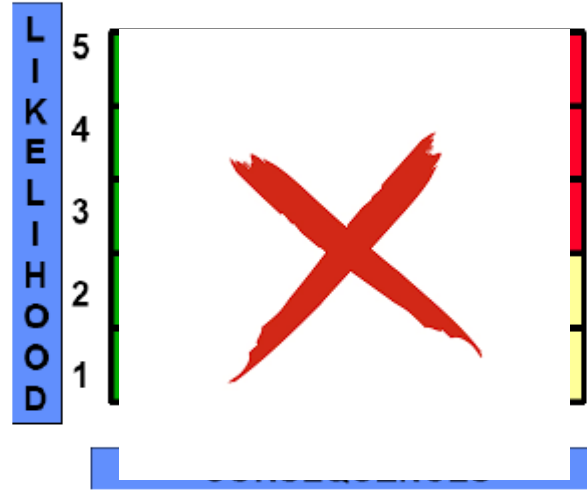
Carles Sierra, Lissette Lemus (IIIA y AiHub), Piedad Brox (IMSE)

David Arroyo (GiCP-ITEFI), Sara Degli Esposti (GEA-IFS)

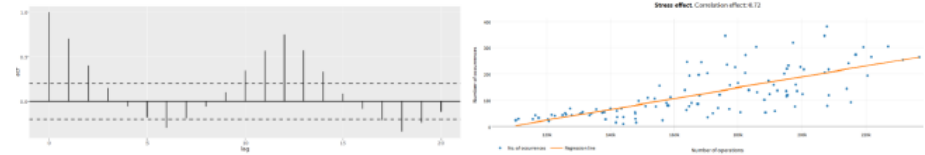
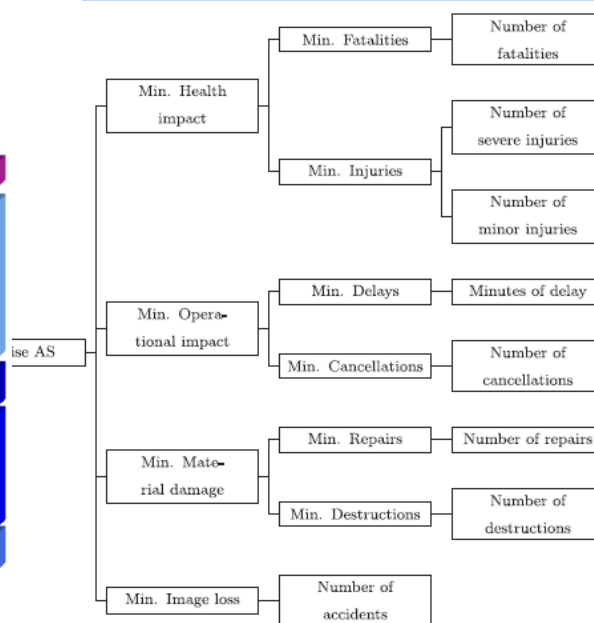
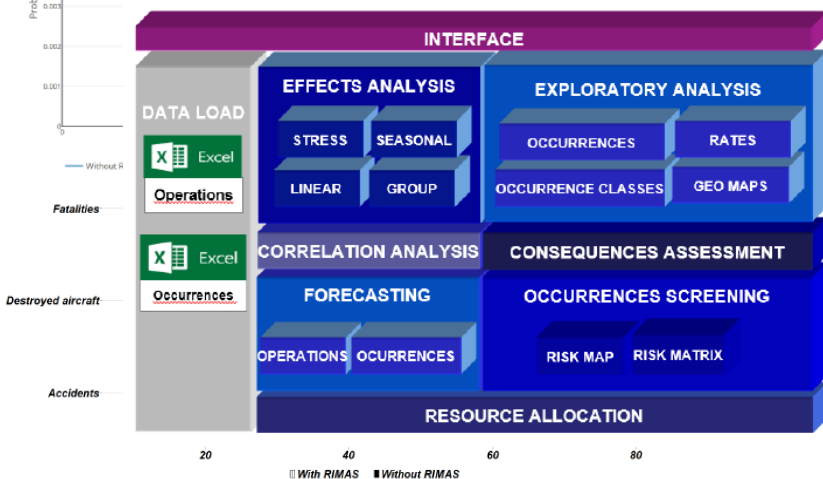
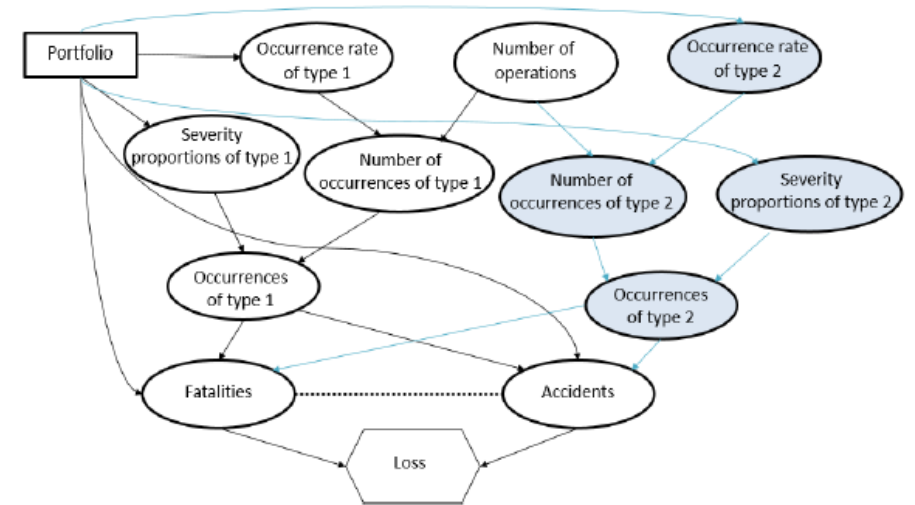
DataLab CSIC

Madrid, 31 Mayo

Del análisis de riesgos....



PESA



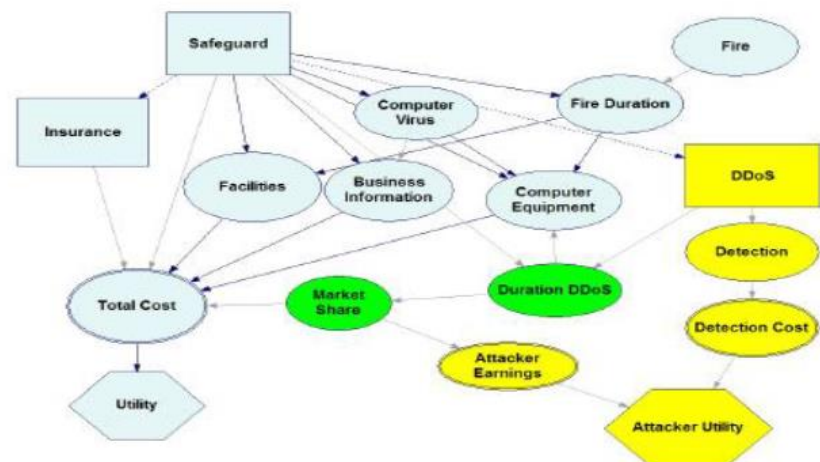
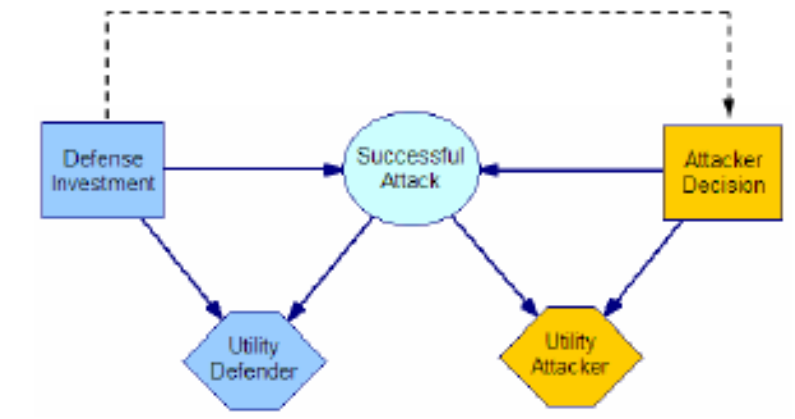
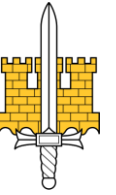
(a) Seasonal

(b) Stress

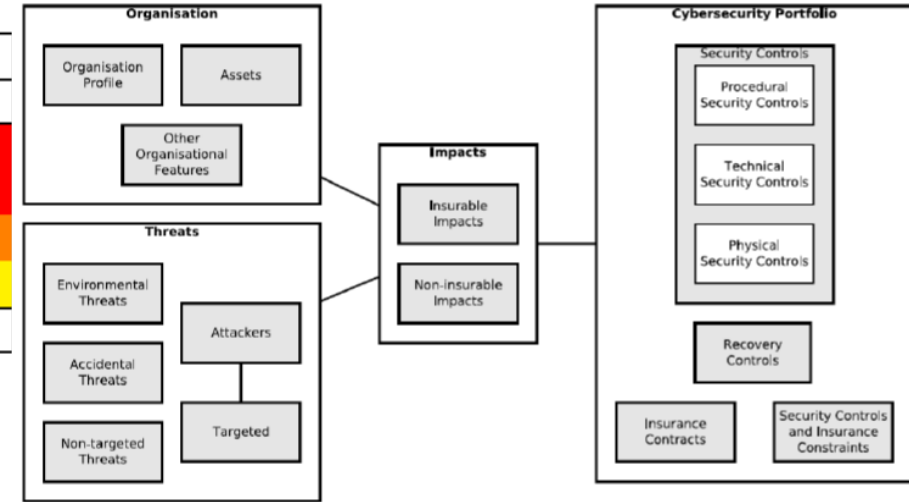


(c) Trend

...Al análisis de riesgos adversarios



También en ciberseguridad



Risk analysis template

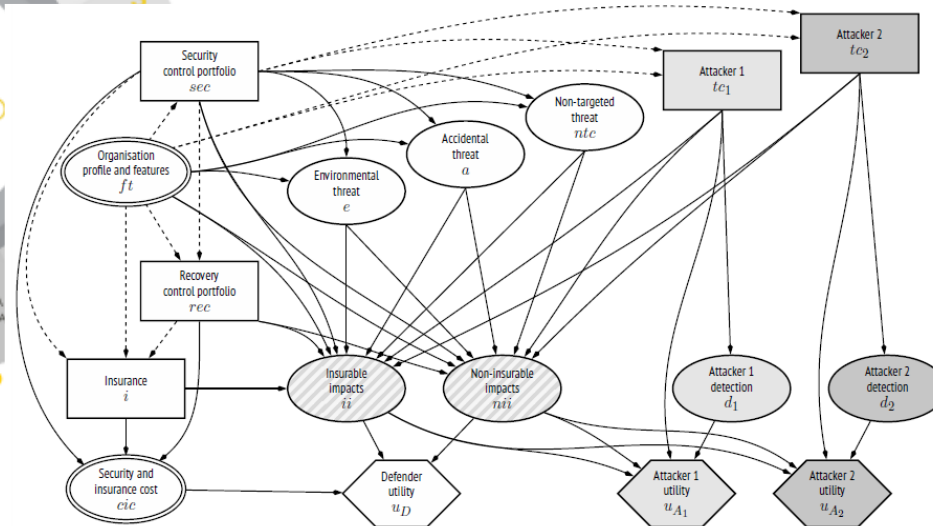
Our Recommendations
The table below shows our top five recommendations in ranked order.
Find out more about our expert ranking.

Our experts recommend that you choose Option 1.

Rank	Security Measures	Total price of security measures (A)	Insurance Coverage	Price of Insurance (B)	Assumed Asset losses (C)	Total assumed costs (=A+B+C)	Insurance payment
Option 1	Secure configuration, Access control, Malware protection, Patch/vulnerability management, Hazard protection	1,170 €	Damage and personal injury, Data loss	3,000 €	100,000 €	103,170 €	92,000 €
Option 2	Boundary firewalls and internet gateways, Access control, Malware protection	425 €	Data loss	1,220 €	100,000 €	101,625 €	37,250 €
Option 3	Boundary firewalls and internet gateways, Access control	575 €	Data loss	300 €	100,000 €	100,875 €	55,750 €
Option 4	Malware protection	100 €	Damage and personal injury	750 €	100,000 €	100,850 €	31,750 €
Option 5	Boundary firewalls and internet gateways, Secure configuration, Malware protection, Patch/vulnerability management	750 €	Damage and personal injury	500 €	100,000 €	101,250 €	16,250 €

ES CO

USTRIA JÚMICA



act to organisation

act to other organisations

n to people

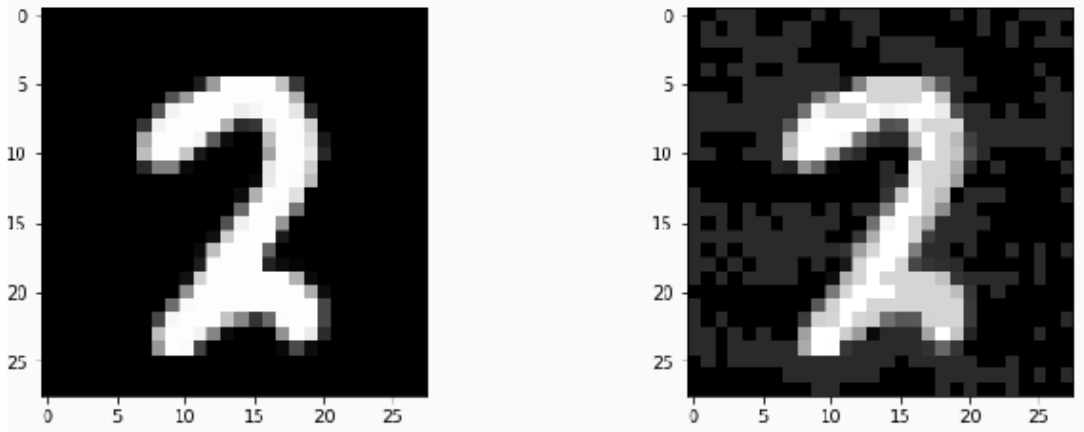
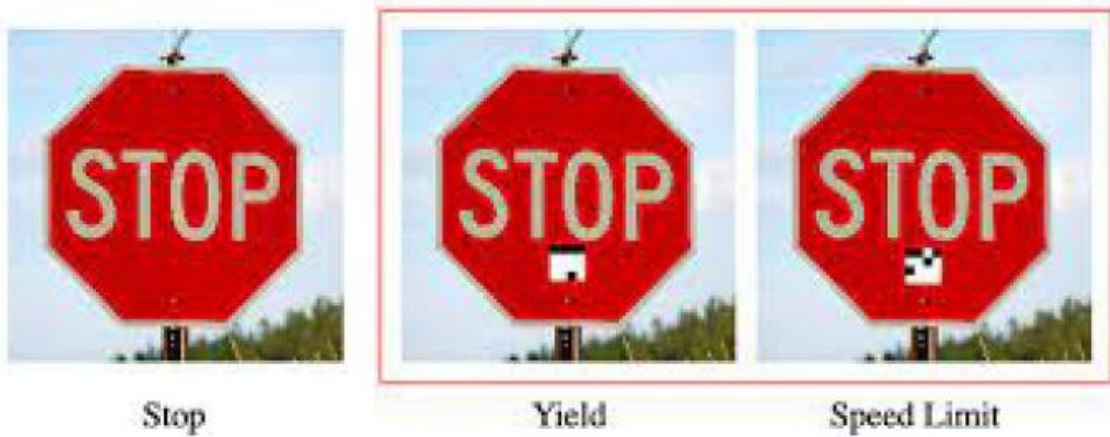
ronmental damage

Min. operational costs
Min. income reduction
Min. other costs
Min. reputation impact
Min. cybersecurity costs

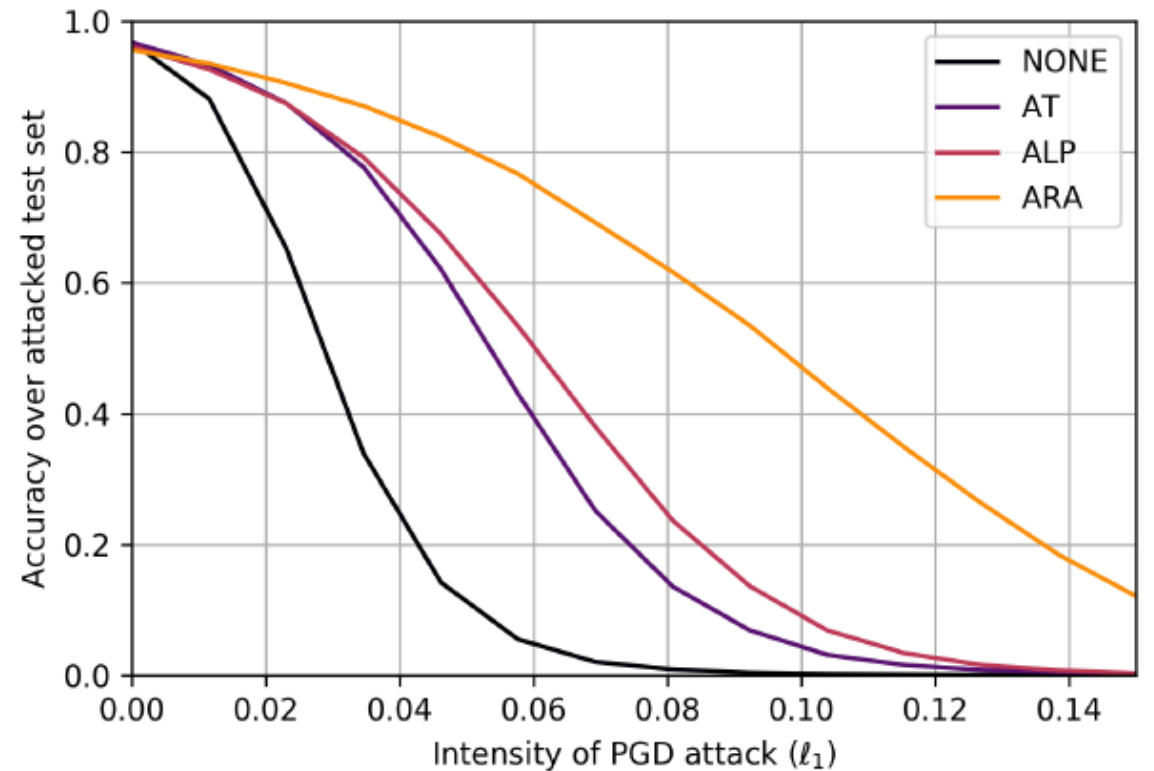
Min. operational costs in other organisation:
Min. income reduction in other organisation:
Min. other costs in other organisations
Min. reputation impact in other organisation

Min. fatalities
Min. injuries to physical and mental health
Min. injuries to personal rights
Min. personal economic damage

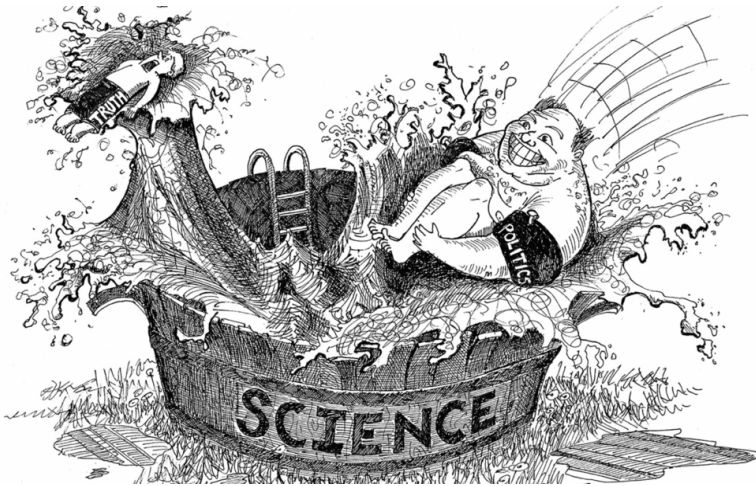
IA, el nuevo teatro de seguridad



Classifier	Clean data	Raw	AB-ACRA
Logistic Regression	0.728 ± 0.005	0.322 ± 0.011	0.589 ± 0.023
Naive Bayes	0.722 ± 0.004	0.333 ± 0.009	0.968 ± 0.008
Neural Network	0.691 ± 0.019	0.338 ± 0.021	0.761 ± 0.030
Random Forest	0.720 ± 0.005	0.327 ± 0.011	0.837 ± 0.014



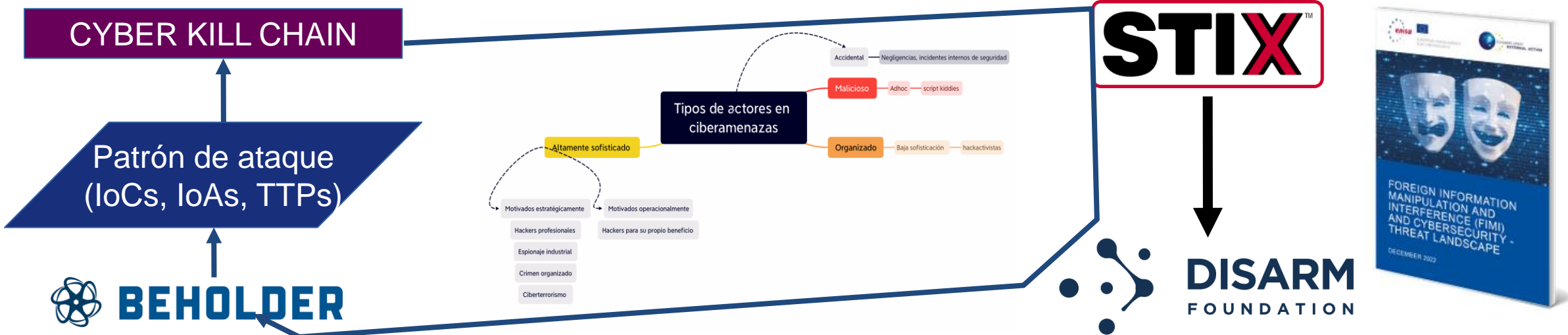
El problema de la desinformación



<https://blog.ucsusa.org/astrid-caldas/dont-let-them-fool-you-disinformation-is-not-an-accident/>



Claim veracity		Ms.W	Source credibility	
News Headlines Title Vs. Text MADE IN Clickbait	Memes IMG + Text URL → Reverse IMG Search Google		Instant messaging 	Open Social Networks botometer.osome.iu.edu/ Bot
Fact checking Google Fact Check Tools https://skeptics.stackexchange.com/	Users-generated content Blacklist <ul style="list-style-type: none"> Iffy+ Mis/Disinfo Sites Hounsel et al. 2020 stopfundingmisinformation.com/blacklist 		Science websites Google Scholar PhD dissertations • Spain: https://www.educacion.gob.es/teseo/ir/GestionarConsulta.do • USA (mathematics only): https://mathgenealogy.org/ • UK: https://ethos.bl.uk/Home.do	Cyberattribution flair
	Scientific publications Retracted <ul style="list-style-type: none"> https://github.com/sckott/habanero 		Text analysis 	



La interacción HW-SW



SECURING DIGITAL IDENTITY

ENISA Reports on

- Remote Identity Proofing - Attacks & Countermeasures
- Digital Identity: Leveraging the SSI Concept to Build Trust



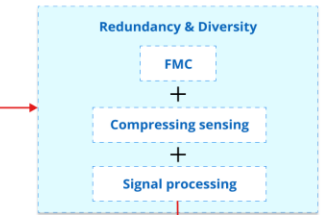
(Customer) Firmware Producer



Trusted Channel

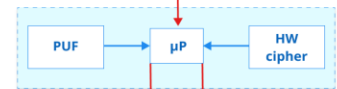


Firmware Loading

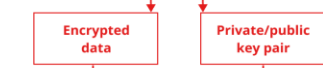


FEATURE EXTRACTION

Phyismetrics Template



ROOT OF TRUST



INTELLECTUAL PROPERTY & DATA INTEGRITY

DEVICE ON BOARDING

CONFIDENTIALITY & AUTHENTICATION

Data for auditability

DLT

El paraguas de Alhub



CONEXIÓN AIHUB .CSIC
Cómo vivir una vida mediada por las tecnologías inteligentes de manera ética



CHALLENGE 8
Ciberseguridad inteligente



I+D+i en Ciberseguridad y ciberdefensa en CSIC: Impacto social a través de investigación colaborativa



Gracias!!

david.rios@icmat.es

tw:davidriosinsua

<http://aihub.csic.es>

<https://datalab.icmat.es/>

<https://dargcsic.github.io/>

Criptografía cuántica y post-cuántica, ¿Serán suficientes ante los nuevos retos en Ciberseguridad?

Verónica Fernández Mármol

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS FÍSICAS Y DE LA INFORMACIÓN, SERRANO 144, 28006 MADRID

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)

<https://www.itefi.csic.es/es/gicsi/laboratorio-comunicaciones-cuanticas>

Email: veronica.fernandez@csic.es

Principal reto en Ciberseguridad

Computación cuántica

3

- ✓ Comercio electrónico
- ✓ Banca online
- ✓ Email seguro
- ✓ Firmas digitales

➤ Amenaza la capa de cifrado de la información

Ordenador cuántico IBM



Información expuesta

- Información de gobiernos, agencias de inteligencia y organismos militares
- Información de propiedad intelectual: secretos industriales
- Información de infraestructuras críticas: transporte, energía, etc
- Información personal de los ciudadanos: datos médicos, censales, etc.

NIST estima que el primer ordenador cuántico **criptográficamente relevante** podría construirse en **2030**

[HTTPS://WWW.NIST.GOV/NODE/795616](https://www.nist.gov/node/795616)

Acceso retroactivo a la información

Información que debe estar segura durante mucho tiempo:

información médica (6, 25 o 30 años),

registros fiscales (7-10 años),

secretos comerciales, fusiones y adquisiciones (60 años),

información de seguridad nacional (+60 años)

SOLUCIONES QUANTUM-SAFE

- ▶ **Soluciones basadas en las leyes físicas:** criptografía cuántica o distribución cuántica de claves (QKD);
 - **Seguridad incondicional.** No condicionada a avances en la computación o algoritmia **presentes o futuros.**
 - Existen pruebas matemáticas de su seguridad.
 - Garantiza seguridad a largo plazo.
 - Implementación: hardware especializado
- ▶ **Soluciones basadas en algoritmos matemáticos,** como la criptografía post-cuántica
 - **Seguridad computacional.** Condicionada a avances en la computación o algoritmia.
 - No existen pruebas matemáticas de su seguridad.
 - No garantiza seguridad a largo plazo....
 - Implementación: hardware/software estándar

QKD como primitiva criptográfica:

- Crea claves criptográficas frescas y puramente aleatorias que no dependen de ningún estado de entrada inicial:

SECRETO PERFECTO HACIA ADELANTE

- Utilizada en combinación con el ONE TIME PAD asegura

CIFRADO INCONDICIONALMENTE SEGURO

- Y con el algoritmo Wegman and Carter

AUTENTICACIÓN INCONDICIONALMENTE SEGURA

Integración QKD+POST-CUÁNTICA

- Aumentar la flexibilidad en redes de comunicación
- Post-cuántica: autenticación (seguridad a corto plazo)
- QKD: confidencialidad (seguridad a largo plazo)



Futuras redes wireless

10

- Tecnologías quantum-safe para proteger la información



Tecnologías desarrolladas en CSIC

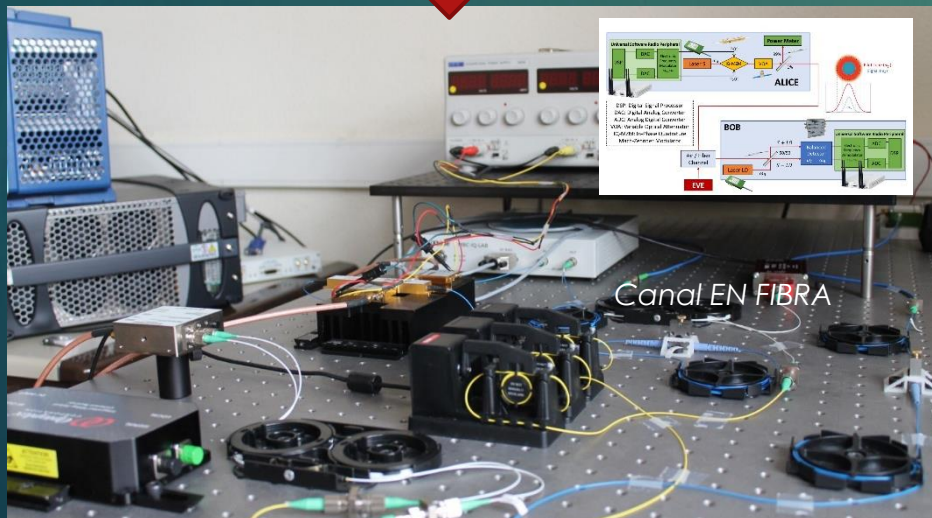
Resumen capacidades

12

Sistemas de QKD en fibra óptica y aéreos (wireless)

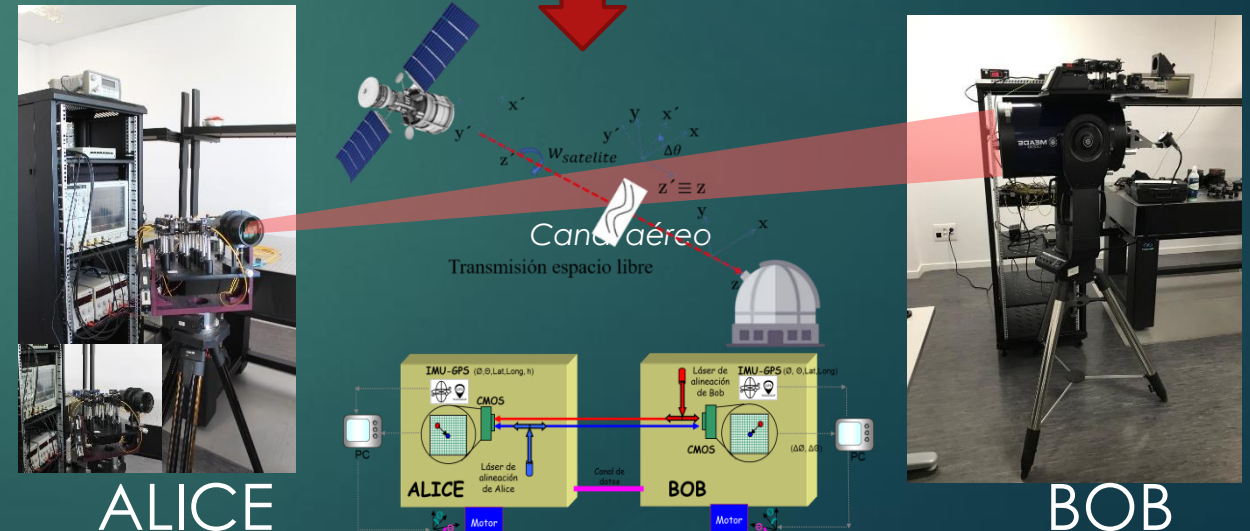
- Sistema QKD en fibra para aplicaciones en redes de comunicación.
- Sistemas QKD aéreos para backup en caso de daño en la red por catástrofe natural o ciberataque.
- Sistemas de alineación automática de la polarización para QKD para un enlace satélite-tierra

Aplicaciones para transmisión en fibra óptica



Sistema de QKD para fibra óptica

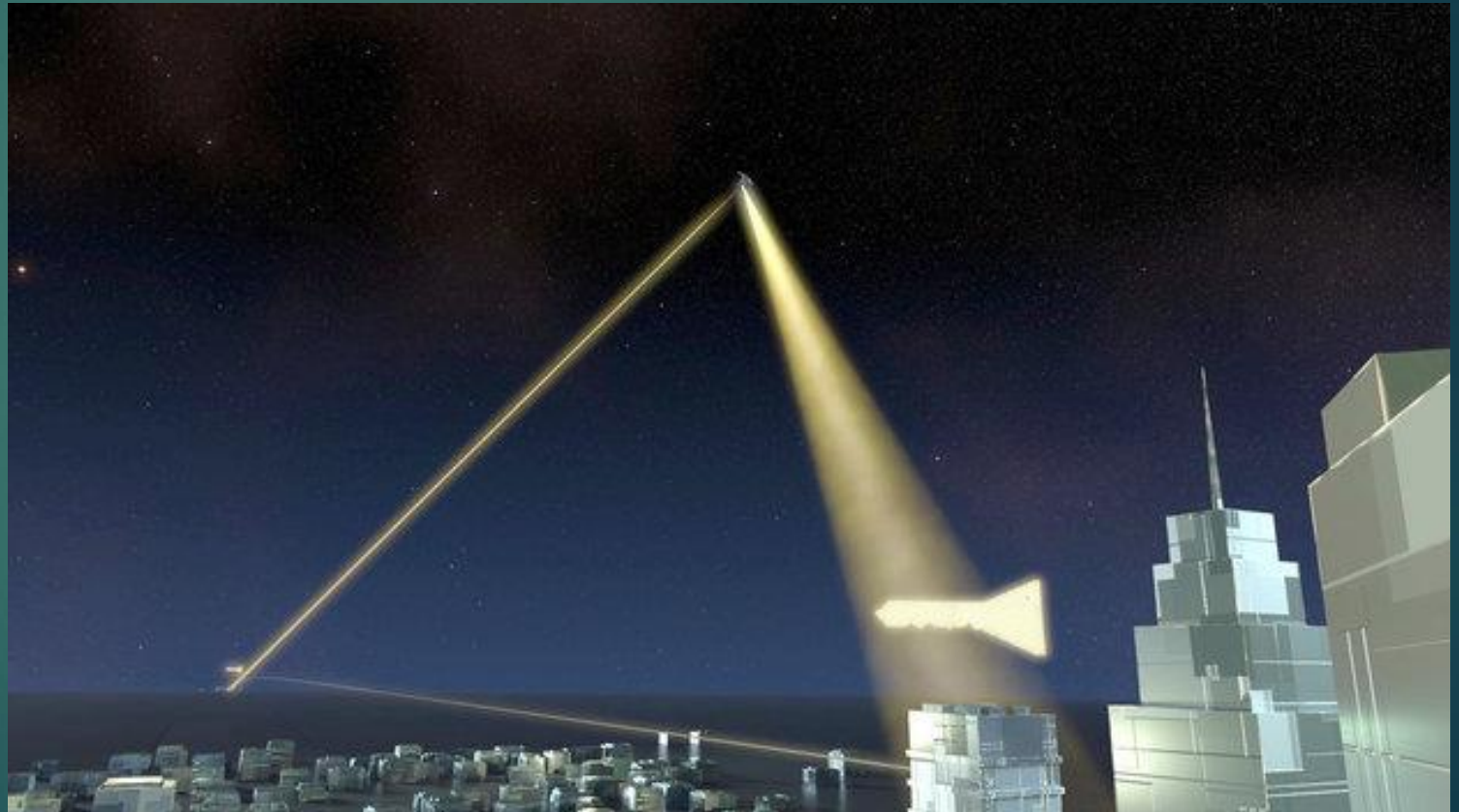
Aplicaciones aéreas y espaciales



Sistema de QKD aéreo + sistema alineamiento automático y compensación de turbulencia atmosférica

Infraestructura de Comunicación Cuántica Europea Euro-QCI

13

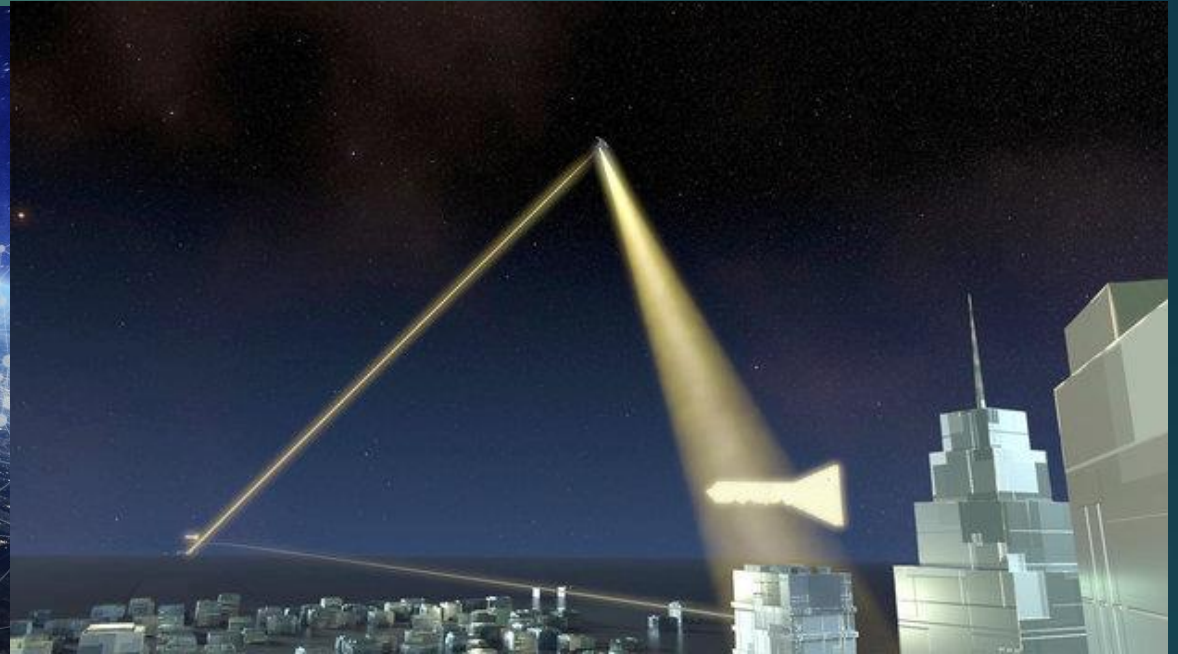


Red de comunicación pan-europea de comunicación cuántica

Convocatorias Euro-QCI

14

FINANCIACIÓN: **Europe Digital Program** y **Connecting Europe Facility**,
Así como **Horizon Europe**, **ESA** y fondos nacionales como el **Fondo de recuperación y Resiliencia**.



Segmento terrestre



Segmento espacial

Proyectos conseguidos

15



Euro-QCI-SPAIN (Ref. 101091638) DIGITAL-2021-QCI-01 (EU Secure Quantum Communication Infrastructure)
Topic: DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL Type of Action: DIGITAL-SIMPLE. Total Funding: 10M€. IP CSIC: Verónica Fernández



CARAMUEL, referencia: HSA-DTO-PP-0005; AO/1-12085/20/NL/AF, convocatoria ARTES 4.0 Programme Line: Competitive and Growth. Total Funding: 150M€. IP CSIC: Verónica Fernández



• QKD desde un satélite geostacionario

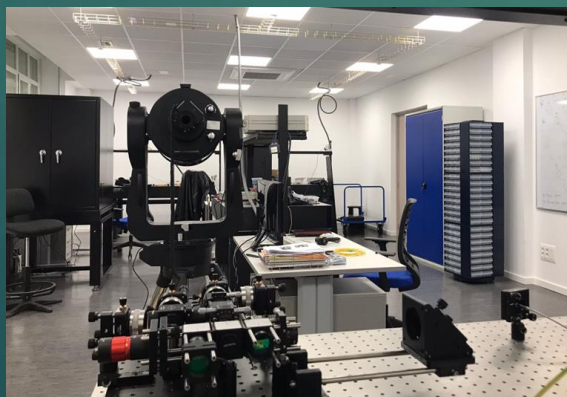
Despliegue de la arquitectura de comunicación cuántica nacional con posibilidad de enlaces con otros países de la UE.

Desarrollo, construcción y el lanzamiento de un satélite en órbita geostacionaria con un enlace de distribución cuántica de clave a tierra.



Construcción **laboratorio de comunicación cuántica** para desarrollo y despliegue de protocolos en variable discreta, continua y MDI-QKD.

FINANCIADO POR LA
UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



Proyectos conseguidos

16



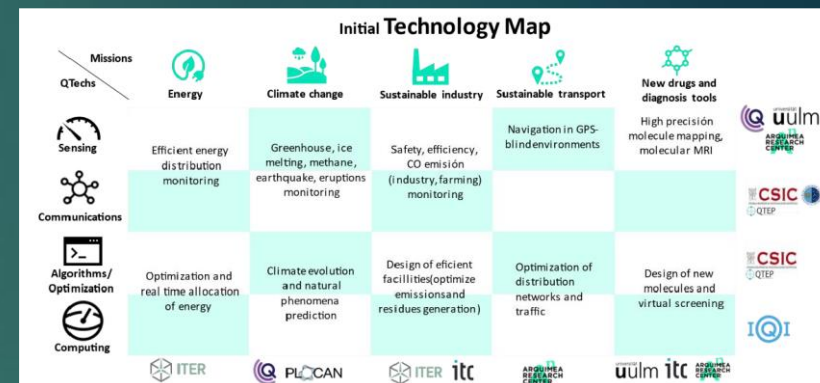
2. Título: QBIP Referencia: 101119746
 Programa: Horizon Europe (HORIZON)
 convocatoria: HORIZON-CL3-2022-CS-01 (Increased cybersecurity 2022) IP ITEFI: Verónica Fernández. Duración: 01/06/2023-31/05/26



Desarrollo y despliegue de tecnologías que posibiliten la transición a Criptografía Quantum-Resistant



ACCELERATING QUANTUM IMPACT ON SUSTAINABILITY (QCIRCLE),
 Referencia: 101059999
 Programa: Horizon Europe (HORIZON)
 convocatoria: HORIZON-WIDERA-2022-ACCESS-01-two-stage
 Participantes CSIC: Verónica Fernández y Juanjo García Ripoll



Creación de un centro de excelencia para acelerar la adopción de las Tecnologías Cuánticas.



CRIPTOGRAFIA CUANTICA BASADA EN INTERFERENCIA CUANTICA PARA COMUNICACIONES SEGURAS, **UNICORN**: Ref.: PID2020-118178RB-C22,



UNIVERSIDADE DE VIGO



UNIVERSIDADE DE VIGO



Quantum-based Resistant Architectures and Techniques. Integration QKD+PQC (**QURSA**), Ref.: TED2021-130369BC33, financiado por MCIN/AEI /10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR .

Proyectos conseguidos

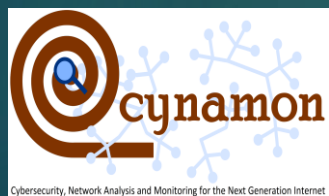
17



Proyecto P2QProMeTe *PID2020-112586RBI00*
financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033



Proyecto ORACLE *PCI2020-120691-2* financiado por MCIN/AEI
/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea
NextGenerationEU/PRTR



Proyecto CYNAMON *P2018/TCS-4566-CM* financiado
por la Comunidad de Madrid y cofinanciado por la UE
a través de los fondos FEDER y FSE



UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



SPIRS: Secure Platform for ICT Systems Rooted at
the Silicon Manufacturing Process
H2020-SU-ICT-2019 - Grant agreement ID: 952622

Socios y colaboradores

18

ferrovial

cellnex



ThalesAlenia
a Thales / Leonardo company
Space

hispasat

indra



ALTER

ICFO



QUSIDE

oesia
grupo

DAS
Photonics

CCCN
centro criptológico nacional

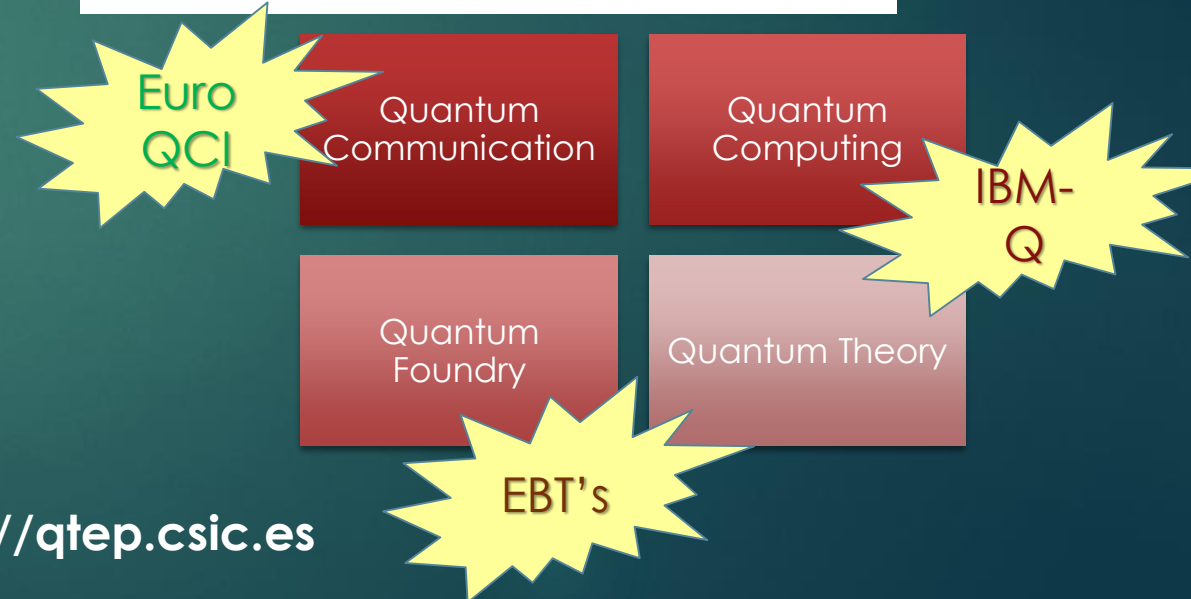
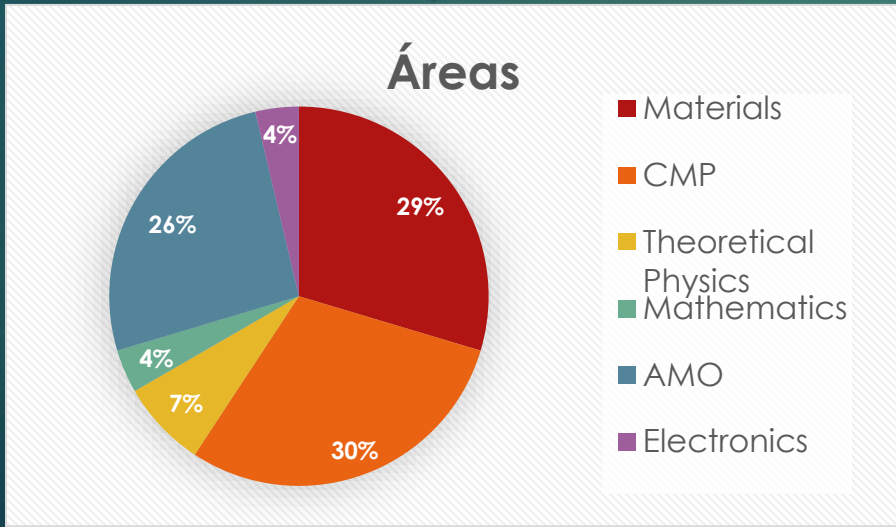


Applus+

Telefónica



Plataforma (PTI+) de Tecnologías Cuánticas



<https://qtep.csic.es>

Conclusiones

20

- **Cambio de paradigma en la Ciberseguridad** que exige un cambio en las tecnologías que protegen la información
- **Urge la implantación** de Tecnologías criptográficas resistentes a amenazas inminentes: **quantum safe**
- La implantación requerirá una enorme inversión **humana y tecnológica** para desarrollar y desplegar esta tecnología
- España no debe **delegar** dicha implantación en agentes externos para proteger nuestra soberanía en tecnologías de seguridad crítica

Gracias



FINANCIADO POR LA
UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



This work had the support of Grant PID2020-118178RB-C22 funded by AEI/10.13039/501100011033, and by the Community of Madrid(Spain) under the CYNAMON project (P2018/TCS-4566), co-financed with European Social Fund and EU FEDER funds. We alsoacknowledge the support of the Spanish National Research Council (CSIC), project 202050E232, and CSIC's Interdisciplinary ThematicPlatform (PTI+) on Quantum Technologies (PTI-QTEP+). This study was supported by CSIC's program for the Spanish Recovery,Transformation and Resilience Plan funded by the Recovery and Resilience Facility of the European Union, established by the Regulation(EU) 2020/2094; and MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1).

Cambios poblacionales y flujos migratorios

Diego Ramiro Fariñas (IEGD-CSIC)



CSIC PLATAFORMAS TEMÁTICAS INTERDISCIPLINARES

CSIC Plataforma Temática Interdisciplinar **Mobility 2030**



Web: <https://pti-mobility2030.csic.es/>

CONTACTO: pti-mobility2030@csic.es

PTI – MOBILITY 2030

- Centros y grupos participantes:** 22 grupos de investigación de 16 centros del CSIC: CAR, CENIM, ICB, INMA, ICMC, ICP, ICTP, IDAEA, IEGD, IFISC, IIIA, IRII, ITQ, LIFTEC, IETCC, INCAR. **Investigación interdisciplinar!**
- Misión, objetivos y líneas de investigación principales:**

Abordamos el **reto global** de la movilidad eficiente, sostenible y saludable, encontrando soluciones para reducir las emisiones y mejorar la calidad del aire y la vida en las ciudades de la próxima década.

Diseño de sistemas de movilidad intermodal eficientes, sostenibles y saludables, simulación de escenarios para toma de decisiones e implementación de políticas, desarrollo de pruebas de concepto. Integración de la movilidad autónoma y conectada. Adopción de tecnologías avanzadas para el suministro de energía en las ciudades (baterías del futuro, reciclaje de baterías, tecnologías del hidrógeno, biocombustibles)...
- Actores externos:** firmado **Acuerdo marco contractual** con más de 13 instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil y colaborando con otras 14 más.

ADIF, Fundación Ibercaja, Asociación Española del Hidrógeno AeH2, Fundación Hidrógeno de Aragón, PONS Mobility, INTELLIGENT, ALSTOM, AIN, Asociación Industria Navarra, IGNIS, Consorcio PERTE VEC - SEAT y Volkswagen, Europcar, ASTARA, Plataforma- *El futuro de la movilidad*, Ayuntamientos de Madrid, Barcelona, Valladolid, Málaga...

Mobility 2030: Los desafíos planteados se agrupan en 5 áreas:

1. Demanda de movilidad intermodal y modelado de impactos, incluyendo calidad del aire y salud
2. Movilidad automática y compartida
3. Baterías y nuevos materiales
4. Tecnologías del hidrógeno
5. Biocombustibles

Baterías y materiales

- TecnoEco (CENIM)
- Nanomagnetismo y procesos de magnetización (ICMM)
- ProCaCEF (ICMA)
- Compuestos poliméricos (ICTP)

Movilidad y análisis de impacto

- Física interdisciplinar y sistemas complejos (IFISC)
- Calidad del aire (IDAEA)
- Dinámicas demográficas (IEGD)
- Investigación e innovación (IPP)
- Sistemas Constructivos y Habitabilidad en la Edificación (IETCC)

Conducción autónoma y movilidad compartida

- Conducción autónoma y conectada (CAR)
- Inteligencia artificial (IIIA)
- Robótica móvil (IRI-MR)

Tecnologías de hidrógeno

- Conversión de combustibles (ICB-FC)
- Investigación ambiental (ICB-GIM)
- ProCaCEF (ICMA)
- Materiales nanoestructurados y microestructuras (ICMS)
- Energía y química sostenibles (ICP)
- Captura de CO2 (INCAR/ICB-GIM)
- Control automático (IRI-AC)
- Conversión y almacenamiento de energía renovable y fósil (ITQ)
- Pilas de combustible (LIFTEC)

Biocombustibles

- Conversión de combustibles (ICB-FC)
- Conversión y almacenamiento de energía renovable y fósil (ITQ)
- Energía sostenible y química (ICP)

Vehículo autónomo y conectado: Contratos existentes entre el CAR y MINISDEF (DGAM):

- 1. Convoy** operativo de varios vehículos que mejora la seguridad a bordo en misiones de mantenimiento de paz. Tecnologías: Tele-operación y navegación autónoma
- 2. Automatización de mini-máquina** de la UME para su uso desde puesto de **operador remoto** en operaciones de emergencias. Tecnologías: Uso de comunicaciones inalámbricas de altas prestaciones y realidad aumentada



ARCO (2019-2020) /ARVEM (2022-2025)



SORIE (2021-2023)

PTI+ Ciencia e Innovación Digital

<https://pti-cienciadigital.csic.es/>

pti-cienciadigital@csic.es

41

Centros de investigación

125

Investigadores

15

Organizaciones y empresas



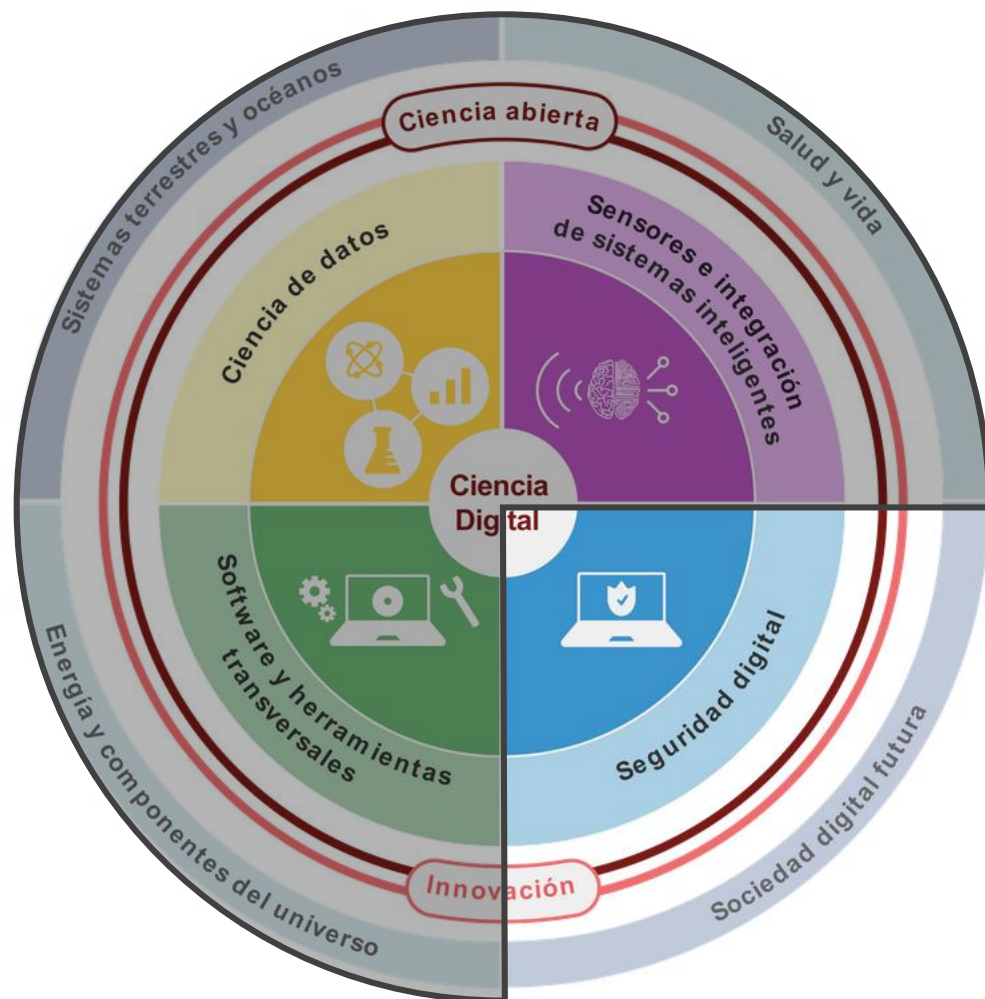
Comité

- Sensores e integración de sistemas inteligentes:
 - Cecilia Jiménez (IMB)
 - Bernabé Linares (IMSE)
- Ciencia de datos:
 - Consuelo Sendino (MNCN)
 - Diego Ramiro (IEGD)
 - Fernando Aguilar (VICYT)
- Software genérico y herramientas transversales:
 - Laura Barrios (SGAI)

- Seguridad digital:
 - Luis Hernández Encinas (ITEFI)
 - Piedad Brox (IMSE)
- Ciencia abierta:
 - Isabel Bernal (URICI)
 - David Rodríguez (IFCA)
 - Judith Farré (CCHS)
- Infraestructuras:
 - David Quirion (IMB-CNM)
 - Pablo Orviz (IFCA)



PTI Ciencia Digital



Área de Seguridad Digital

Coordinadores

Luis Hernández Encinas
luis.h.encinas@csic.es



Piedad Brox Jiménez
p.brox@csic.es



- Diseño y análisis de criptosistemas
- Generación de números (pseudo)aleatorios (P)TRNG
- Protocolos criptográficos
- Diseño microelectrónico para seguridad (raíces de confianza, identificadores digitales, TRNG, primitivas criptográficas)
- Análisis de vulnerabilidades frente a ataques por canal lateral e inserción de fallos
- Diseño de contramedidas hardware frente ataques

PTI+ Neuro Aging: los grupos de neurorehabilitación y robótica asistencial. Su objetivo es diseñar sistemas robóticos que ayuden a la neurorecuperación. Por ejemplo, un sistema de exoesqueleto que pueda ayudar con la neurorehabilitación: ayudar a caminar e incluso reaprender a caminar en algunos casos; recuperación de masa muscular, etc.

144 grupos de investigación
49 Institutos distintos

Grupos de trabajo
 2021 Virus del Nilo
 2022 Virus de la Viruela del mono

Transferencia a Sociedad
 Sinergias
 Reorientación
 Cohesión CSIC
 Incluyente
 Abierta
 Formación
 Legado





Baterías y materiales

- TecnoEco (CENIM)
- Nanomagnetismo y procesos de magnetización (ICMM)
- ProCaCEF (ICMA)
- Compuestos poliméricos (ICTP)

Movilidad y análisis de impacto

- Física interdisciplinaria y sistemas complejos (FISC)
- Calidad del aire (IDAEA)
- Dinámicas demográficas (IEGD)
- Investigación e innovación (IPP)
- Sistemas Constructivos y Habitabilidad en la Edificación (IETCC)

Tecnologías de hidrógeno

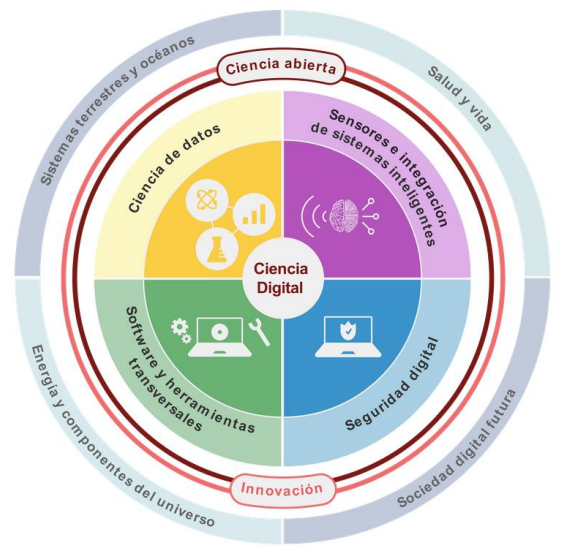
- Conversión de combustibles (ICB-FC)
- Investigación ambiental (ICB-GIM)
- ProCaCEF (ICMA)
- Materiales nanoestructurados y microestructuras (ICMS)
- Energía y química sostenibles (ICP)
- Captura de CO2 (INCAR/ICB-GIM)
- Control automático (IRI-AC)
- Conversión y almacenamiento de energía renovable y fósil (ITQ)
- Pilas de combustible (LIFTEC)

Conducción autónoma y movilidad compartida

- Conducción autónoma y conectada (CAR)
- Inteligencia artificial (IIIA)
- Robótica móvil (IRI-MR)

Biocombustibles

- Conversión de combustibles (ICB-FC)
- Conversión y almacenamiento de energía renovable y fósil (ITQ)
- Energía sostenible y química (ICP)



envejecimigto

Sobre nosotros - Artículos - Informes - Datos abiertos - Podcast - Eventos

Buscar

Cuántas personas mayores viven solas en casa

Más de 1,7 millones de personas de 70 y más años residen en hogares sin ninguna compañía. Casi tres de cada cuatro son mujeres

Leer más

Bienestar y actividad | Sociedades capacitadoras e inclusivas | Vidas longevas y saludables

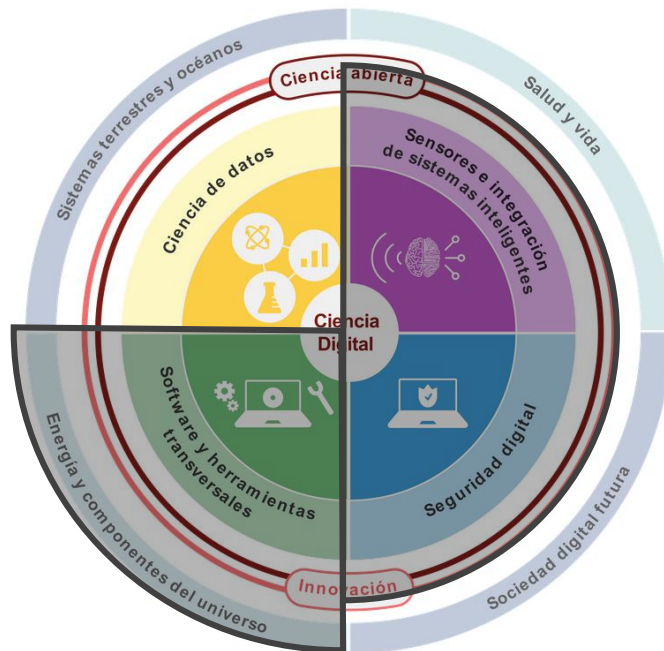
Pasos hacia la longevidad | 121 años de envejecimiento en España | Cuántas personas mayores viven solas en casa

Leer más | Leer más | Leer más

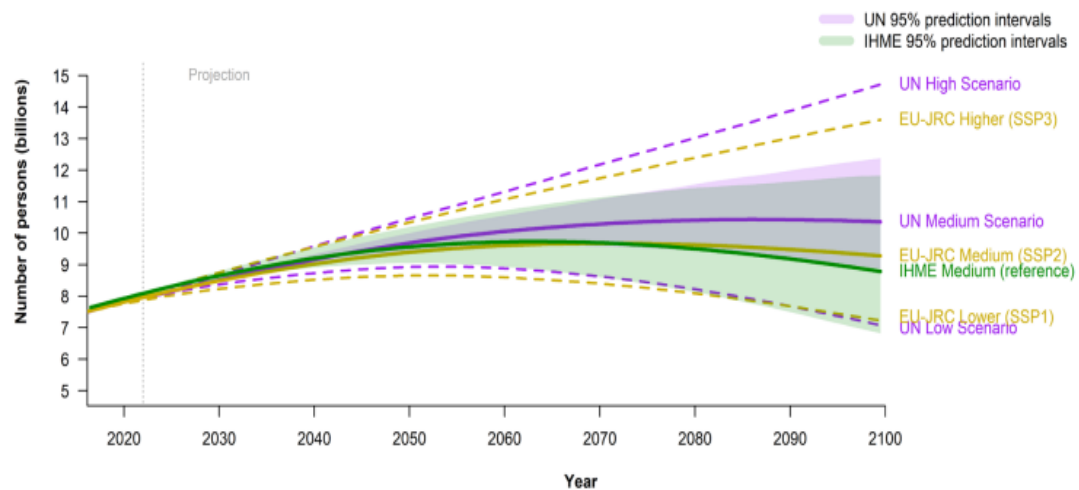


Movilidad y análisis de impacto

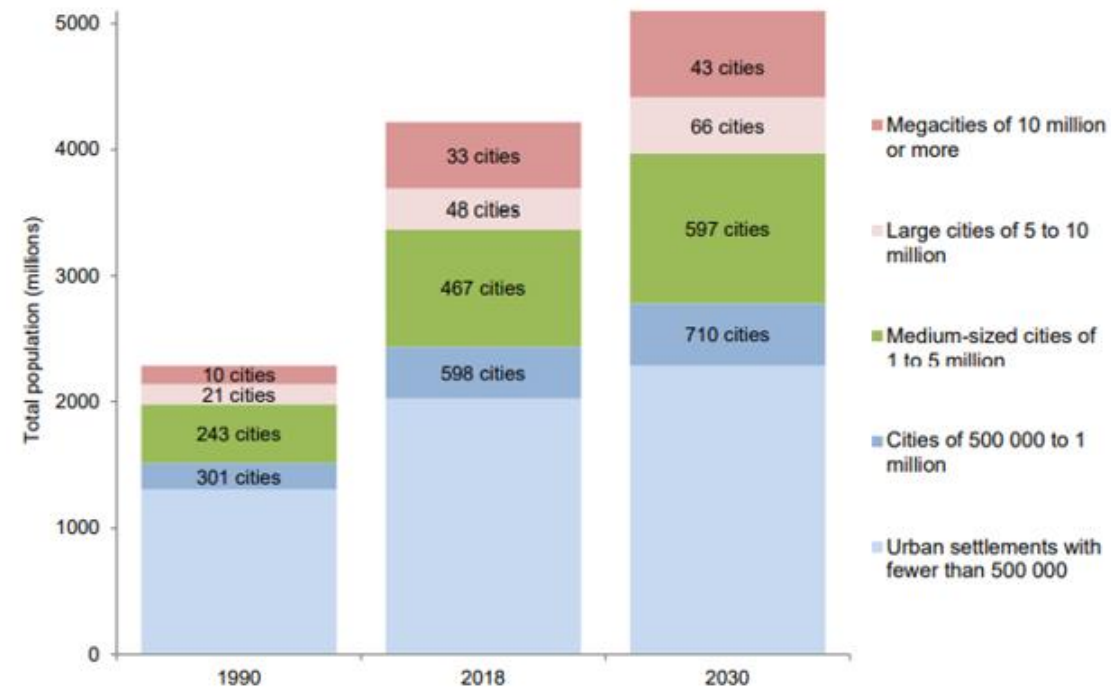
- Física interdisciplinar y sistemas complejos (IFISC)
- Calidad del aire (IDAEA)
- Dinámicas demográficas (IEGD)
- Investigación e innovación (IPP)
- Sistemas Constructivos y Habitabilidad en la Edificación (IETCC)

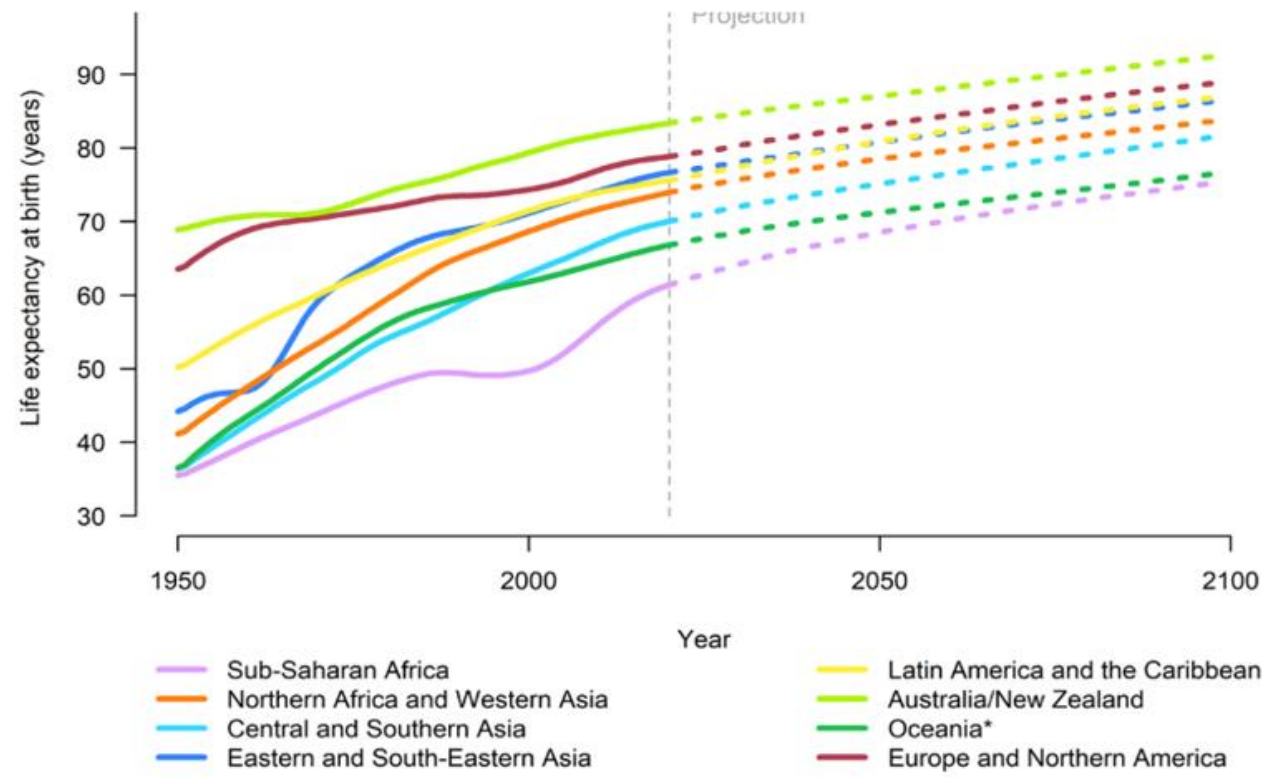
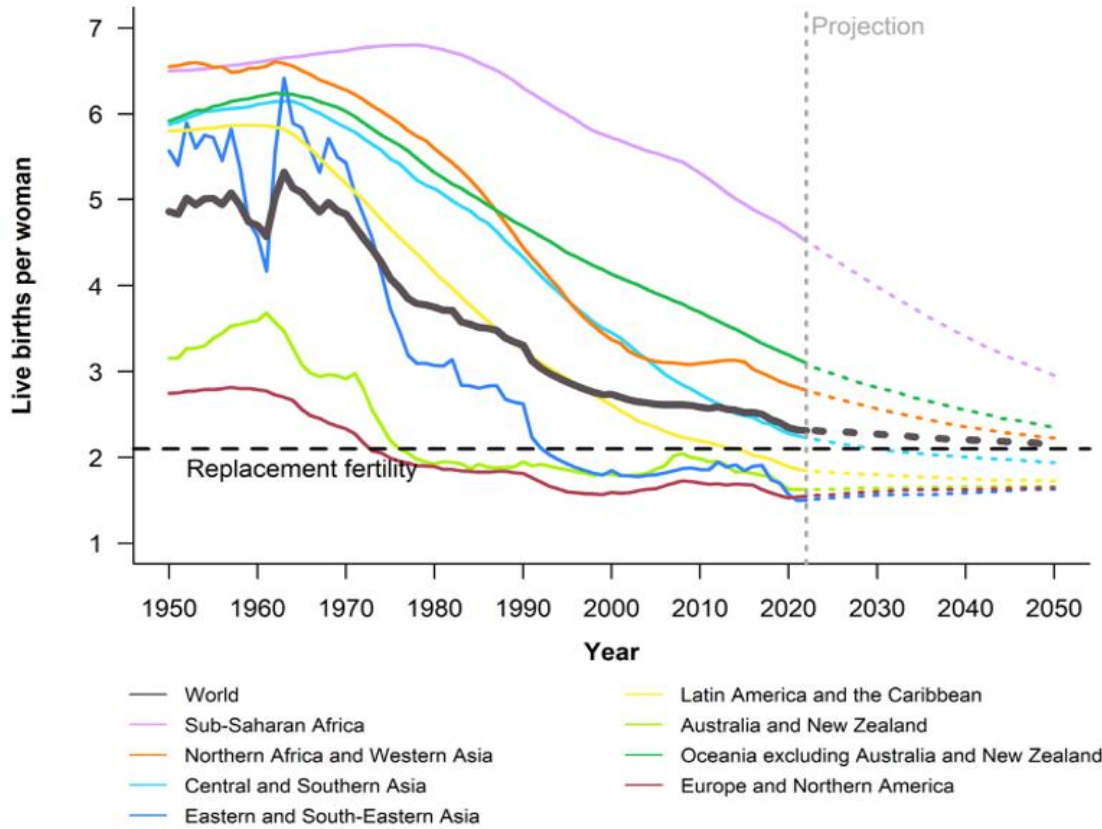


Comparisons of long-term global population projections under various scenarios, United Nations, IHME and JRC, 2022-2100



Sources: - IHME series: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) (2020). *Global Fertility, Mortality, Migration, and Population Forecasts 2017-2100*. Seattle, United States of America: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). <https://doi.org/10.6069/MIND-3671>.





Estadísticas Longitudinales de Biografías Reproductivas en Andalucía, 2002-2019 suministra los datos necesarios para la investigación de la fecundidad en el periodo 2002-2019, partiendo de la información recogida en los Censos de población y viviendas de 2001 y 2011 y complementada con la proporcionada por los boletines estadísticos de partos y las variaciones residenciales padronales, integrada en la Base de Datos Longitudinal de Población de Andalucía (BDLPA) para el seguimiento de la población durante el periodo 2002-2019.

Esta publicación incluye tabulaciones de fecundidad tanto para mujeres como para hombres así como mapas de indicadores de fecundidad utilizando celdas de 250 metros y 1 kilómetro de lado.



- Organismo: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
- Ámbito: Comunidad Autónoma, Unidad Territorial, Provincia, Municipio y Secciones Estadísticas.

Actualizaciones:

- Publicado: 17/02/2022
- Registro de actualizaciones

Metodología:

- Guía rápida
- Metodología
- Memoria técnica
- Informe metodológico estandarizado
- Indicadores de calidad

Proyecto en colaboración con



Estadísticas Longitudinales de Biografías Reproductivas en Andalucía, 2002-2019



- Nota divulgativa

DATOS

- Seguimiento prospectivo de la cohorte censal 2001. Serie 2002-2019
 - Tabulaciones. Mujeres
 - Tabulaciones. Hombres
- Seguimiento retrospectivo de la cohorte censal 2011. Serie 2002-2019
 - Tabulaciones. Mujeres
 - Tabulaciones. Hombres

- Descarga de microdatos

MAPAS

- Visualizador de mapas*:
 - Indicadores de fecundidad. Celdas de 250 metros
 - Indicadores de fecundidad. Celdas de 1 kilómetro
 - Intensidad de la fecundidad al primer nacido por periodo. Celdas de 1 kilómetro
 - Nota metodológica de los Indicadores de fecundidad

* Nota: El visualizador de mapas ha sido testeado en los siguientes navegadores web: Mozilla Firefox 21 o superior, Internet explorer 9 o superior y Google Chrome 27 o superior.

- Servicio de visualización
 - WMS: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/geoserver-ieca/fecundidad/wms?>

- Servicio de descarga
 - WFS: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/geoserver-ieca/fecundidad/wfs?>

- Descarga de información como datos espaciales

Estadísticas Longitudinales de Supervivencia y Longevidad en Andalucía, 2002-2016 suministra los datos necesarios para la investigación de las funciones de supervivencia poblacional en el periodo 2002-2016, partiendo de la información recogida en el Censo de población y viviendas de 2001 y 2011, y complementada con la proporcionada por los boletines estadísticos de defunción y las variaciones residenciales padronales, integrada en la Base de Datos Longitudinal de Población de Andalucía (BDLPA) para el seguimiento de la población durante el periodo 2002-2016. Esta publicación incluye tabulaciones con causa de muerte así como mapas de indicadores de mortalidad utilizando celdas de 250 m para mortalidad general y otras de 1 km para mortalidad por causa.



- Organismo: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.
- Ámbito: Comunidad Autónoma, Unidad Territorial, Provincia, Municipio y Secciones Estadísticas.

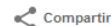
Actualizaciones:

- Última actualización: 29/11/2019
- Registro de actualizaciones

Metodología:

- Guía rápida
- Metodología
- Memoria técnica
- Informe metodológico estandarizado
- Indicadores de calidad
- Tutorial

Proyecto en colaboración con



Estadísticas Longitudinales de Supervivencia y Longevidad en Andalucía, 2002-2016



- Nota divulgativa

DATOS

- Seguimiento prospectivo de la cohorte censal 2011. Serie 2012-2016
 - Tabulación detallada
- Seguimiento prospectivo de la cohorte censal 2001. Serie 2002-2016
 - Tabulación detallada
- Descarga de microdatos

MAPAS

- Visualizador de mapas*:
 - Razón de mortalidad general. Celdas de 250 metros
 - Razón de mortalidad por causa. Celdas de 1 kilómetro
 - Nota metodológica de las razones de mortalidad

* Nota: El visualizador de mapas ha sido testeado en los siguientes navegadores web: Mozilla Firefox 21 o superior, Internet explorer 9 o superior y Google Chrome 27 o superior.

- Servicio de visualización
 - WMS: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/geoserver-ieca/mor/wms?>
- Servicio de descarga
 - WFS: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/geoserver-ieca/mor/wfs?>

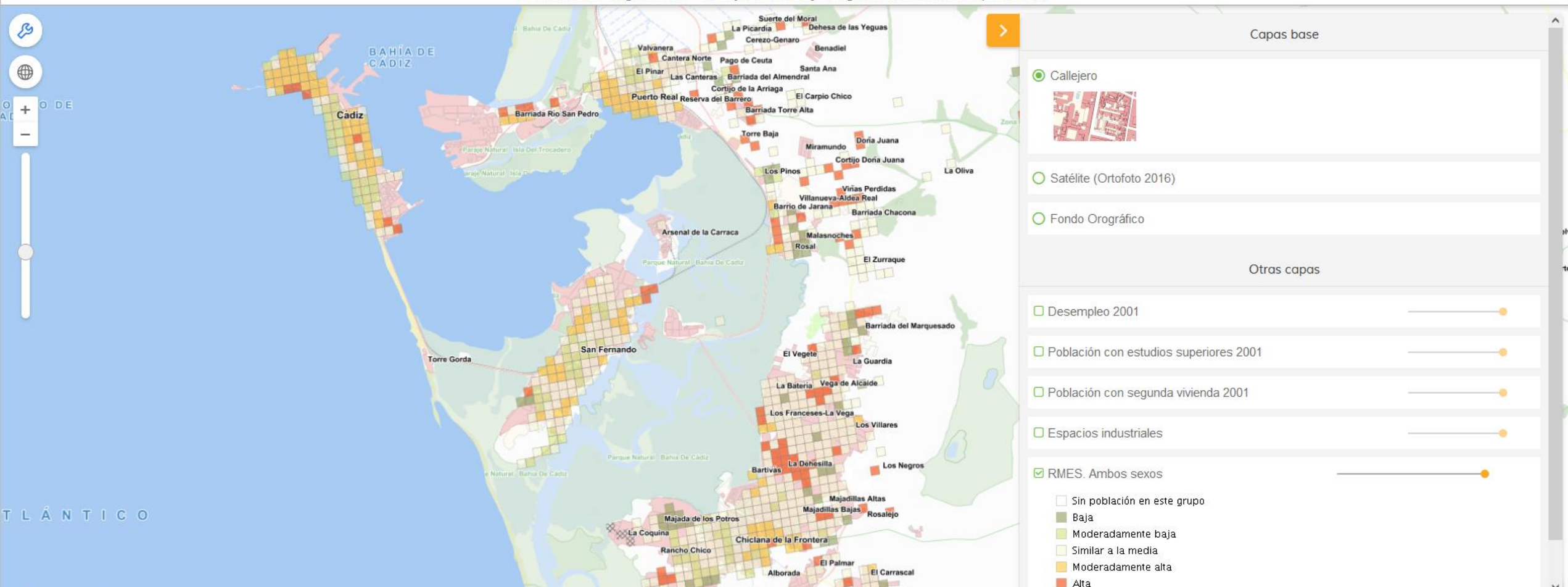
- Descarga de información como datos espaciales

Actividades relacionadas:

- Censos de Población y Viviendas 2001
- Censos de Población y Viviendas 2011
- Movimiento Natural de la Población
- Estadísticas de Mortalidad por Causas de Andalucía

Razón de Mortalidad Estandarizada Suavizada (RMES). Celdas de 250 metros

Estadísticas Longitudinales de Supervivencia y Longevidad en Andalucía, 2002-2016





GRACIAS.

diego.ramiro@cchs.csic.es



**CÁPSULA II:
SENSORES,
VIGILANCIA Y
TELEDETECCIÓN
PARA LA DEFENSA**

MODERADORA



Inés Galindo (VAOR)

PONENTES



Antonio Turiel (ICM)



Josep M. Trigo (ICE/IECC)



Manuel Lozano (IMB-CNM)

31
MAYO



SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN PARA DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y MONITOREO DE OCÉANOS

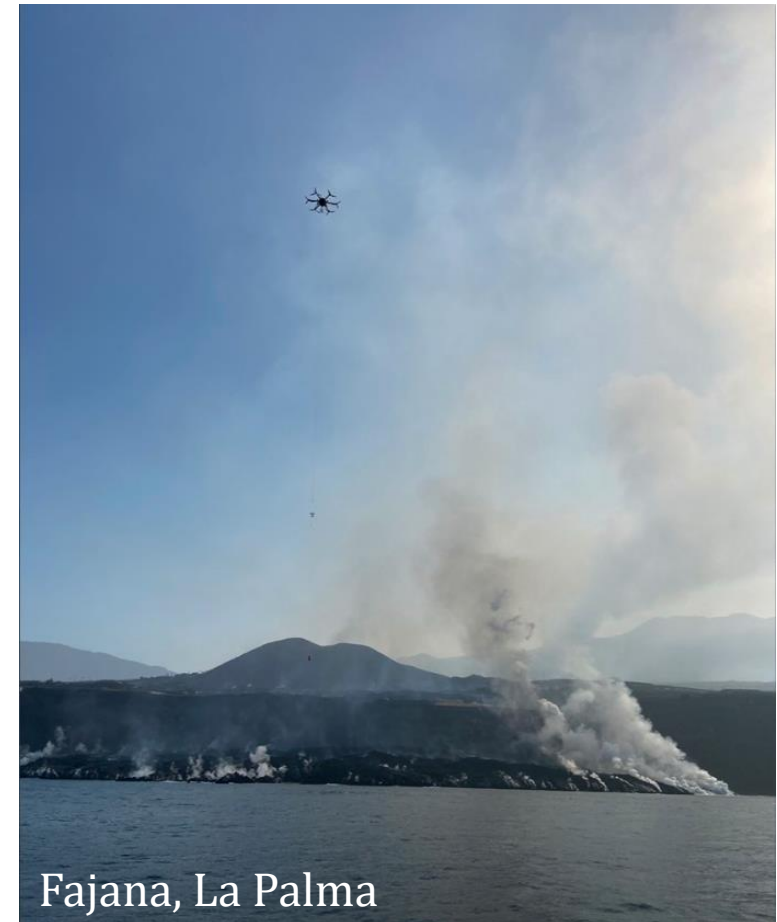


Ventaja diferencial

El sistema, diseñado para evitar cualquier tipo de contaminación, permite filtrar la muestra in-situ haciéndolas válidas para el análisis de contaminantes emergentes y metales traza. El sistema ha sido validado para el análisis de elementos trazas disueltas ($<0,22 \mu\text{m}$), como metales y nutrientes orgánicos e inorgánicos en lagos y aguas costeras.



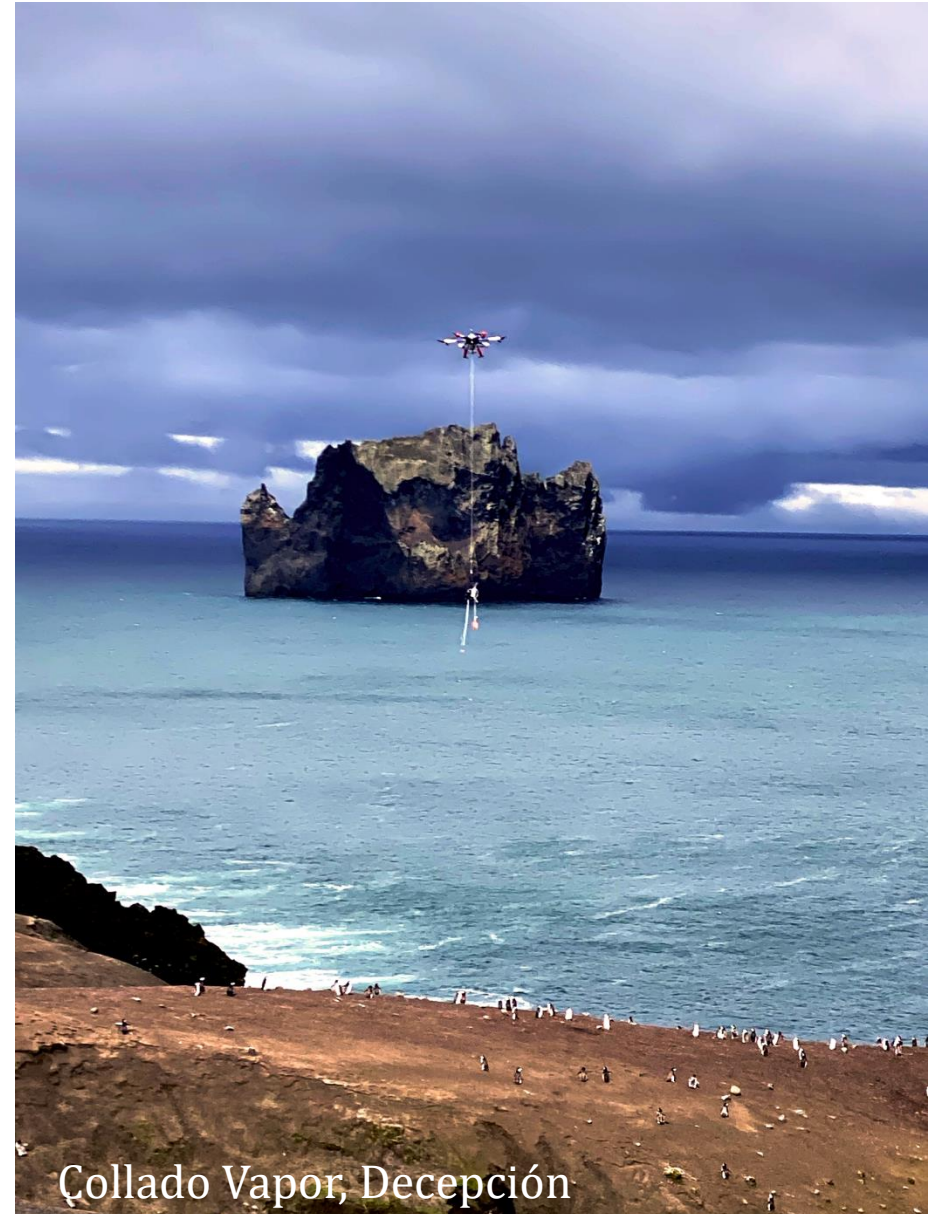
Crater Lake, Decepción



Fajana, La Palma



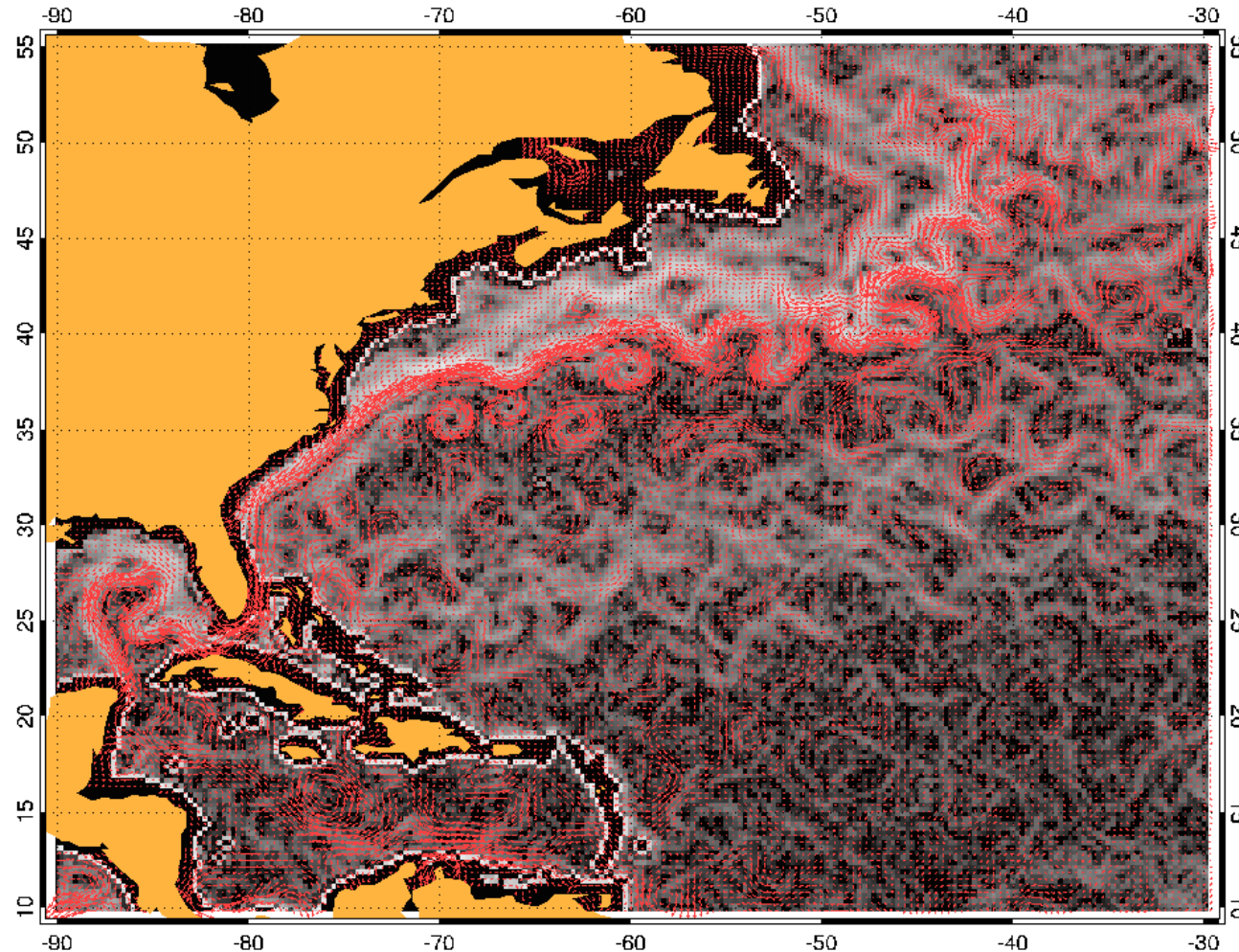
Morro Baily, Decepción



Collado Vapor, Decepción

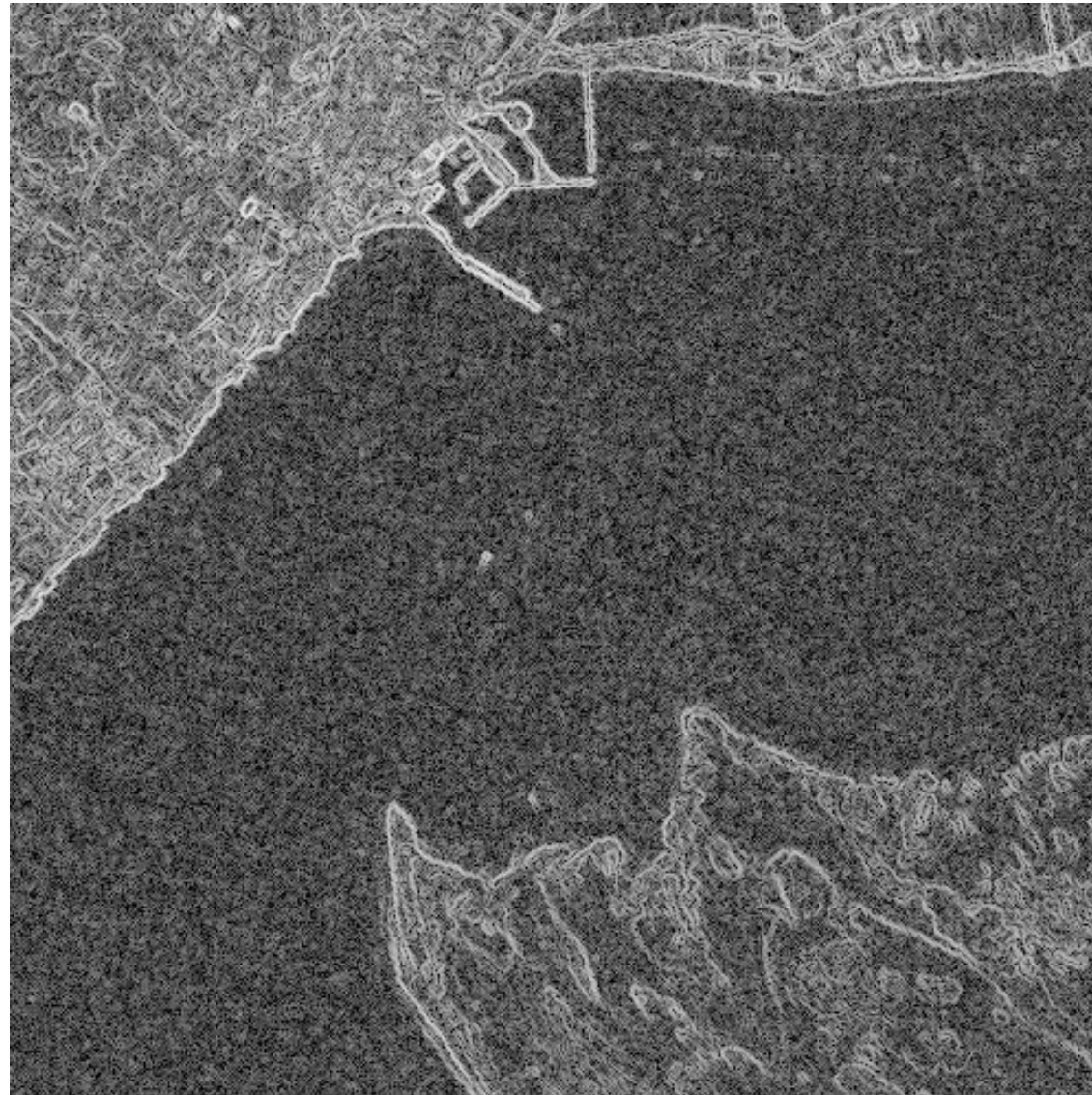
Ventaja diferencial

El análisis de singularidades permite caracterizar las corrientes marinas a partir de la observación de imágenes instantáneas de alguna variable física (temperatura, salinidad o incluso concentración de clorofila), para escalas que van desde los centenares de metros a los miles de kilómetros.



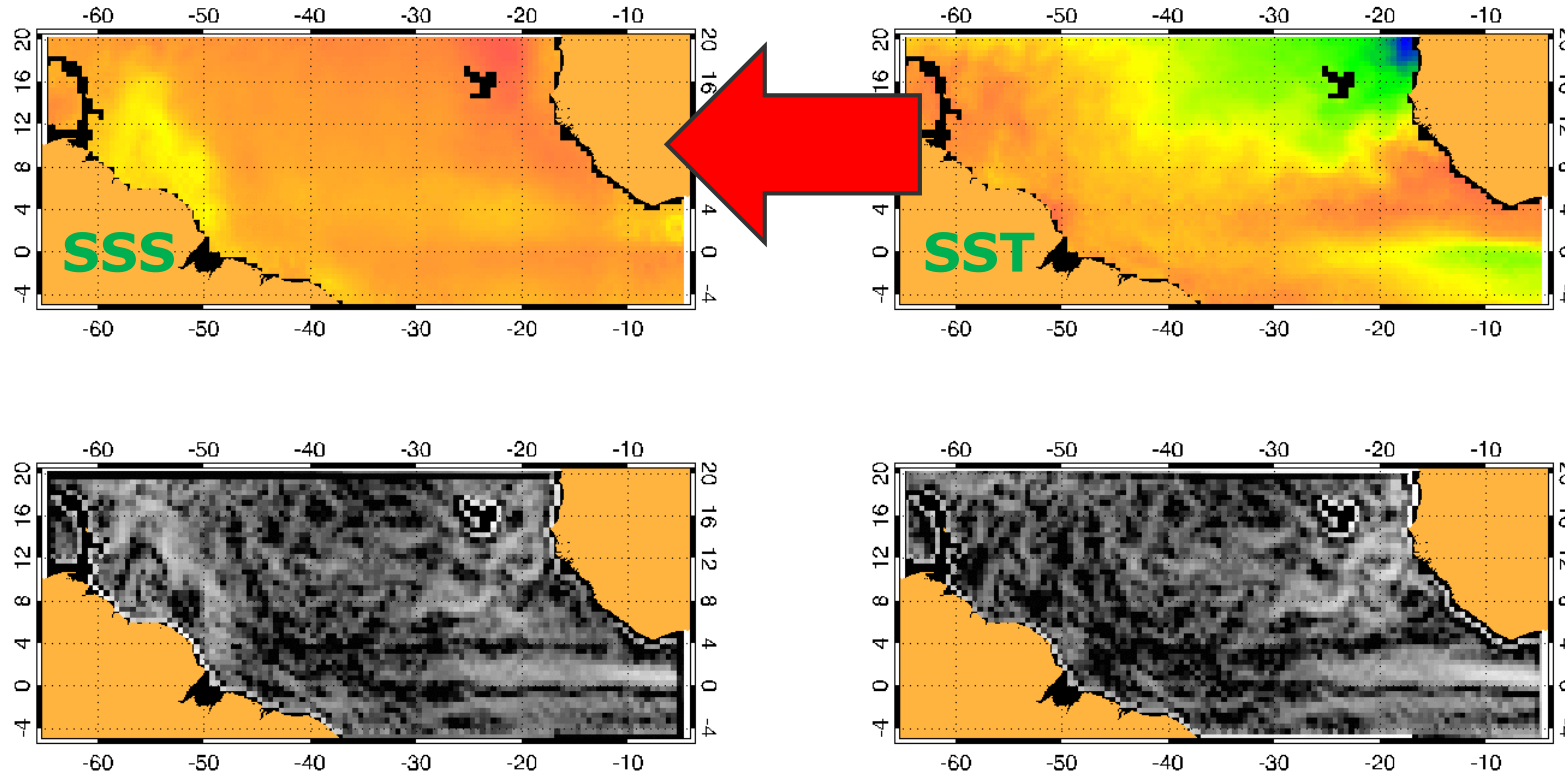
Ventaja diferencial

El análisis es muy sensible y permite detectar estructuras pequeñas en imágenes poco contrastadas



Ventaja diferencial

Permite recuperar información perdida en imágenes de variables oceánicas, con aplicaciones en predicción y modelización.
Permite mejorar su resolución espacial y temporal



Ventaja diferencial

Combinar datos de SAR con datos del sistemas AIS con datos meteo-oceánicos proporcionados por el Programa Copernicus de Observación de la Tierra. Se prevé crear una base de datos robusta y adecuada tanto a las necesidades de los usuarios finales como para alimentar sistemas de Inteligencia artificial (AI) en desarrollos ulteriores.

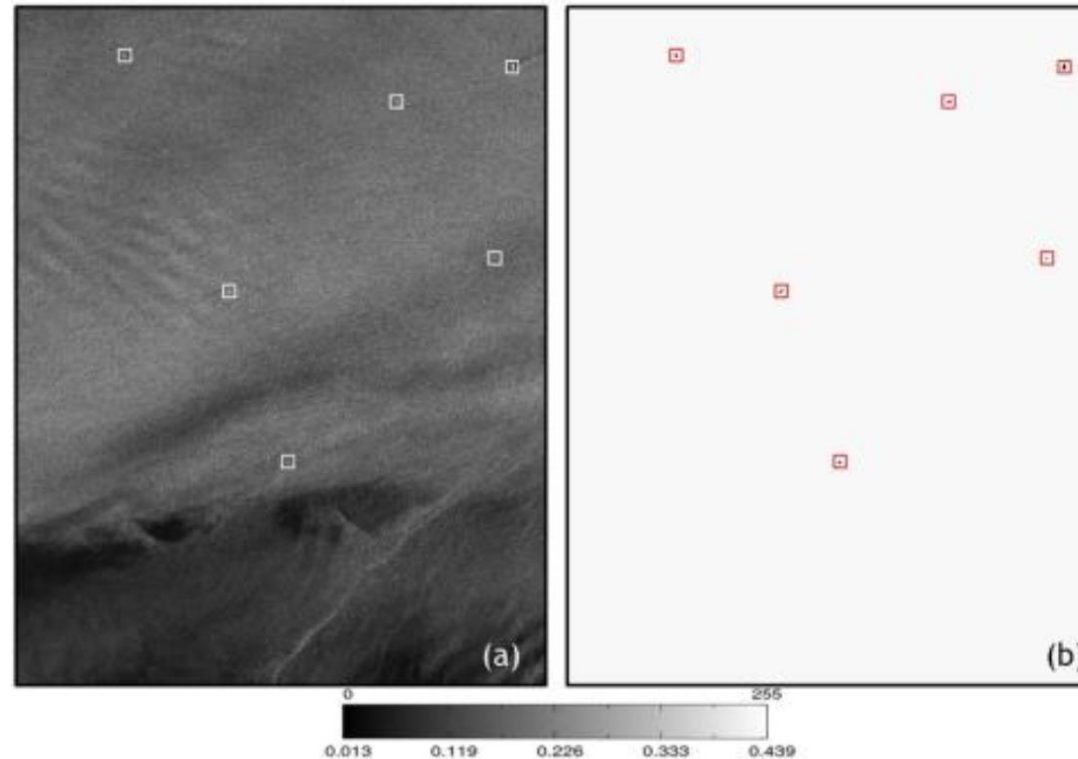
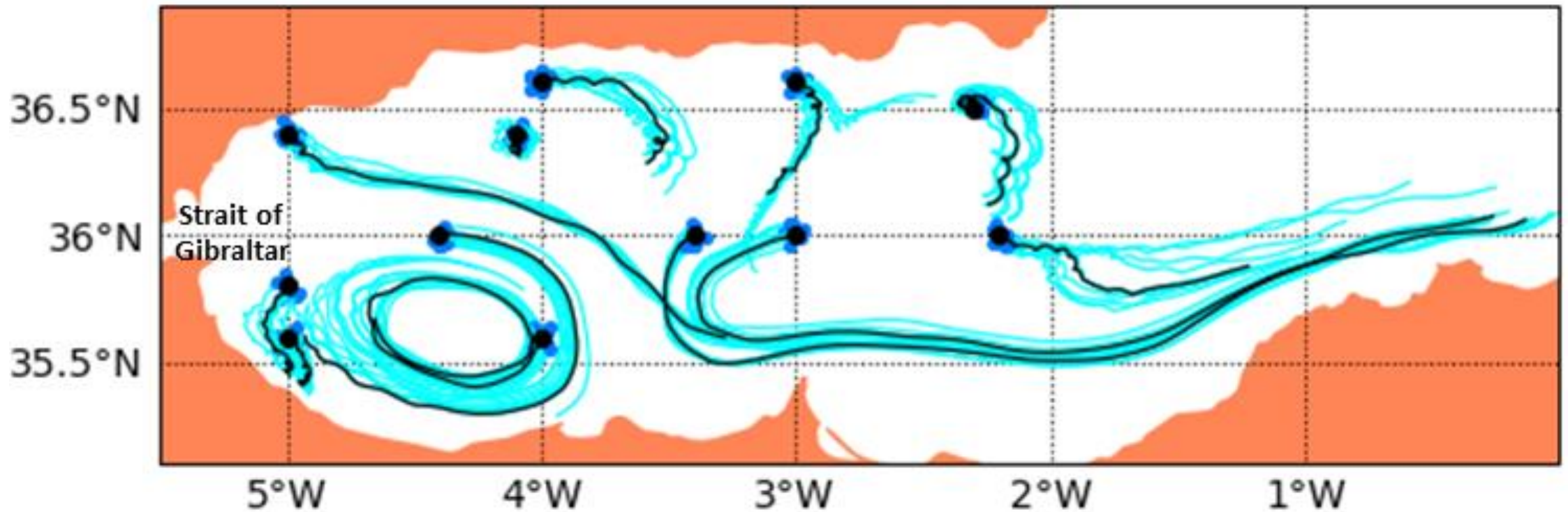


Fig. 6. TerraSAR-X SAR data collected off the east coast of Gibraltar on July 15, 2009, at 6:29 UTC. (a) Excerpt of the HH-polarized amplitude image where six ground-truth-verified targets are present. (b) r -based logical binary output where all the observed targets are marked in red.

Ventaja diferencial

Disponibilidad de un modelo dedicado de deriva de objetos que incluye los efectos combinados de las corrientes marinas y vientos en superficie y varios modelos de dispersión turbulenta para determinar bajo qué condiciones es posible detectar el destino o el origen de objetos y manchas a la deriva.



Interacción Tierra-espacio: Detección de impactos de asteroides y reentradas, oportunidades científicas y amenazas para la sociedad

Josep M. Trigo-Rodríguez, Eloy Peña-Asensio, ^{1,2} +ICE-CSIC y equipo SPMN

¹Institute of Space Sciences (CSIC) & ²Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)

+ Meteorología Geomagnética e Ionosférica y su impacto tecnológico

David Altadill, Obs. Ebre (CSIC-UR. Lull)

ICE

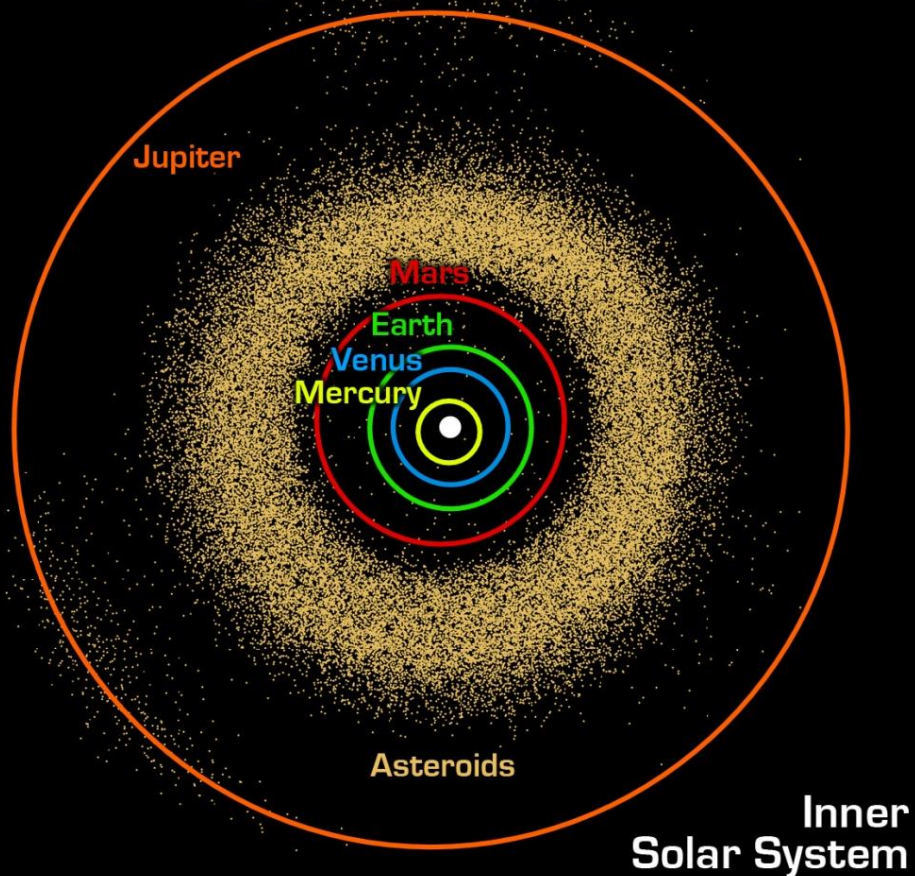


CSIC

IEEC



¿CUÁNTOS ASTEROIDES HAY Y DÓNDE ESTÁN?

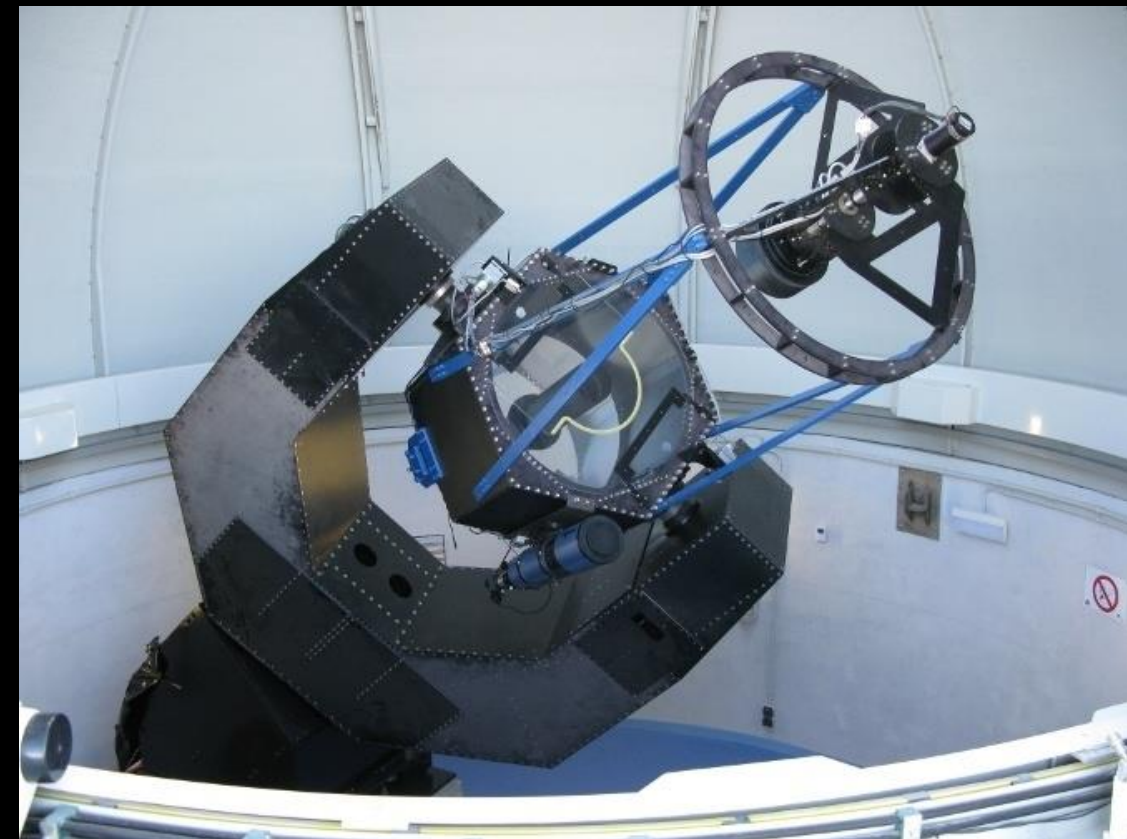


Asteroides Ida y Dactil (ESA)

- Millones en el Cinturón Principal
 - Con órbitas cercanas a la Tierra:
 - NEAs = **NEAR EARTH ASTEROIDS** (hasta el 25 - 5 - 2023)
 - 852 con diámetro $D > 1$ km
 - 32.073 en total
 - Asteroides potencialmente peligrosos (PHAs): $MOID < 7.5 \cdot 10^6$ km y $D > 150$ m
 - 151 de $D > 1$ km
 - 2.339 en total
 - Un 90% de los que chocan contra la Tierra vienen del cinturón principal
 - Hoy en día conocemos su frecuencia de impacto como función del diámetro

PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN: Propiedades físicas y determinación de órbitas

- **Proyecto de monitorización de NEO/PHAs y cometas en marcha**
 - Telescopio Robòtic 0.8-m Joan Oró a F/9.6 i en configuració Ritchey-Chrétien: www.oadm.cat
 - El TJO puede seguir el movimiento de NEOs relativamente rápidos ($>1^\circ/\text{hora}$) hasta una magnitud de +22/+23 V
 - En coordinación con el Centro de Coordinación de Objetos Cercanos a la Tierra de la ESA (ESA-NEOCC)



• Telescopio robòtic Joan Oró, Obs. del Montsec (OdM/IEEC)



FRECUENCIA DE IMPACTO

30 m

50 m

100 m

500 m

1 km

10 km

Daños menores

Explosión violenta

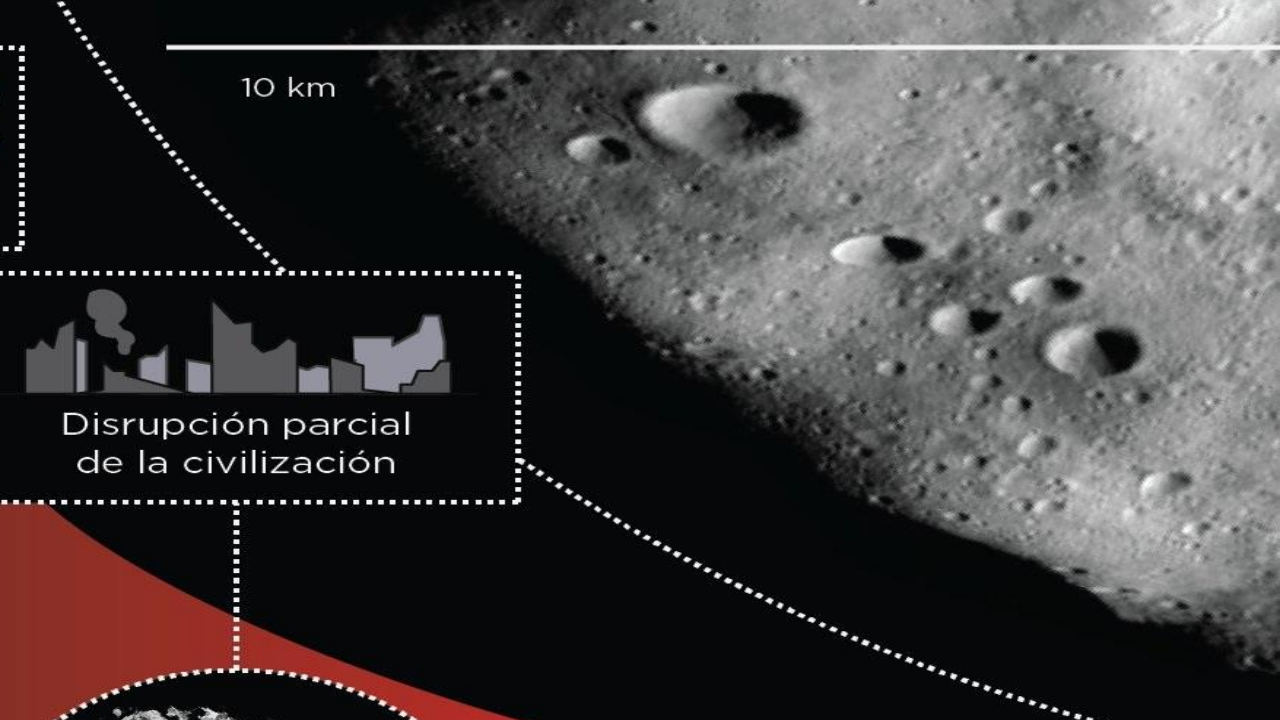
Destrucción local

Catástrofe internacional

Disrupción parcial de la civilización

Fin de la civilización

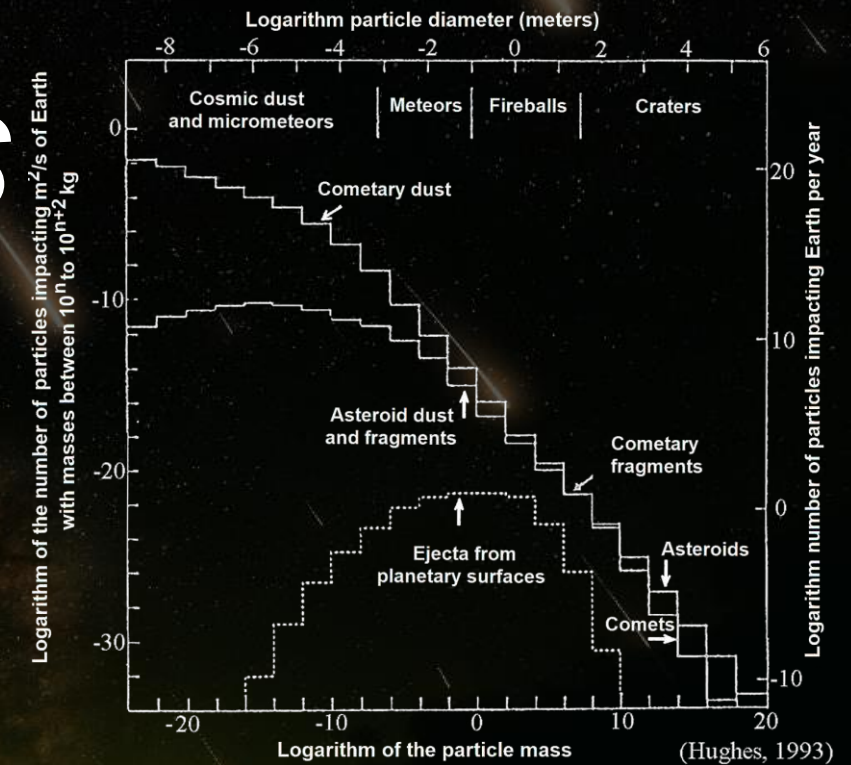
IMPACTO CADA	150 años	1.000 años	10.000 años	140.000 años	10 millones de años	100 millones de años



CUANTIFICANDO LA FRECUENCIA DE IMPACTO DE **ROCAS Y ASTEROIDES**

Las bolas de fuego anuncian su entrada

- Alcanzan la Tierra a hipervelocidad en un rango de velocidad: $11 < V < 72$ km/s
- Especializados en su detección y reconstrucción de trayectorias atmosféricas
- Producidos por rocas llegadas desde asteroides y cometas
- Los programas de seguimiento telescópicos captan sólo algunos asteroides de tamaño métrico
- Estudiando sus fases luminosas (bolas de fuego), generadas al penetrar a hipervelocidad podemos conocer sus propiedades
- Nuestras estaciones en tierra (Red SPMN-CSIC) permiten reconstruir sus trayectorias
- También reconstruimos sus órbitas en el Sistema Solar: inferimos si proceden de algún asteroide o cometa concreto
- **ASTEROIDES > 10 GENERAN RIESGO: ONDAS DE CHOQUE, SEISMOS, RADIACIÓN LUMÍNICA (Evento de Cheliábinsk, >1500 heridos)**



PRESENTANDO LA *Red de Investigación sobre Bólidos y Meteoritos*

Desde hace más de 25 años la *Spanish Meteor Network (SPMN)* monitoriza el cielo sobre España con el fin de identificar nuevas caídas de meteoritos e interpretar manera rigurosa grandes bolas de fuego. La coordinamos desde el *Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC) en Barcelona*



- 50 estaciones de detección:
- Cámaras de vídeo y all-sky CCD
 - Cámaras de Gran Campo
 - Espectrómetros de emisión
 - Estaciones Forward-Scatter
 - Catalogación de ~5.000 bólidos/año
 - Identificación de ~ 2 caídas/año ($M_f > 1$ kg)
 - Proyecto proam del ICE-CSIC

Mantener la infraestructura, seguimiento y base de datos ha sido financiado por los proyectos AYA2011-26522, AYA2015-67175-P, PGC2018-097374-B-I00 y PID2021-128062NB-I00 (FEDER/Ministerio de Ciencia e Innovación y Agencia Estatal de Investigación).

PRESENTANDO EL SOFTWARE

3D-FireTOC



Visión por Computador

- Tracking
- Falsos positivos

Fotometría

- Correcciones
- Magnitudes

Distorsión de Lente

- Simplex
- Fish-eye

Estereoscopia

- Intersección de planos
- Traza promedio

¿CÓMO SE REALIZA LA **DETECCIÓN?**

DBSCAN algorithm

(Ester et al., 1996)

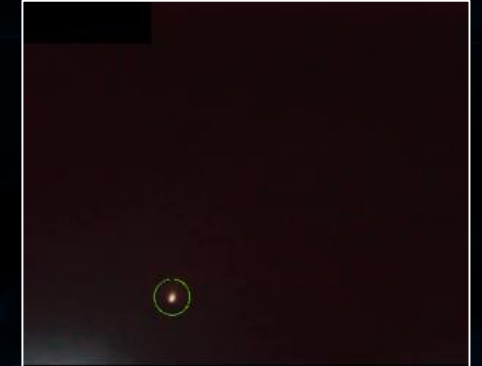
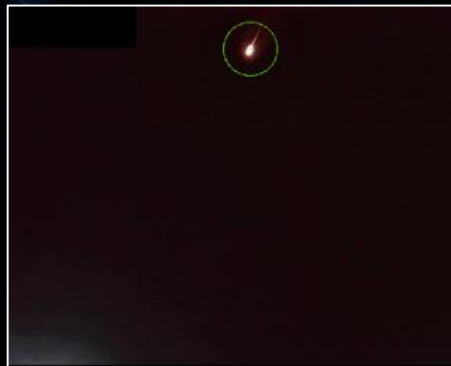
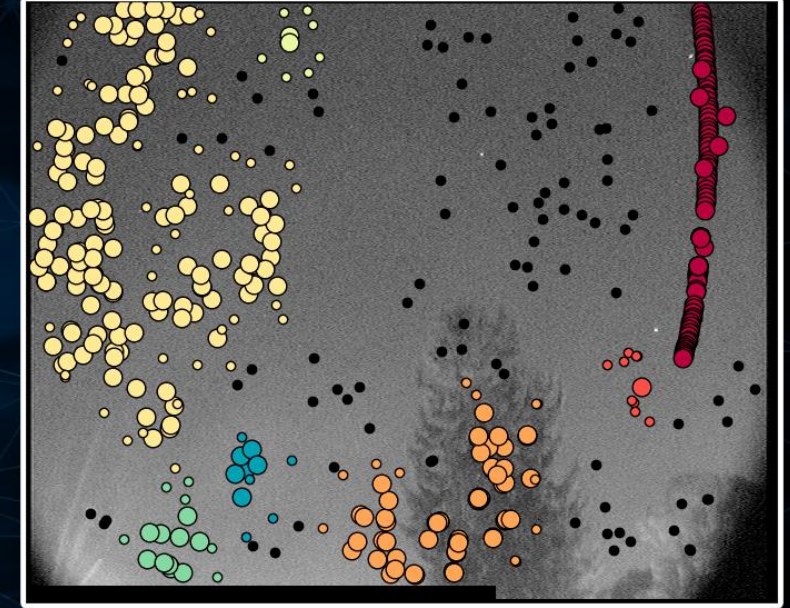
Vídeo



Procesamiento



Filtrado



IMPLEMENTANDO LA *IDENTIFICACIÓN DE ESTRELLAS*

Corner algorithm

(Rublee et al., 2011)

Frame

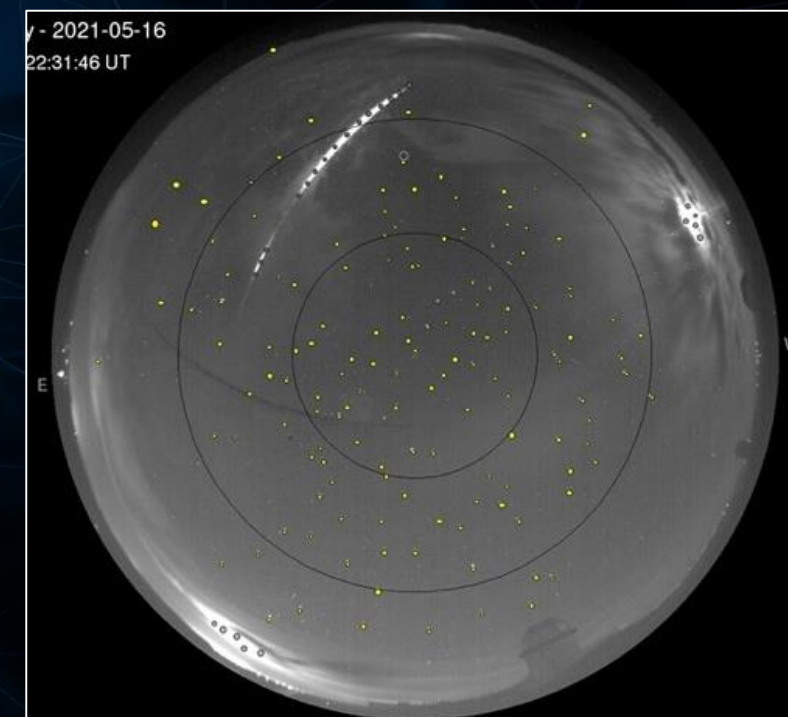
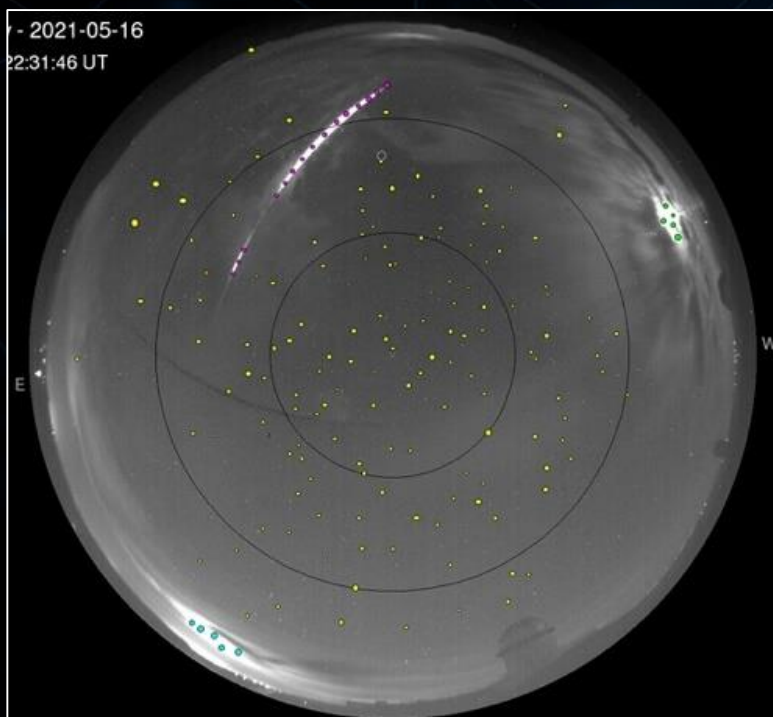
Overlapping

Logarithmic
Correction

ORB
Algorithm

Clustering

Fusing
Points



Extinction | Refraction | Aberration

REDUCCIÓN

ASTROMÉTRICA

Quadratic model

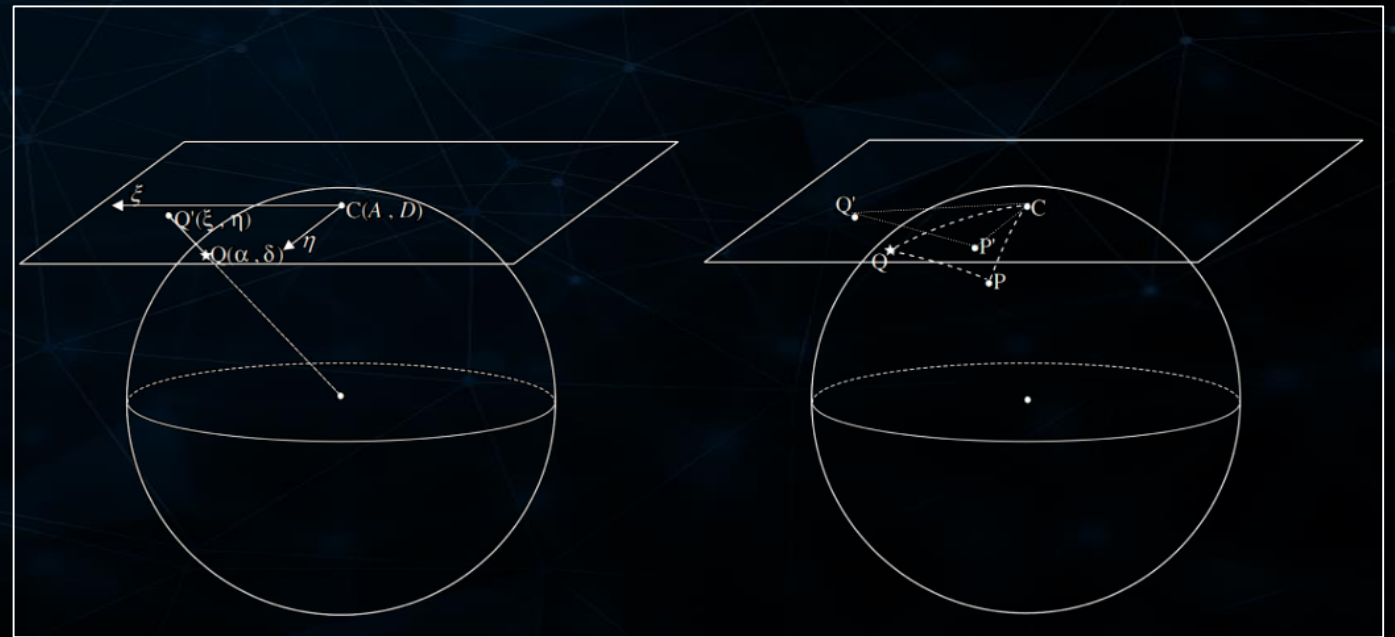
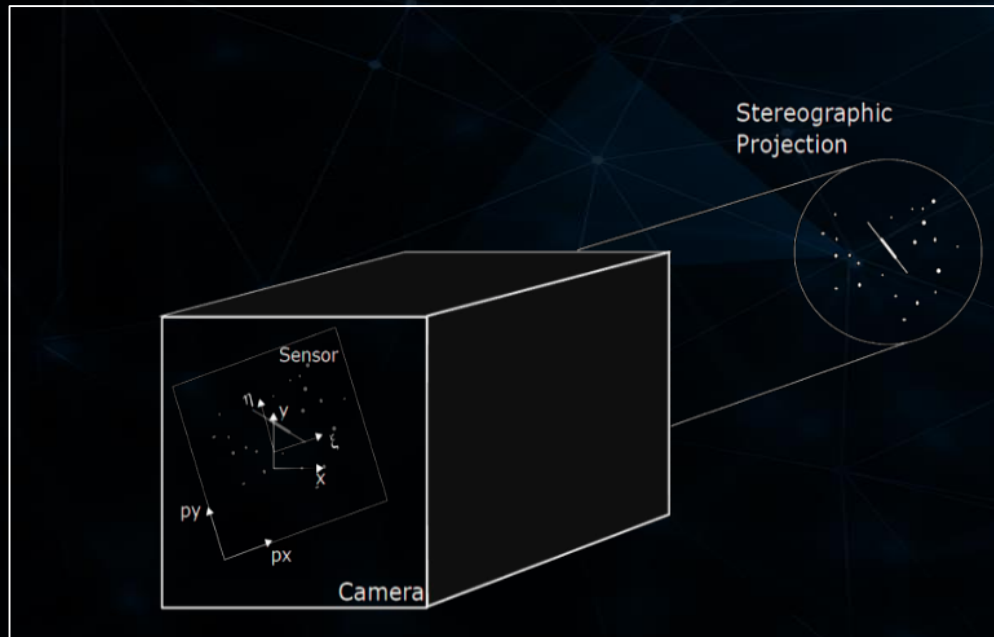
6 reference stars

L-S approximation

$$\xi - x = ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c$$

$$\eta - y = a'x^2 + 2h'xy + b'y^2 + 2g'x + 2f'y + c'$$

(Hawkes, 1993)



REDUCCIÓN

ASTROMÉTRICA

$$r = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$$

$$b = a_0 - E + \tan^{-1} \left(\frac{y - y_0}{x - x_0} \right)$$

$$u = P_1 r^2 + P_2 r + P_3$$

$$\cos(z) = \cos(u) \cos(\epsilon) - \sin(u) \sin(\epsilon) \cos(b)$$

$$\sin(a - E) = \sin(b) \sin(u) / \sin(z)$$

Non-linear model

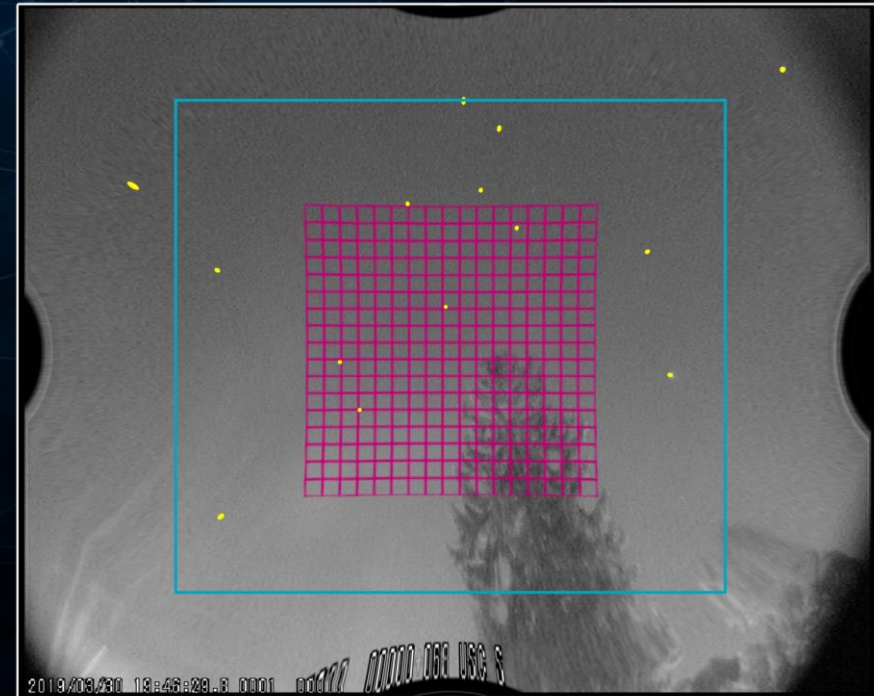
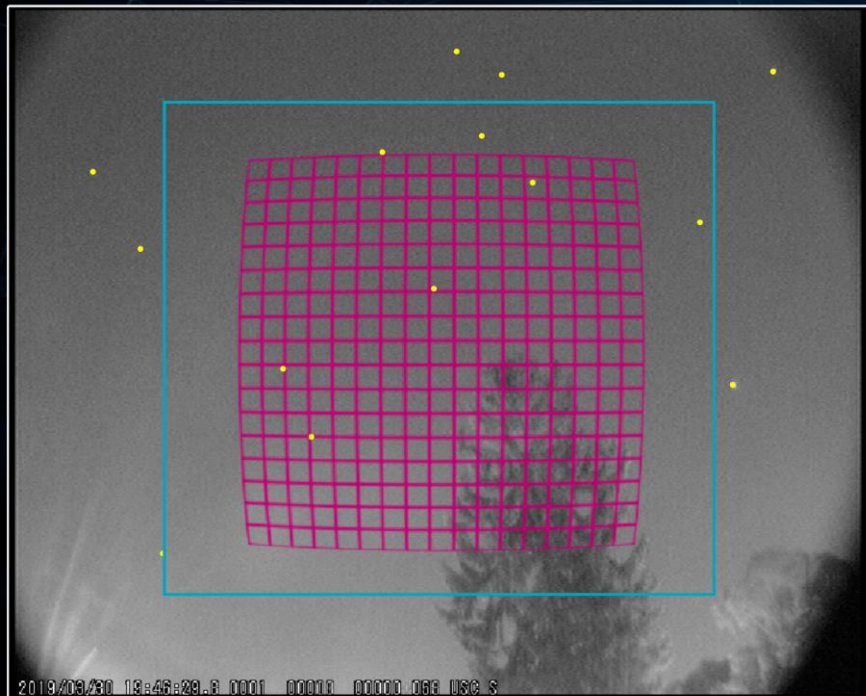
10 reference stars

Powell's method

SIMPLEX

algorithm

(Bannister et al., 2013)



REDUCCIÓN

ASTROMÉTRICA

$$r = C \left[\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} + A(y - y_0) \cos(F - a_0) - A(x - x_0) \sin(F - a_0) \right]$$

$$u = Vr + S(e^{Dr} - 1) + P(e^{Qr^2} - 1)$$

$$\cos z = \cos u \cos \varepsilon - \sin u \sin \varepsilon \cos b$$

$$b = a_0 - E + \arctan \left(\frac{y - y_0}{x - x_0} \right)$$

$$\sin(a - E) = \sin b \sin u / \sin z$$

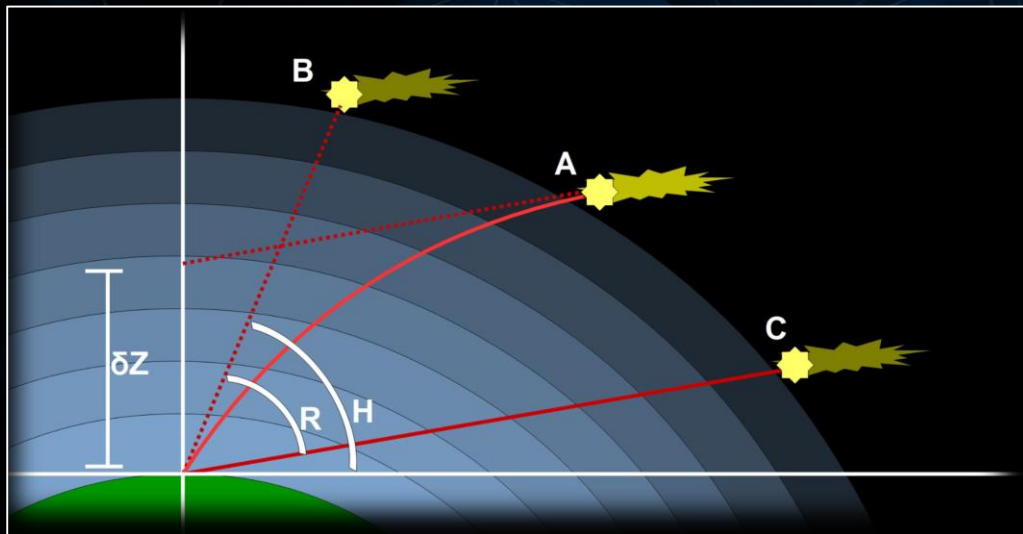
Asymmetric model

12 reference stars

Powell's method

SIMPLEX algorithm

(Borovička, 1995)



Refraction model

Updated Bennet's model by Hohenkerk

$$R = \left(\frac{0.28P}{T + 273} \right) \frac{0^\circ.0167}{\tan(h_\odot + 7.32/(h_\odot + 4.32))}$$

(Wilson, 2018; Visuri et al, 2020)

¿CÓMO SE RECONSTRUYEN LAS **TRAYECTORIAS REALES?**

Trayectoria promedio de la intersección de planos

Corrige:

Atracción cenital

Aberración diurna

Calcula: velocidad y órbita heliocéntrica

Celestial Sphere

Apparent Trajectory A

Real Trajectory

Apparent Trajectory B

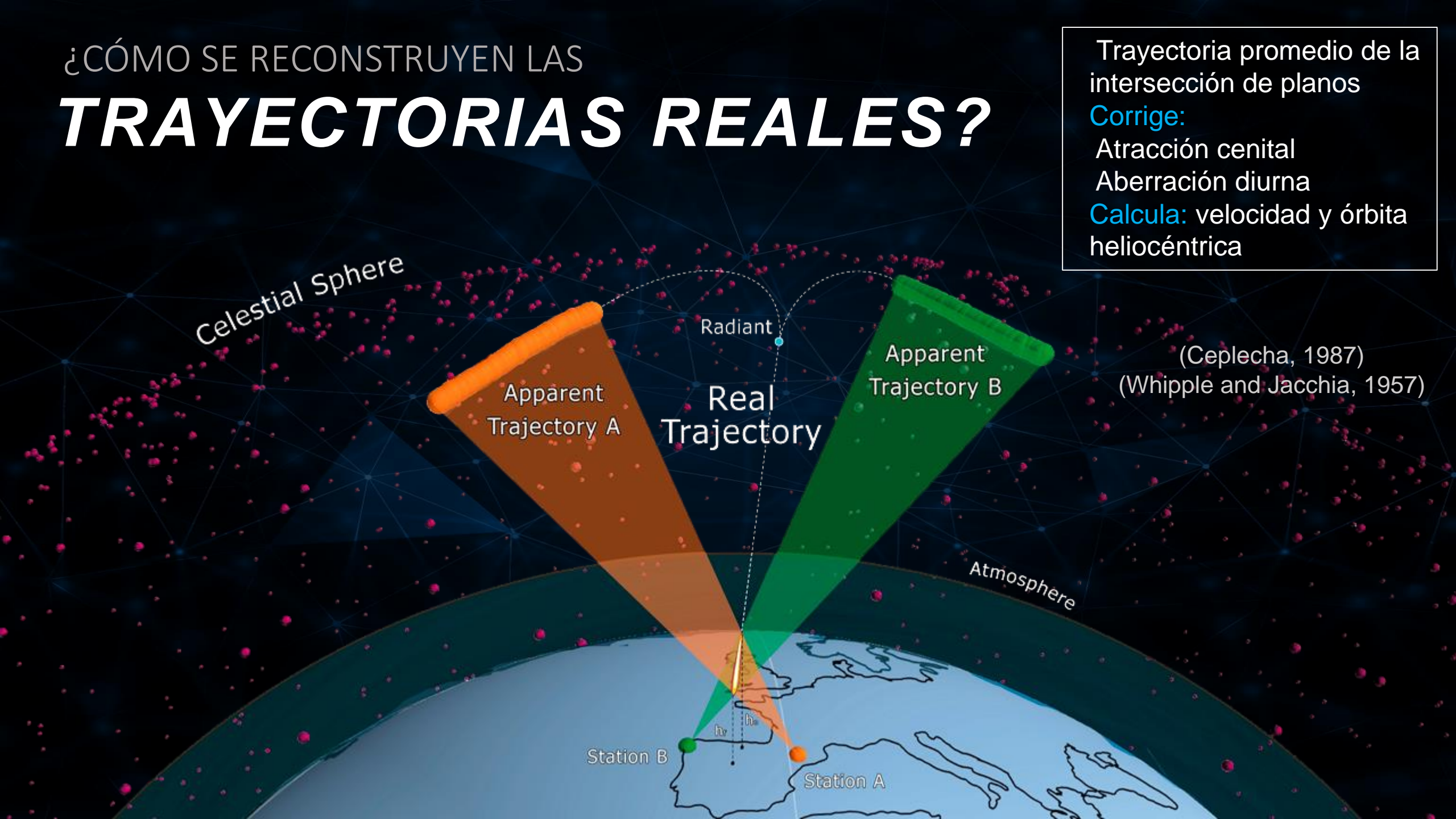
Radiant

(Ceplecha, 1987)
(Whipple and Jacchia, 1957)

Atmosphere

Station B

Station A



ESTUDIO FÍSICO DE DESINTEGRACIÓN Y CAIDA

Criterio α - β

- Variables adimensionales
- Identificando los bólidos que producen meteoritos con masa terminal $M_f > 50$ g
- Empleando *Machine Learning* para modelar y determinar la supervivencia de meteoritos

(Gritsevich, 2008)
(Samson et al., 2019)
(Moreno-Ibáñez et al., 2020)

(Sansom et al., 2019)
(Moilanen et al., 2021)

$$m \frac{dv}{dy} = \alpha \rho v s \quad \frac{dm}{dy} = 2\alpha\beta_1 \rho v^2 s$$

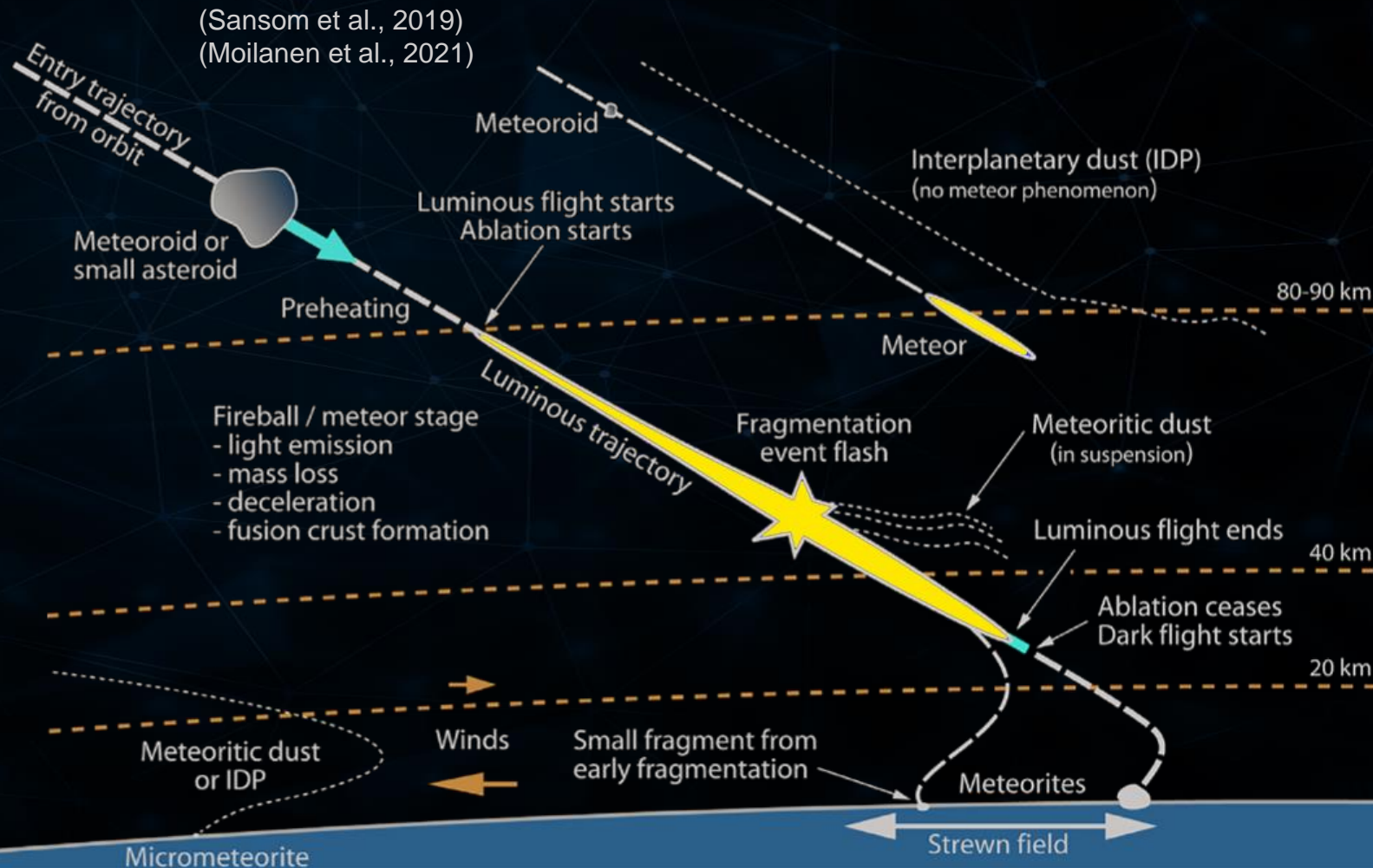
$$\alpha = \frac{1}{2} c_d \frac{\rho_0 h_0 S_e}{M_e \sin \gamma} \quad \beta_1 = \frac{c_h V_e^2}{2c_d H^*}$$

$$m = \exp[-\beta_1(1 - v^2)]$$

$$y = \ln \alpha + \beta - \ln \frac{\Delta}{2}$$

$$M_e = \left(\frac{1}{2} \frac{c_d A_e \rho_0 h_0}{\alpha \rho_m^{2/3} \sin \gamma} \right)^3$$

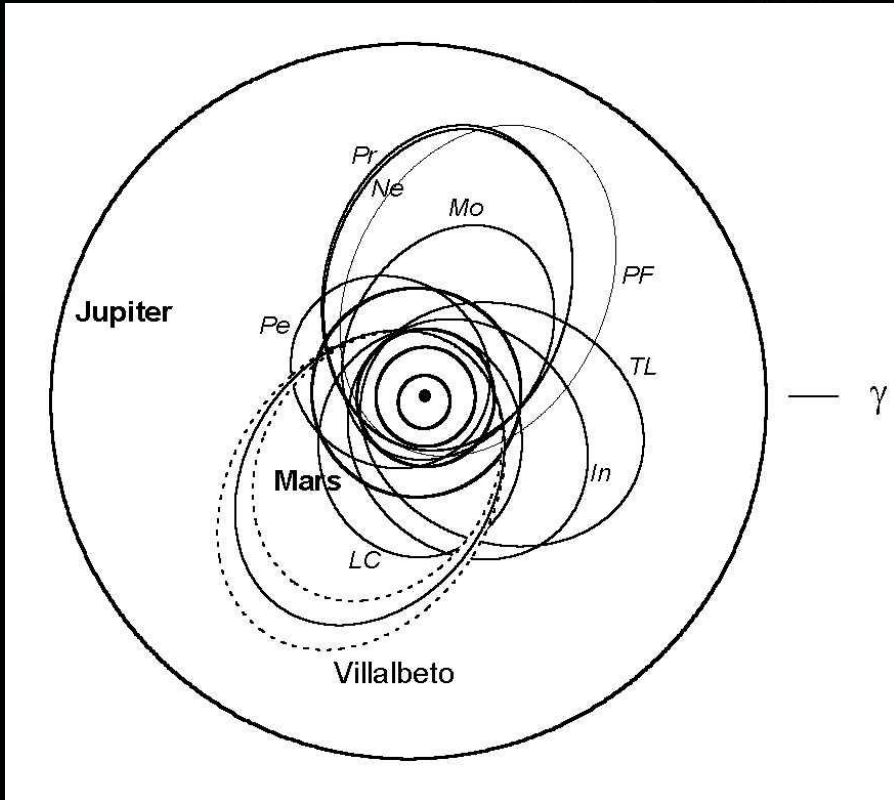
$$M_f = M_e \exp \left(-\frac{\beta}{1 - \mu} \left(1 - \left(\frac{v}{V_e} \right)^2 \right) \right)$$



EL VALOR CIENTÍFICO DE **RECUPERAR NUEVOS METEORITOS**

Ardón, Villalbeto de la Peña, Puerto Lápice, Traspena,...

- La infraestructura creada nos permite reconstruir las trayectorias y calcular los lugares de caída
- Los meteoritos nos proporcionan un conocimiento directo sobre la naturaleza y composición de es



Orbita de Villalbeto de la Peña (Trigo-Rodríguez et al., 2006)



Sala blanca de Meteoritos y Muestras Retornadas del ICE-CSIC

RECONSTRUYENDO TRAYECTORIAS DESDE TIERRA Y EL ESPACIO

APLICACIÓN 3D-FireTOC A SUPERBÓLIDOS

CNEOS -

USG

- Latitud
- Longitud
- Altitud
- Velocidad
- Energía

- Nuestro software integra la capacidad de registro y reconstrucción desde el suelo y desde el espacio



CASO A ESTUDIO

SUPERBOLIDO ESPORÁDICO SOBRE CERDEÑA

Eivissa



Cerdeña



Costa Brava

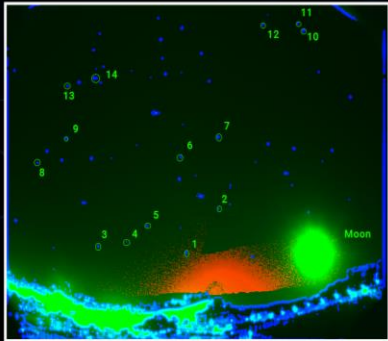


Name	Stations	Longitude	Latitude	Altitude	Date	Time (UTC)
SPMN160819	Eivissa	01°25'45" E	38°54'21" N	45 m	2019/08/16	20h36m00s
	Costa Brava*	03°04'10" E	41°49'03" N	2 m		
	Sardinia*	08°31'43" E	39°54'37" N	30 m		

CASO A ESTUDIO

SUPERBOLIDO ESPORÁDICO SOBRE CERDEÑA

Eivissa



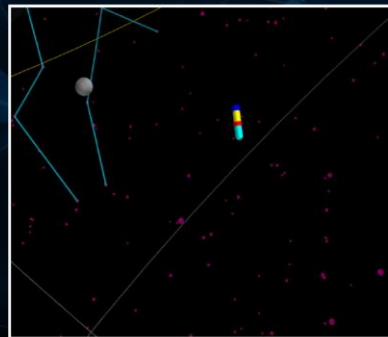
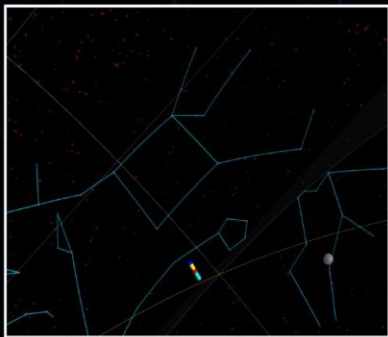
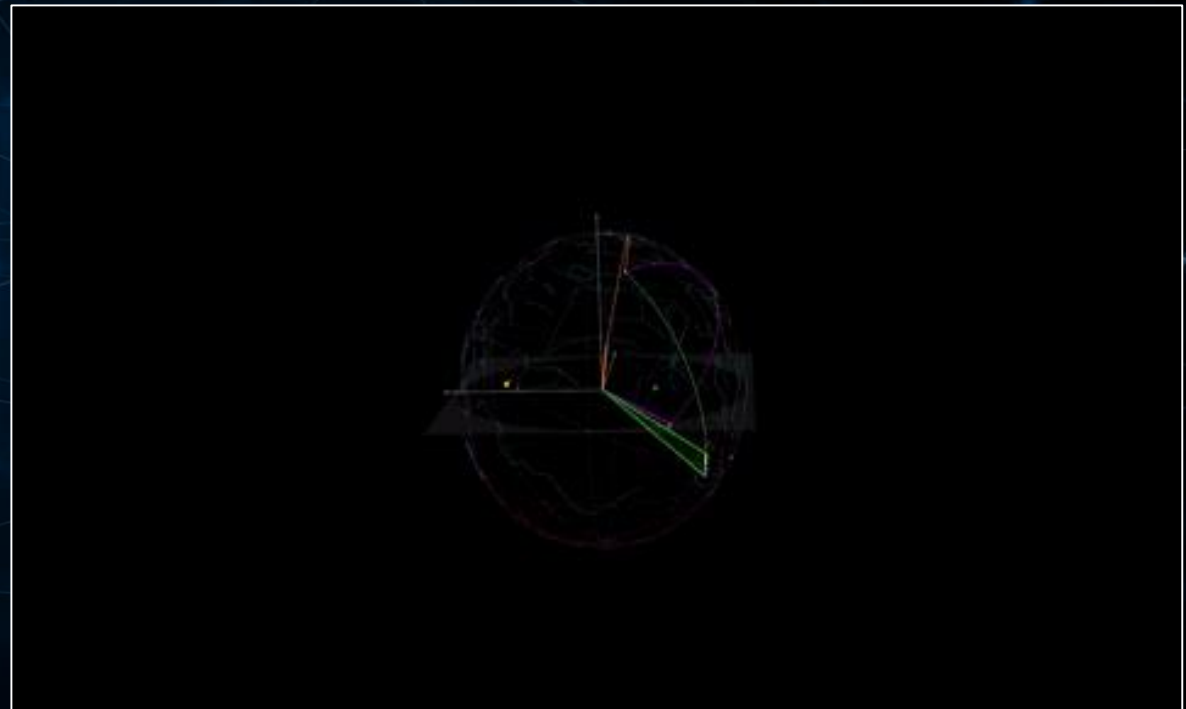
Cerdeña



Costa Brava



Celestial Sphere



CASO A ESTUDIO

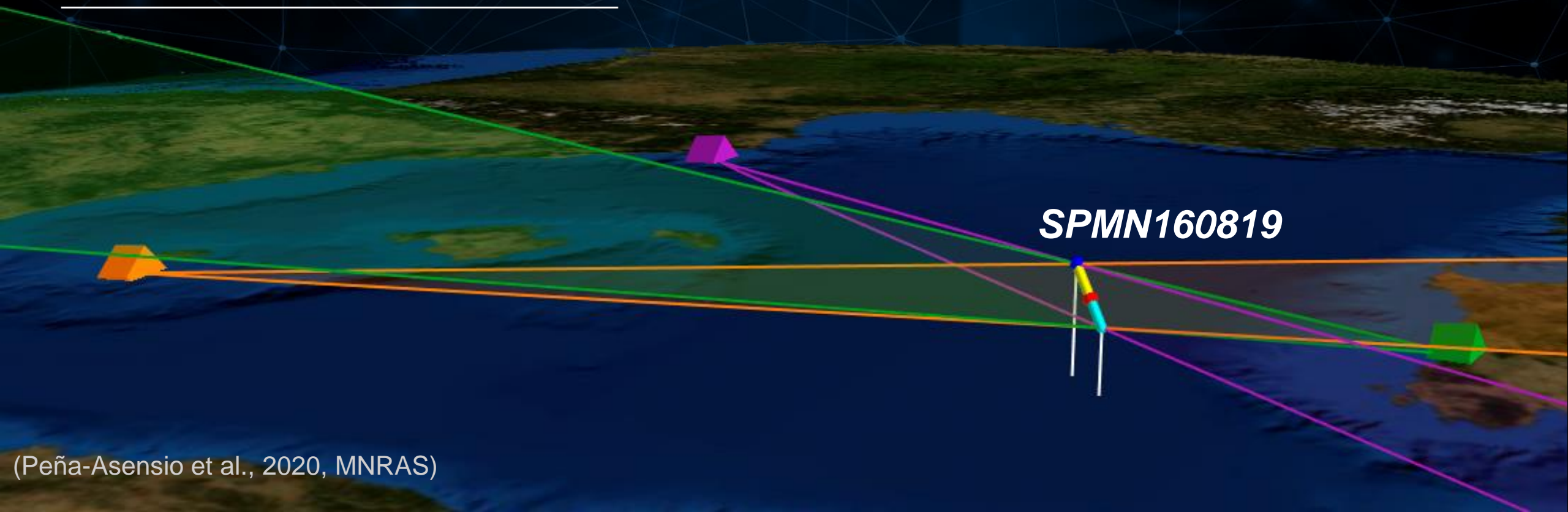
SUPERBOLIDO ESPORÁDICO SOBRE CERDEÑA

Radiant Data

	Observed	Geocentric	Heliocentric
α (°)	228.2±1.5	204.0±1.4	226.1±0.4
δ (°)	68.0±0.2	67.6±0.4	16.9±0.4
V (km/s)	15±1	10±1.5	31±0.6

SPMN160819

Mag	h_i (km)	h_f (km)	V_i (km/s)	V_f (km/s)	M_i (kg)	M_f (kg)
-16.5±0.5	67±3	23±3	15.1±1	11±1	2100	190



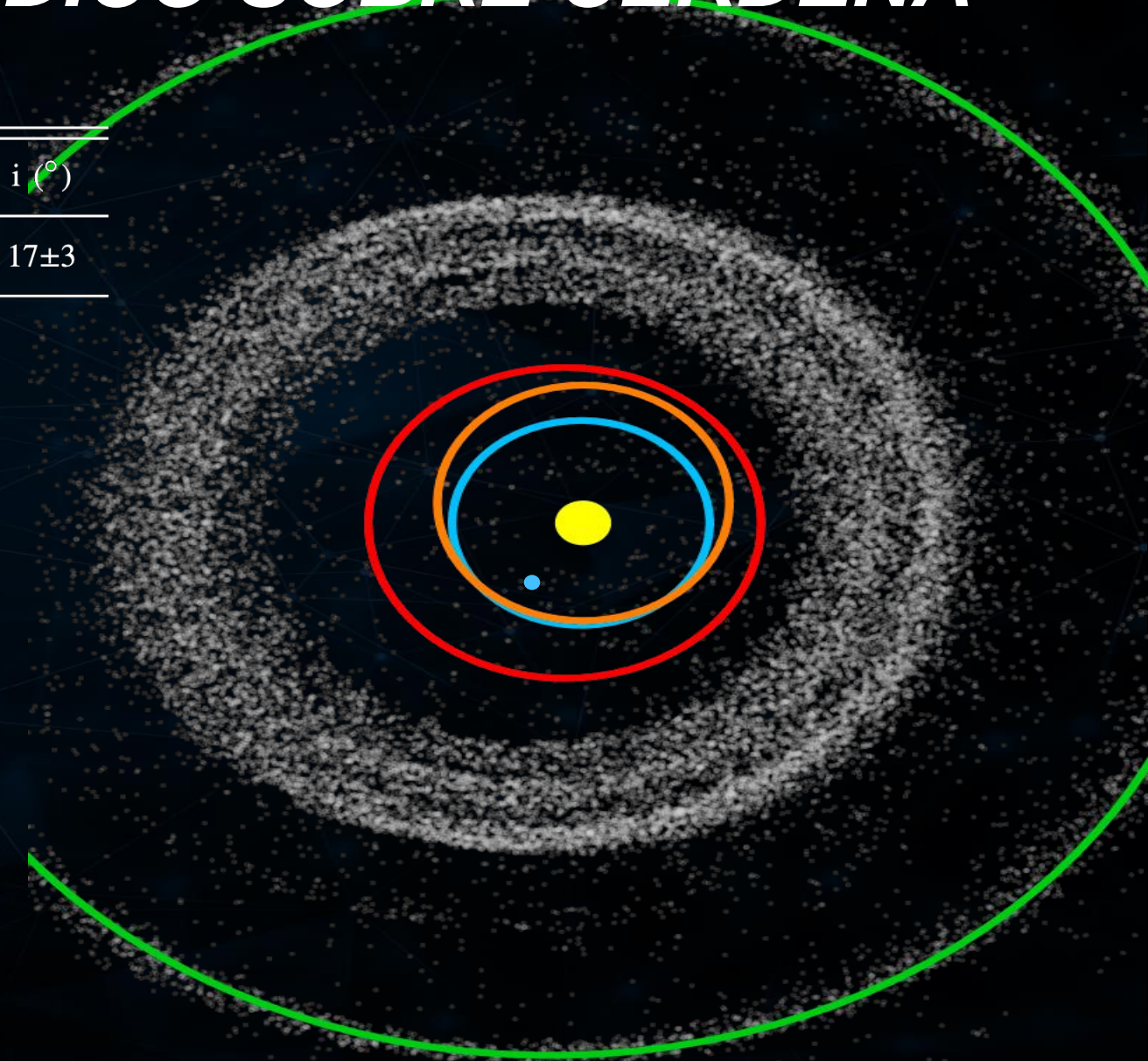
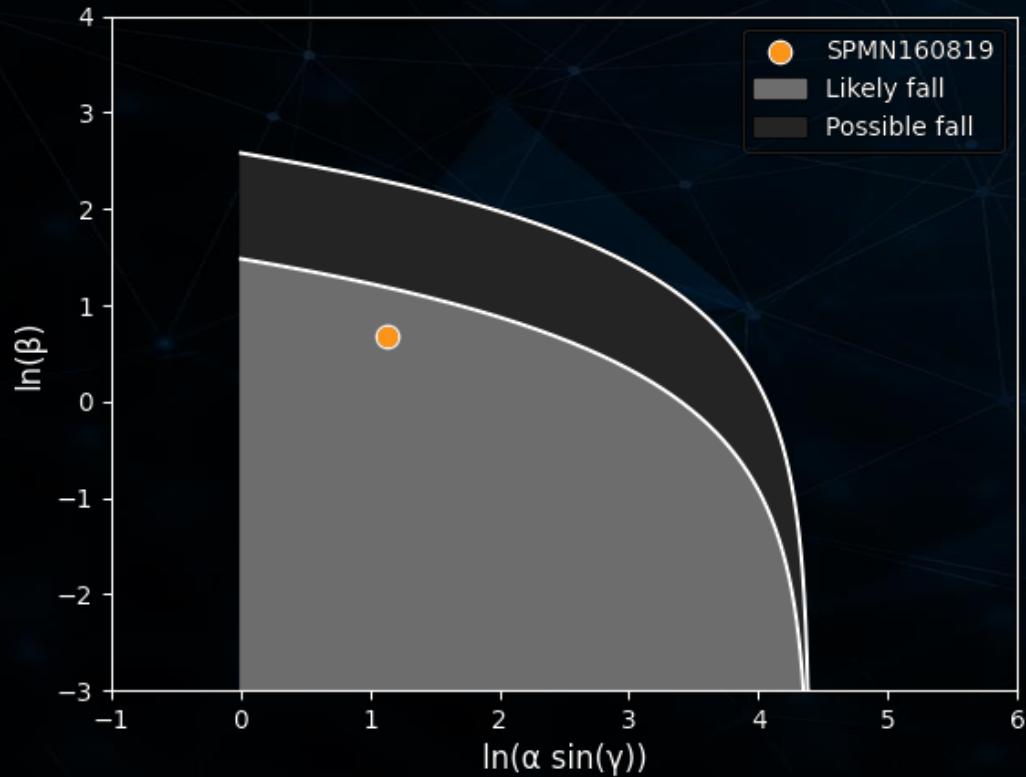
(Peña-Asensio et al., 2020, MNRAS)

CASO A ESTUDIO

SUPERBOLIDO ESPORÁDICO SOBRE CERDEÑA

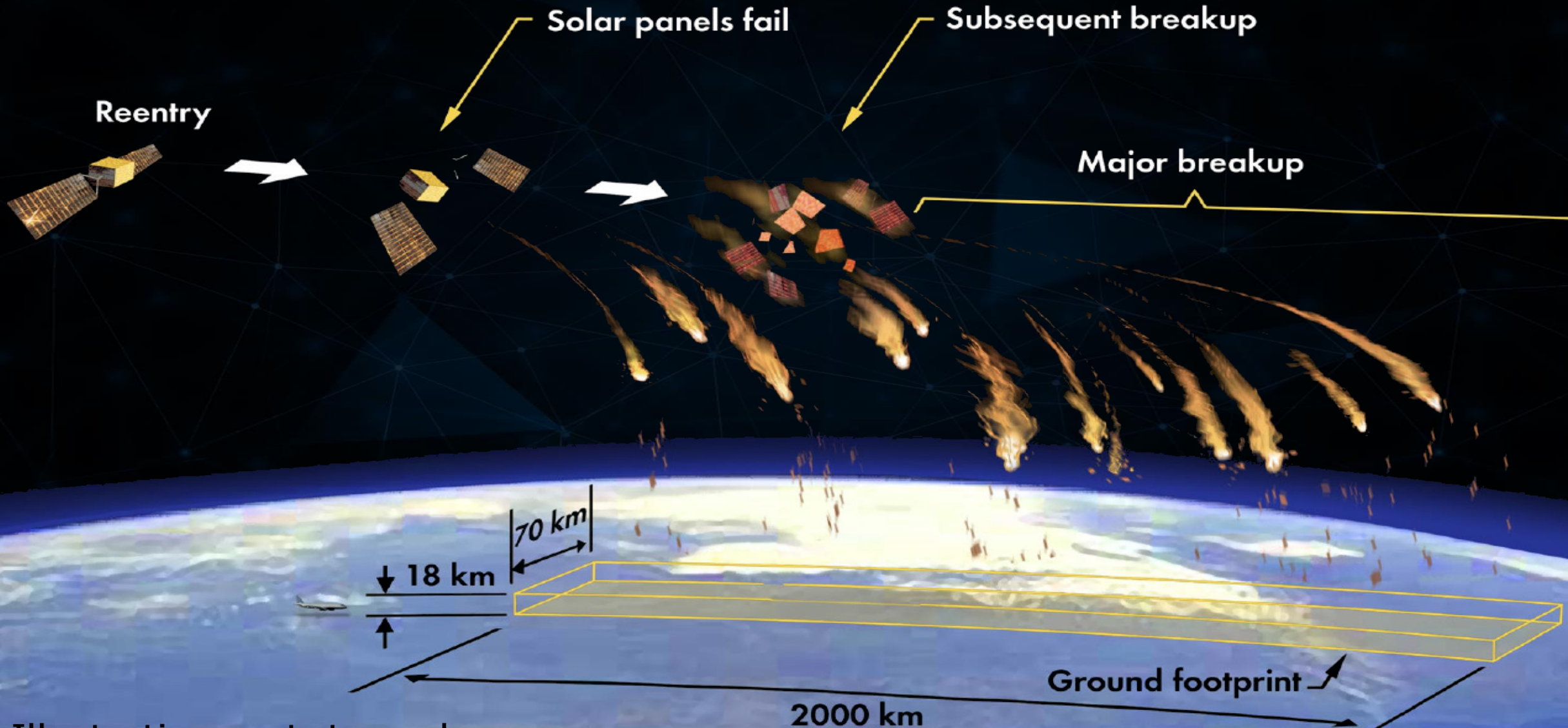
Orbital Parameter

a (AU)	e	q	ω ($^{\circ}$)	ω ($^{\circ}$)	i ($^{\circ}$)
1.15 ± 0.06	0.17 ± 0.04	0.953 ± 0.008	126 ± 9	143.43 ± 10^{-4}	17 ± 3



OTRAS APLICACIONES

BÓLIDOS ARTIFICIALES: REENTRADAS

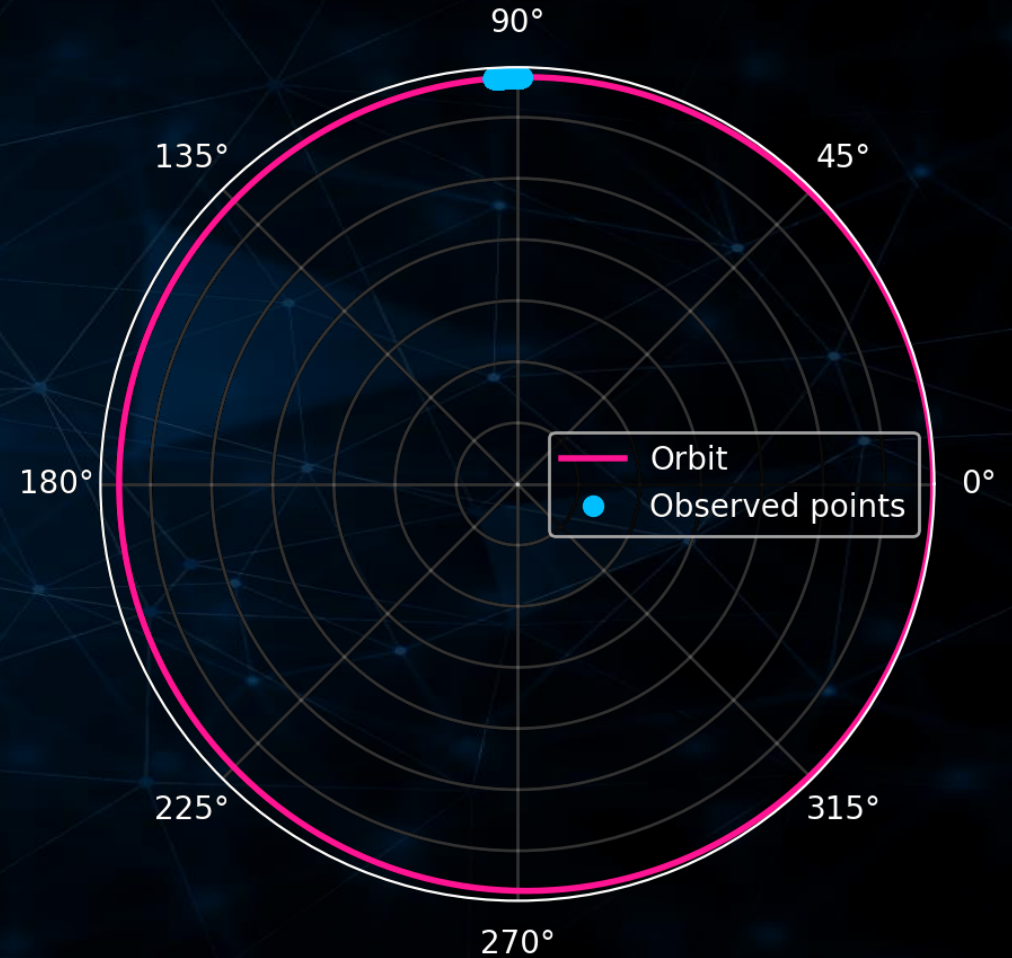


Illustration, not to scale

(The Aerospace Corporation)

MODIFICAMOS EL SOFTWARE 3D-FireTOC PARA SU APLICACIÓN A

REENTRADAS INMINENTES



(Peña-Asensio et al., 2021, ASTRODYNAMICS)

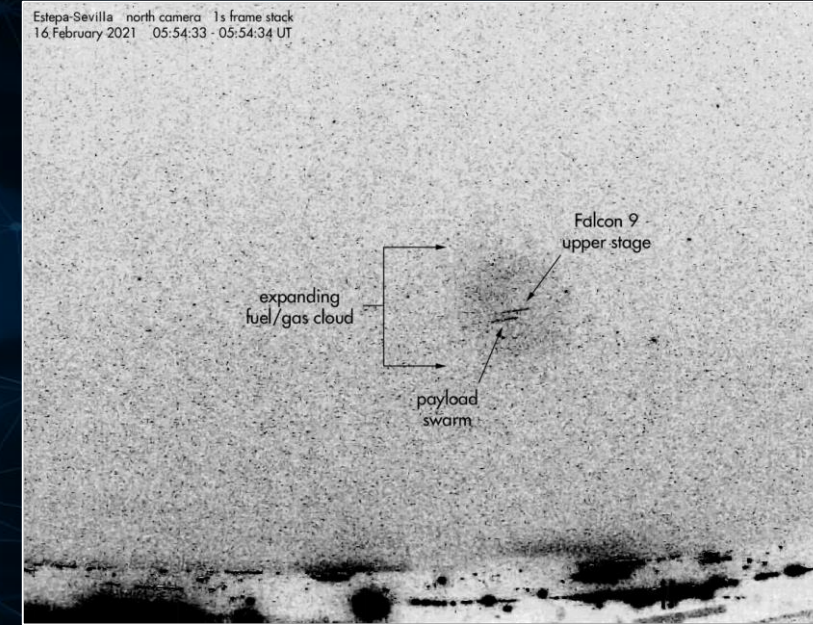
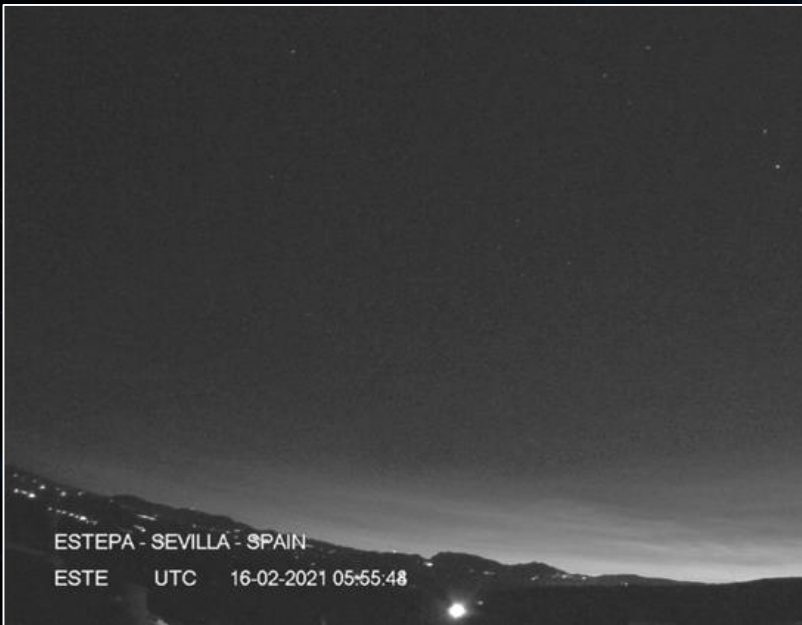
EJEMPLO

BÓLIDO ARTIFICIAL: SPMN160221ART

Sevilla Este (A.J. Robles)

Benicàssim (V. Ibáñez)

Sevilla Norte



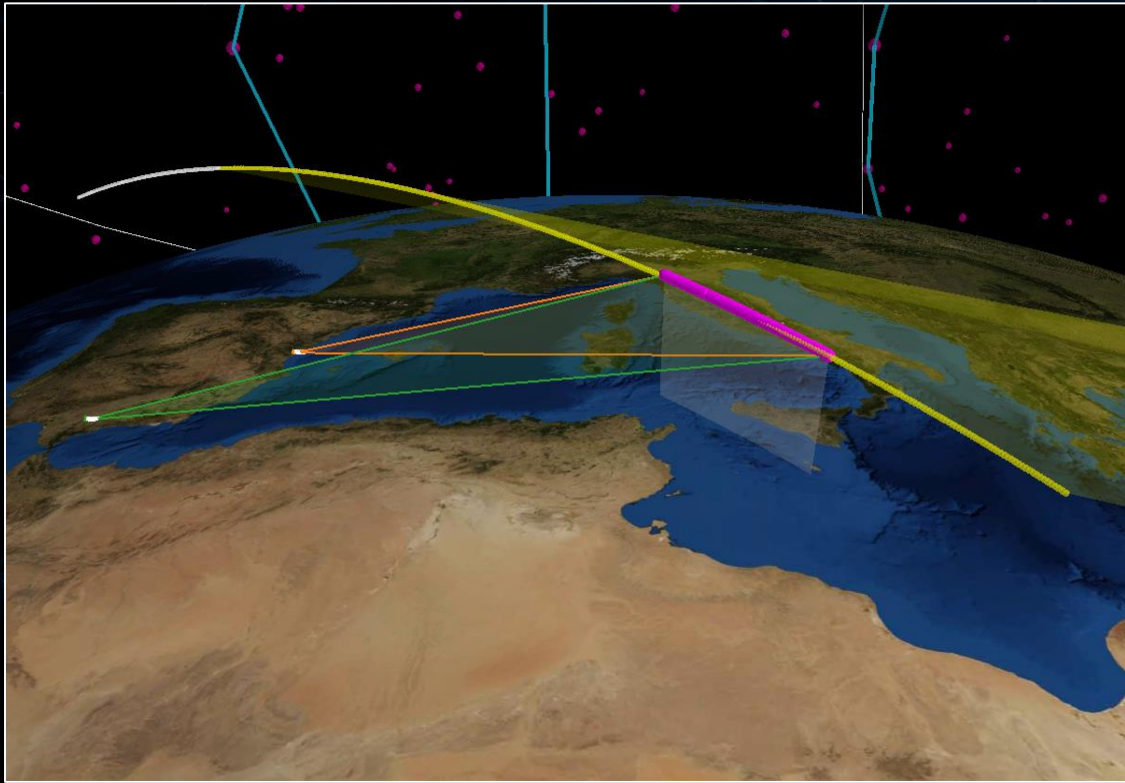
Name	Stations	Longitude	Latitude	Altitude	Date	Time (UTC)
SPMN160221ART	Estepa	04°52'36" W	37°17'29" N	537 m	2021/02/16	06h57m40s
	Benicàssim	00°02'19" E	40°02'03" N	15 m		

EJEMPLO REAL:

BÓLIDO ARTIFICIAL: SPMN160221ART

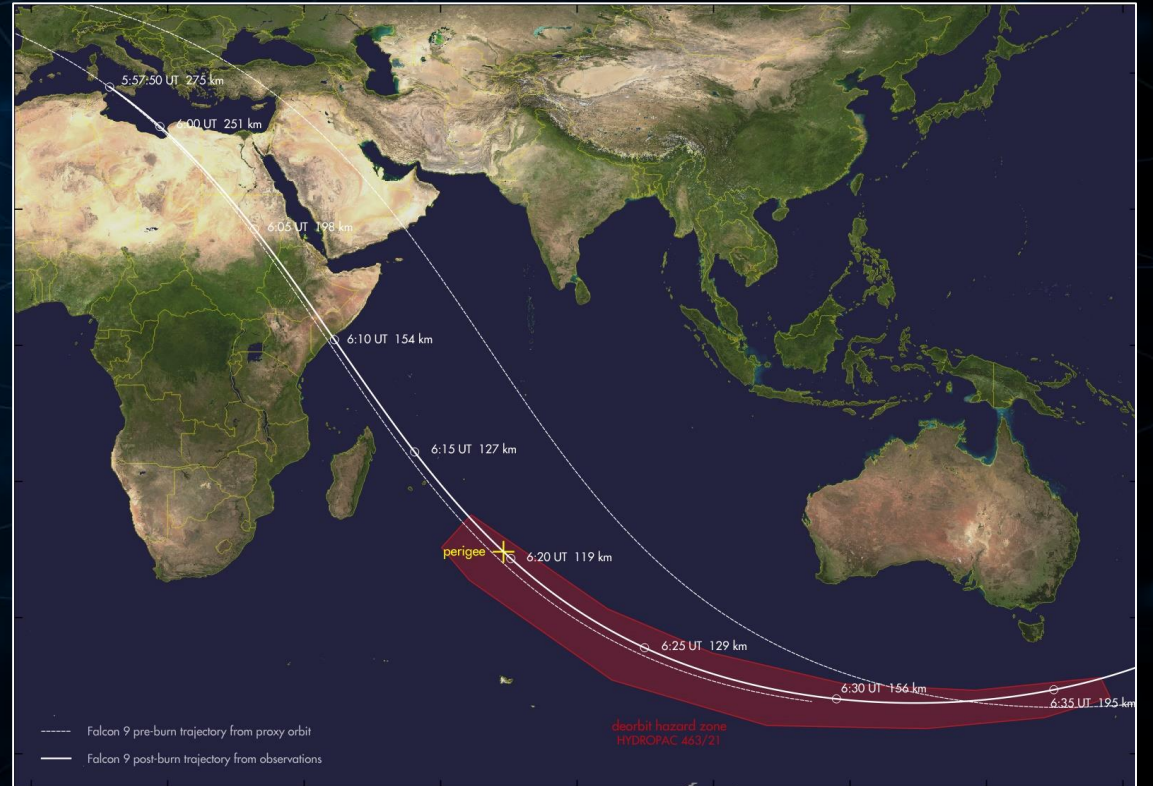
Cálculo de la región de caída (deorbit area)

3D reconstruction



3D-FireTOC

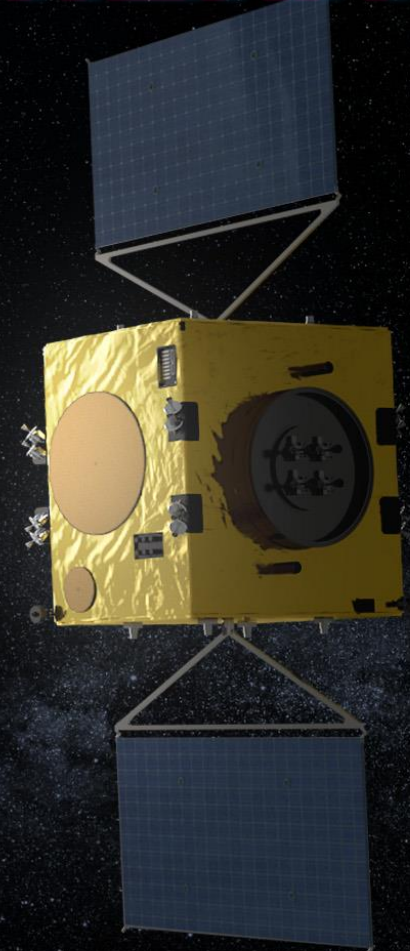
Deorbit: risk zone



NASA's General Mission Analysis Tool (GMAT)

(Peña-Asensio et al., 2021)

MISIONES DART (NASA) y HERA (ESA)



The international journal of science / 20 April 2023

nature



CRASH COURSE
How impact of DART spacecraft altered orbit of asteroid's moon

Psychedelic shift
What would FDA approval of MDMA mean for psychiatry?

Tumours over time
The complex genetic and cellular evolution of lung cancer

Fin deep
Genome sequence reveals how skates and rays got their wings

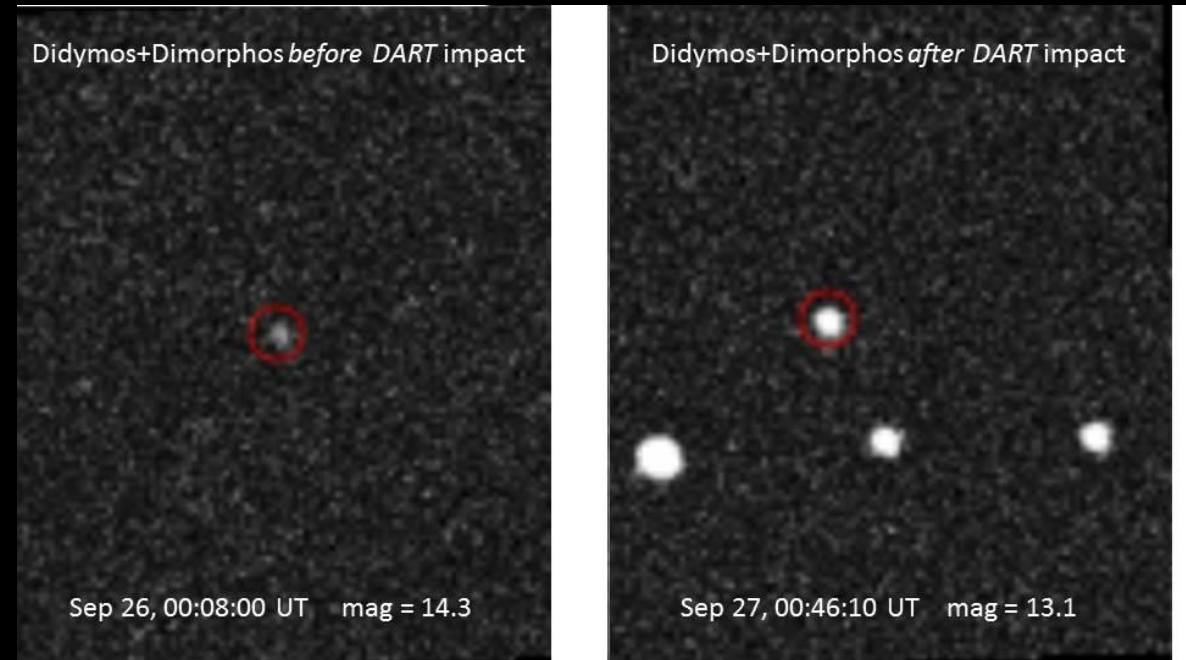
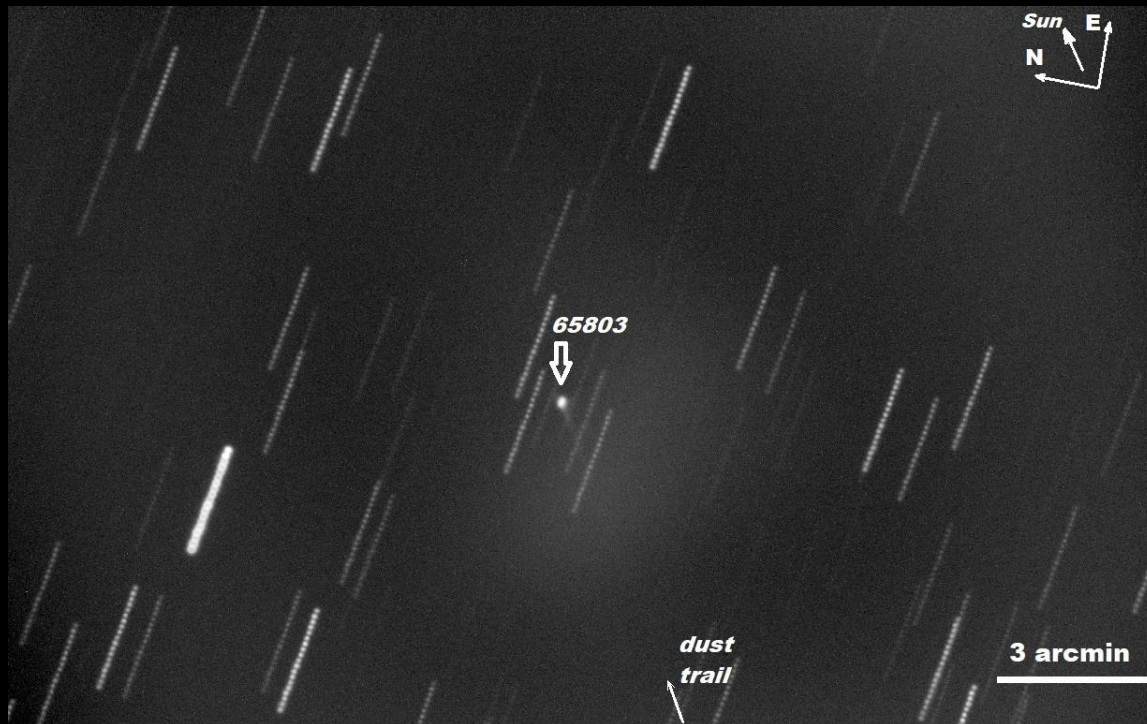
LAS FASES DE LA MISIÓN DART (NASA) EN RUTA A DIDYMOS

- DART es el primer satélite impulsado por un impactador cinético para desviar un asteroide
- Guía, Navegación y Control (GNC) autónomos para impactar un asteroide a hipervelocidad: > 6 km/s
- Medida directa del desvío mediante el estudio del cambio en el período orbital de Dimorfos



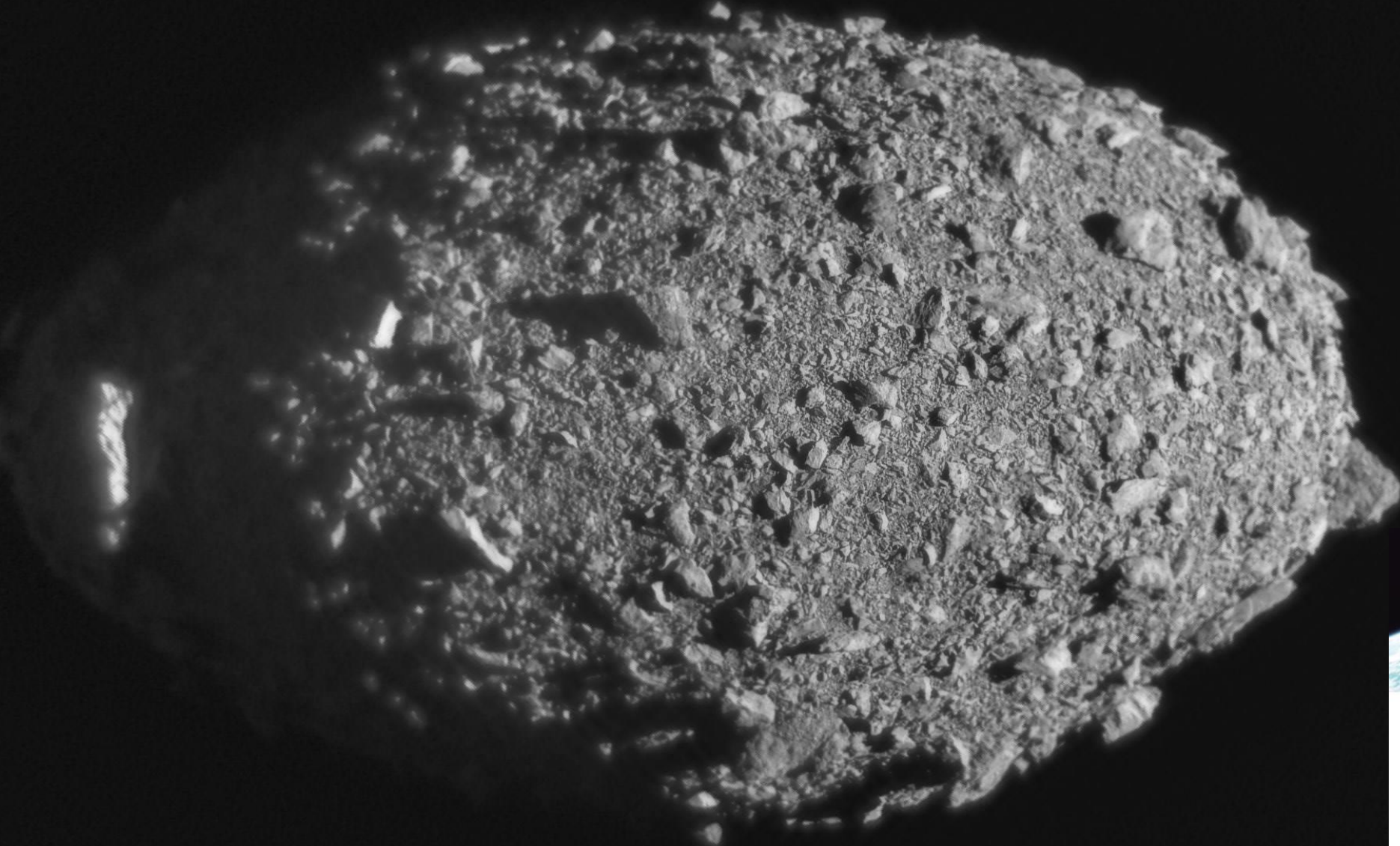
EL IMPACTO DE DART DESDE ESPAÑA

- Hemos participado activamente en la misión DART desde el CSIC (ICE, IAC, IAA)
- Estudiamos la variación en la magnitud del sistema de Didymos como consecuencia del impacto de la sonda DART (Trigo-Rodríguez et al., 2023, LPSC)
 - Imágenes desde Bootes 1-B operado por el equipo de A.J. Castro-Tirado (IAA-CSIC) con un SC de 30 cm a f:10
 - Y desde el Observatori de Pujalt (consorcio IEEC)

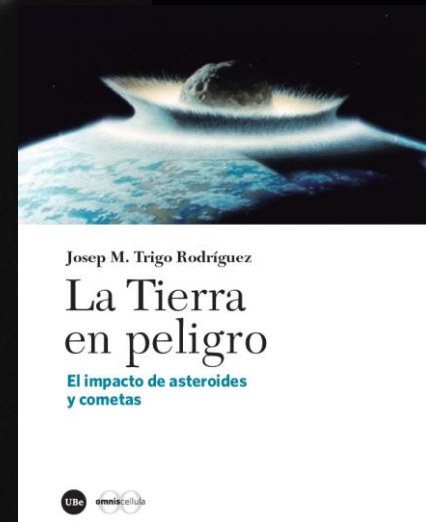


- Además durante octubre de 2022 estudiamos la cortina de polvo dejada por el impacto desde el Obs. de Pujalt
 - Cortina de partículas asteroidales (dust trail) extendida unos 5 minutos de arco empleando el CDK de 51 cm a f:6,8

- Dimorphos posee una estructura de pila de escombros cubierta de grandes bloques, similar a la de otros asteroides potencialmente peligrosos



- Más detalles y resultados en nuestros recientes artículos en *Nature* y en...



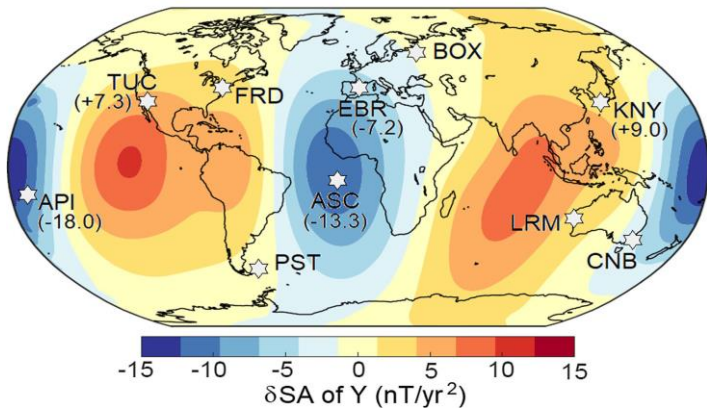
- En la actualidad el ICE-CSIC tiene implementada una red de detección de bolas de fuego que monitorizan tanto eventos naturales de origen meteórico como reentradas producidas por la caída de ingenios espaciales en desuso
- Financiados por la Agencia Estatal de Investigación, el Ministerio de Ciencia e Innovación y fondos FEDER, proyectos: AYA2011-26522, AYA2015-67175-P, PGC2018-097374-B-I00 y PID2021-128062NB-I00
- Nuevo software 3D-FireTOC y patente en tramitación nos permitirá predecir y dar alertas en tiempo real en caso de peligro inminente, gracias a los avances realizados en la última década en diversas áreas.
 - Los **sistemas de detección telescópica** ya permiten predecir los impactos de asteroides más frecuentes, producidos por asteroides de pocos metros de diámetro: riesgo mínimo pero producción de meteoritos
 - El registro de **bolas de fuego meteóricas** permite reconstruir trayectorias y lugares de caída pero con escaso tiempo de reacción (algo mayor si hablamos de **reentradas**)
 - Enorme oportunidad científica para comprender los asteroides: **recuperar y analizar los meteoritos**
- Desde el CSIC también estamos realizando **monitorización** de asteroides potencialmente peligrosos y de aquellos que impactan la atmósfera produciendo **superbólid**os, para así aprender más sobre las propiedades de estos cuerpos
- La técnica del **impactador cinético** probada por DART se posiciona como altamente eficaz a la hora de desviar asteroides

Meteorología Geomagnética e Ionosférica y su impacto tecnológico

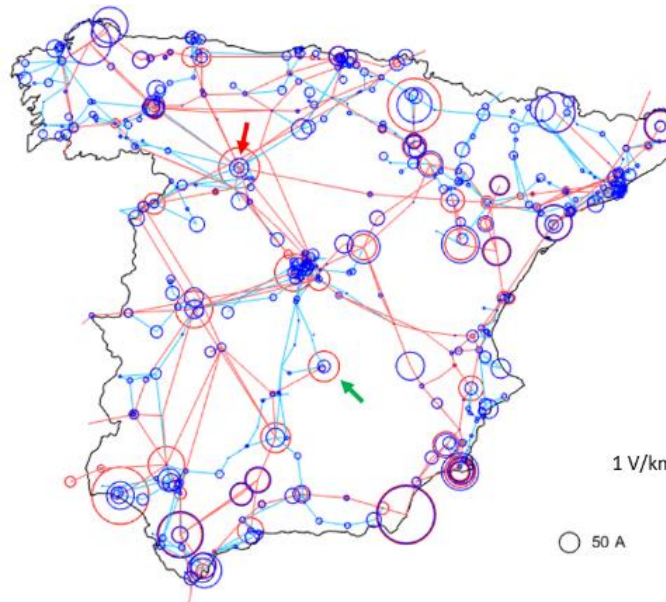
David Altadill
Observatori de l'Ebre
CSIC - Universitat Ramon Llull

RF Signals (MF, HF, VHF)

Modelos de variaciones del campo geomagnético (interno y externo) y caracterización de eventos

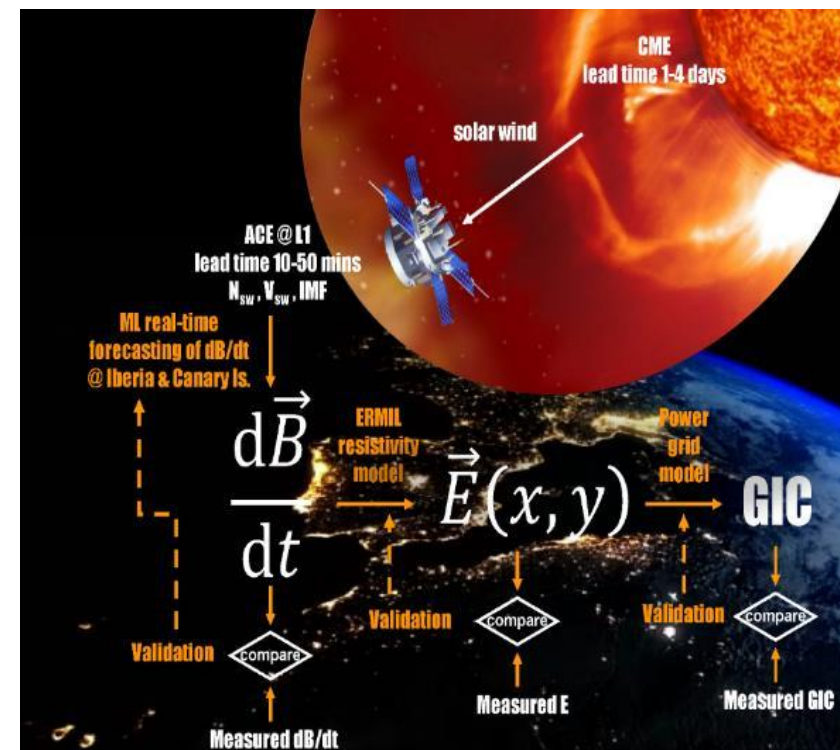


Evaluación de la vulnerabilidad de la red de transporte eléctrico frente las corrientes inducidas geomagnéticamente (GIC)

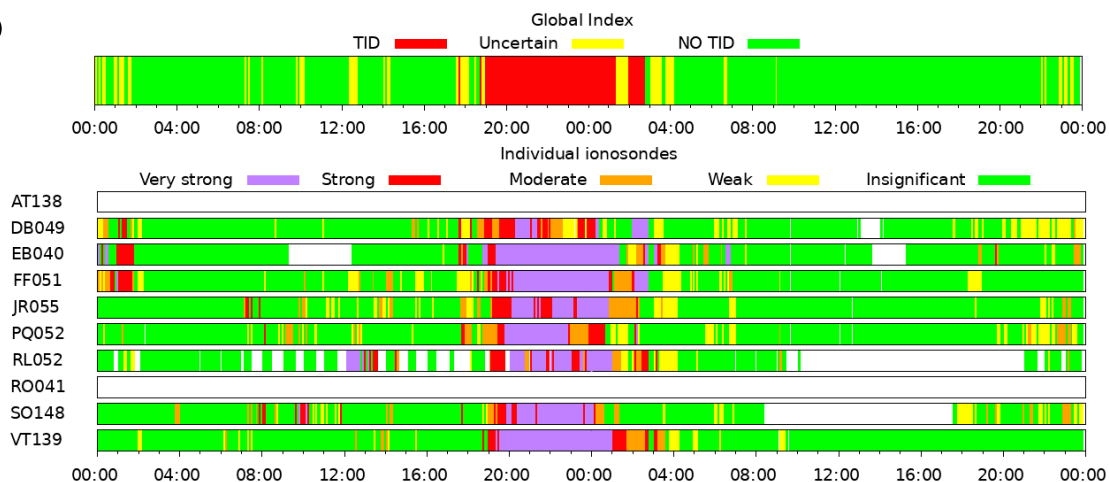
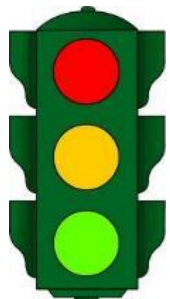
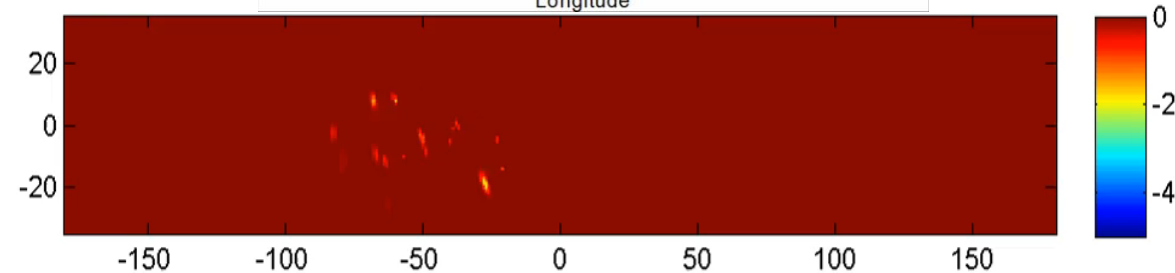
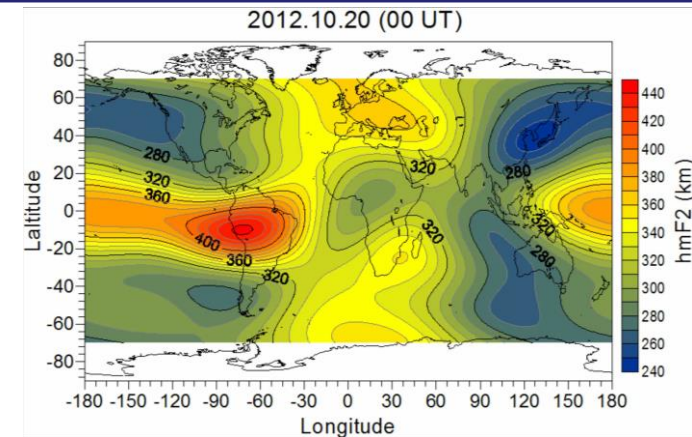


Elaboración de herramientas para avanzar hacia la preparación contra el las GIC

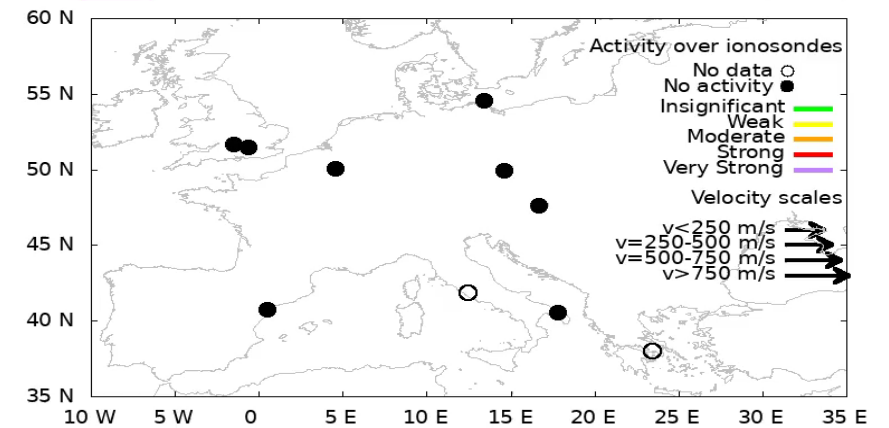
Predicción con ML de las variaciones magnéticas basada en medidas satelitales de viento solar



- **Estudio de la Ionosfera Terrestre**
 - Climatología Ionosférica.
 - Meteorología Ionosférica (Eventos transitorios).
- **Generación de modelos y herramientas**
 - Modelos de comportamiento y predicción.
 - Herramientas de detección, seguimiento, alerta y predicción de irregularidades (TIDs, Burbujas).
 - Apoyo a la mitigación de perturbaciones.
- **Acceso a nodo de observación e investigación in situ y remoto**



Global Index: NO TID Vector velocities on 2023-05-21 at 18:25 UT



En el pasado reciente

Red para comunicación HF de Infraestructuras críticas de alta supervivencia.



Red Piloto de identificación y alerta de perturbaciones ionosféricas (TIDs)



Tecnologías de Alerta y Mitigación de Efectos de TIDs



Corrientes inducidas geomagnéticamente en la red española de transporte de energía eléctrica



- **IBERGIC-CAST:** Vulnerabilidad de la Red Eléctrica Española frente a la Amenaza de Corrientes Inducidas Geomagnéticamente y Medidas para la Evaluación de Modelos y Predicciones. **PID2020-113135RB-C32**



- **PITHIA-NRF:** Plasmasphere Ionosphere Thermosphere Integrated Research Environment and Access services: a Network of Research Facilities.

- Acceso a nodo de observación e investigación in situ y remoto.



- **SWESNET:** Space Weather Service Network Development and Pre-Operation Part 1 (ESA ITT AO/1-10363/20/D/MRP)

- Provisión de un servicio preoperacional de alertas de TIDs



- **T-FORS:** Travelling Ionospheric disturbances FORecasting system.

- Desarrollo de un servicio de predicción y alertas anticipada de TIDs mediante IA



BIBLIOGRAFÍA CITADA SOBRE ASTEROIDES Y BÓLIDOS

- [1] Ceplecha, Z., Borovička, J., Ford, W. G., Rebois, D. O., Hawkins, P. L., Porubčan, V., & Šimek, M. (1998) 84(3), 327-471.
- [2] Trigo-Rodríguez J.M. (2019) Colonna G., Capitelli M. and Laricchiuta A. (eds.), IOP, pp. 4-1/4-23.
- [3] Moreno-Ibáñez, M., Gritsevich, M., Trigo-Rodríguez, J.M., and Silber, E.A. (2020) MNRAS 494, 316–324.
- [4] Trigo-Rodríguez J.M. et al. (2006) Astronomy & Geophysics 47, 6.26
- [5] Hughes, D. W.(1990) MNRAS 245, 198-203.
- [6] Peña-Asensio, E., Trigo-Rodríguez, J. M., Gritsevich, M., & Rimola, A. (2021) MNRAS 504(4), 4829-4840.
- [7] Bannister, S. M., Boucheron, L. E., & Voelz, D. G. (2013) ASP 125(931), 1108.
- [8] Borovička, J. (1992) AICAS, 79.
- [9] Ceplecha, Z. (1987) BAIC, 38, 222-234.
- [10] Gritsevich M., 2009, Advances in Space Research, 44, 323.
- [11] Sansom E. K., et al., 2019, The Astrophysical Journal, 885, 115.
- [12] Colas, F. et al. (2020) Astronomy & Astrophysics 644, id.A53, 23 pp.
- [13] Peña-Asensio E., Trigo-Rodríguez J.M., Langbroek M., Rimola A., and Robles A.J. (2021), Astrodynamic, <https://doi.org/10.1007/s42064-021-0112-2>
- [14] Trigo-Rodríguez J.M., and Blum J. (2021) MNRAS, 512, 2277-2289.
- [15] Trigo-Rodríguez J.M. (2022) La Tierra en peligro, Edicions UB, Barcelona.

IMB-CNM (CSIC)

Redes de sensores para la seguridad.

Manuel Lozano



Institute of Microelectronics of Barcelona
Spanish National Microelectronic Center



IMB-CNM



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

CSIC

www.imb-cnm.csic.es

Microelectronics Institut at Barcelona (IMB) Microelectronics National Center (CNM)

- **Public Research Center** that belongs to the **Spanish Council for Scientific Research (CSIC)**
- Located in Bellaterra, close to **Barcelona (Spain)** at **Autonomous University of Barcelona (UAB) Campus**
- Scalable **Nano & Micro technologies** oriented to **electronics**
- **Micro-Nano Fabrication Facility (Clean Room)** apt to R+D+I and small series



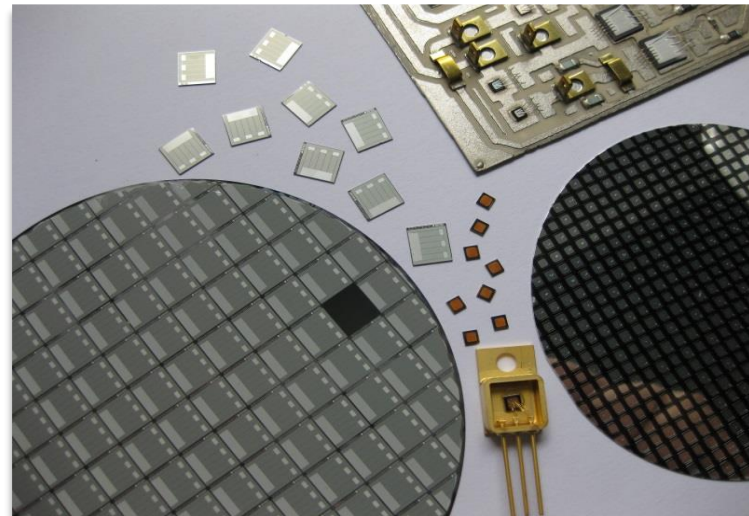
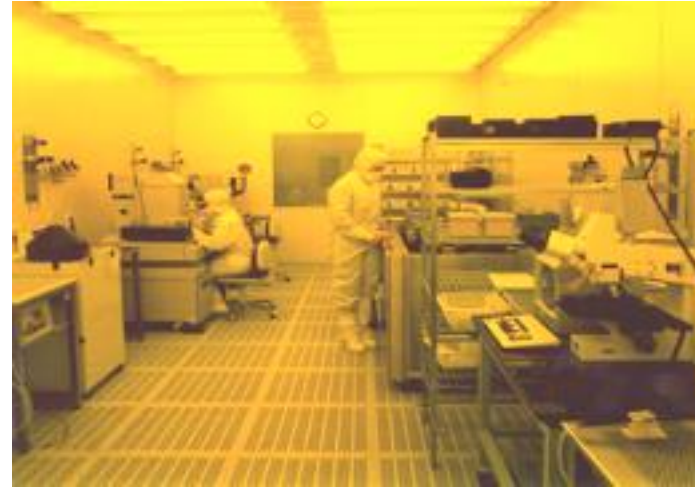
Clean Room Facility

Main clean room

- Inauguration in 1991/Expanded in 2008
- 1.500 m² "house in house" structure
- 3x600 m² facilities service
- Characteristics
 - 100-10,000 class (ISO 5-7)
 - Temperature: 21⁰±1°C
 - Humidity: 45%±5%
 - DI water 18MΩ – 20,000l/d
- >150 process tools
- Wafer size: 100mm & 150mm
- Staff: ~40
 - Maintenance, technicians, engineers

Packaging clean room

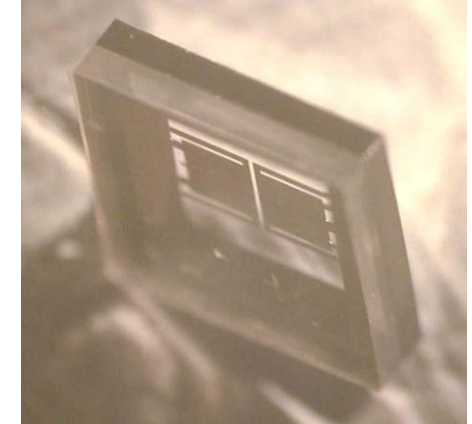
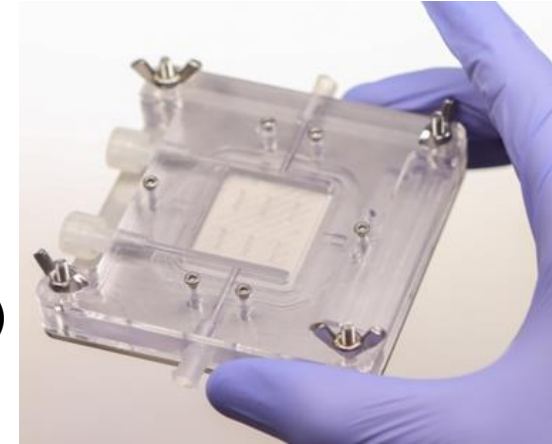
- 40 m²
- 1000-10,000 class
- Packaging, hybrid circuit assembly



Applications of micro/nano sensors

Security

- Protection against terrorism (CBRN threads)
- Critical infrastructures (e.g. drinking water supply)
- Evaluation of biological pandemic extension
- Explosive detection
- Natural catastrophe detection and evaluation
- Environmental protection (in situ monitoring of chemical and microbiological quality parameters of water, soil and air)
- Biosensors for food safety control.



Defense

- Biological or chemical warfare agents (WMDs)
- Smart Clothing (Sensorized military suits and body sensors)
- Sensors for harsh environments



Sensing possibilities

Radiation sensors (Gamma, X-ray, neutrons)

- Semiconductor, scintillators

Gas sensors

- Conductive, Surface Acoustic Waves, resonant cantilevers, optic/photonic, Raman spectroscopy

Chemical sensors

- Potentiometric (ISFET), amperometric, impedimetric

Biosensors

- Functionalized transducer platforms (AChE, OPH, enzymes, antibodies, MIP, aptamers, cells)

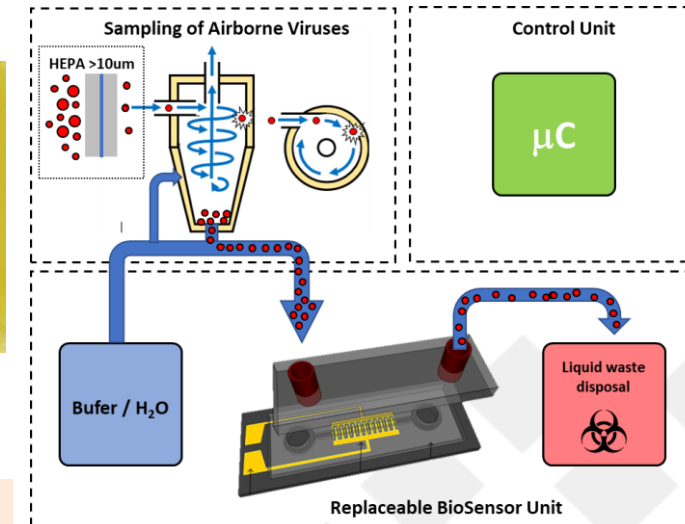
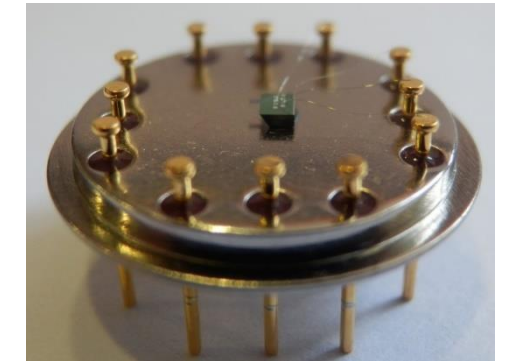
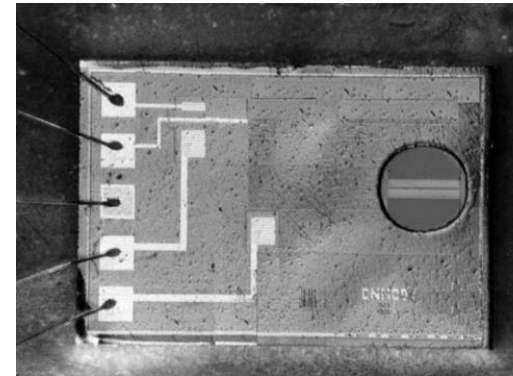
Organ-on-a-chip systems for toxicity determination

Movement, sound, position, bio-signals, ...

Sensor arrays

- Electronic noses, electronics tongues
- Neuromorphic classification

Sensor networks



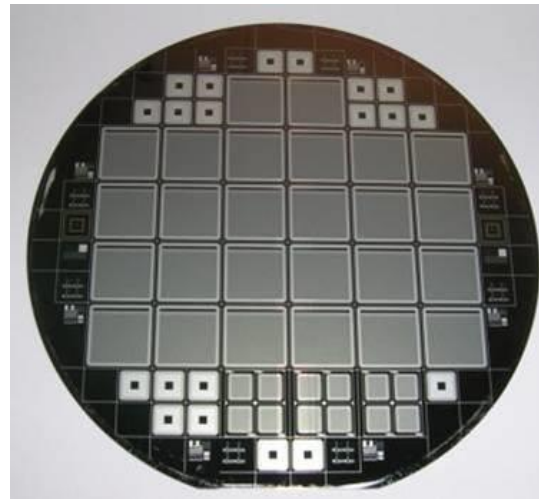
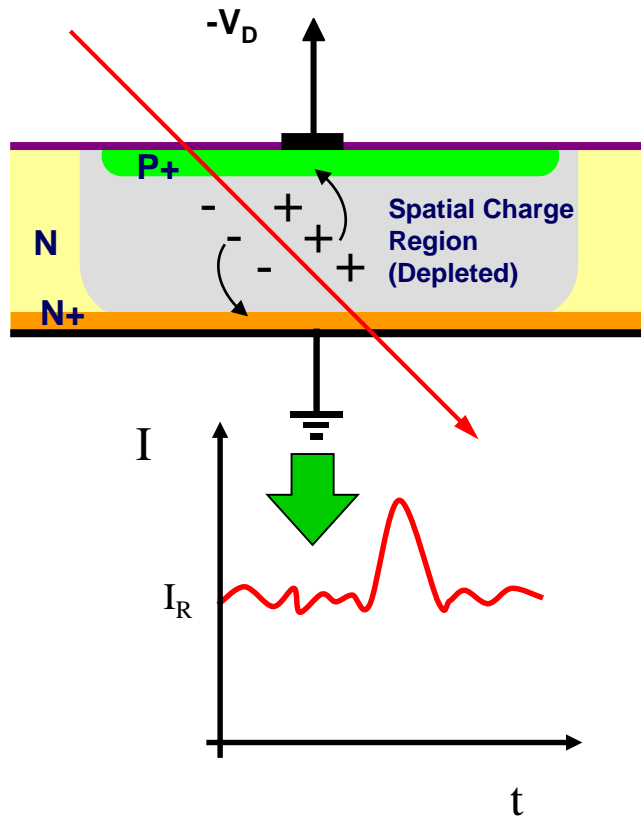
I will focus on:

- Miniature, low power
- micro/nano fabricated sensors
- developments at IMB-CNM
- with capabilities at CSIC

Semiconductor radiation detectors

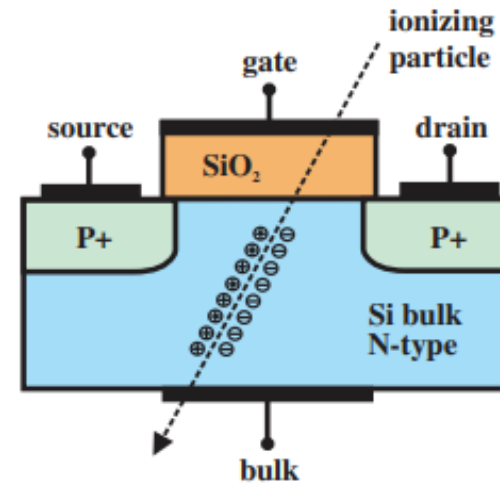
Reverse biased PN diode

- Fully depleted so that the electric field extends to the full detector bulk
- Current pulse at the terminal



Radiation Sensitive Transistors (RADFET)

- P-channel MOSFET with enhanced sensitivity to ionizing radiation
- Can operate in passive mode.



SiO₂-based RADFETs

100nm RADFET

Available on request

400nm RADFET

VT01/02

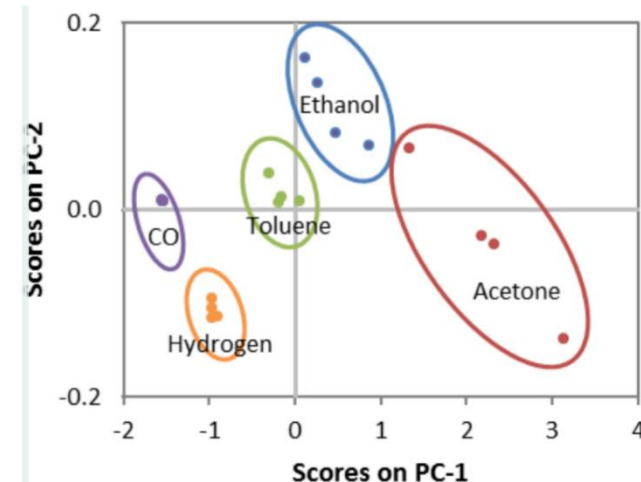
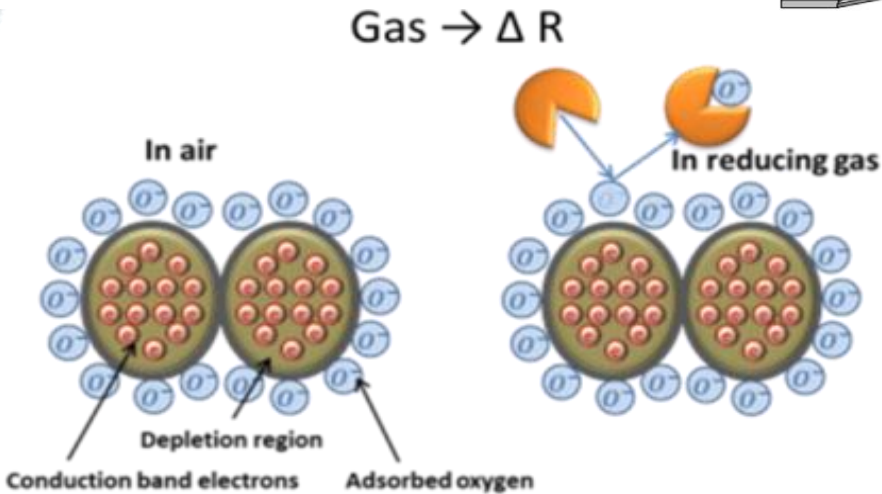
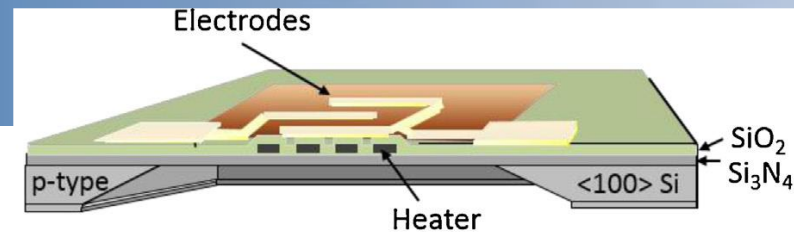
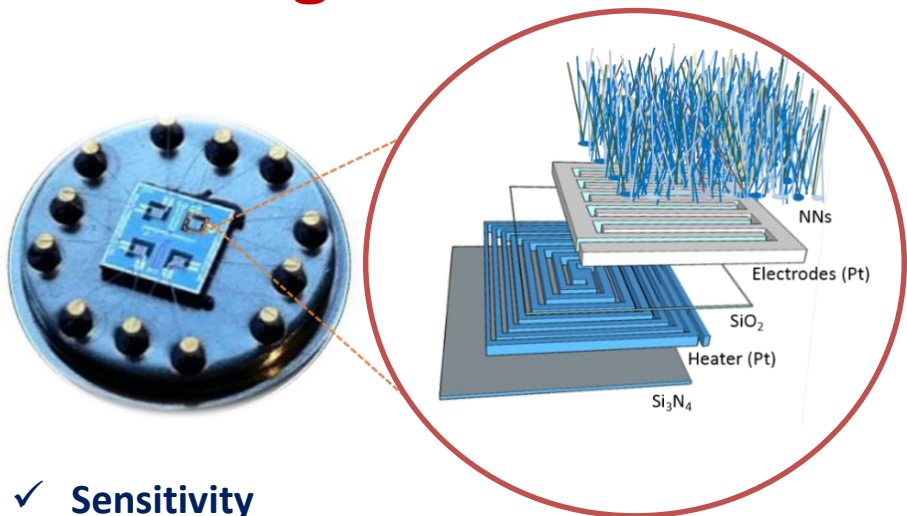
1µm RADFET

VT03

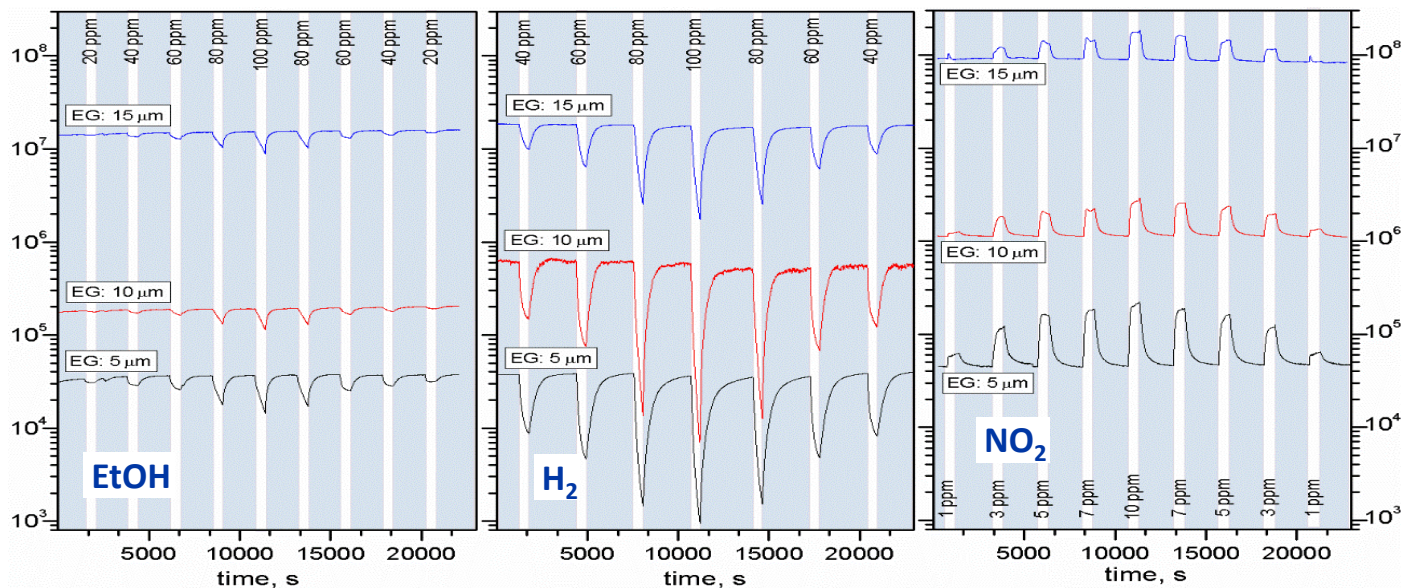


Dose [Gy]

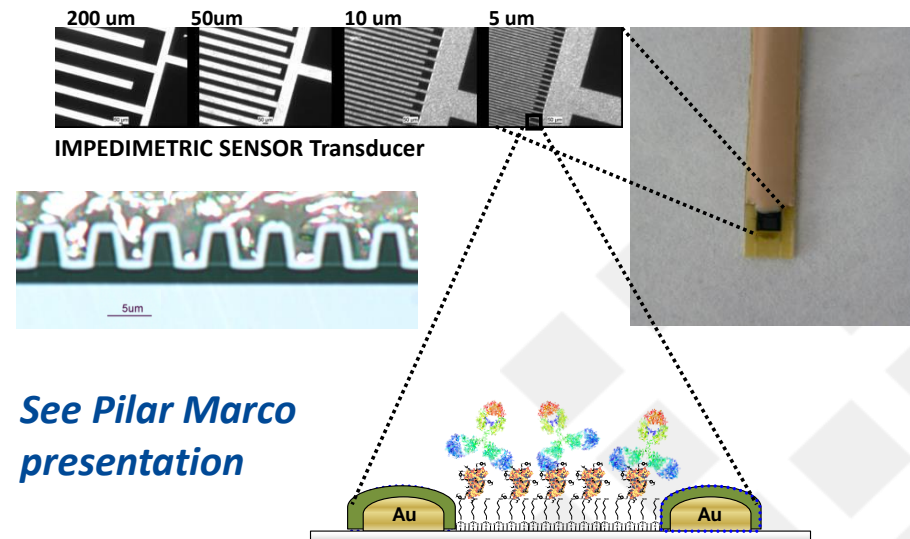
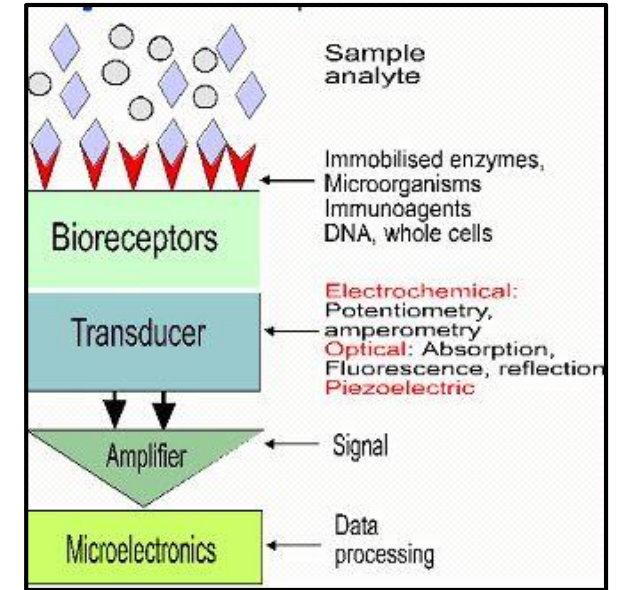
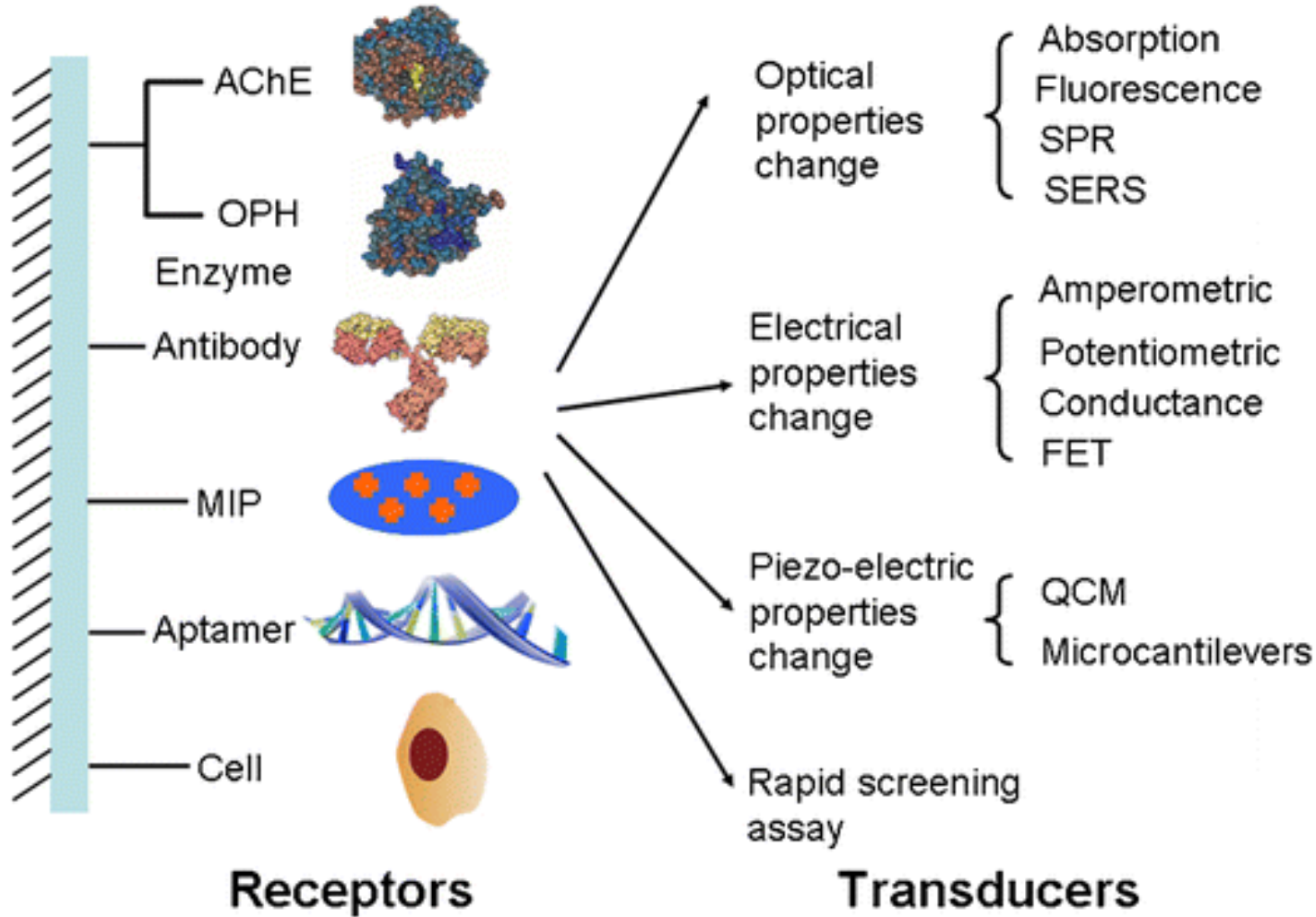
MOx gas sensors



- ✓ **Sensitivity**
modified structures
gases: NO_2 , N_2O , CO , H_2S , O_3 , CH_4
VOCs: ethanol, ethylene, acetone, toluene, benzene
- ✓ **Selectivity**
modified materials and sensor arrays
- ✓ **Repeatability**
nanostructured features
- ✓ **Stability**
microhotplate - IDE features - stable materials
- ✓ **Reproducibility**
synthesis method (direct integration)



Biosensors



Zero power - Energy Harvesting

An important problem with sensor networks is how to power them

- ❑ Batteries have a limited life
- ❑ Not always do we have a place to recharge
- ❑ Reduce wiring
- ❑ Sensors are getting smaller and consume less (μW)
- ❑ We can take the energy to power them from the environment
- ❑ Energy Harvesting



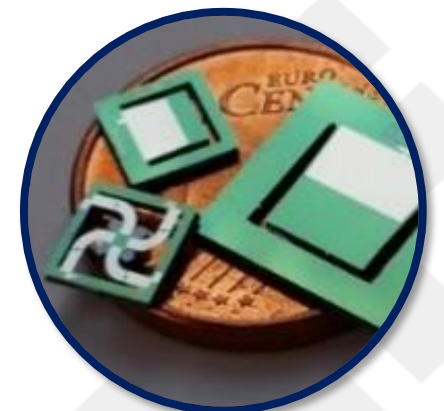
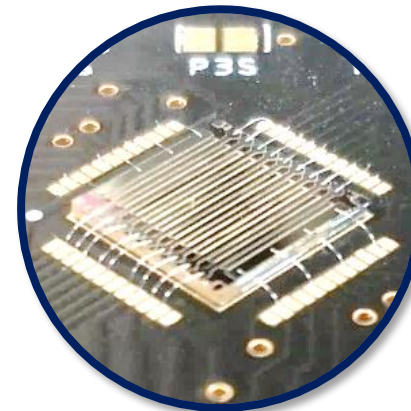
Zero power → we do not need external power

Capturing energy devices

- Thermoelectric, piezo/triboelectric, inductive, solar

Alternative power sources

- Betavoltaic devices, fuel cells, paper batteries

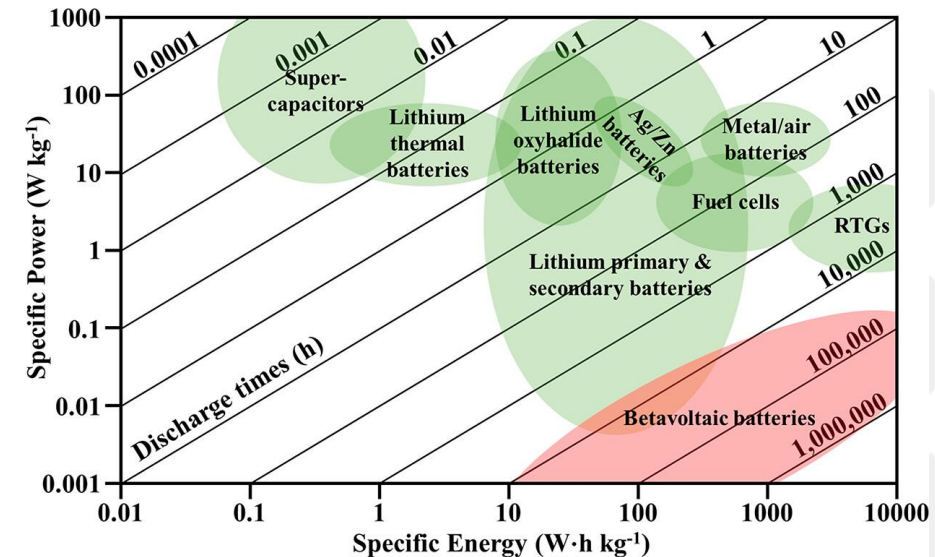
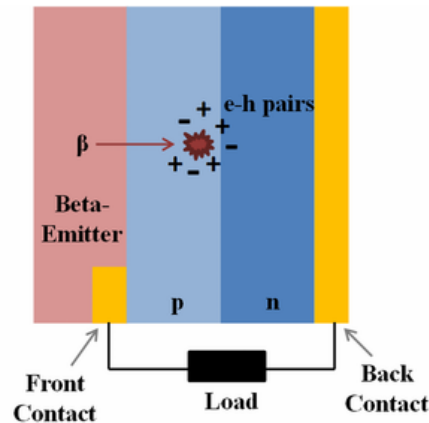
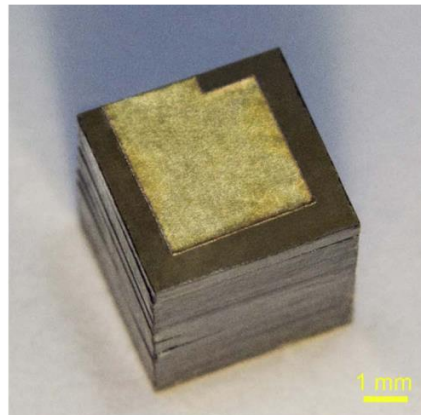
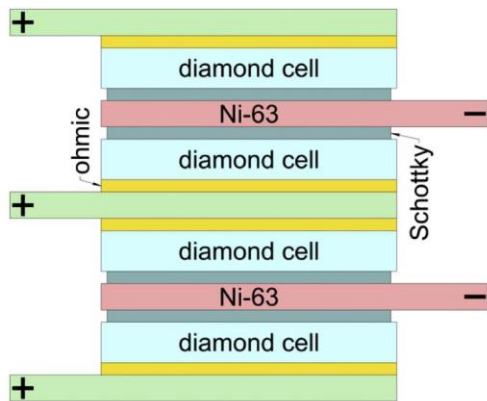


Betavoltaic batteries

- Use of radiation to power up sensors
 - Low activity α or β source
 - H^3 tritium, (half-life 13 years)
 - Pu^{238}
- P-N junction (Si, SiC)
- Electrical current generated



- Harmless for people
 - Radioactive particle range in the order of 10ths μm
- Power
 - $1 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2} \text{ Pu}^{238} \rightarrow 0.39 \text{ mW}\cdot\text{cm}^{-2}$



NEST EU project



European Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

NEST: An interoperable multidomain CBRN system

Secure Societies – Protecting freedom and security of Europe and its citizens

Topic: SU-DRS04-2019-2020 – Chemical, Biological, Radiological & Nuclear (CBRN) cluster

Type of action: RIA

Dates: May 2021 to April 2024 (36 months)

Budget: 3,473,703 €

Coordinator: Sensing & Control Systems S.L (Barcelona)

Technical Coordinator: CSIC – Microelectronics Institute IMB-CNM (Bellaterra)

Security Advisory Board

10 partner organisations:

Industrial and SME partners:

- Amper S&C IOT SL (ES) – **Coordinator**
- Woepal GmbH (DE)
- Thales Portugal, S.A. (PT)
- Dynamic Safety Corporation Sp zo.o. (PL)

Academic and Research Institutions:

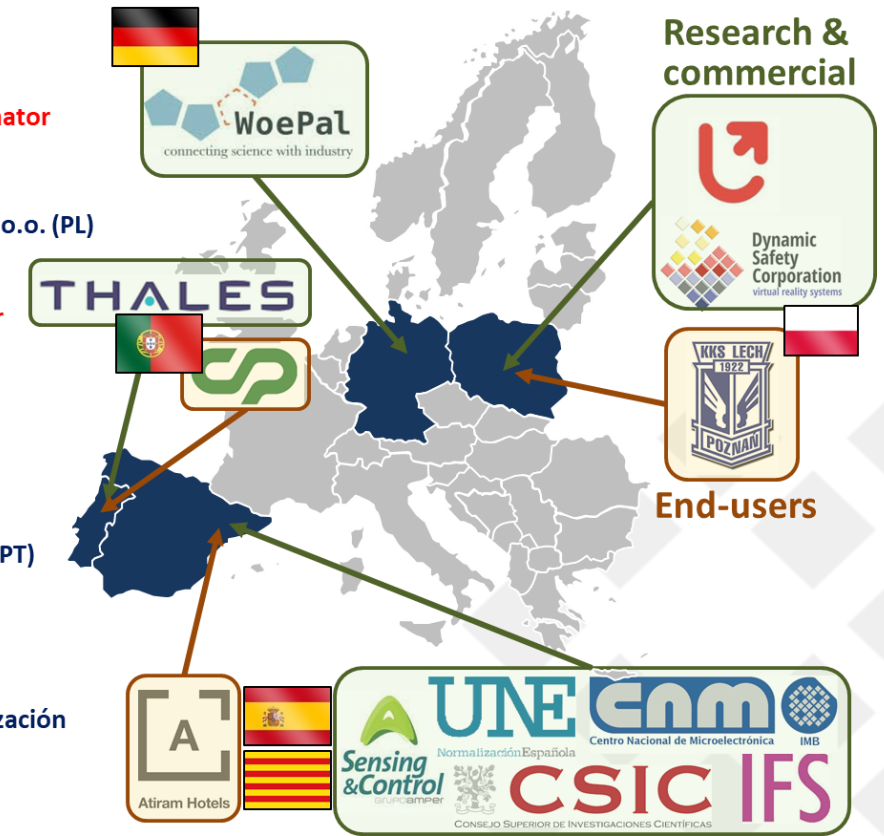
- CSIC (ES) – **Technical Coordinator**
 - IMB-CNM (Barcelona Microelectronics Institute)
 - IFS (Philosophy Institute)
- Uniwersytet Łódzki (PL)

End-users partners:

- CP – Comboios de Portugal EPE (PT)
- KKS Lech Poznań (PL)
- LIHSA Hotels S.A. (ES)

Standardisation Body:

- Asociación Española de Normalización UNE (ES)

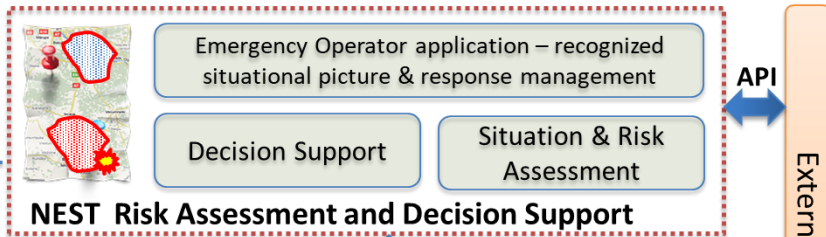


Research & commercial

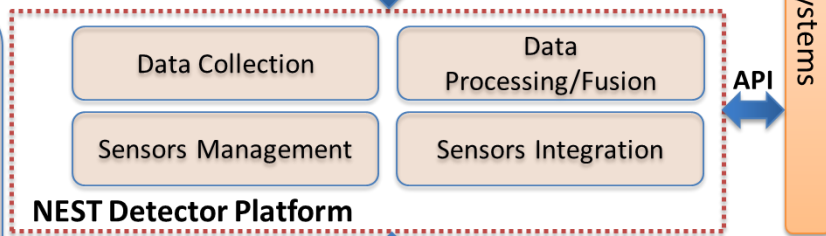
End-users

NEST project CBRN sensor network structure

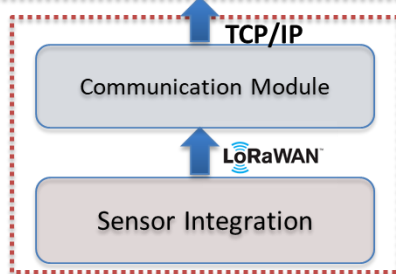
Owners/Operators' Critical Infrastructures App



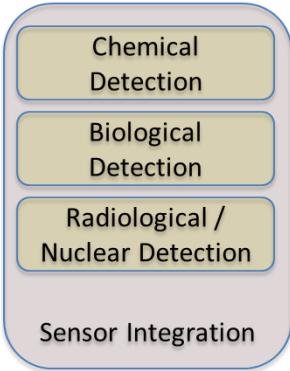
API



TCP/IP



LoRaWAN



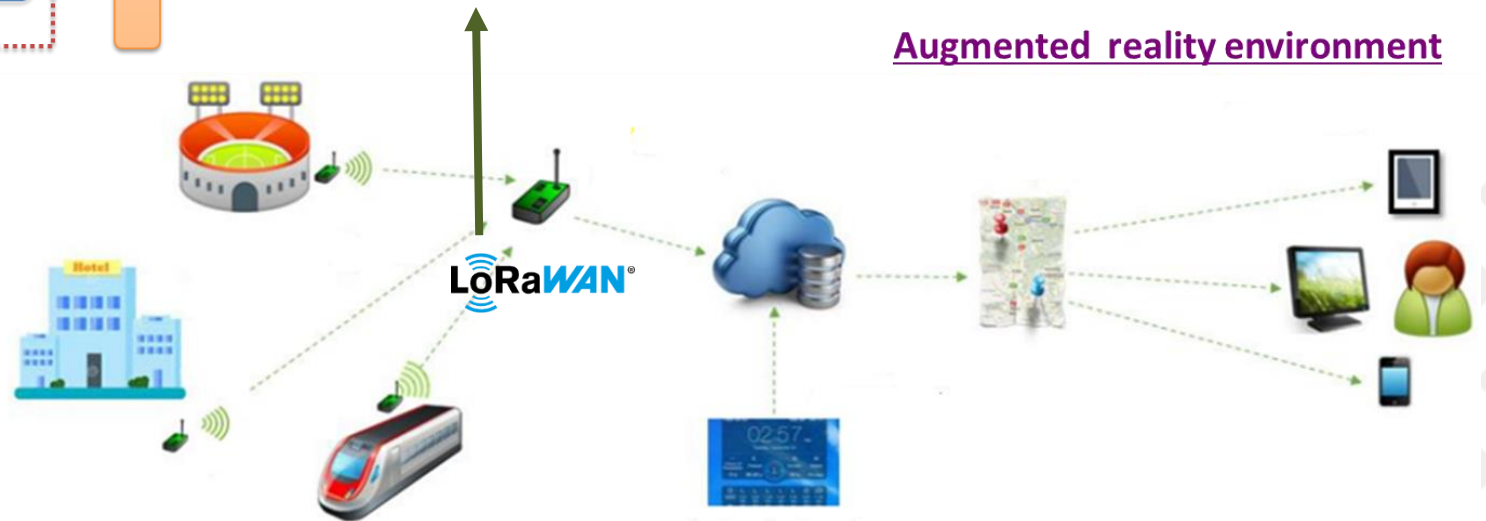
Modular sensing units
Possibility of 3rd parties

External systems

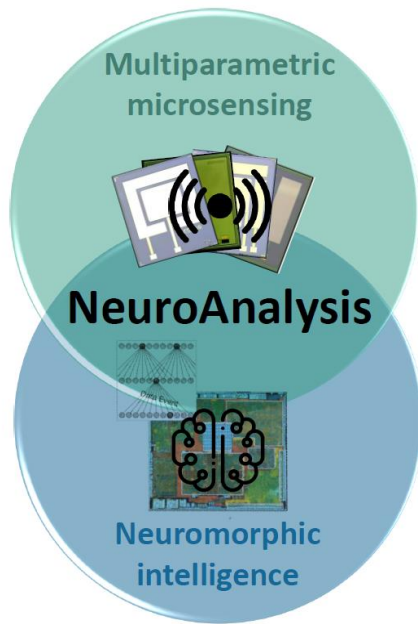
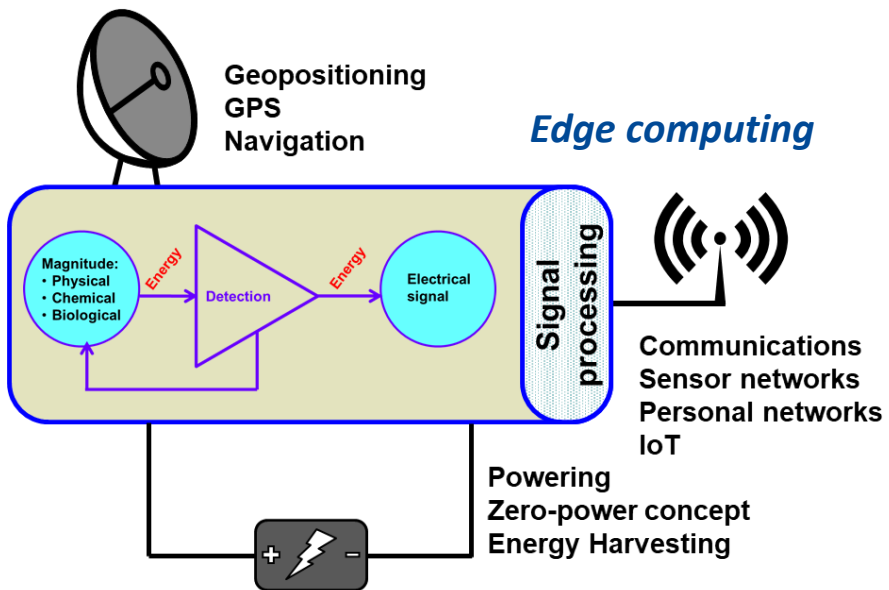
- **Large crowds** of people for shopping, business, transport
- **Entertainment:** stadiums, zoos, museums, convention centers
- **Lodging:** hotels.

Benefits of LoRaWAN: low range, low power, low cost connectivity, and security for both devices and network.

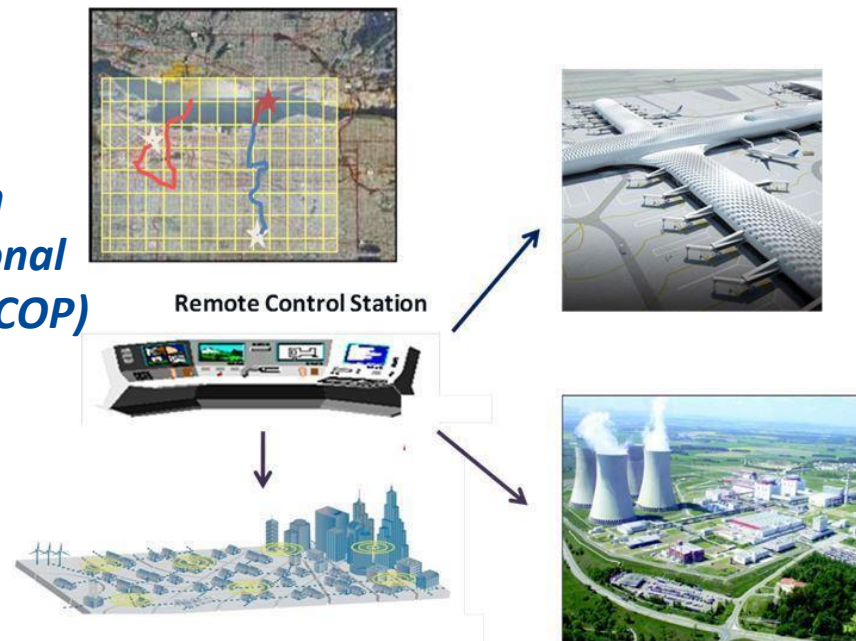
Augmented reality environment



Sensors are more than just sensing



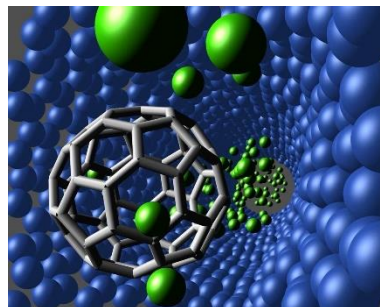
Common Operational Picture (COP) Tools



Augmented Reality



UAVs



Nanotechnology

Thanks for your attention

C/ dels Til·lers s/n
Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)
08193 Cerdanyola del Vallès (Bellaterra)
Barcelona · Spain



Follow us on @imb_cnm

www.imb-cnm.csic.es

**CÁPSULA III:
RIESGOS
BIOLÓGICOS**

MODERADORA



Margarita del Val (CBM)

PONENTES



Mireia Coscollá (I2SYSBIO)



Antonio Alcamí (CBM)



Pilar Marco (IQAC)

31
MAYO

>400 INVESTIGADORES - 144 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN - 48 CENTROS CSIC
 11 COMUNIDADES AUTÓNOMAS

COLABORACIONES EXTERNAS



CENTROS DE INVESTIGACIÓN



CLÍNICA



COLABORACIONES INTERNACIONALES



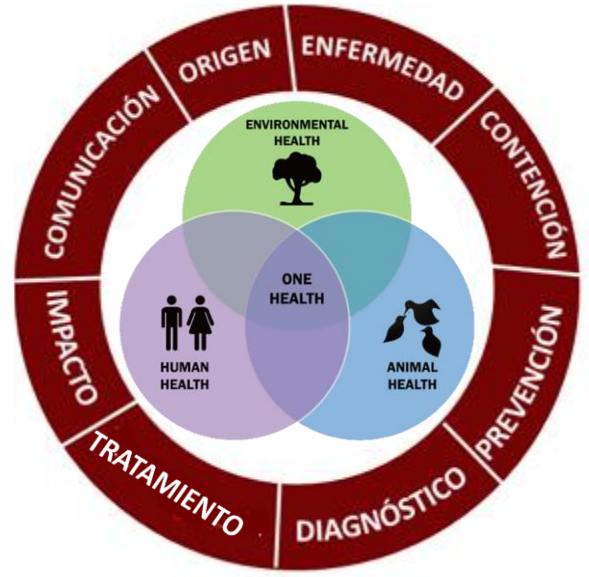
EMPRESAS



ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



SOCIEDAD



Respuesta integral a retos y amenazas para la **salud global** mediante estrategias multidisciplinares y tecnologías innovadoras desde una **perspectiva “one health”**, especialmente importante para prevenir, predecir, detectar y responder a las **amenazas sanitarias mundiales**.

RESPUESTA RÁPIDA Y ADAPTADA A NUEVAS AMENAZAS

- Enfermedades emergentes y reemergentes
- Enfermedades de salud global prevalentes
- Zoonosis y enfermedades transmitidas por vectores
- Resistencia a antibióticos

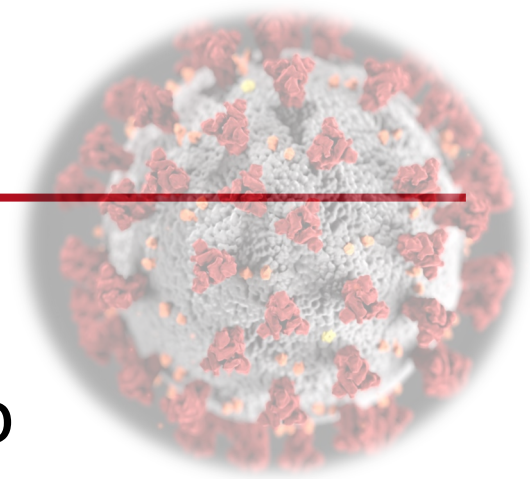
EQUIPOS ACTIVOS DE TRABAJO

SARS-CoV-2 – MARZO 2020
 VIRUS DEL NILO OCCIDENTAL – BROTE VERANO 2020
 VIRUS MPOX – EPIDEMIA MAYO 2022

EQUIPOS DE VIGILANCIA

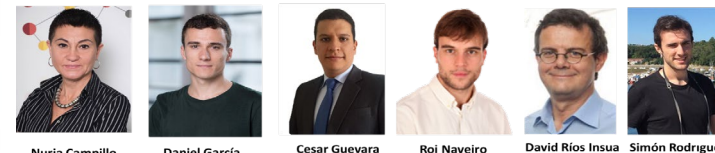
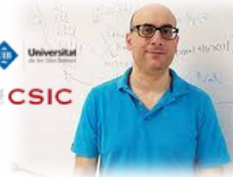
VIRUS MARBURG - 2023
 GRIPE AVIAR - 2023

Inteligencia epidemiológica: Vigilancia y modelado de peligros biológicos.



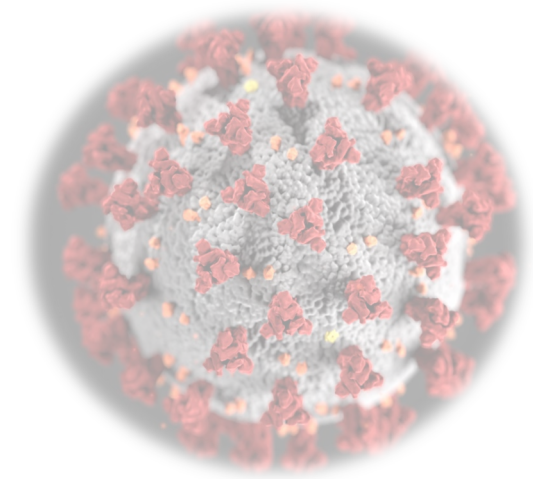
Evaluación de riesgos: Estratégico, Rápido, Post Evento

- ¿Es un patógeno peligroso?
- ¿Qué variantes?
- ¿Qué mutaciones?
- ¿Dónde va a expandirse?
- ¿Actividades de riesgo?



Nuria Campillo Daniel García Cesar Guevara Roi Naveiro David Ríos Insua Simón Rodríguez



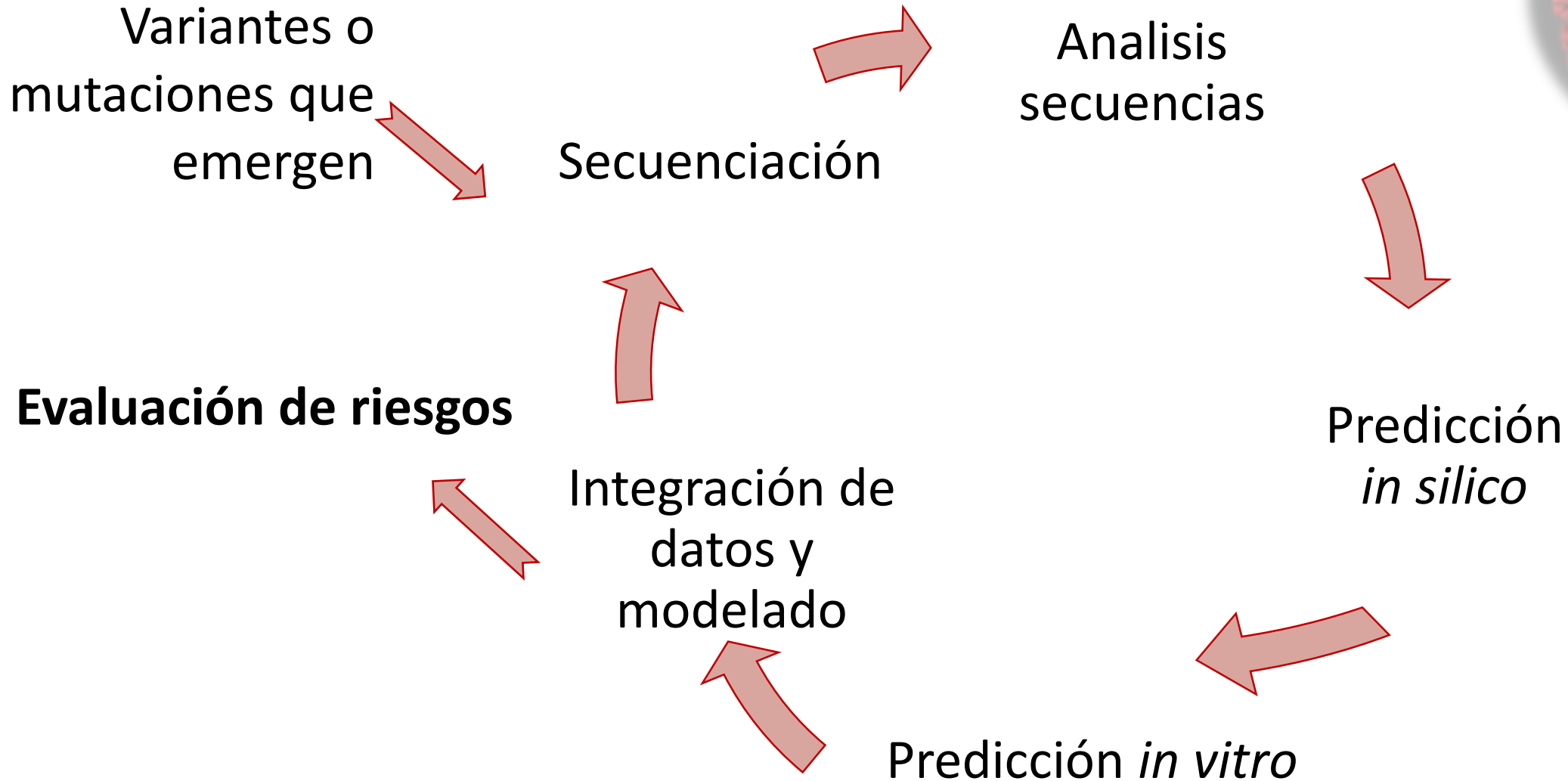
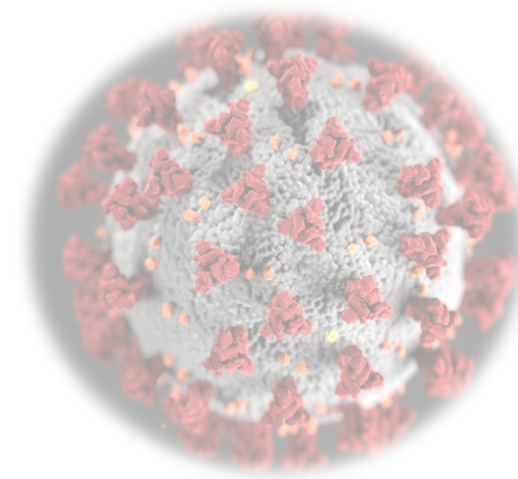


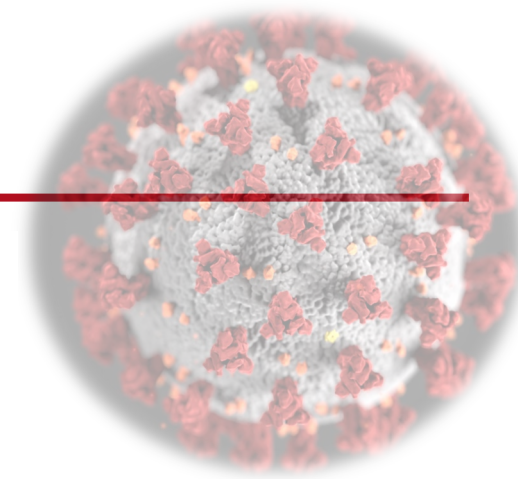
Variantes o
mutaciones que
emergen



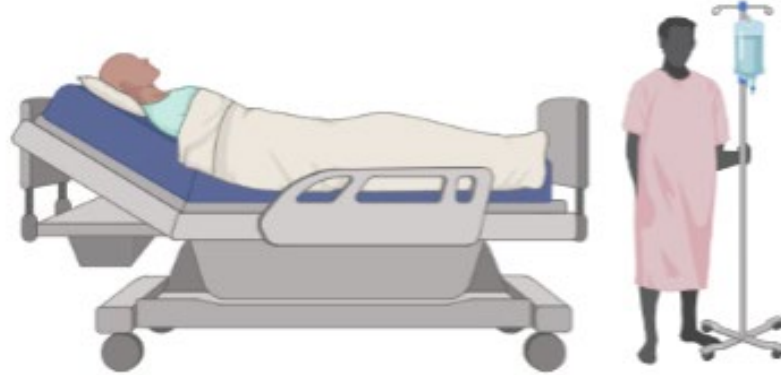
Evaluación de riesgos







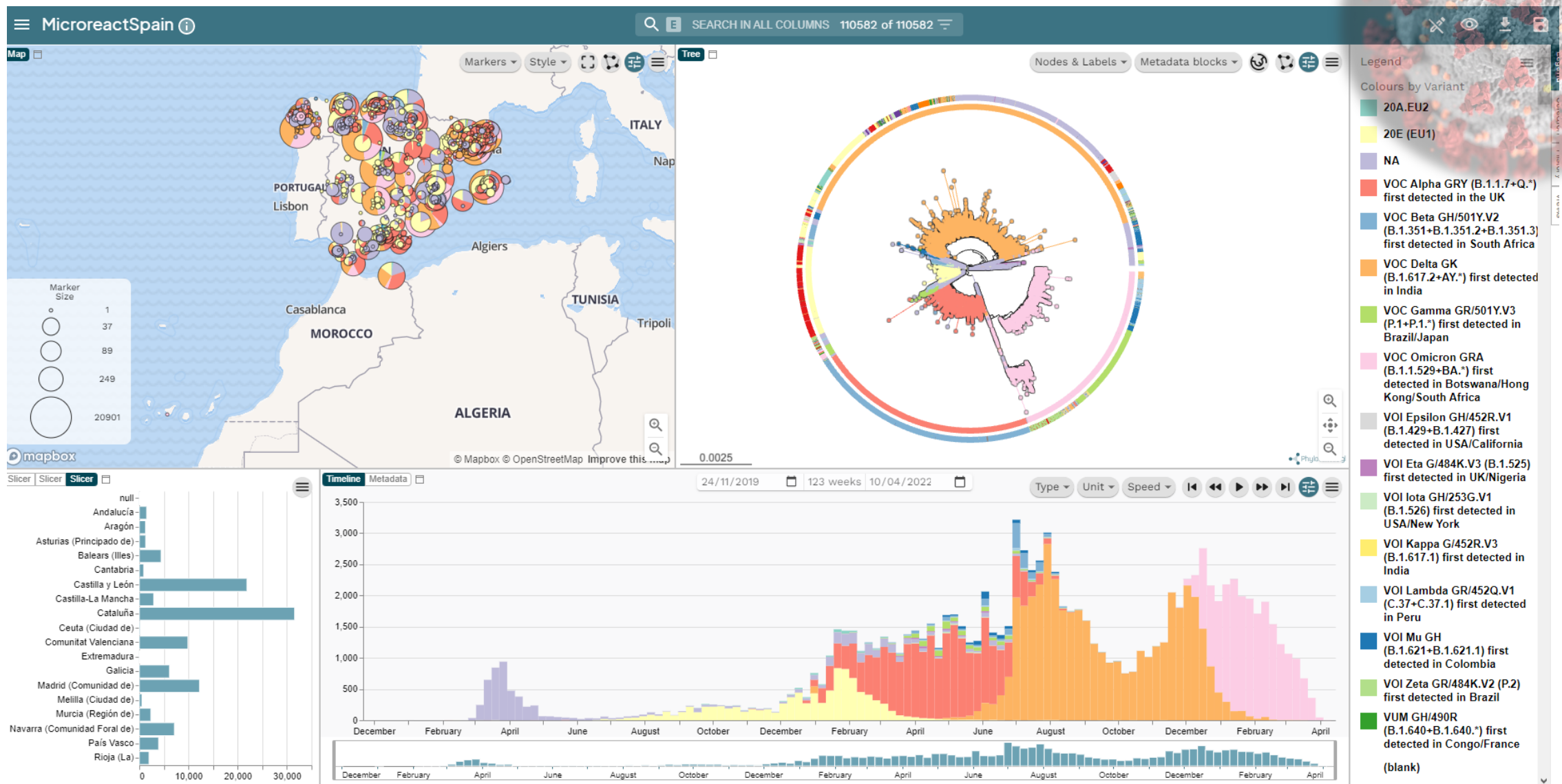
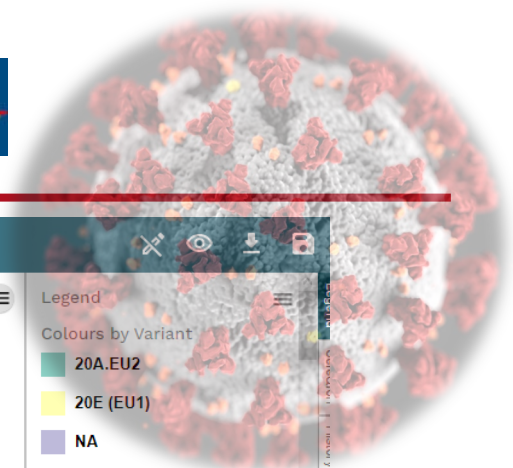
Severidad

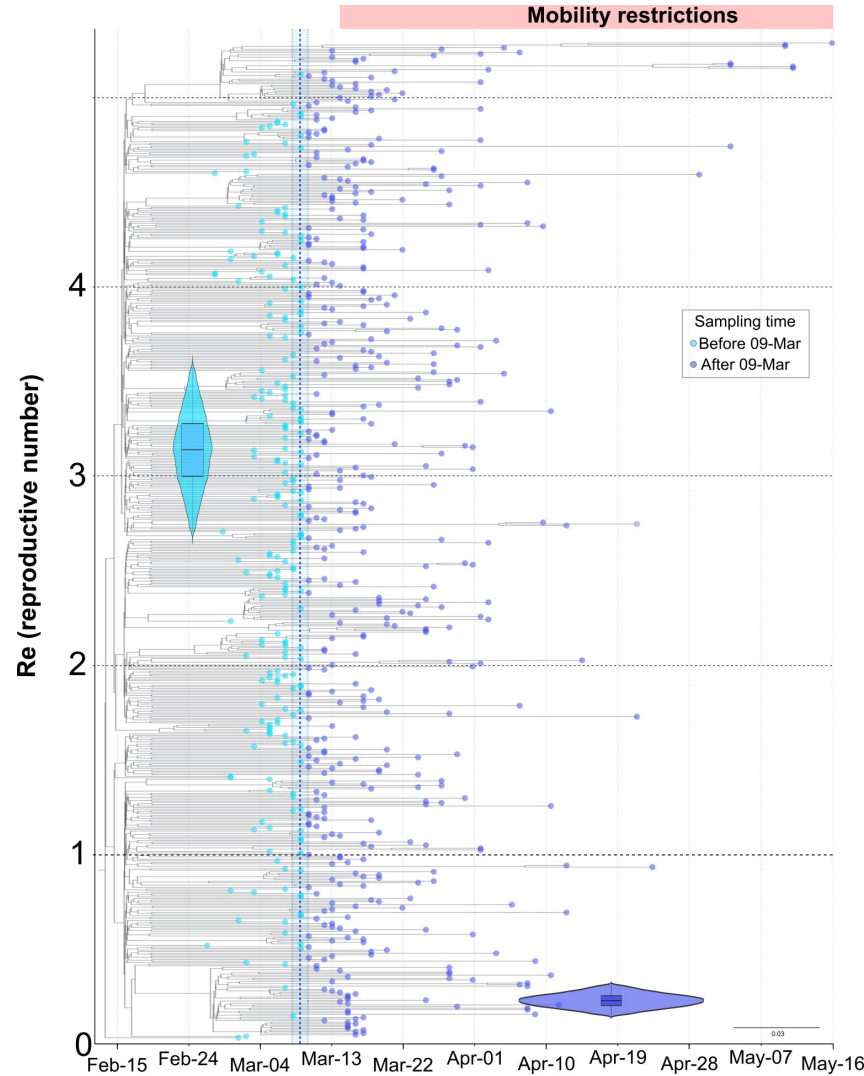
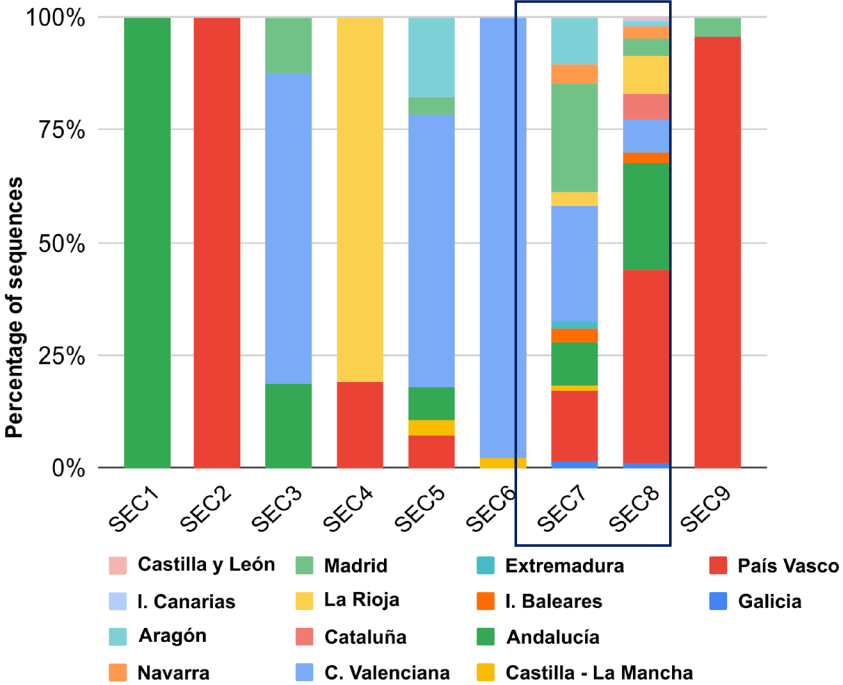
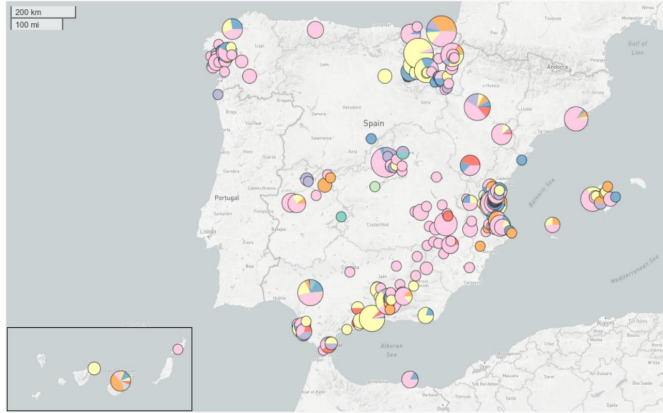
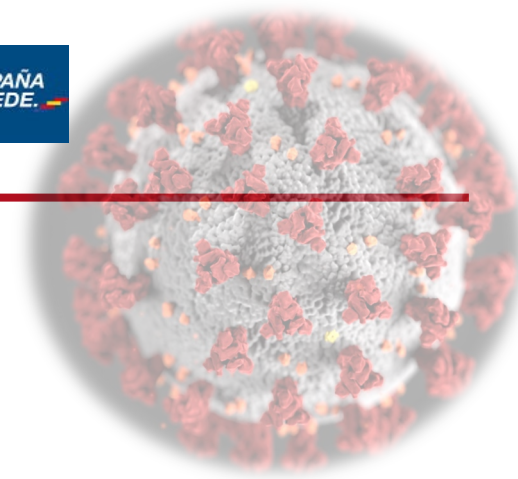


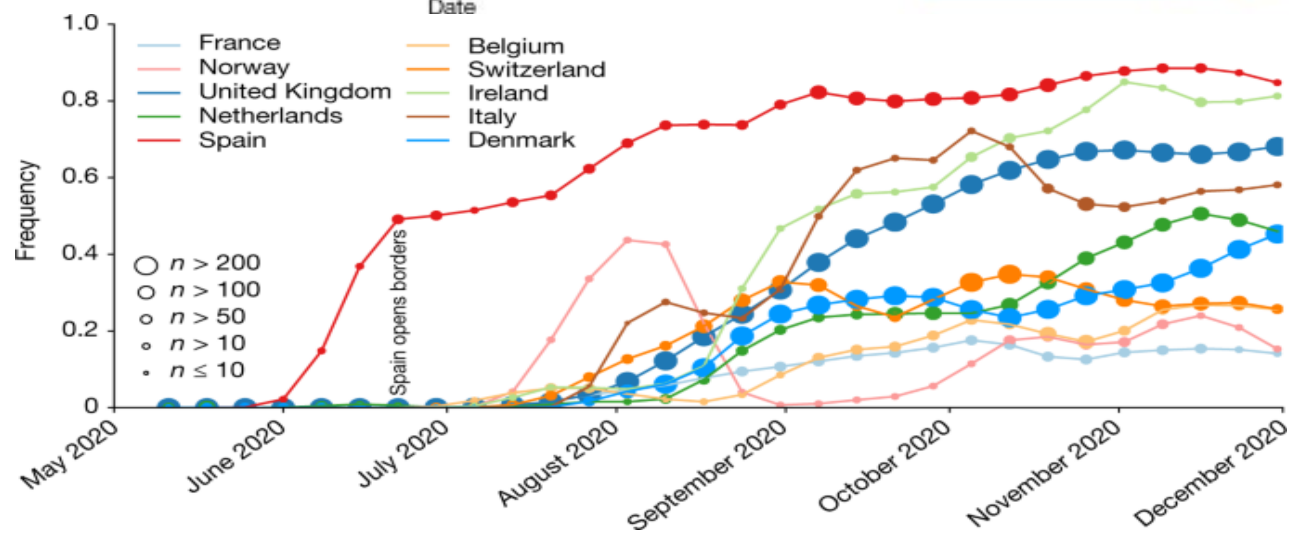
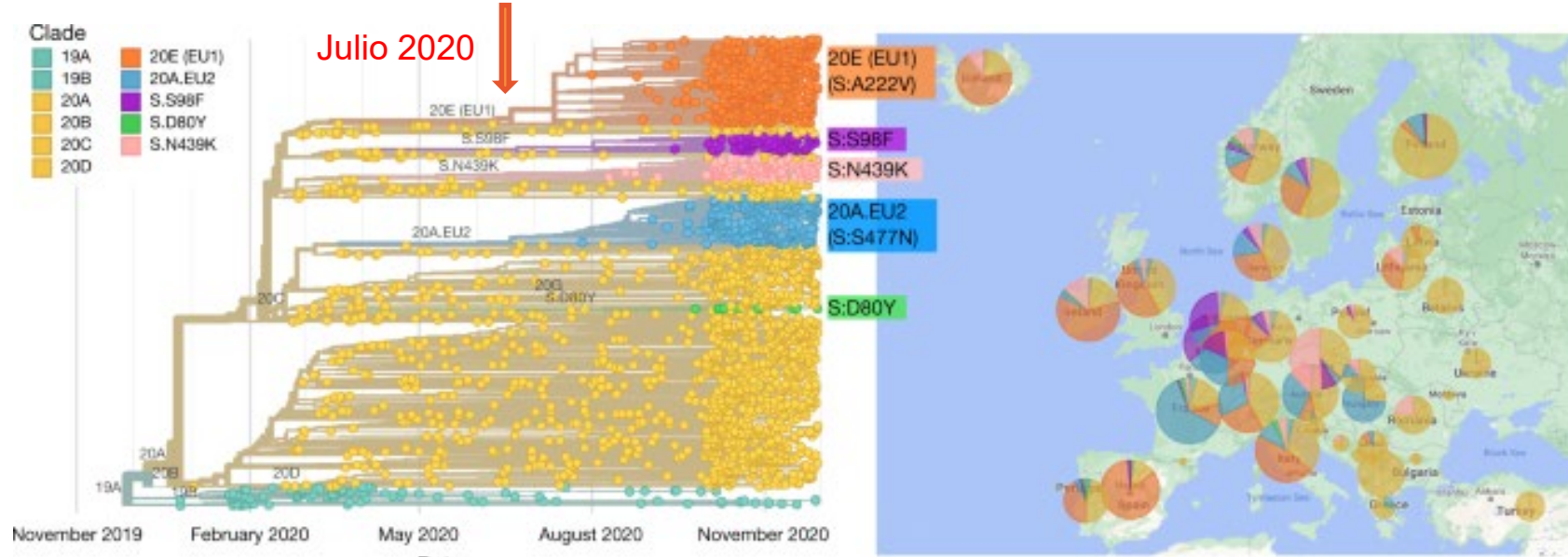
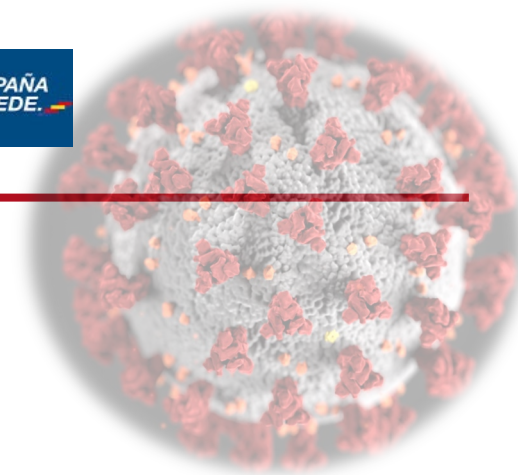
Created in BioRender.com bio

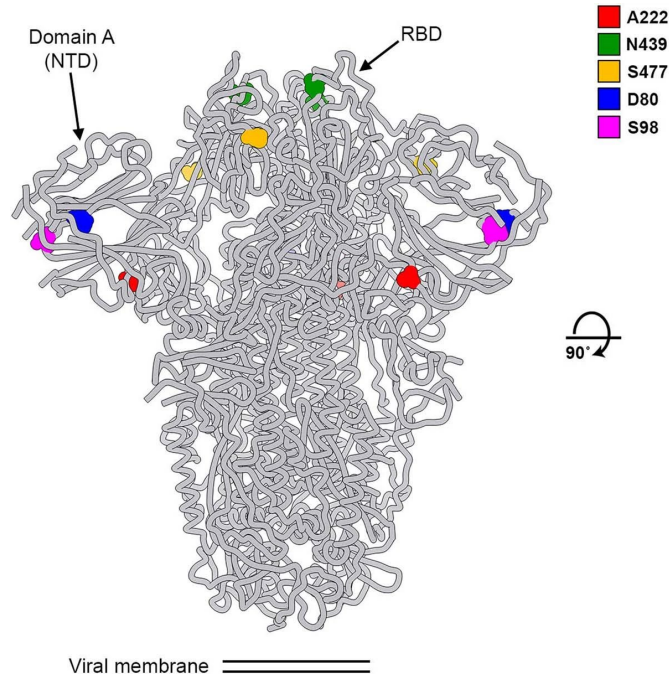
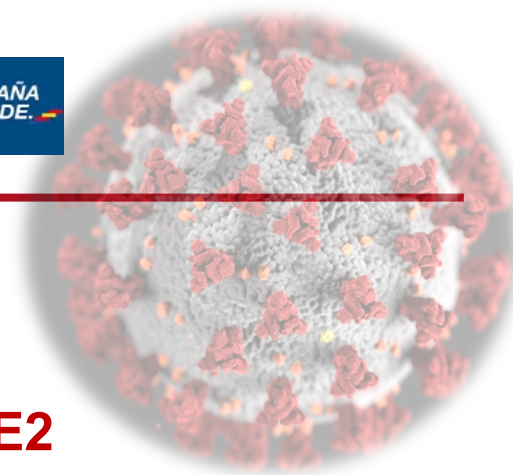
Transmision



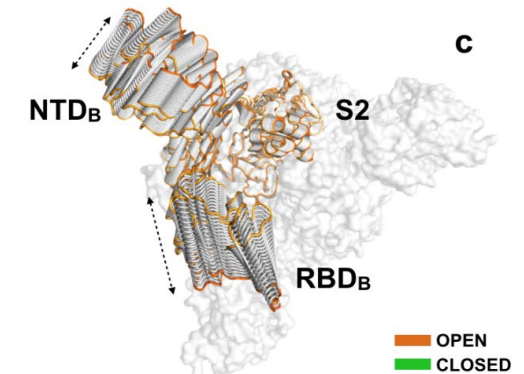
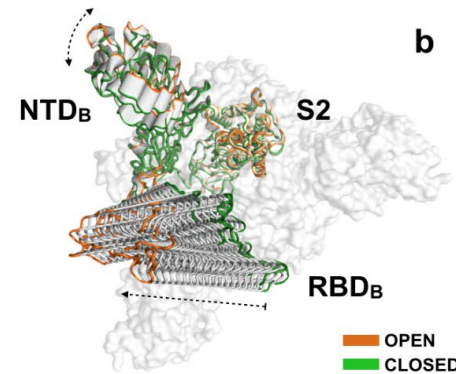
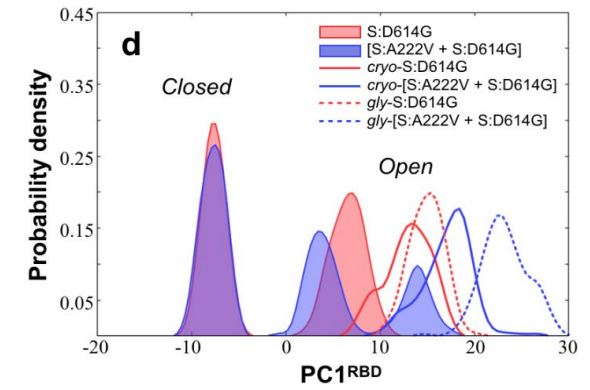
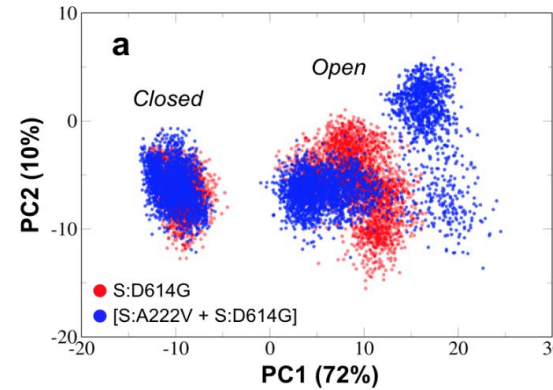




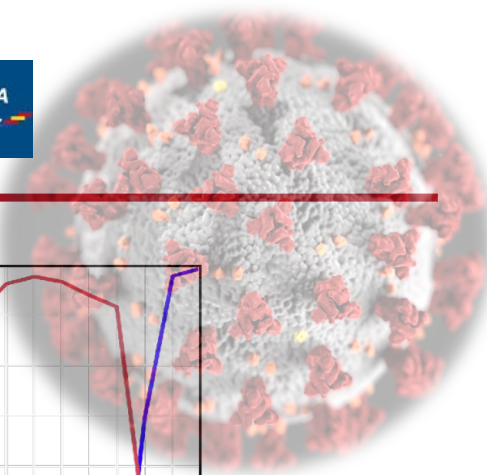




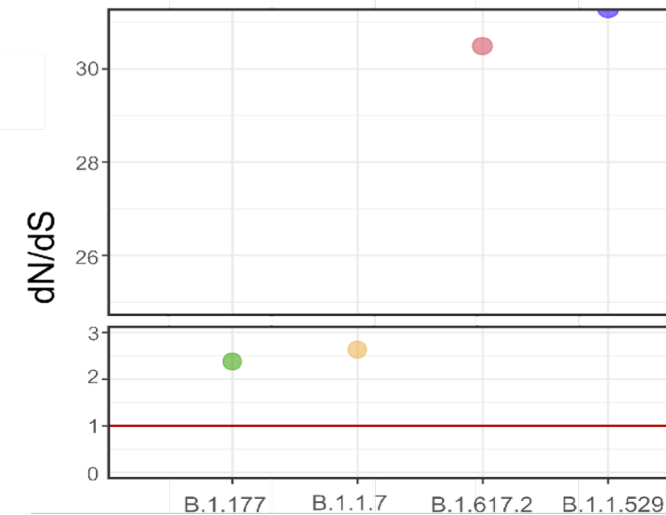
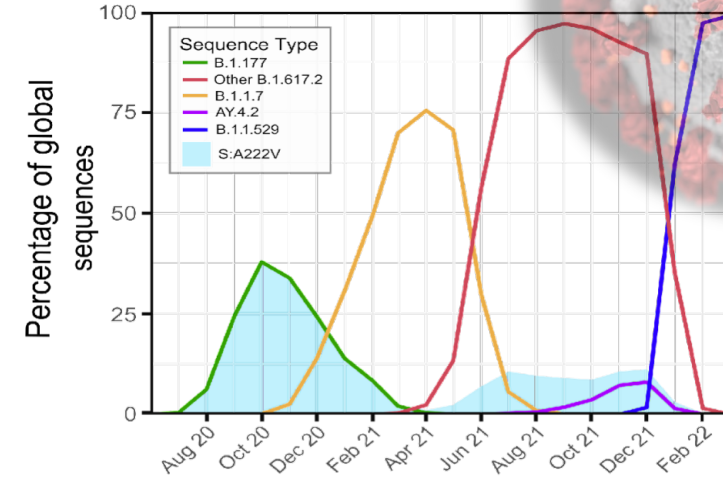
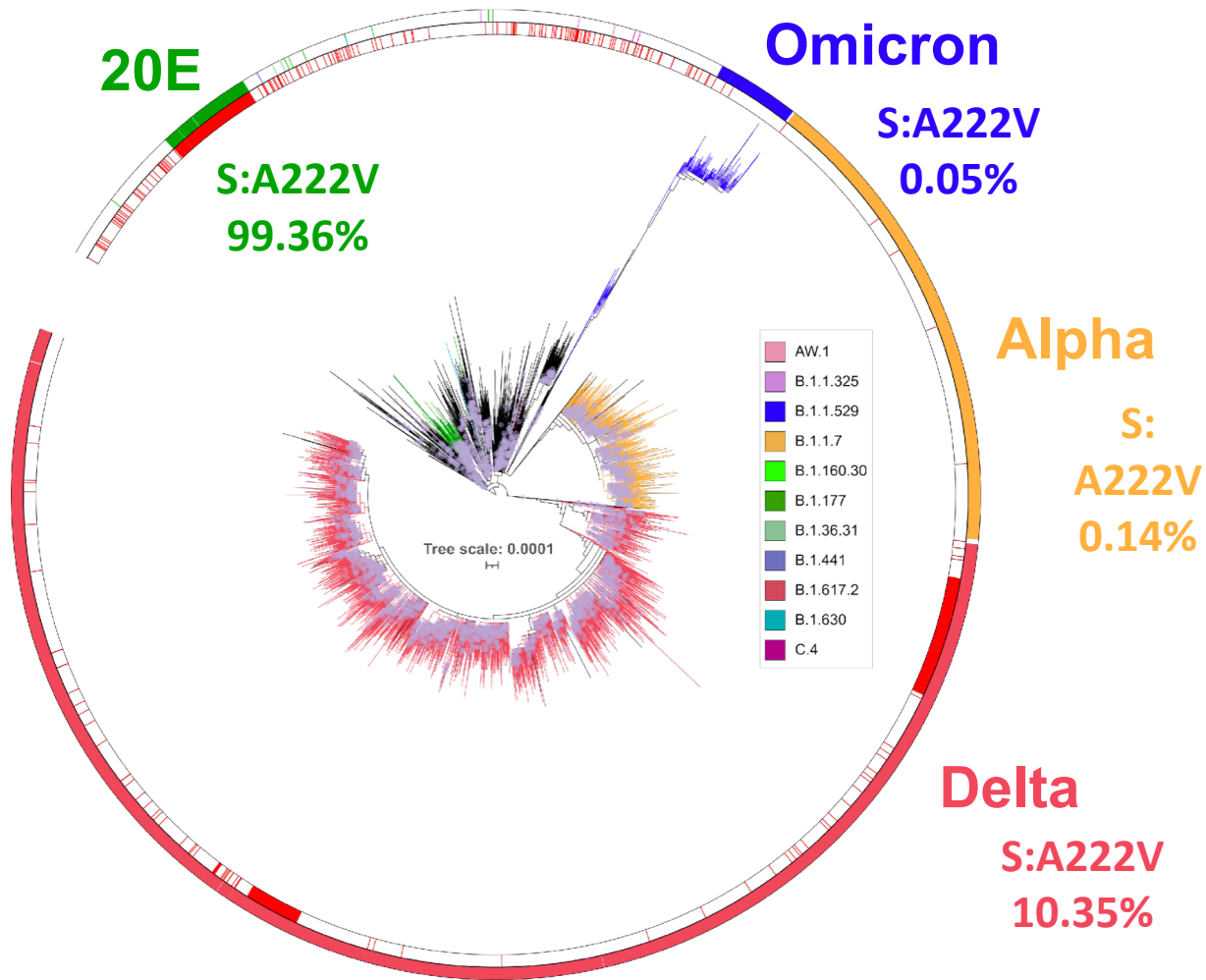
S:A222V promueve una mayor apertura de RBD y aumenta ligeramente la unión de ACE2

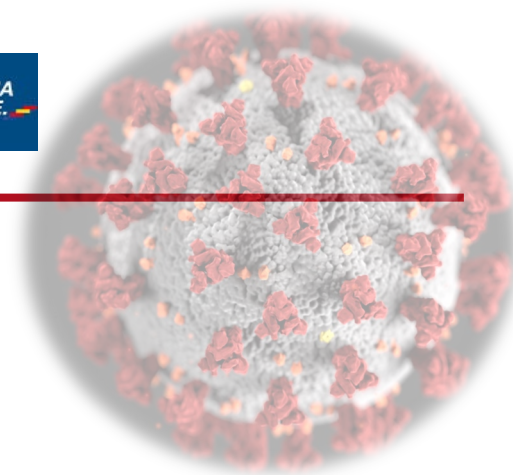


S:A222V no altera la capacidad neutralizante de suero de convalescientes



Éxito solo en algunas variantes





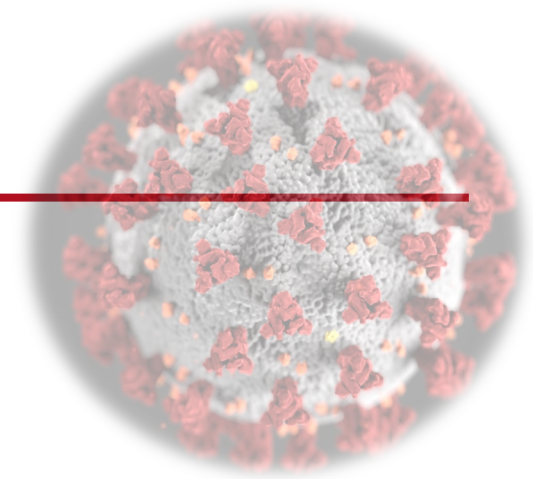
Modelos estadísticos y evolutivos para la detección de mutaciones exitosas

Mutaciones seleccionadas dentro de pacientes

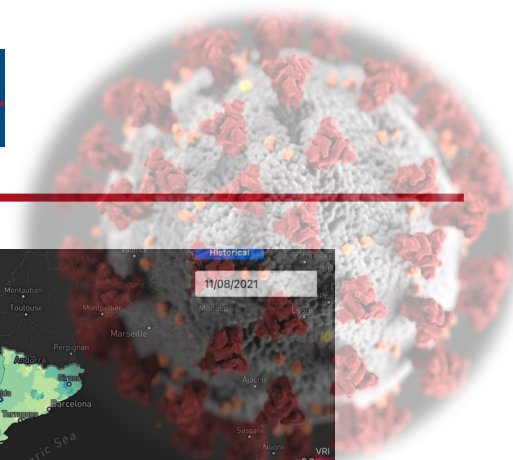
Mutaciones asociadas a variables clínicas

Mutaciones con propiedades fisicoquímicas de interés

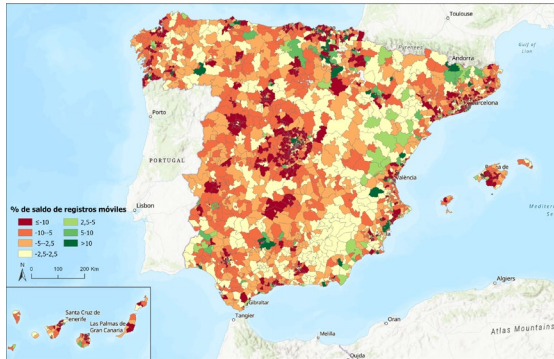
Escaneado profundo de mutaciones



Sistemas
biológicos para
experimental

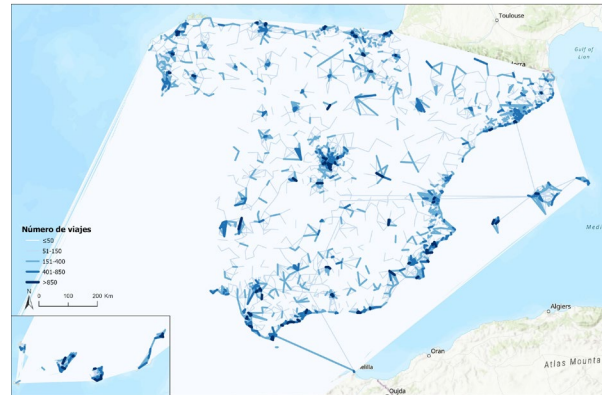


Porcentaje de saldo de registros móviles por celda (21/10/2020)

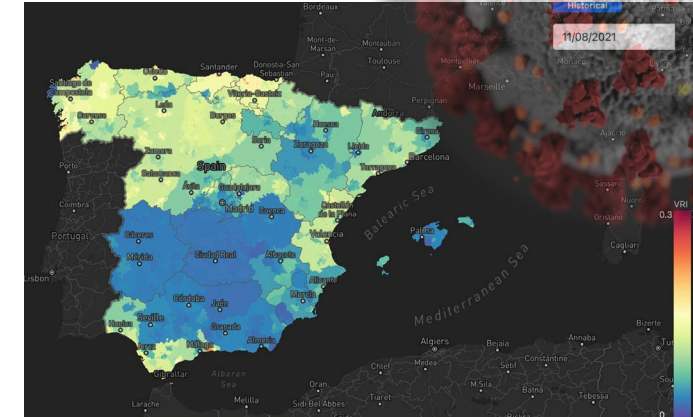


Datos de población

Flujos externos (21/10/2020)

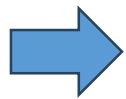


Movilidad interior/externor



Vectores

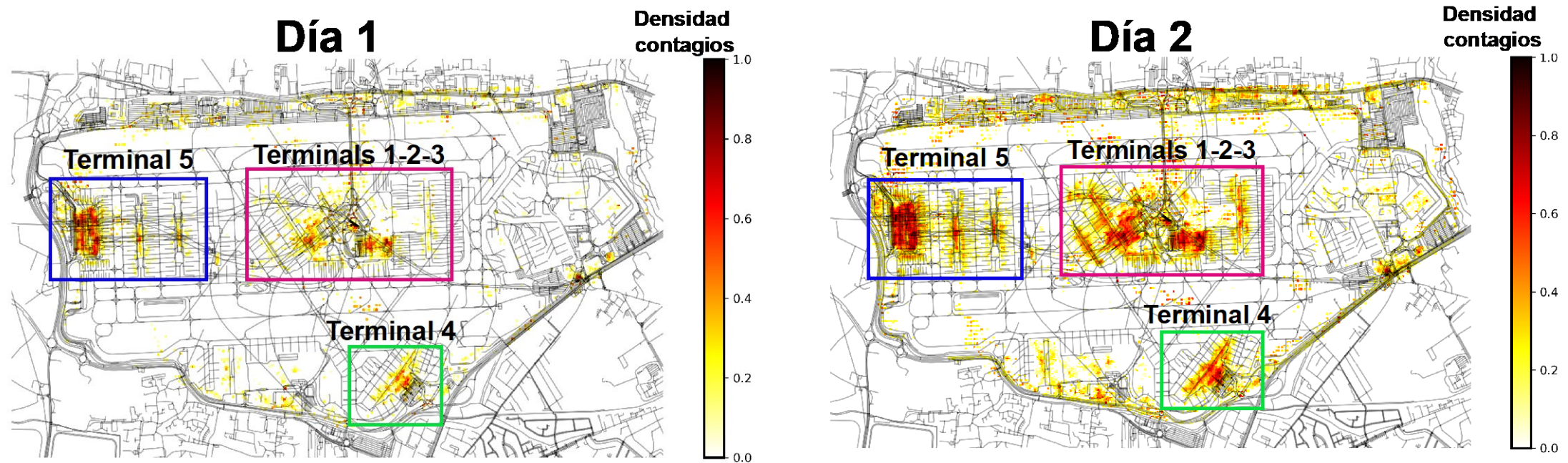
Evolution of the proportion of infected people



**Modelo FACE para la evaluación
de riesgos biológicos
y químicos**



Aeropuerto de Heathrow: Escenario con modelo basado en agentes, movilidad realista (datos), parámetros infecciosos de la SARS (Sars-Covid-1) y sin detección de casos.

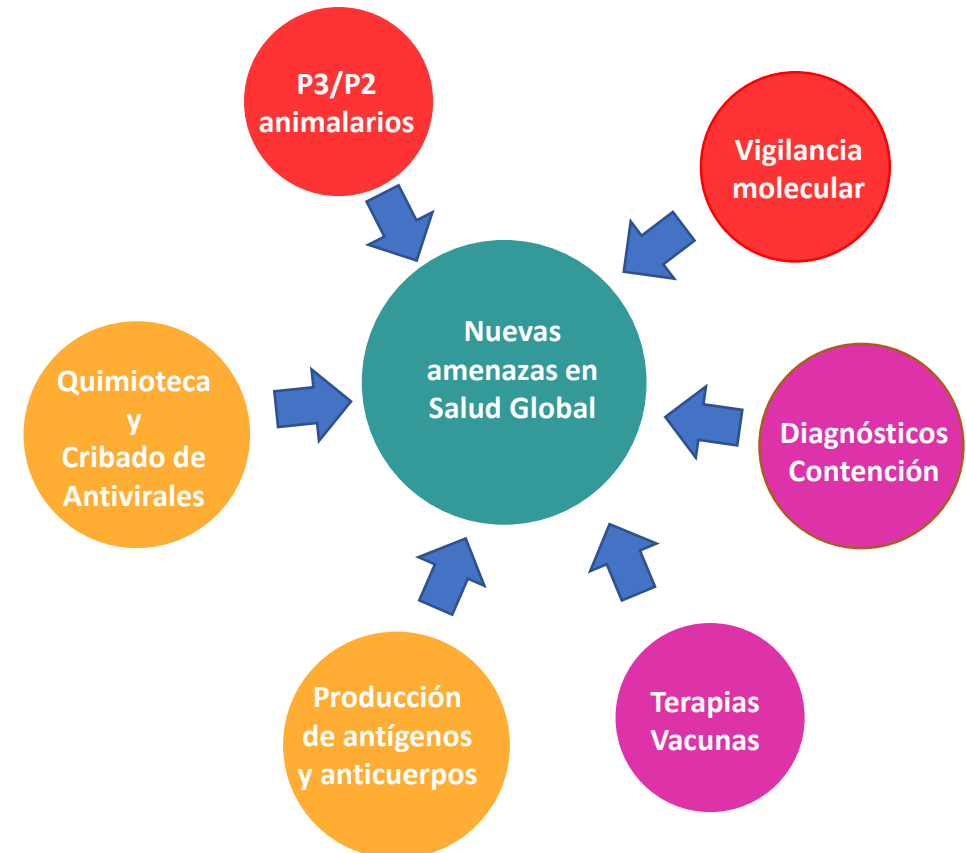


PLATAFORMAS CIENTÍFICO/TÉCNICAS DE LA PTI SALUD GLOBAL

RESPUESTA RÁPIDA A NUEVAS AMENAZAS

(bioterrorismo, nuevos agentes infecciosos, re-emergentes, antibióticos)

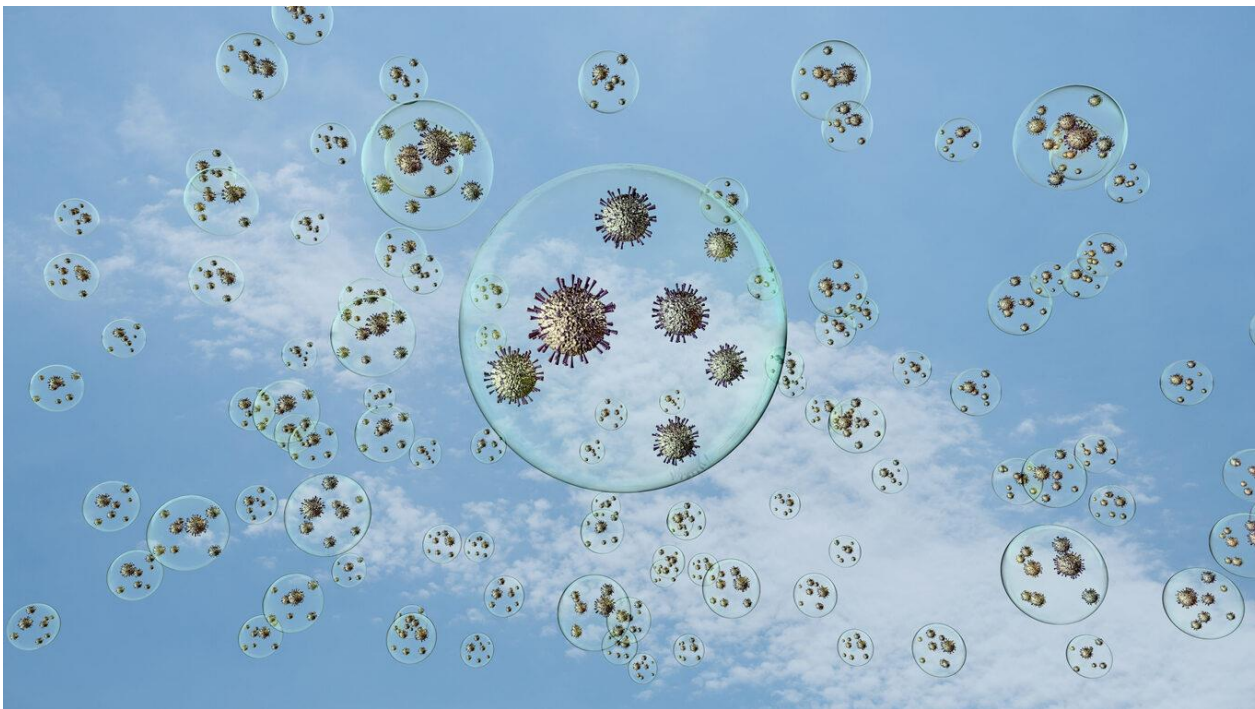
- **Plataforma de bioseguridad:** Infraestructuras de bioseguridad modernas y con personal preparado
- **Plataforma de screening y Quimioteca:** cribado rápido de compuestos contra agentes infecciosos
- **Plataforma de diagnóstico y contención:** identificación de agentes infecciosos y métodos de contención e inactivación
- **Plataforma de terapias y vacunas:** desarrollo rápido de nuevos tratamientos y diseño de vacunas
- **Plataforma de vigilancia molecular:** identificación molecular de nuevos agentes y su vigilancia genómica



***Detección de patógenos en aire y aguas residuales,
y nuevos métodos de contención***

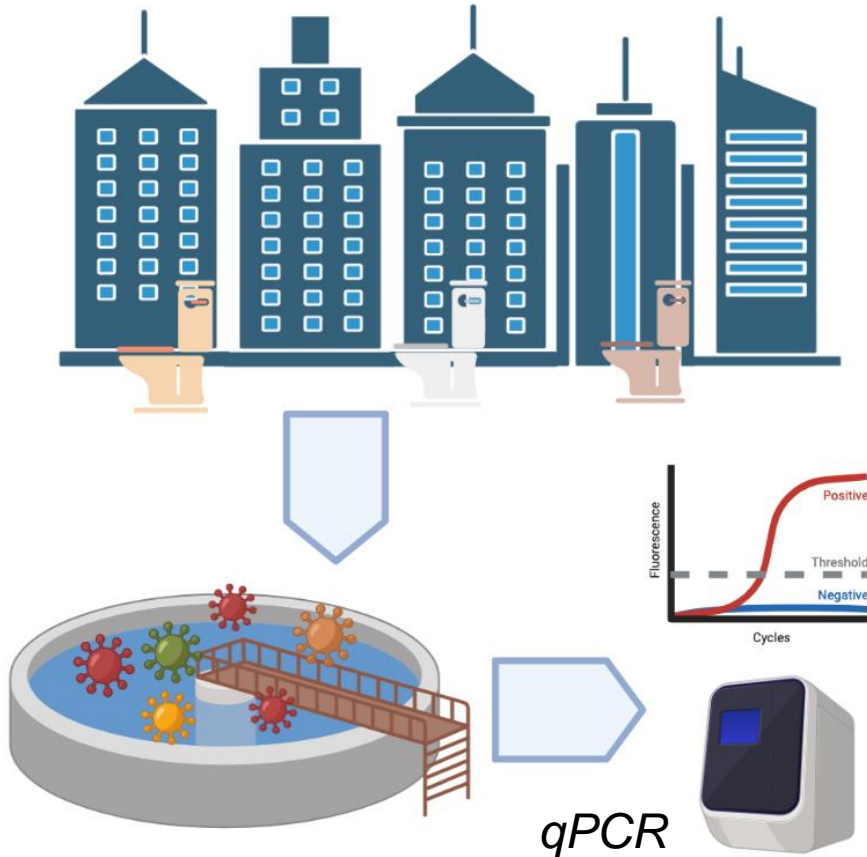
Antonio Alcamí

Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, CSIC-UAM

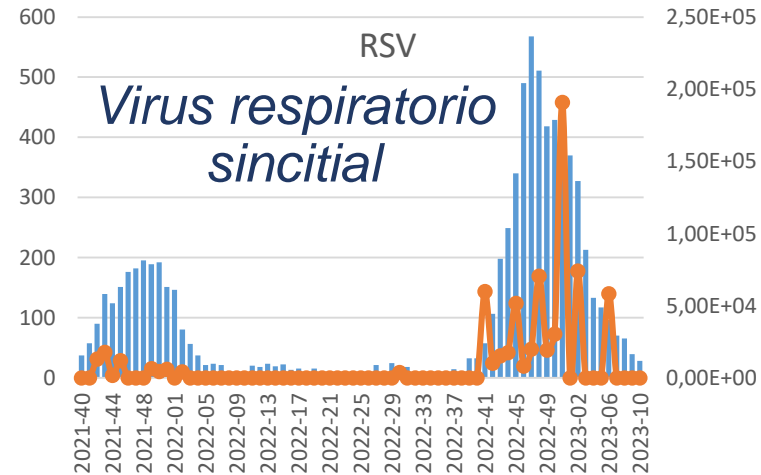
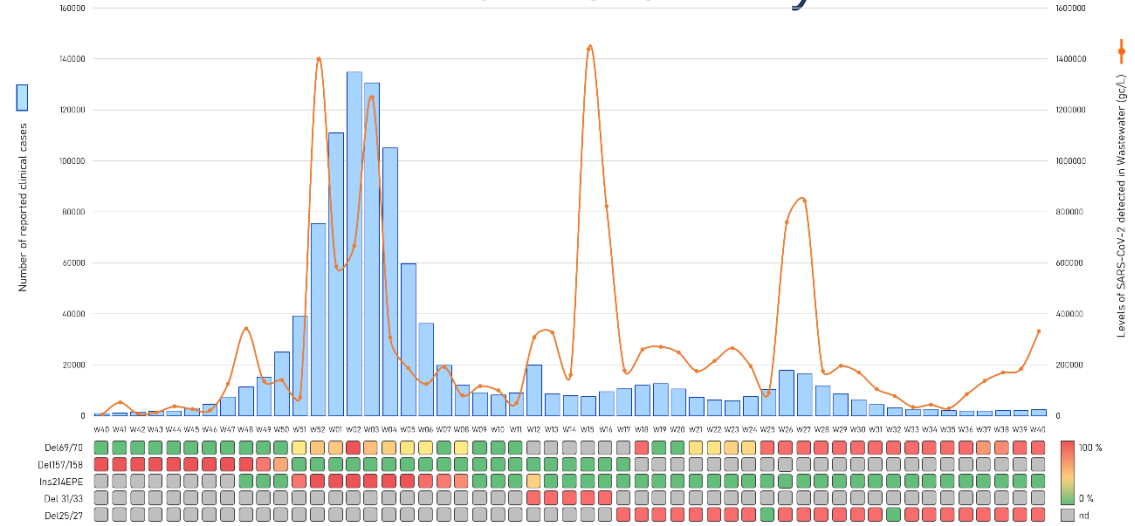


Detección virus en aguas residuales

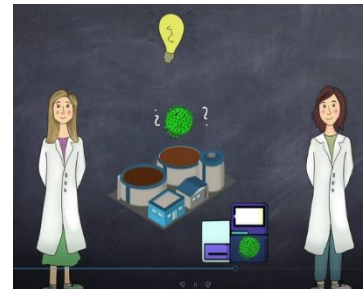
Análisis por qPCR
Paralelo a datos epidemiológicos (clínicos)



Identificación SARS-CoV-2 y variantes



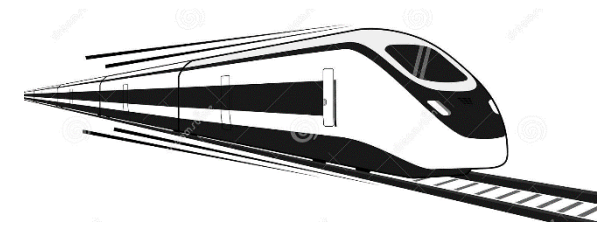
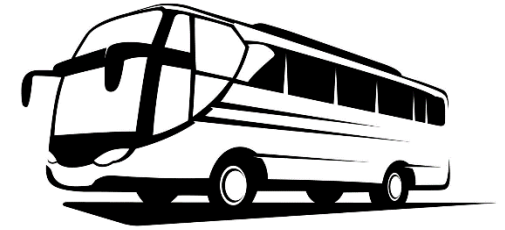
Gloria Sánchez
Ana Allende



Calidad microbiológica del aire

(i) Desarrollo de nuevos métodos de detección

(ii) Nuevos métodos de inactivación de virus y patógenos en aire

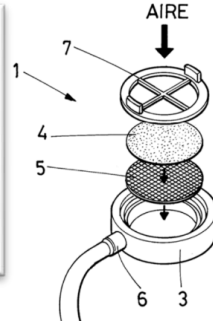


Sistemas de captura de patógenos respiratorios



SISTEMA FILTRACIÓN

Patente CSIC

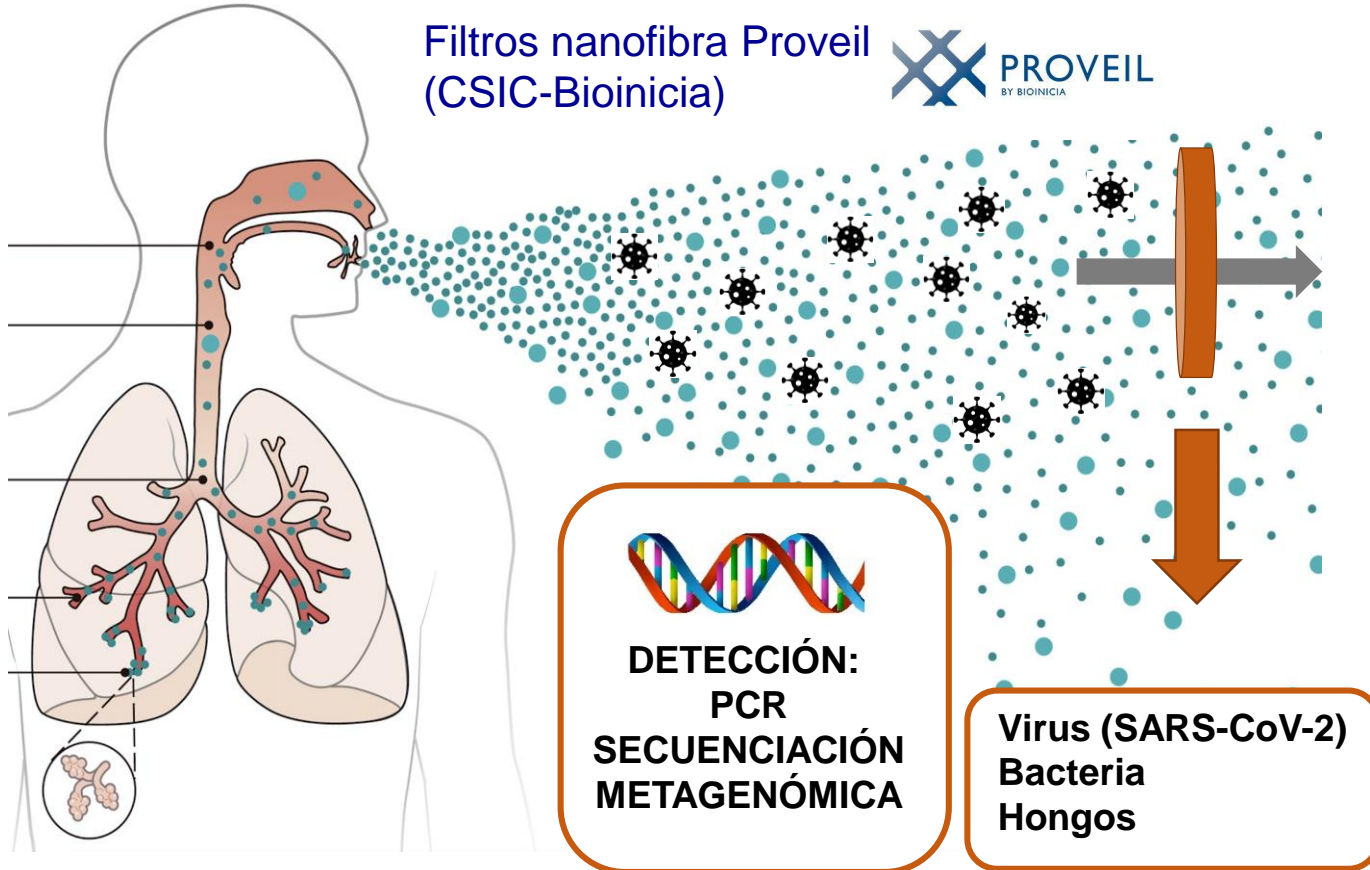


J.M. Lagarón



Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos

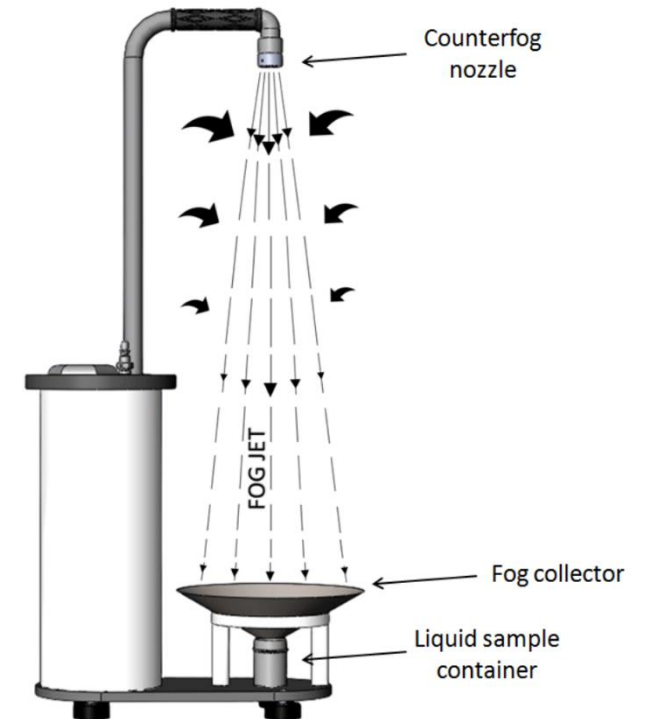
Filtros nanofibra Proveil (CSIC-Bioinicia)



BIAFTS

BloAerosol Fast Sampler

Patente Counterfog-CSIC



Del Alamo et al. 2023. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 20:576

SARS-CoV-2 en aerosoles

Hospital Universitario Severo Ochoa

Junio 20-Marzo 21 (7 meses)

SISTEMA FILTRACIÓN



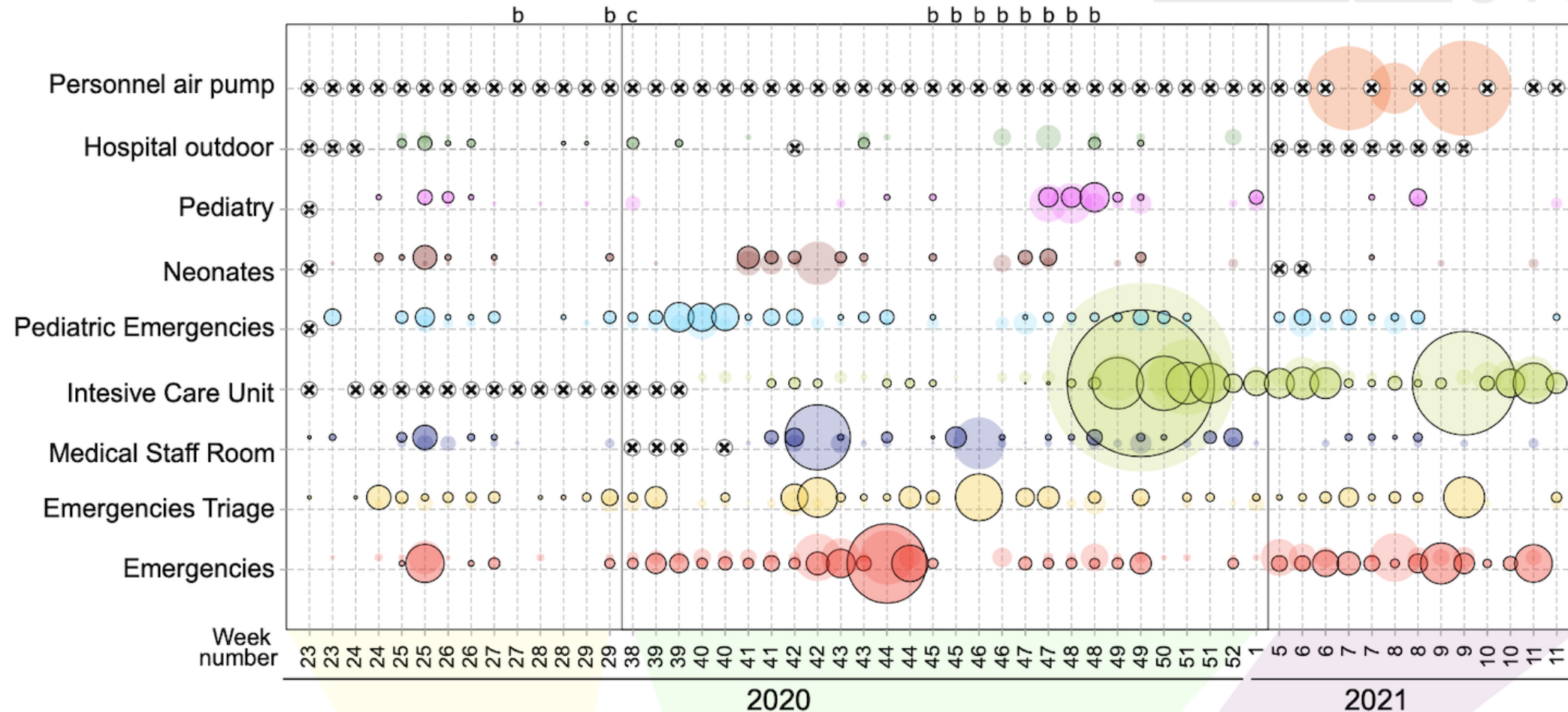
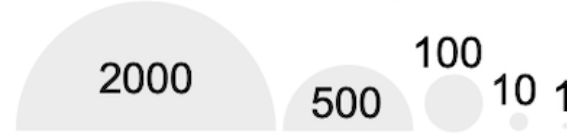
airCOVID19



FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA
SaludMadrid Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda

- Duplicate 1
- Duplicate 2
- ⊗ Not available

SARS-CoV-2 Copies/m³



Muestras
3-4 días
(30-40 m³)



SARS-CoV-2 en aire de Centros Educativos



¿Podemos utilizar este sistema de muestreo de aire en otros ambientes?

SISTEMA FILTRACIÓN



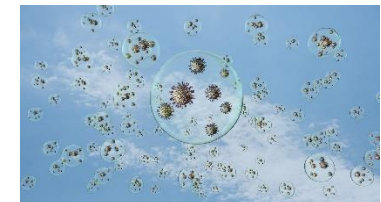
- 2x Escuelas Infantiles (0-3 años)
- 2x Escuelas Primarias (3-12 años)
- 2x Escuelas Secundarias (12-18 años)
- 2x Universidades (>18 años)

Junio 2021, Octubre 2021, Enero 2022, Mayo 2022



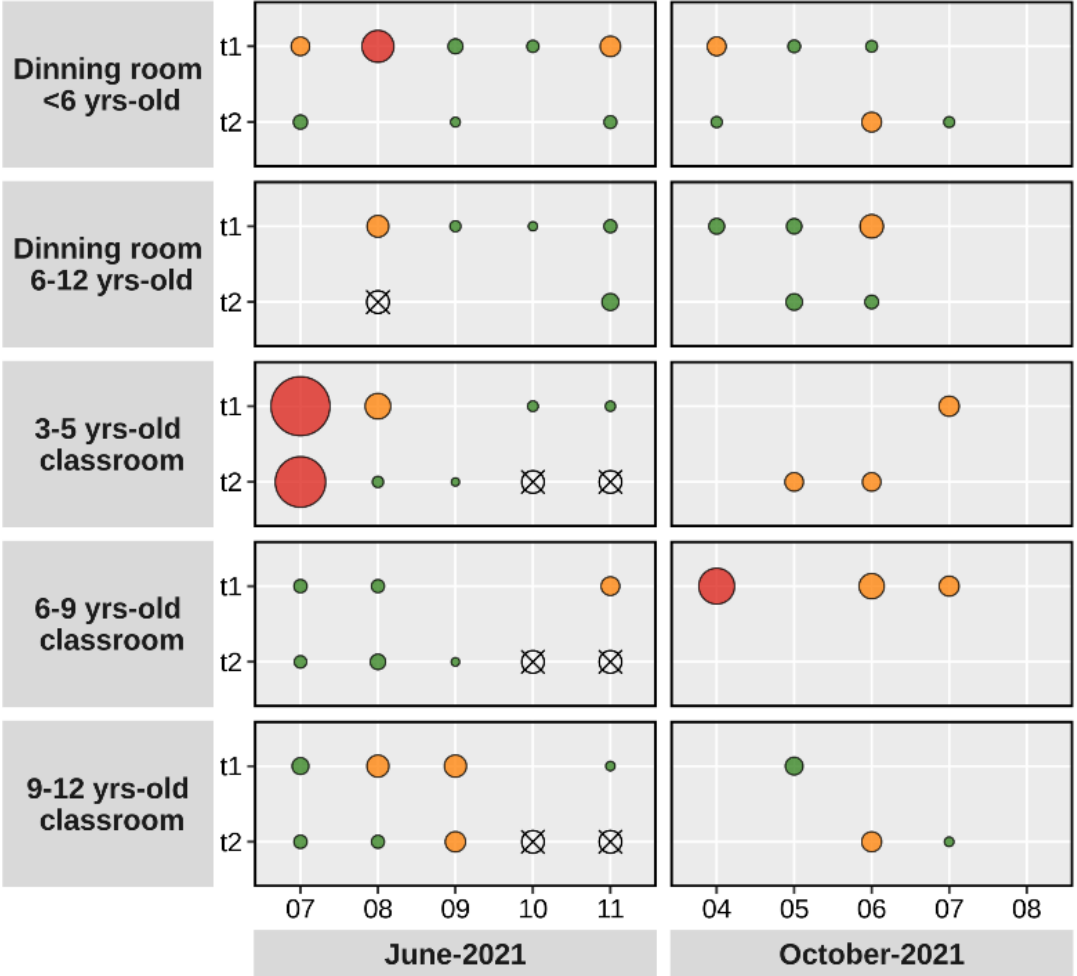
Unidad de Muestreo
5 días
5-7 localizaciones
2 muestreos 3h diarios

1.144 muestras





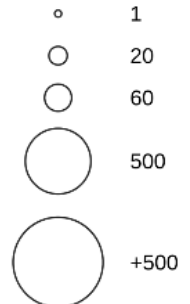
Escuela primaria (3-12 años)



Not available data

⊗ NA

SARS-CoV-2 Copies/m3



SARS-CoV-2 Copies/m3

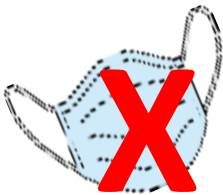


Start 5th wave

No wave



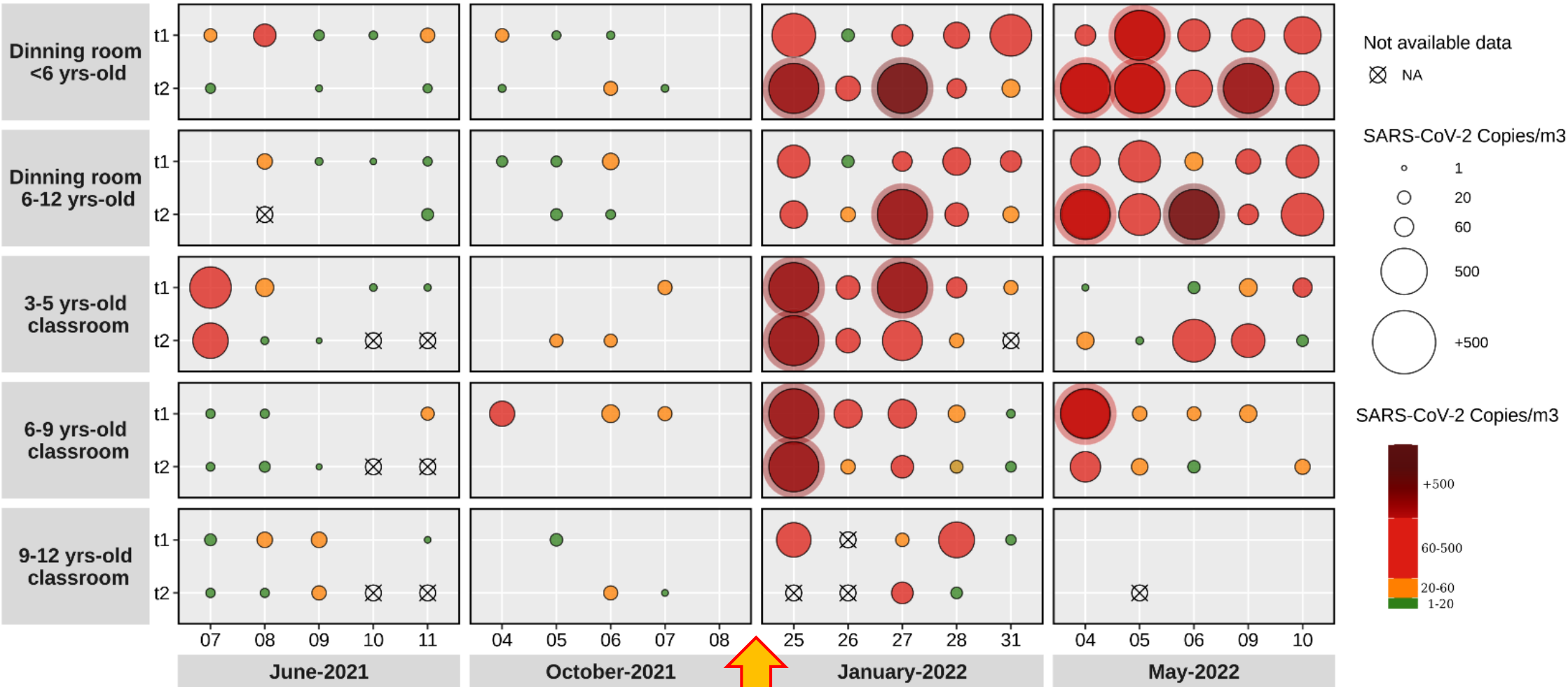
Escuela primaria (3-12 años)



airCOVID19

SISTEMA FILTRACIÓN

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Start 5th wave

No wave

OMICRON 6th wave

7th wave



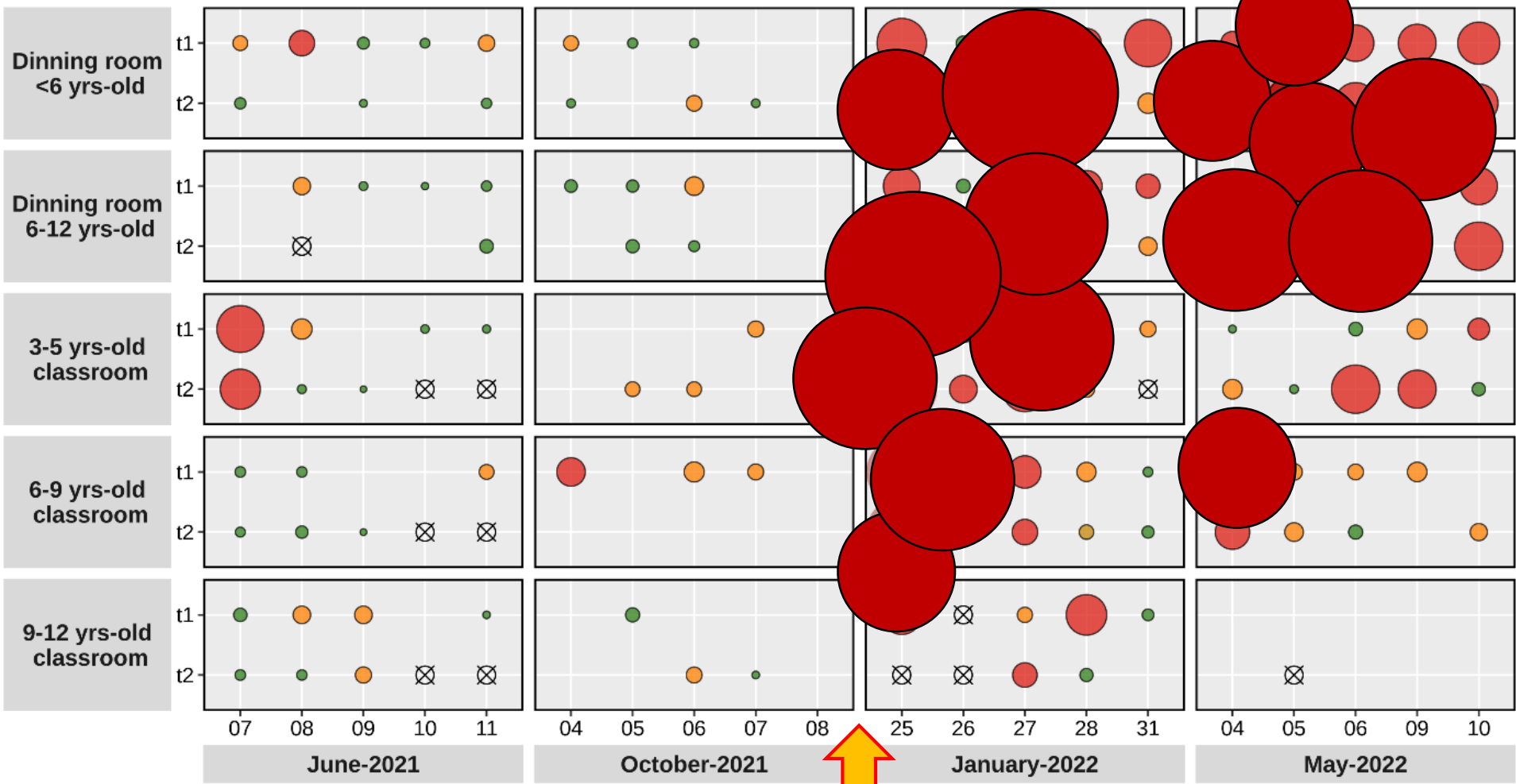
Escuela primaria (3-12 años)

airCOVID19

SISTEMA FILTRACIÓN



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Not available data
⊗ NA

SARS-CoV-2 Copies/m3

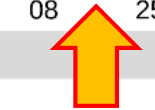
- 1
- 20
- 60
- 500
- +500

SARS-CoV-2 Copies/m3

- +500
- 60-500
- 20-60
- 1-20

Start 5th wave

No wave



OMICRON 6th wave

7th wave

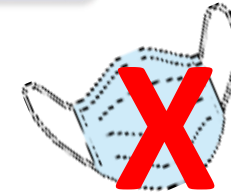


Escuela Infantil: <3 años

airCOVID19

SISTEMA FILTRACIÓN

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



No wave



OMICRON

6th wave

7th wave

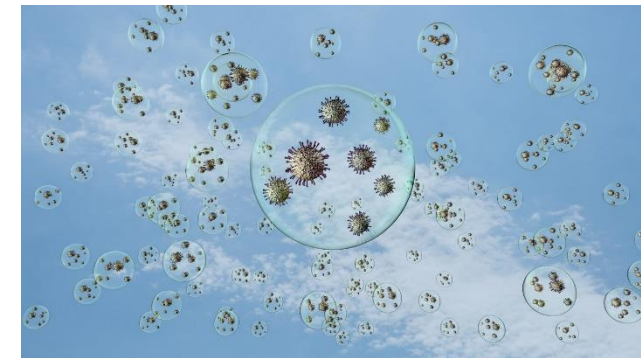
90% positivos

Sistemas de captura de patógenos respiratorios

Otros virus:

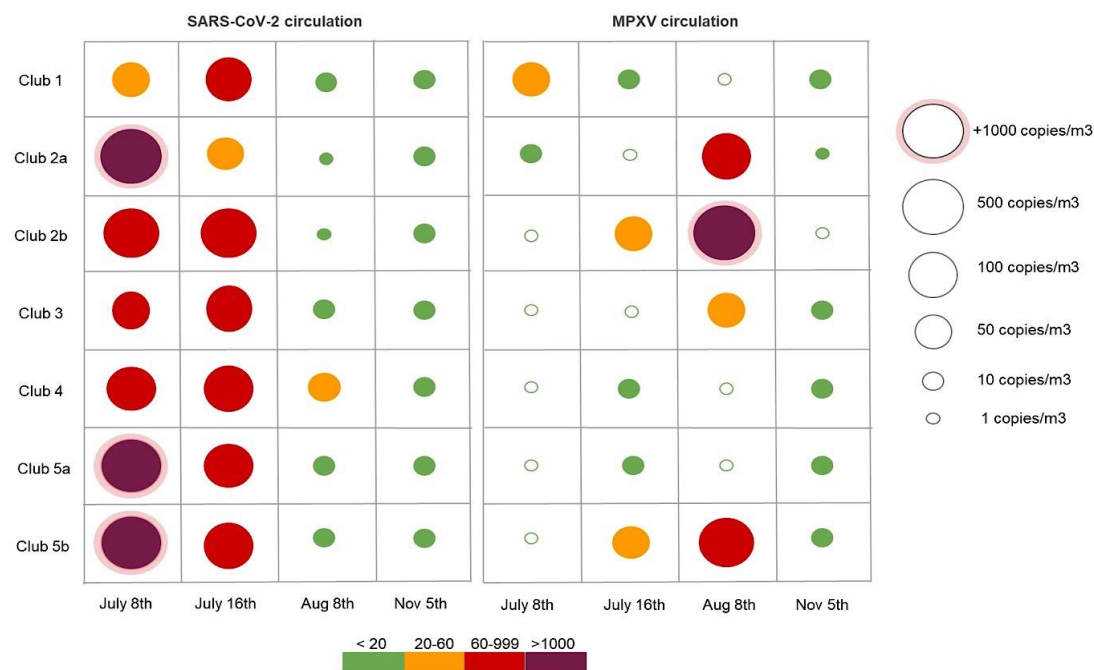
*virus mpox, virus respiratorio sincitial, virus gripe
coronavirus catarro común, rinovirus ...*

SISTEMA FILTRACIÓN



SARS-CoV-2

mpox virus



Pubs Madrid

SARS-CoV-2

virus gripe

virus respiratorio sincitial



CBMSO-CSIC



Hernaez et al. 2023. Monitoring monkeypox virus in saliva and air samples. *Lancet Microbe* 4(1):e21-e28.
 Sanchiz et al.. 2023. MPXV and SARS-CoV-2 in the air of nightclubs in Madrid. *Lancet Microbe*, on-line.

Desarrollo de cámaras de aerosoles

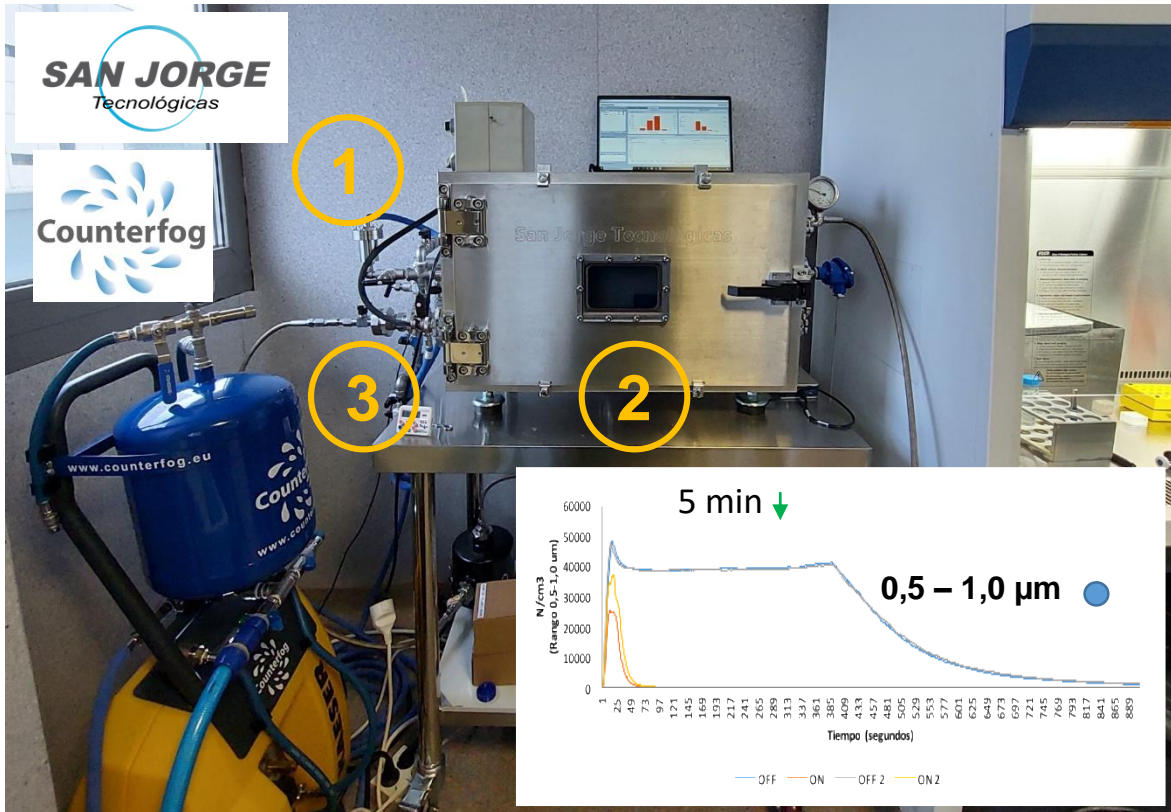
CORINA (CORonavirus INActivation)

Generar aerosoles con virus en BSL2 y BSL3

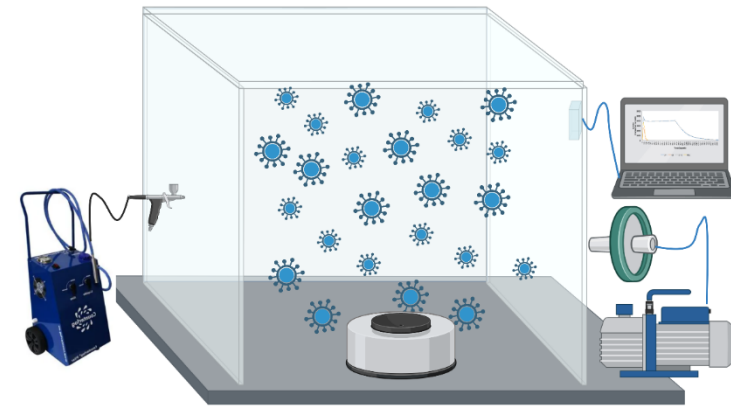
Composición aerosoles en tiempo real

Analizar la estabilidad de virus (infectividad y partículas)

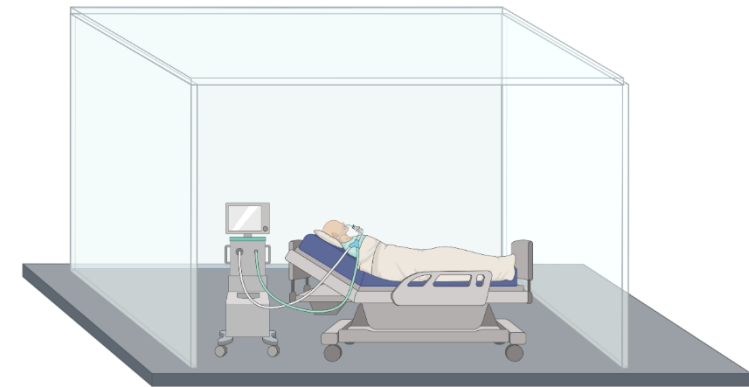
Evaluar efectividad de purificadores de aire



Colaboración con **San Jorge Tecnológicas** y **Counterfog**



Cámara aerosoles Gran CORINA (10 m³)



**Cámara aislamiento
(tecnología BABO-BAP)**

Colaboración con **REKREANDO SL**

Sistemas de inactivación de patógenos en aire

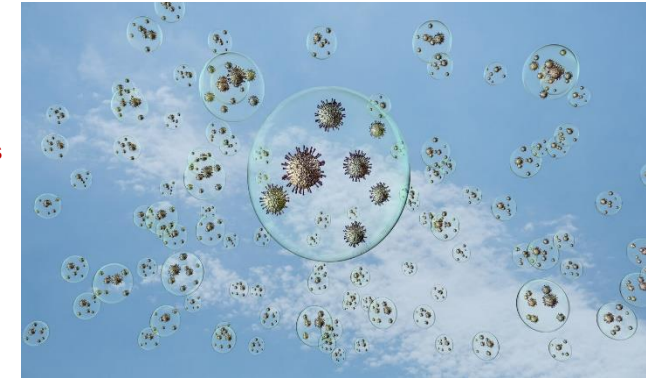
(1) Filtros de nanofibra (mascarillas)



José María Lagarón

iata Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos

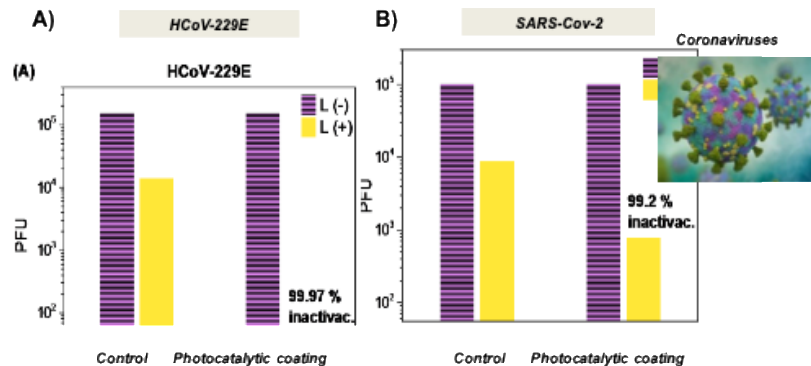
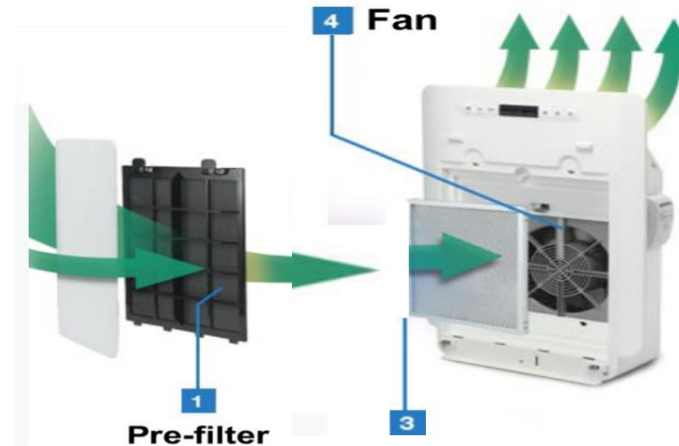
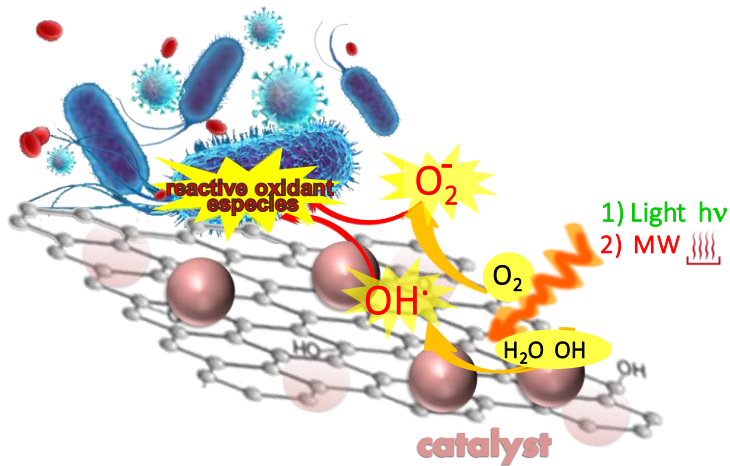
Bioinicia **CSIC** CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



(2) Filtros catalíticos activados por

- UV
- calor (microondas)

Eficacia inactivando patógenos, eficiencia energética y fácil mantenimiento



Miguel Angel Bañares
Ana Iglesias

Instituto de Catálisis y Petroleoquímica



Antonio Alcamí

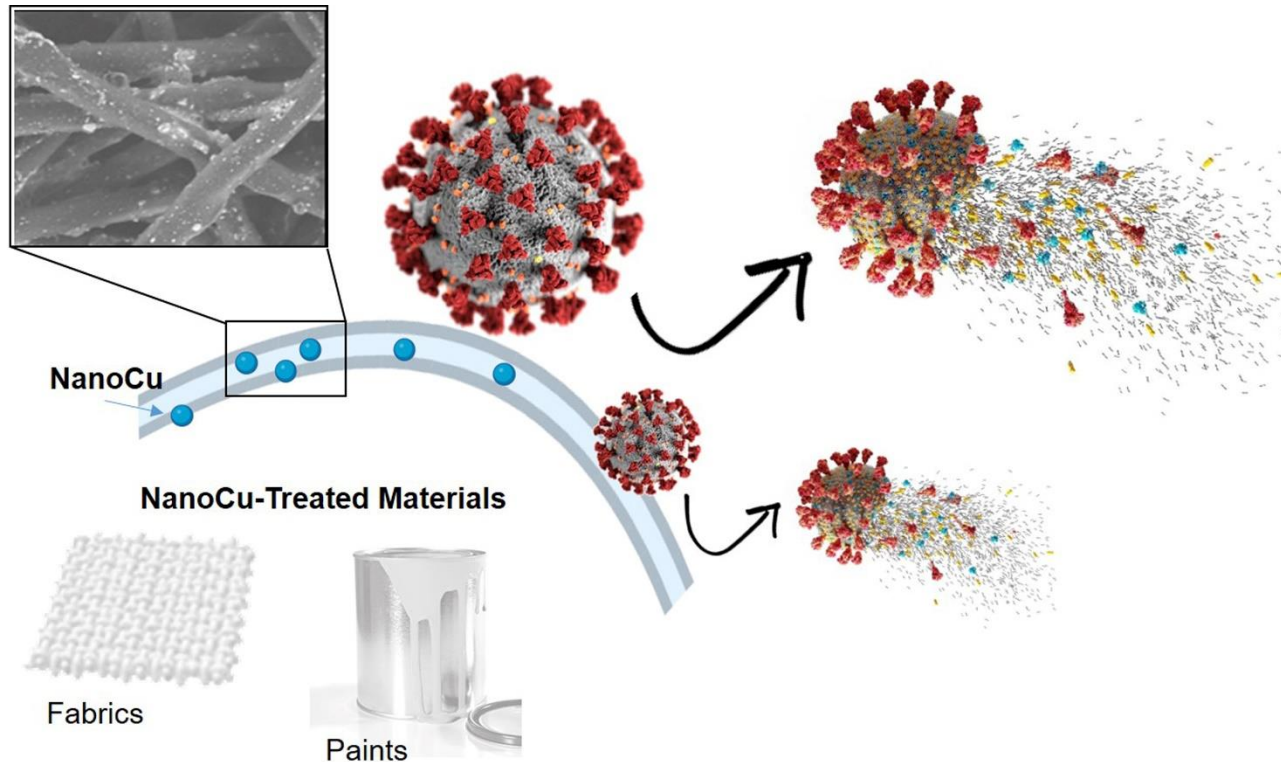


"la Caixa" Foundation

Sistemas de inactivación de patógenos en superficies y textiles

Inactivación patógenos en su superficie
Recubrimientos (pinturas, metales, polímeros)

Textiles: no liberación de productos tóxicos
y grupos funcionales reactivables



José Miguel Palomo



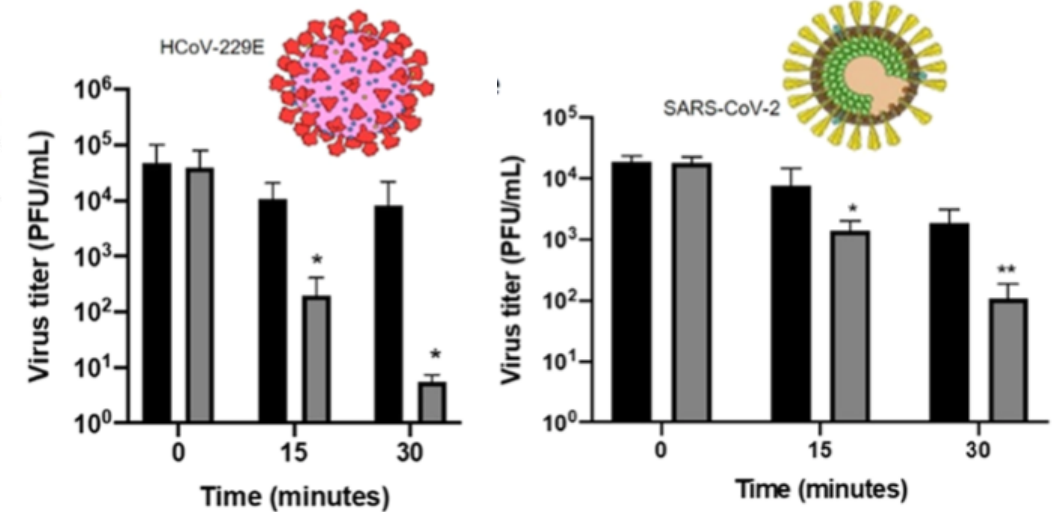
Instituto de Catálisis
y Petroquímica

Paula Bosch



Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros

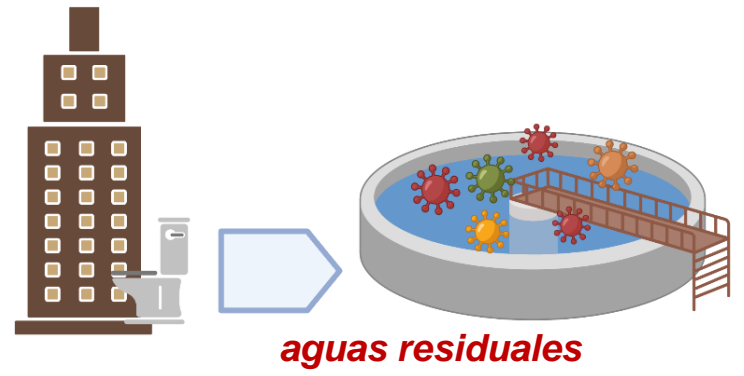
Antonio Alcamí



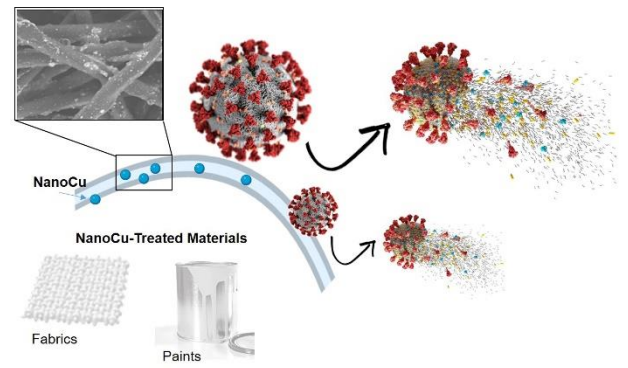
Pinturas tratadas NanoCu



aire



aguas residuales



NanoCu
NanoCu-Treated Materials
Fabrics
Paints



Detección patógenos

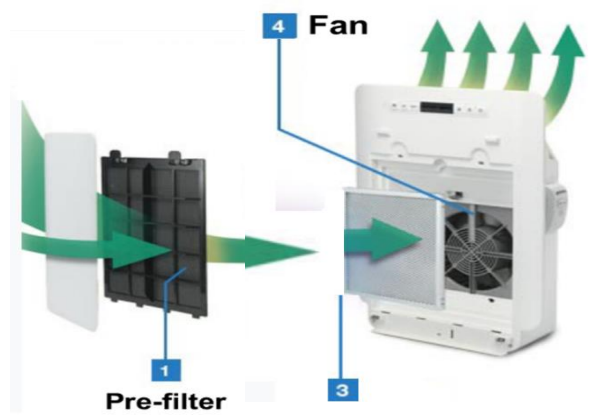
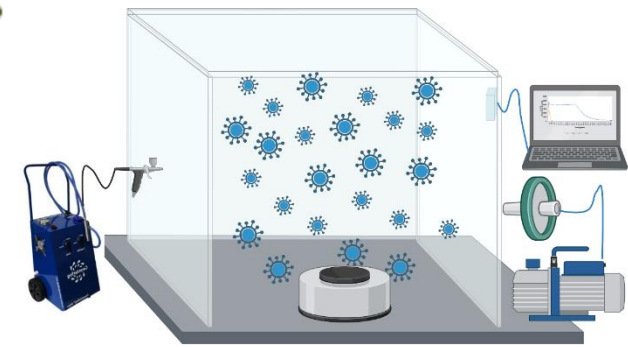
Laboratorios BSL2 y BSL3

Cámaras de aerosoles

Sistemas de purificación de aire

Sistema de contención (mascarillas)

Inactivación patógenos
en superficie





Detección y Diagnóstico: plataformas de diagnóstico rápidas y portables con capacidad de adaptación a varios agentes biológicos y químicos

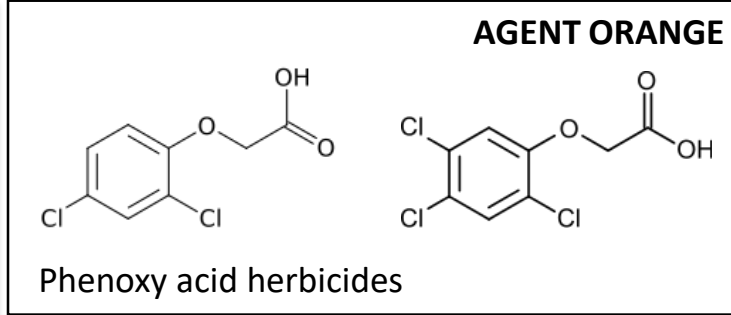
M.-Pilar Marco



2014

Q&A: 'Toxic War' - The Story of Agent Orange

Jim Stevenson
February, 21 2014 2:43



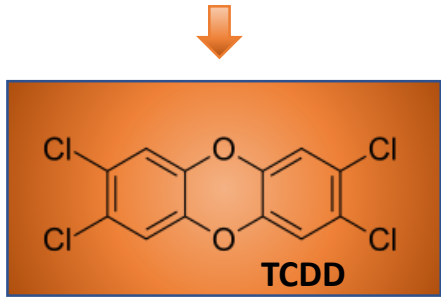
Asia / Pacific

2021

Chemical firms on trial in France over Agent Orange use in Vietnam War

A French court on Monday started hearing a case against more than a dozen multinationals accused by a French-Vietnamese woman of causing grievous harm to her and others by selling the Agent Orange defoliant to the US government, which used it to devastating effect in the Vietnam War.

Issued on: 25/01/2021 - 20:00



2017

Agent Orange Wasn't the Only Deadly Chemical Used In Vietnam

The "Rainbow Herbicides" left a lethal legacy.

BY: [ERIN BLAKEMORE](#)
UPDATED: AUGUST 29, 2018 | ORIGINAL: SEPTEMBER 14, 2017

[copy page link](#)

[PRINT PAGE](#)

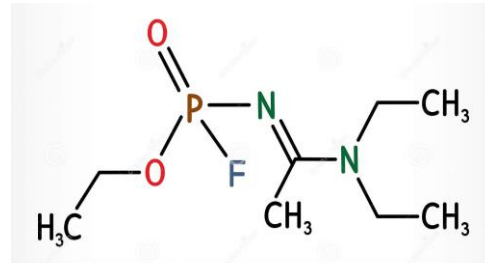




Sergei Skripal poisoning: Nerve agent used on spy and daughter was in liquid form, UK officials say

2018

Posted Tue 17 Apr 2018 at 3:50pm



Novichok A234 (Mirzayanov)

AchE inhibitor



Conflict and Environment Observatory

2019

Forensic Architecture | Herbicidal warfare in Gaza

Categories: Country, External Content, Occupied Palestinian Territories · July 19, 2019

Israeli spraying of herbicides along the Gaza border is impacting Palestinian agriculture and potentially human health.

News



ALJAZEERA

2020

Nerve agent Novichok found in Russia's Alexey Navalny: Germany

Novichok, a Soviet-era chemical weapon, was used to poison former Russian spy Sergei Skripal in the United Kingdom.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



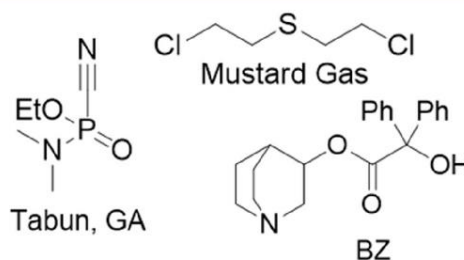
FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



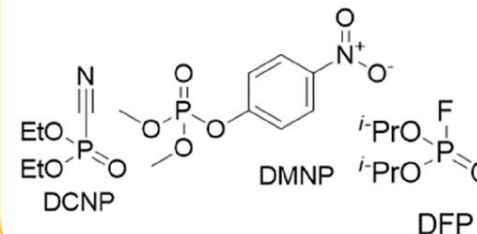
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



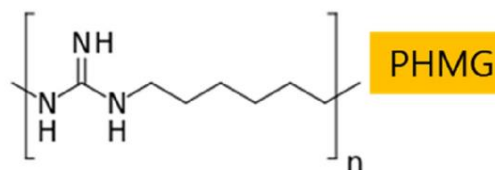
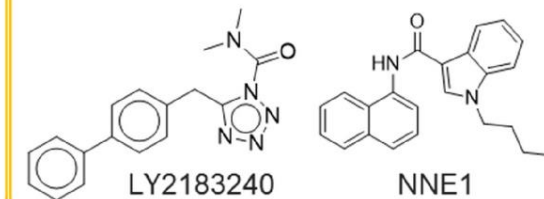
Chemical Warfare Agent



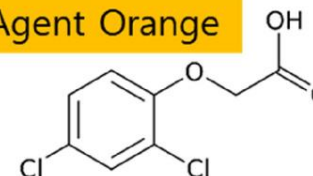
CWA Simulant/Pesticide



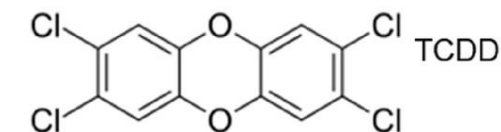
New Psychoactive Substance



Agent Orange



Trace Toxic Impurity

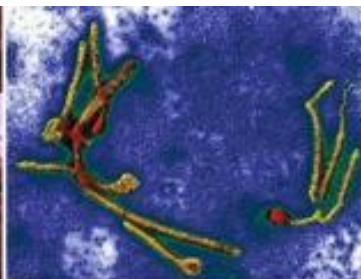


Chemical threats include not only chemical warfare agents (CWAs). Other chemicals not listed as CWA have resulted in devastating tragedies, such as it has been the case of PHMG (sterilizer) or TCDD (Agent Orange, epigenetic transgenerational diseases), new psychoactive substances (NPSs) or pesticides.

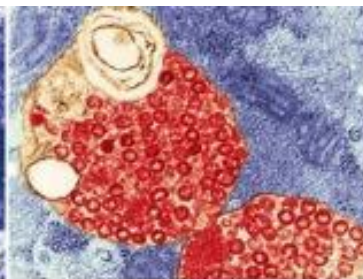
CHEMICAL AND BIOLOGICAL AGENTS AS WEAPONS



אנתרקס (חלות)



אבולה



שפעת (עופות) סארס



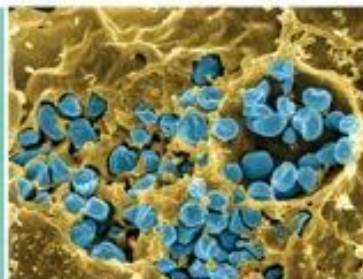
חלות (עופות) ניוקאסל



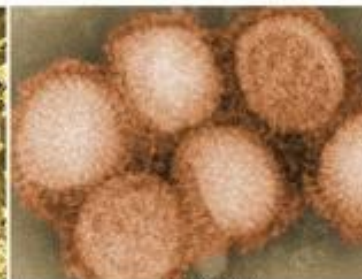
אבעבועות שחורות



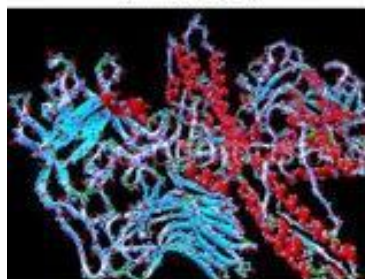
דבר



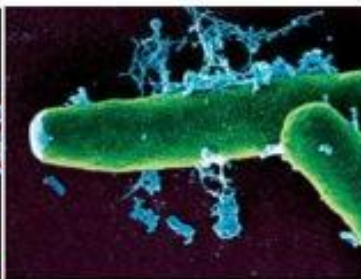
טולרמיה



שפעת חזירים



רעלן בוסטריס טוקסין



אנתרקס (חלות)



חלרה

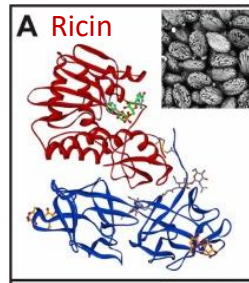


רעלן ריצין

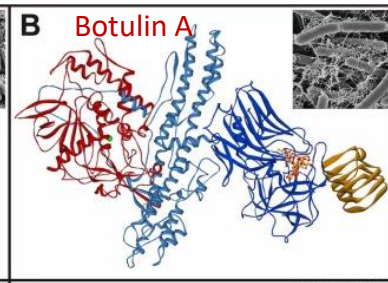
CHEMICAL AND BIOLOGICAL AGENTS AS WEAPONS



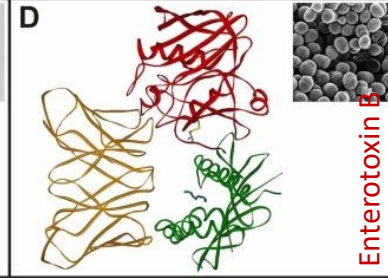
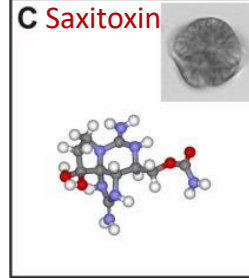
Ricinus communis



Clostridium botulinum



Alexandrium ostenfeldii

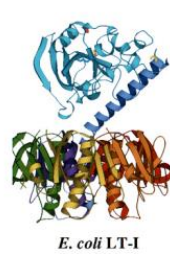


Staphylococcus aureus

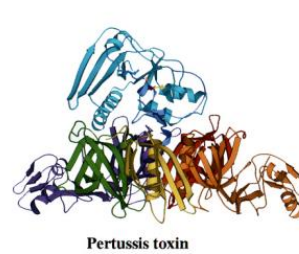
Shigella dysenteriae



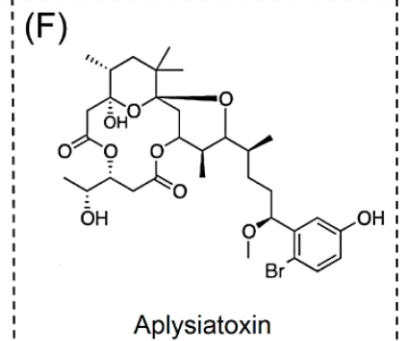
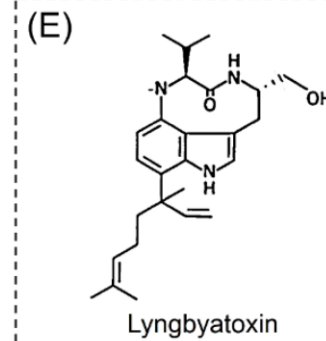
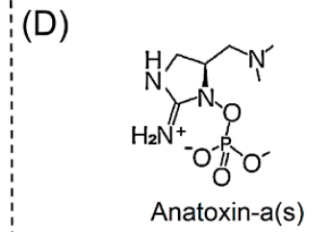
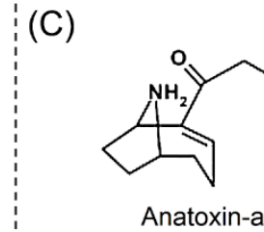
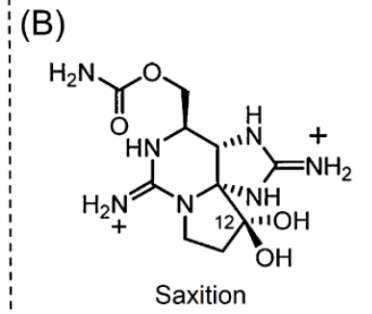
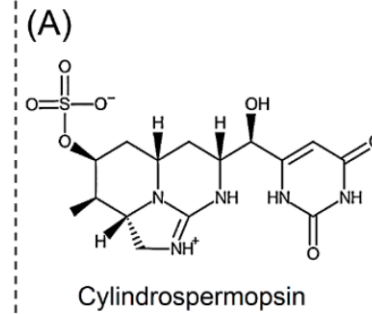
Escherichia coli



Bordetella pertussis



Cyanobacteria toxins



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA Next Generation EU



CSIC CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

euronews.

Russia could step up chemical attacks in Ukraine, warns expert

By Joshua Askew • Updated: 10/05/2023

Europe



REUTERS®

Without giving evidence, Russia says it probes Ukraine use of chemical weapons

Reuters

February 6, 2023 10:37 PM GMT+1 · Updated 4 months ago



United Nations

UN News

Global perspective Human stories

'Reasonable grounds' to believe Syrian Government was behind deadly chlorine gas attack on Douma: OPCW report



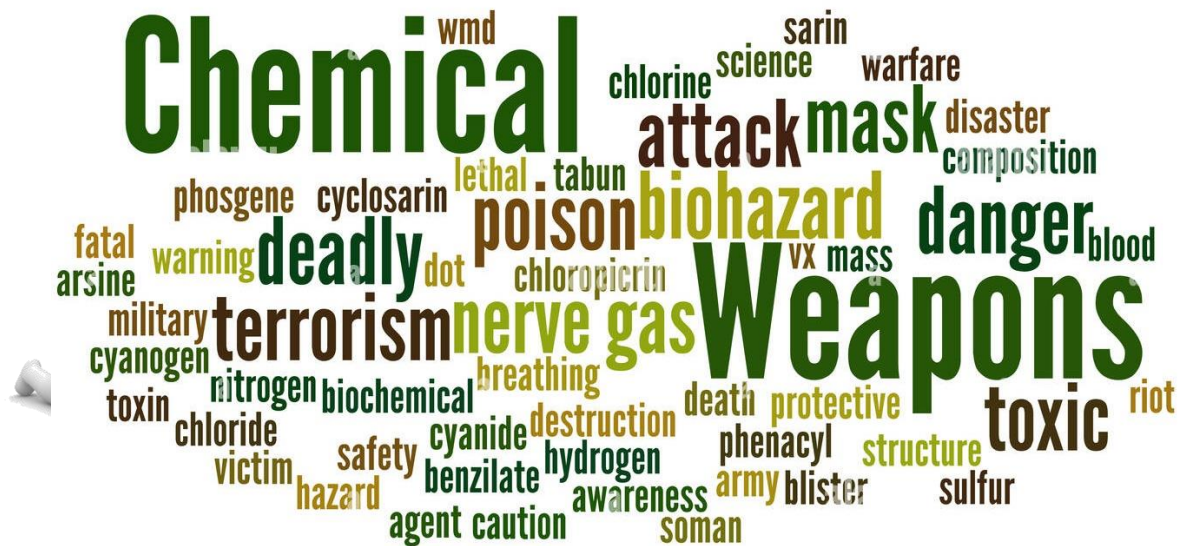
DE CIENCIA E INNOVACIÓN



FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA Next Generation EU

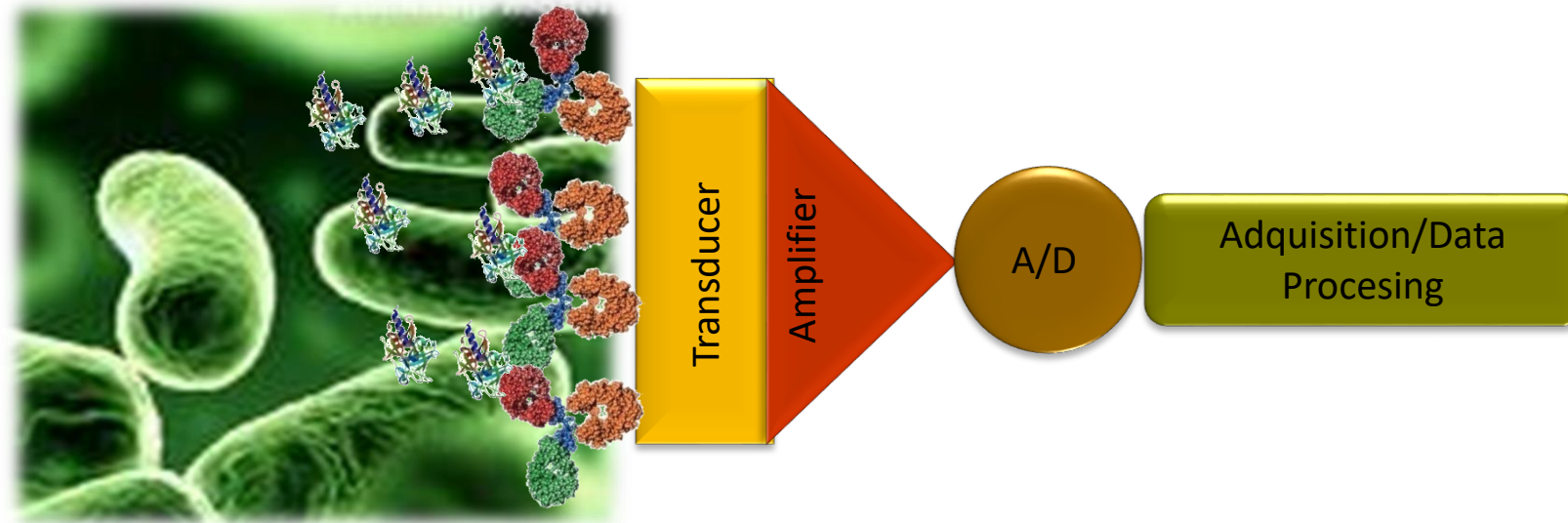


CSIC CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



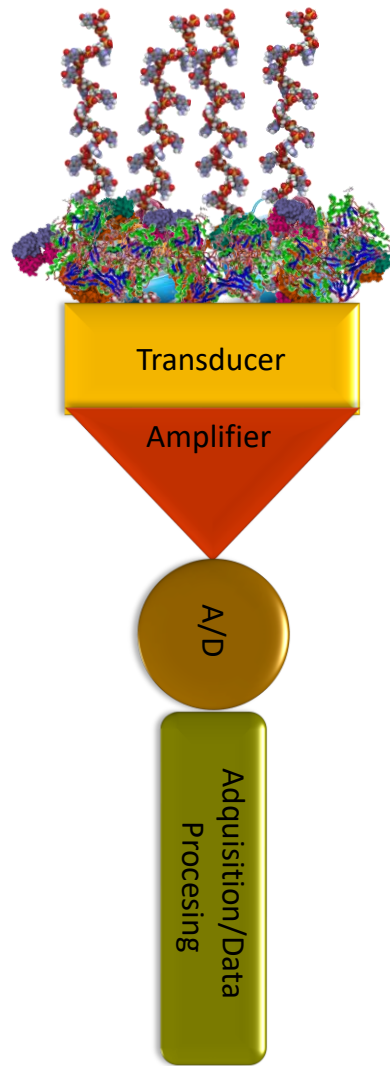
- PREVENTING
- MONITORING ←
- PROTECTING





A miniaturized device that consist on a biorecognition element in intimate contact with transducer device which is able to respond selectively and quantitatively to the presence of a particular analyte, giving an electrical or optical response, when a biomolecular recognition event occurs at the surface of a transducer.

Biosensor Types

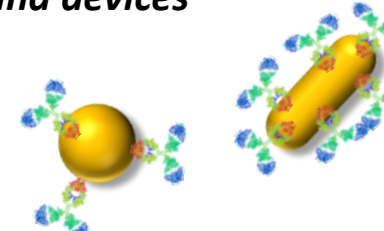


➤ Biological Entity

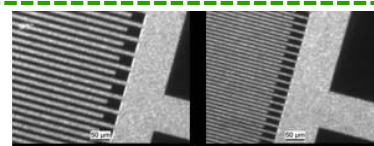
- Antibody, Immunosensors
- DNA/RNA, Genosensors
- Enzyme, Enzyme-based biosensors
- Cells, Cytosensors
- Others

➤ Transducer: *micro(nano)electronic materials and devices*

- Electrochemical
- Optic
- Piezoelectric
- Others

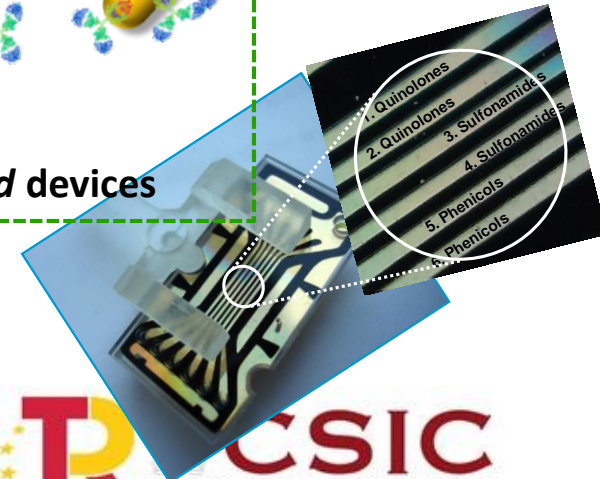
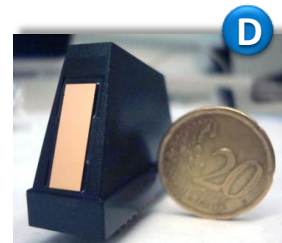
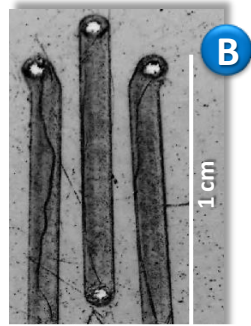
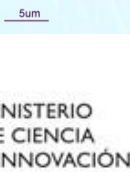
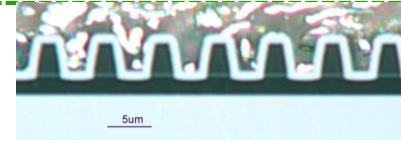


➤ Great opportunity for *On Site, Multiplexed, Automated* devices

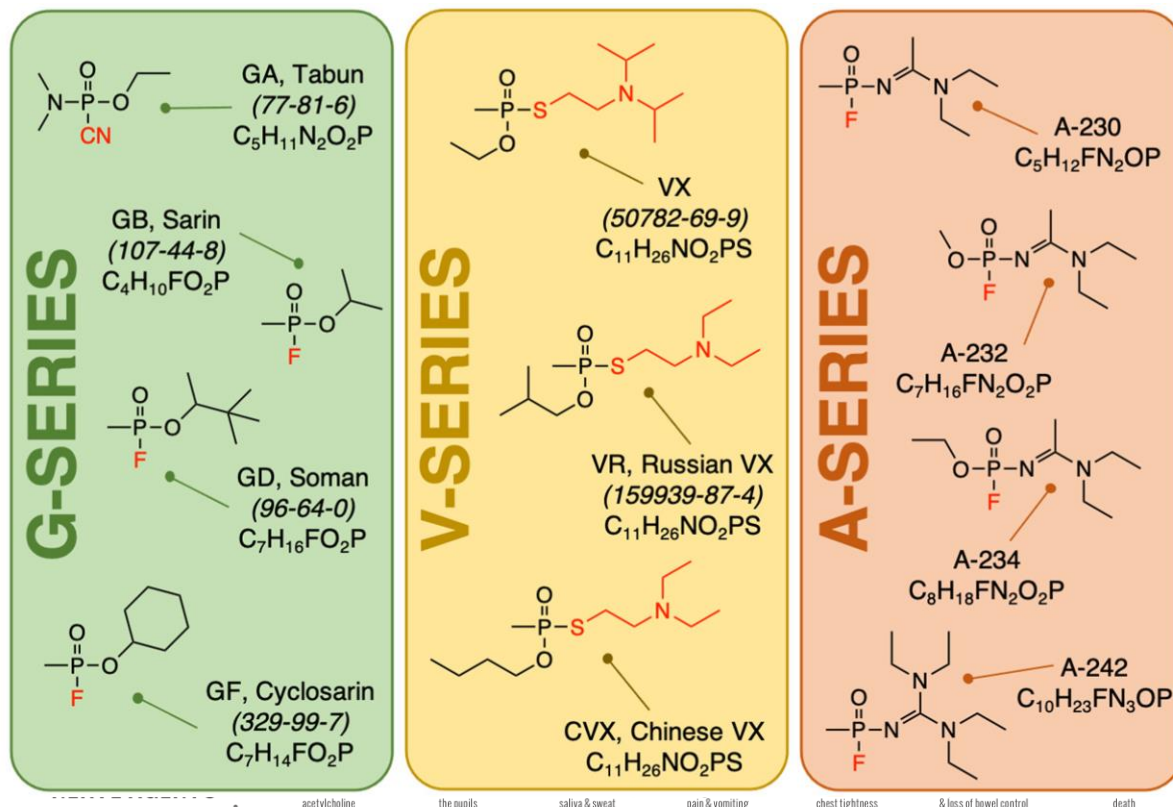


10 μm

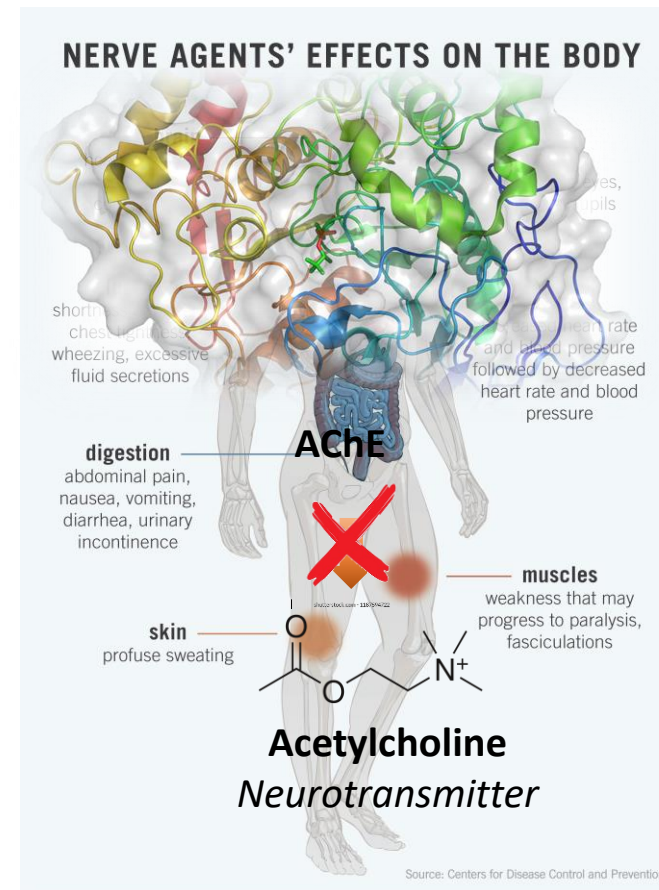
5 μm



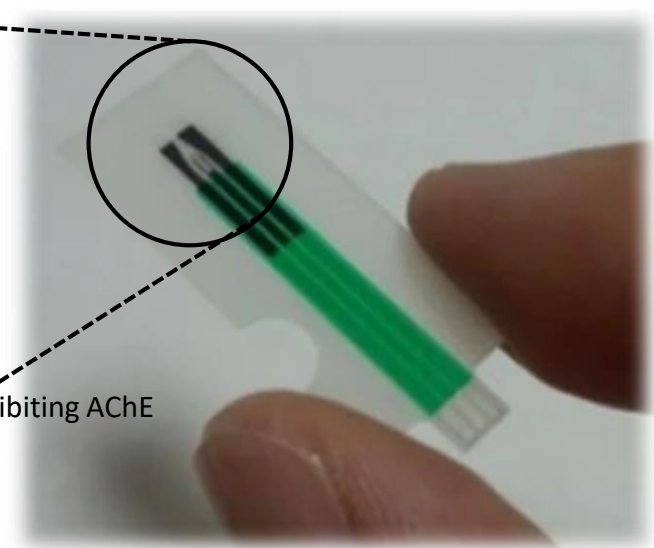
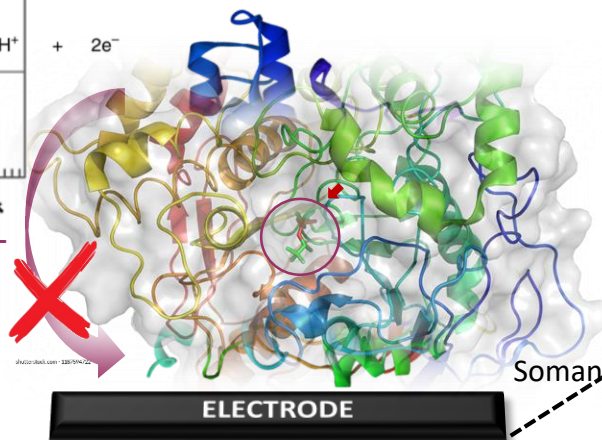
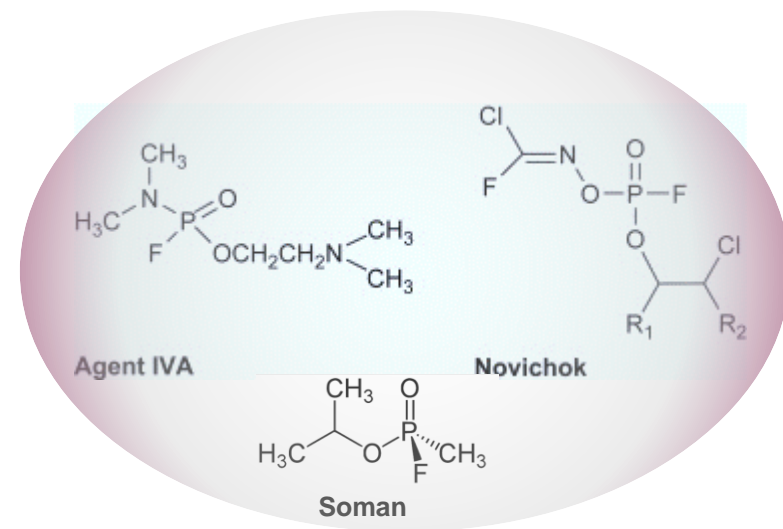
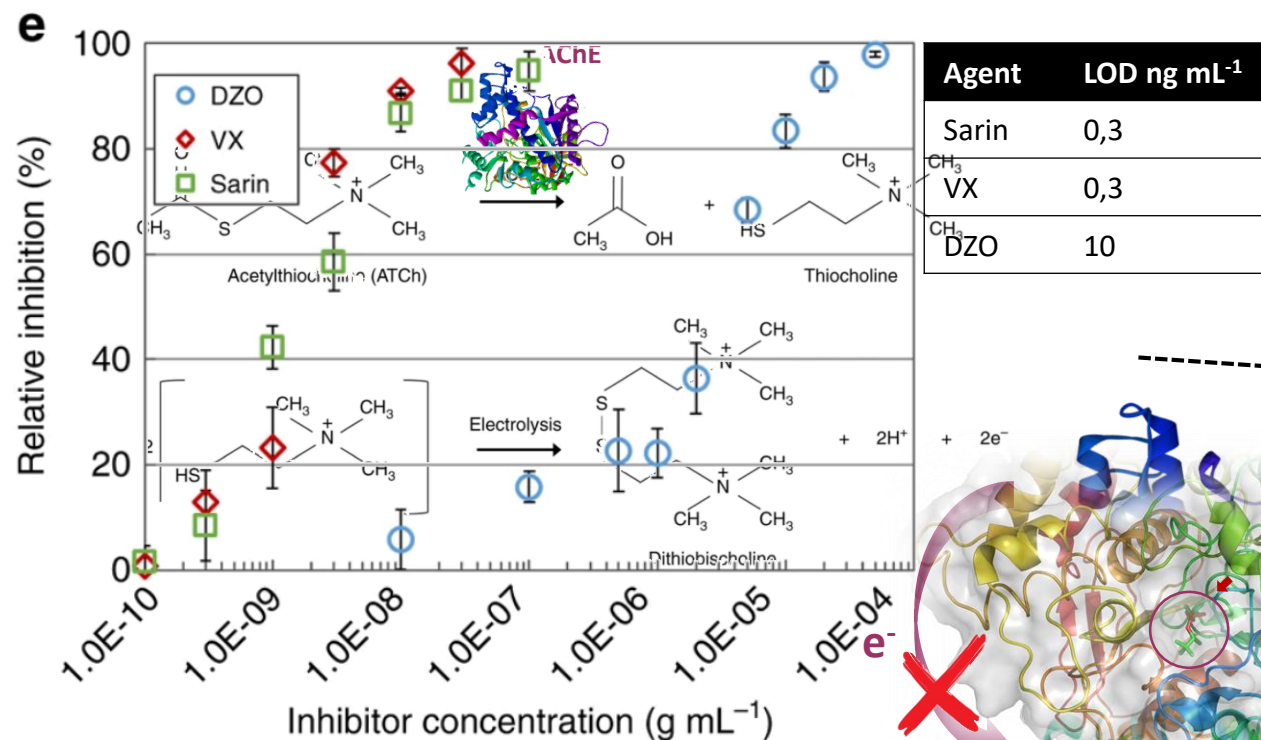
Chemical Weapons: Nerve Agents



© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM | Twitter: @compoundchem | Facebook: www.facebook.com/compoundchem
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.

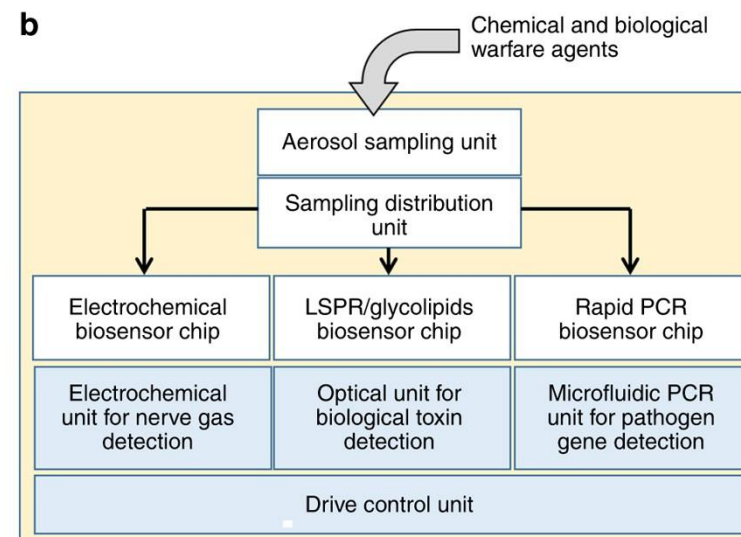
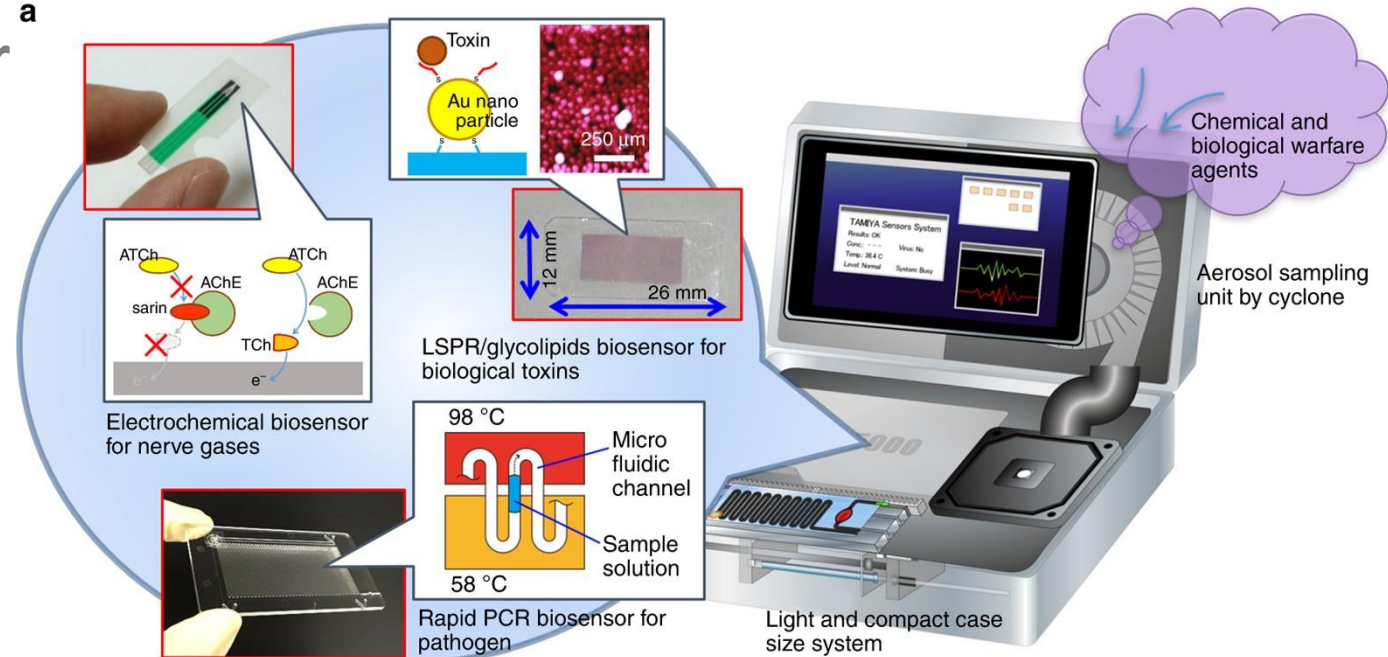


AChE Biosensor for Nerve Agents



Portable Multiplexed Biosensor for Chemical and Biological Warfare Agents

- Air sampling unit integrated
- Autonomous system
- Operating time: 5-15 min
- Three biosensor chip devices
 - ✓ Electrochemical: *Nerve Agents*
 - ✓ Optical, LSPR: *Biological Toxins*
 - ✓ PCR: *Pathogen*

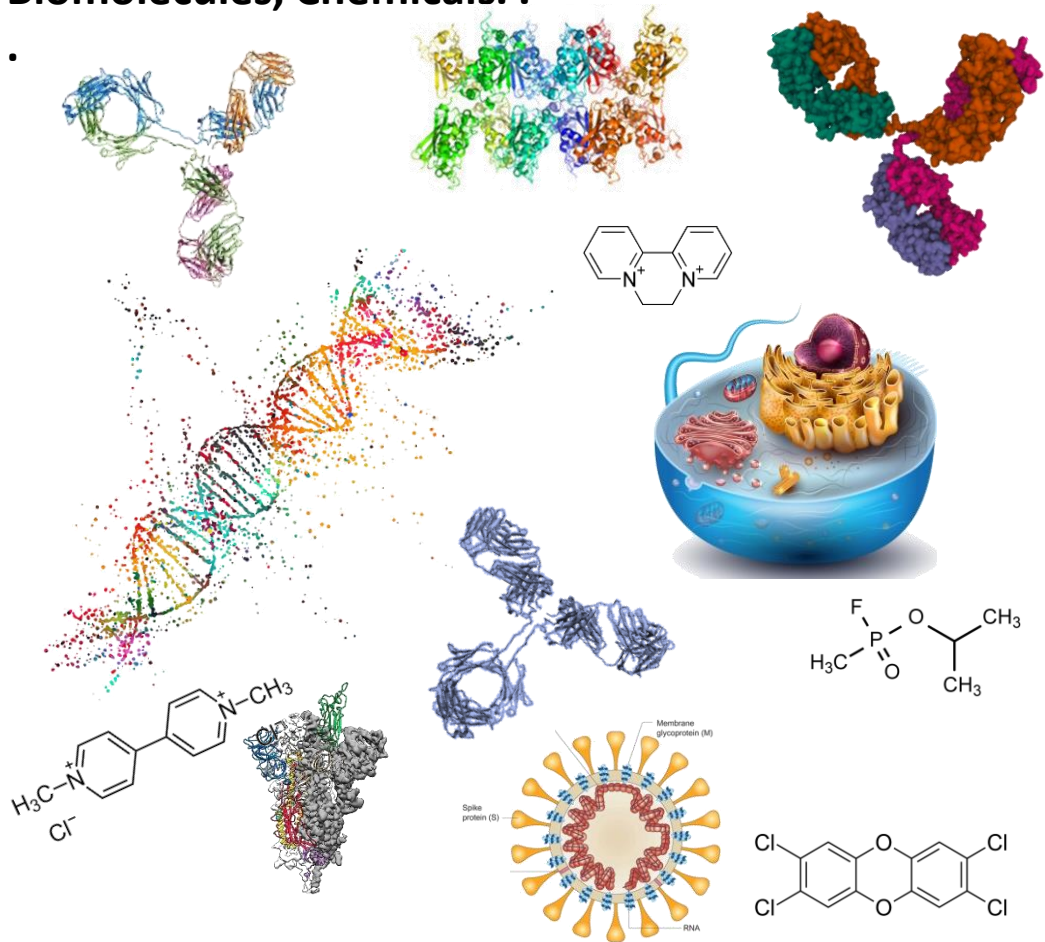


DZO: Diazinon Oxon

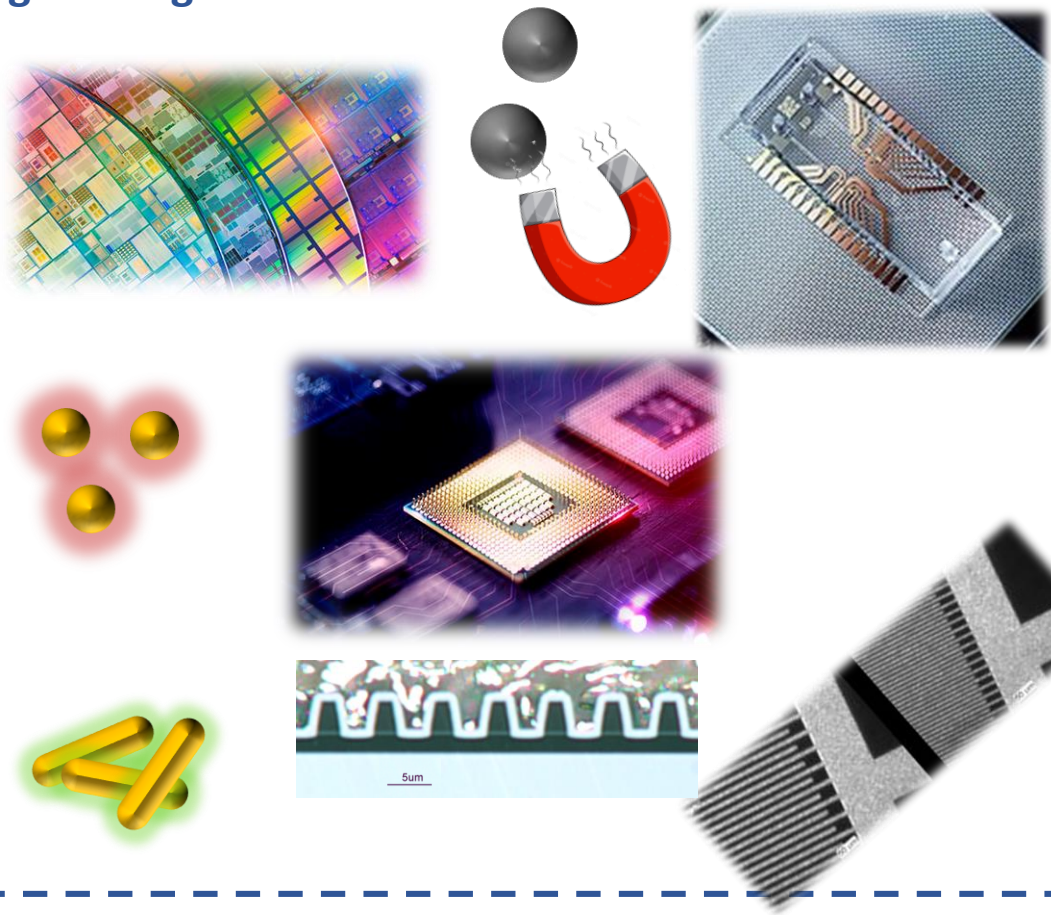
Saito, M., Uchida, N., Furutani, S. *et al.* Field-deployable rapid multiple biosensing system for detection of chemical and biological warfare agents. *Microsyst Nanoeng* **4**, 17083 (2018). <https://doi.org/10.1038/micronano.2017.83>

KEY ELEMENTS TO DEVELOP BIOSENSOR DEVICES

Biomolecules, Chemicals. .



Microelectronic Transducers, Nanomaterials, Engineering. . . .



CSIC



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

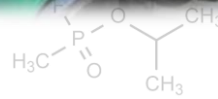
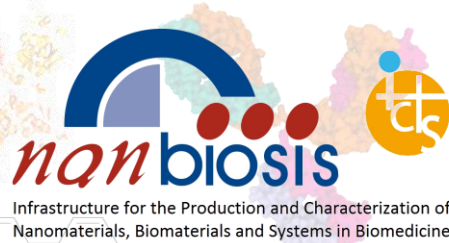


FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA Next Generation EU



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Biomolecules, Chemicals. .



Microelectronic Transducers, Nanomaterials, Engineering. . . .



1. Electrochemical nanoprobos for multiplexed detection of paraquat (*herbicide*) and DON (*mycotoxin*)
2. Impedimetric detection of a *Pseudomonas aeruginosa* toxic factor
3. Optical detection of il.legal Anabolic Androgenic Steroids (AAS)
4. Multiplexed Electrochemical PoC for SARS-CoV2
5. Thermo-LFIA PoC for SARS-CoV2
6. Optical Waveguide chip for multiplexed detection biological and chemical hazards



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

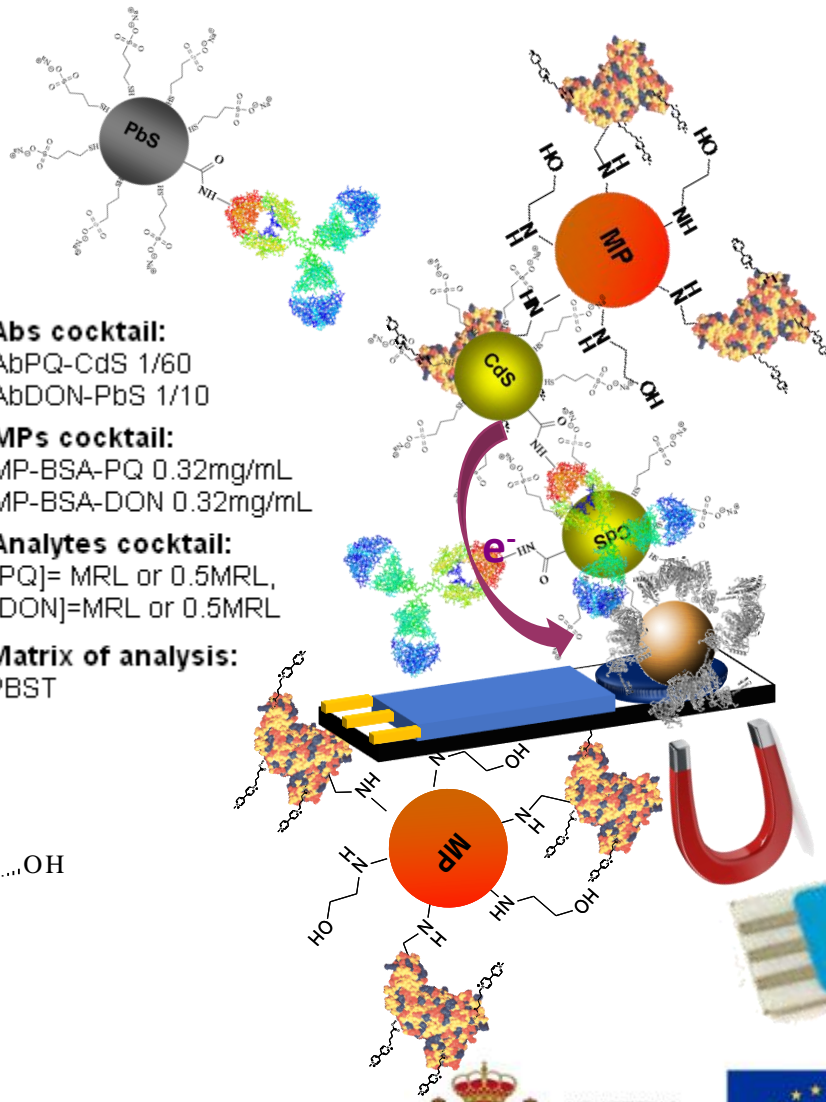


FINANCIADO POR LA
UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU

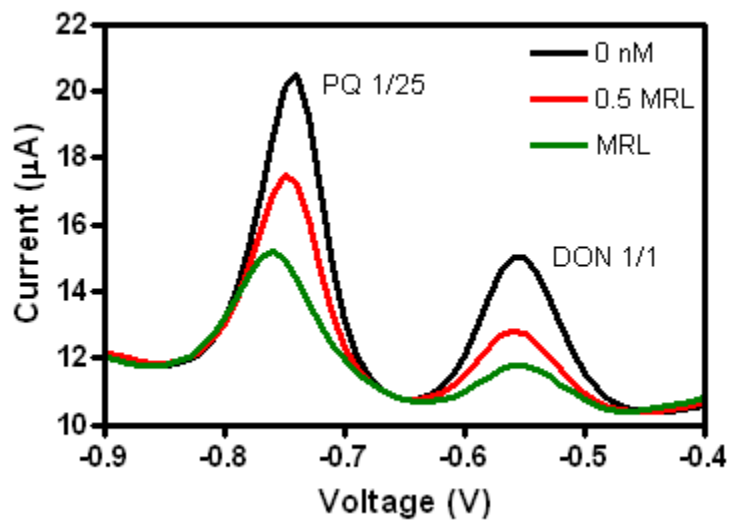


CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Multiplexed Amperometric Immunosensor for TOXIC contaminants



Square-wave Voltammograms



Abs cocktail:

AbPQ-CdS 1/60
AbDON-PbS 1/10

MPs cocktail:

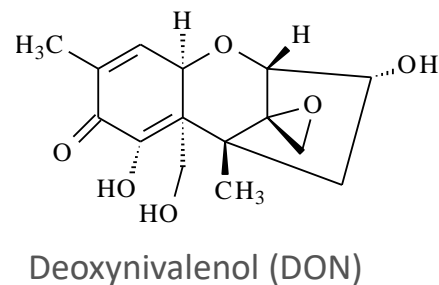
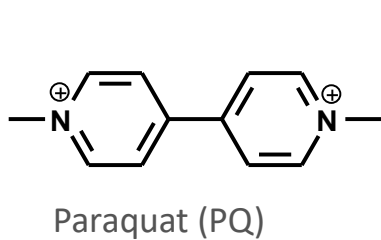
MP-BSA-PQ 0.32mg/mL
MP-BSA-DON 0.32mg/mL

Analytes cocktail:

[PQ]= MRL or 0.5MRL,
[DON]=MRL or 0.5MRL

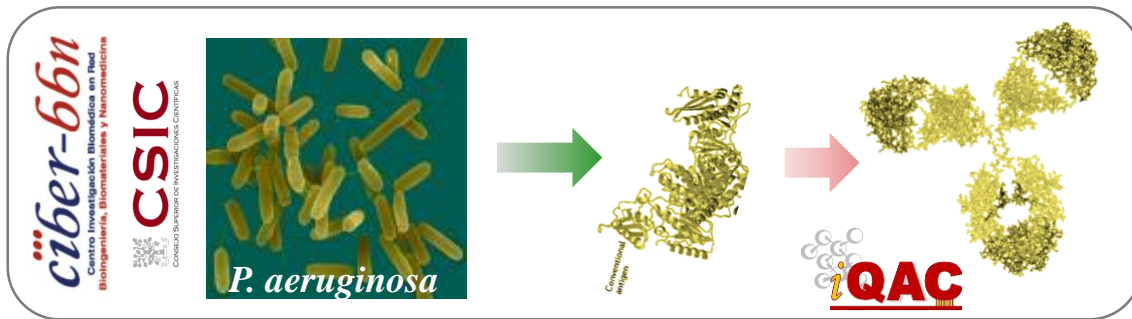
Matrix of analysis:

PBST

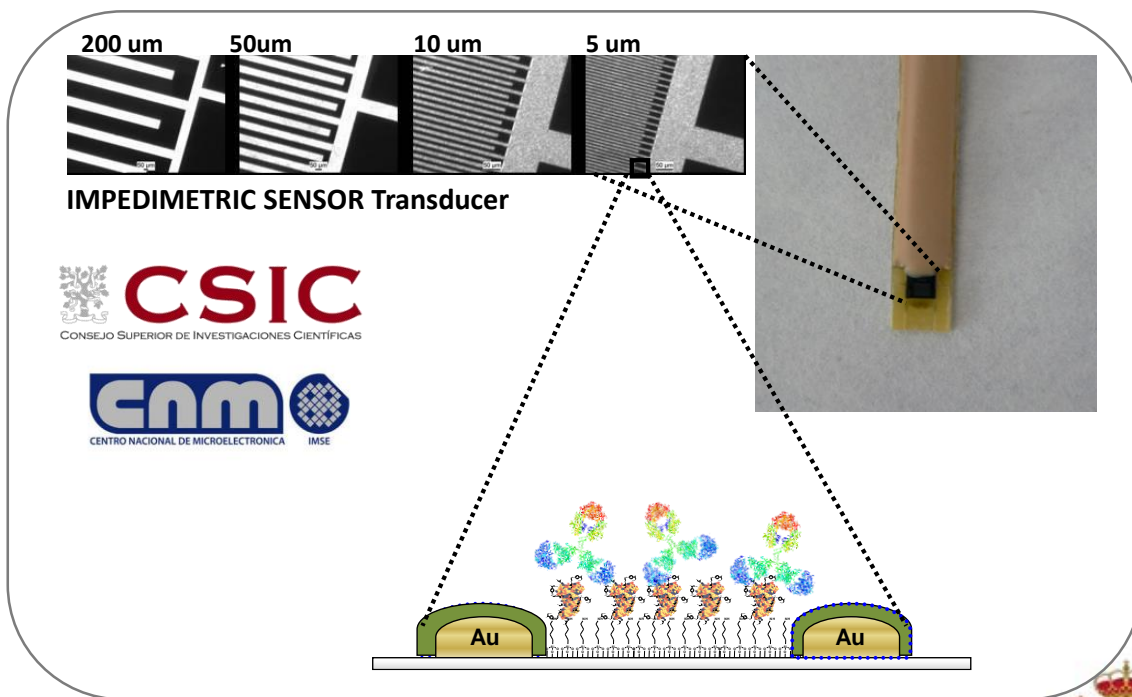


PQ standard samples were diluted 25 times
DON estándar samples were measured undiluted

On Site Device to Detect **PYOCYANIN** *Pseudomonas aeruginosa* virulence factor



PCT/ES2014/070161 (PYO)
EP 20382256.4 (HHQ, PQS, HQNO)
Immunoreagents for *Pseudomonas aeruginosa*
QS molecules and toxin factors

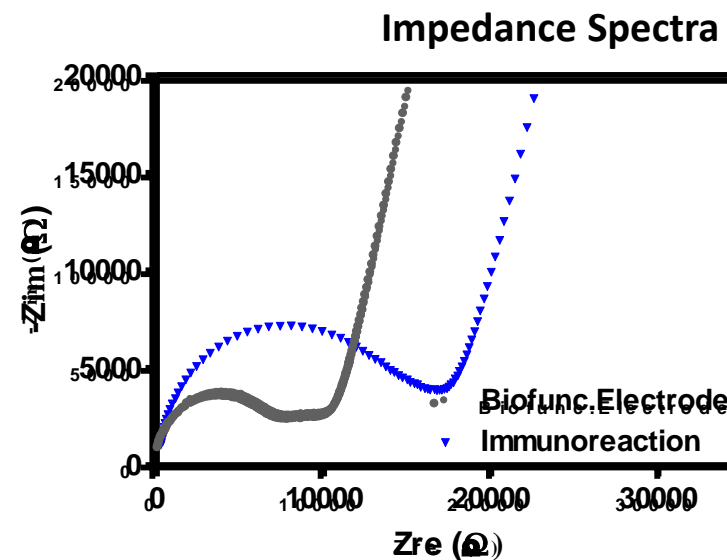
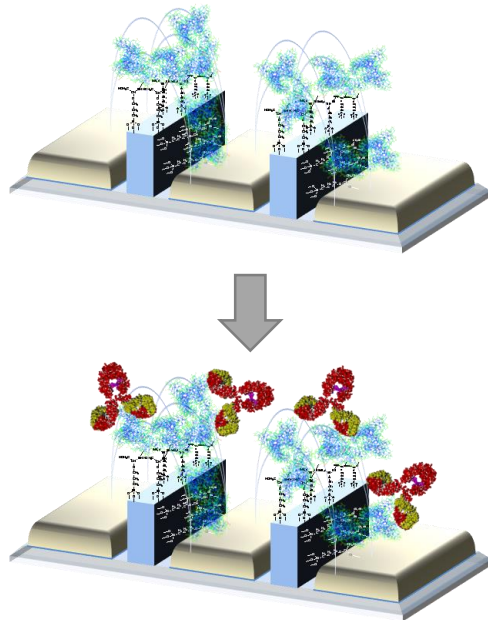
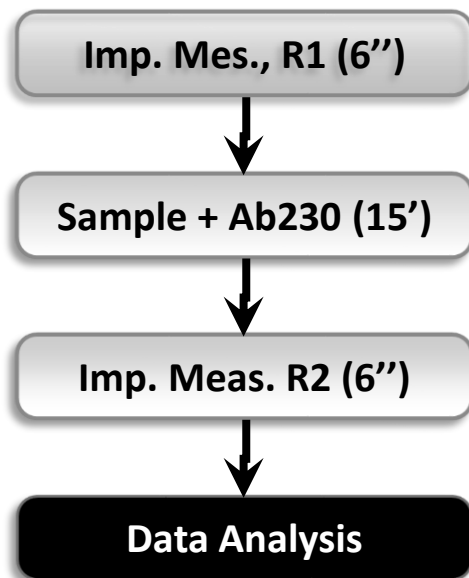


PCT/ES2008 070084; PCT/ES2010/070824

Interdigitated microelectrode arrays (IDμE) for
single and multiplexed PoC devices

Direct label-free detection of biomarker targets as
result of the biomolecular binding interaction with
bioreceptors immobilized on the surface of the
transducer, producing a change in the electrical
properties of the surface

On Site Device to Detect **PYOCYANIN** *Pseudomonas aeruginosa* virulence factor



- **Fundament:** The impedance spectra of the device is affected by the specific biomolecular interaction between the antigen and the antibody. The shift in the parameters at a particular frequency is correlated to the concentration of the *P. aeruginosa* antigen.
- **Procedure:** The sample is added as a drop over the biofunctionalized electrode. After 15 min of incubation the electrode is washed and the impedance spectra is measured.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



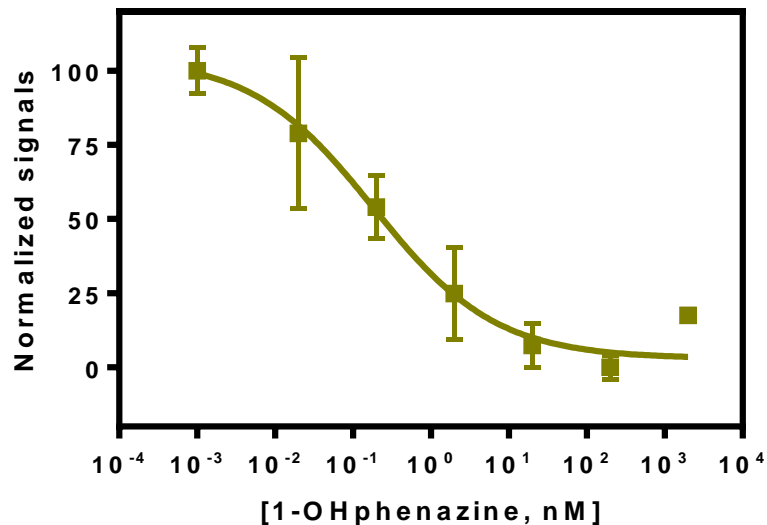
FINANCIADO POR LA
UNIÓN EUROPEA
Next Generation EU



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

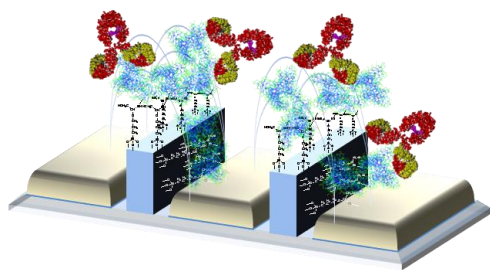


On Site Device to Detect **PYOCYANIN** *Pseudomonas aeruginosa* virulence factor

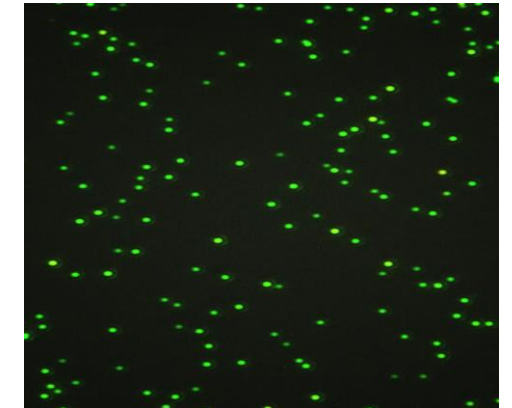
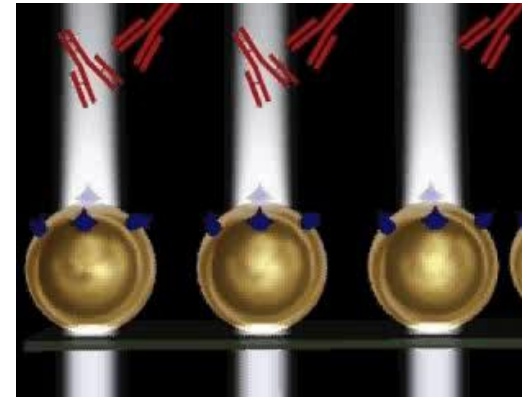
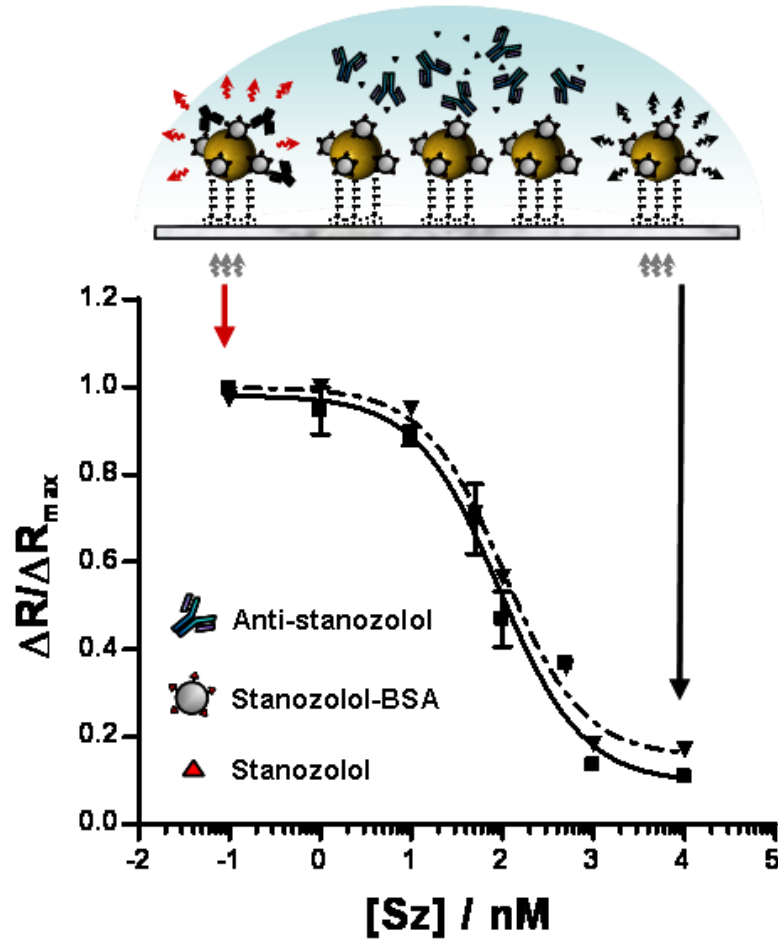


Assay parameters*	Impedimetric Immunosensor	ELISA
Slope	-0.774 ± 0.006	-0.87 ± 0.04
IC50, nM	0.907 ± 0.76	0.53 ± 0.04
IC90 (LOD), pM	31.5 ± 23.5	10 ± 0.01
R ²	0.857 ± 0.073	0.992 ± 0.003

* In buffer



- *P. aeruginosa* immunosensor: high detectability is accomplished in only 15-30 min of incubation of the sample on the surface of the biofunctionalized transducer.



Dark-field Image

LSPR (Stanozolol)

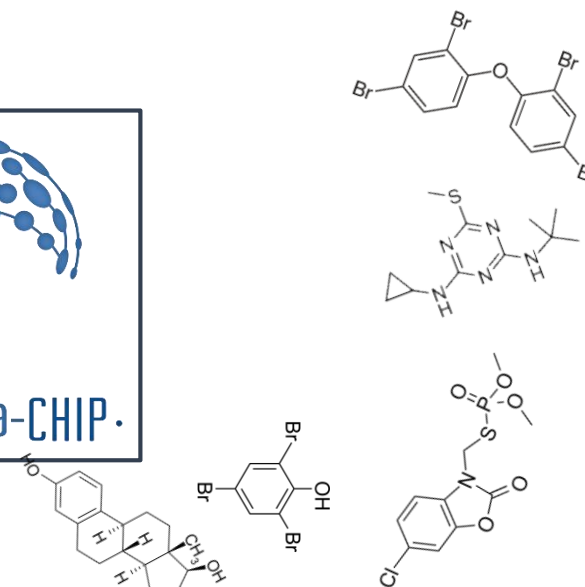
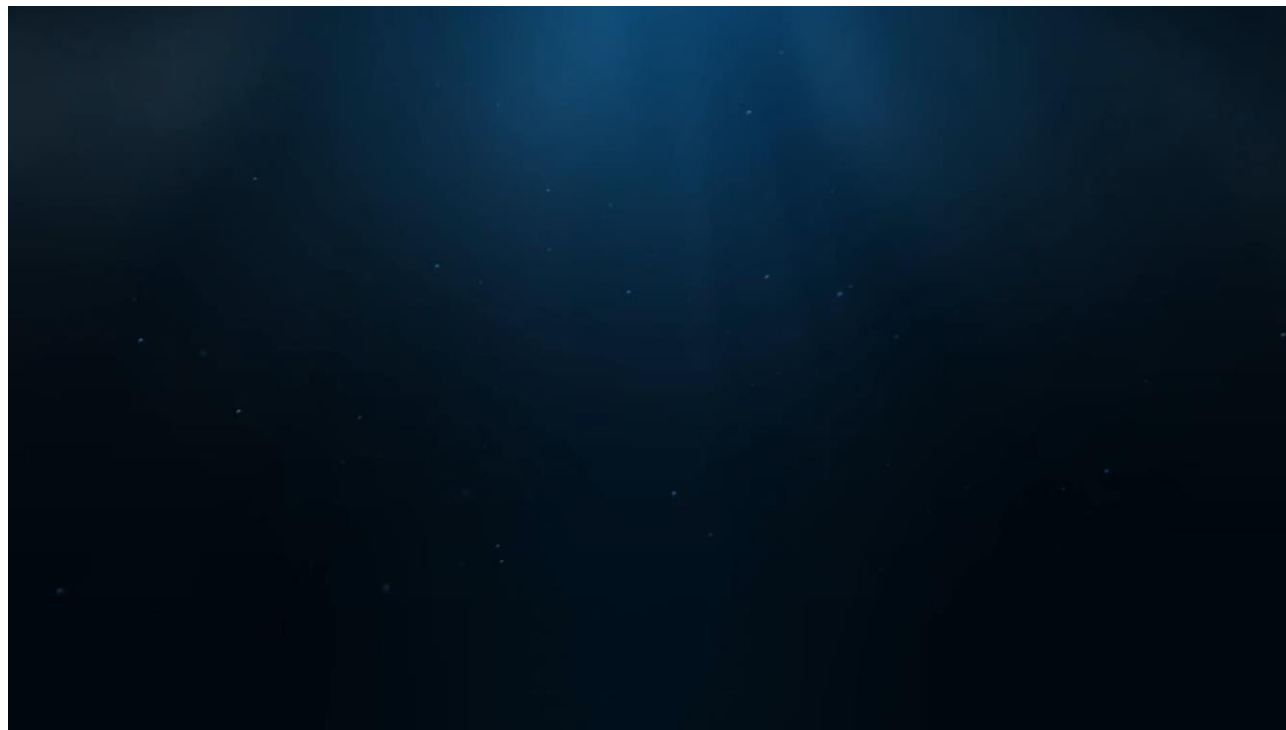
IC₅₀	32
Slope	-0.98
LOD	6
r²	0.98

Concentrations expressed in $\mu\text{g L}^{-1}$

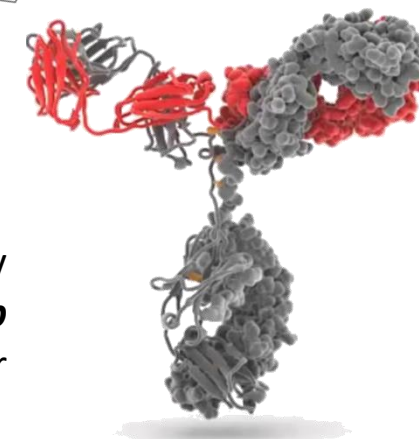


Kreuzer et al. *Biosens. Bioelectron.* 2006, 21, 1345
 Kreuzer et al. *Anal. Bioanal. Chem.* 2008, 391, 1813.
 Tort, N. et al.. *Biosens. Bioelectron* 2017, 90, 13

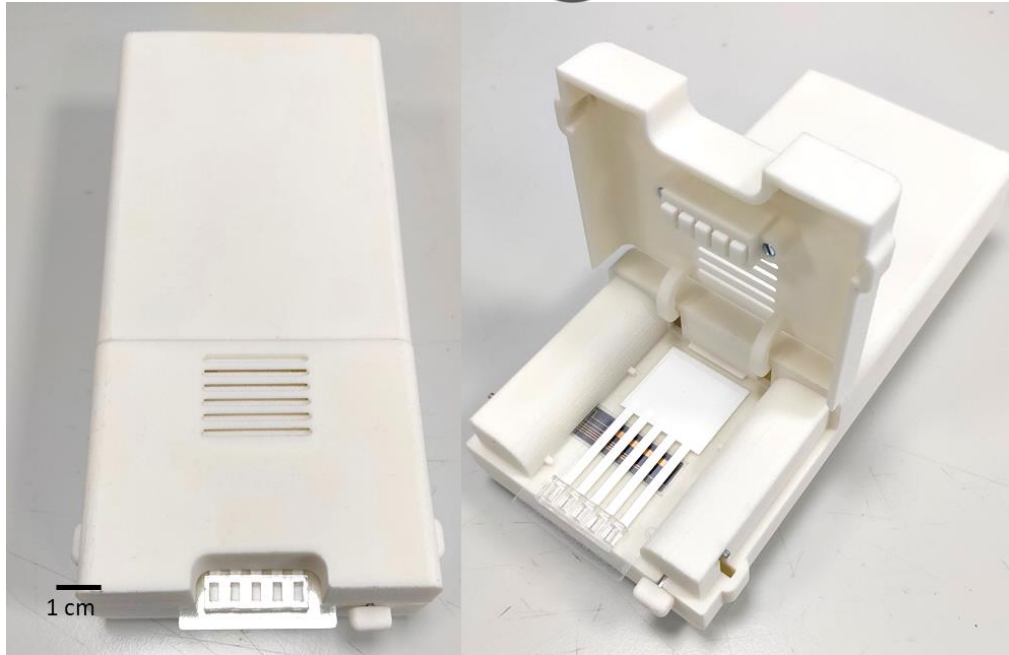
Automated Lab-On-a-Chip System to test Contamination of the Ocean



PCT/EP2018/062230
WO 2018/206775 A1



A **miniaturized, autonomous, remote and flexible immuno-sensor platform** based on a fully integrated array of micro/nano-electrodes and a microfluidic system in a **lab-on-a-chip** configuration combined with **electrochemical detection** (impedimetric measurements) for **real time analysis of marine waters** in multi-stressor conditions.



- *Compact, portable and affordable tool to be deployed at the point of need*
- *Very low electrical requirements (battery powered from a mobile device).*
- *Cost per analysis below 1 €*
- *Scalable component manufacturing*
- *Very low waste production*
- *Ease of use by non-trained technical personnel*
- *Adaptable to different measurement environments and to the analysis of different biological and chemical agents*

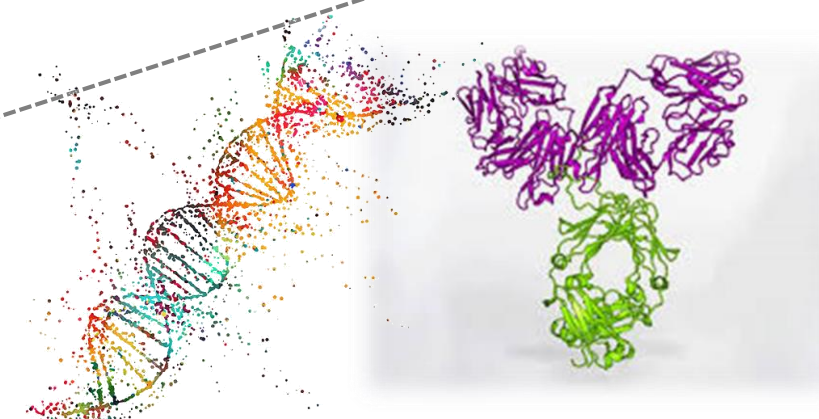
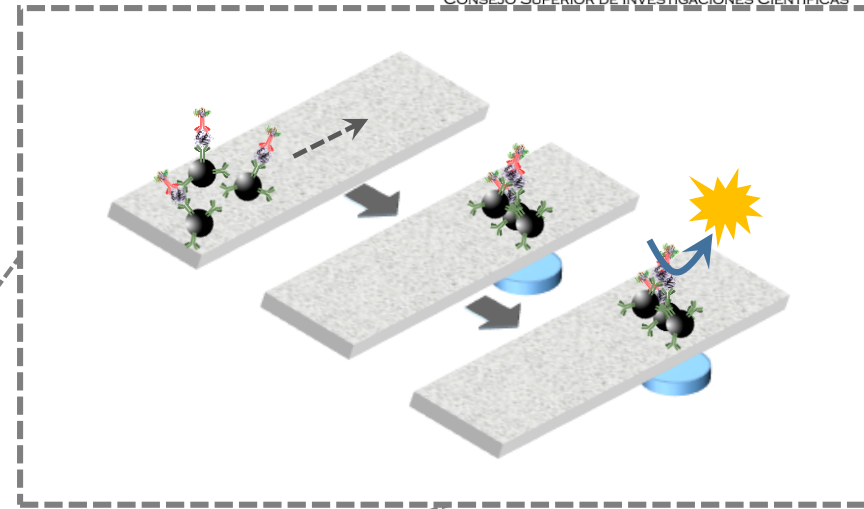
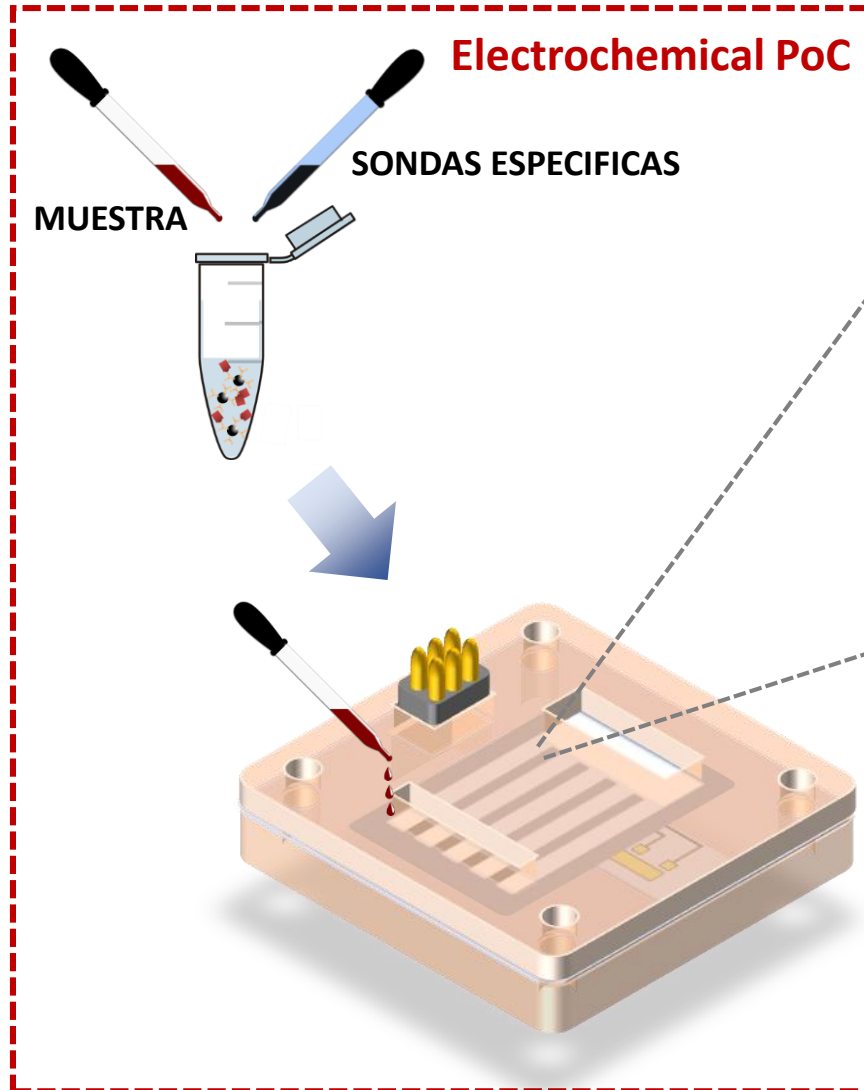
Multiplexed electrochemical *On Site* Device

Detección de SARS-CoV-2

- Amplification-free molecular assay implemented in the electrochemical device
- Quantitative detection of specific virus sequences in **less than 50 min.**
- Device validated by testing 60 nasopharyngeal swab samples. **Sensitivity = 92%. Specificity = 86 %.**
- Multiplexed measurement of more than one sequence for greater reliability of the device response.

- C. Fernández-Sánchez, et al. *Biosensor System for Multiplexed detection of Biomarkers*. EP20382721.7 (PCT/EP21/071324); 03/08/2020





OPTICAL Thermo PoC for SARS-CoV2 DETECTION

PTI **SALUD GLOBAL**

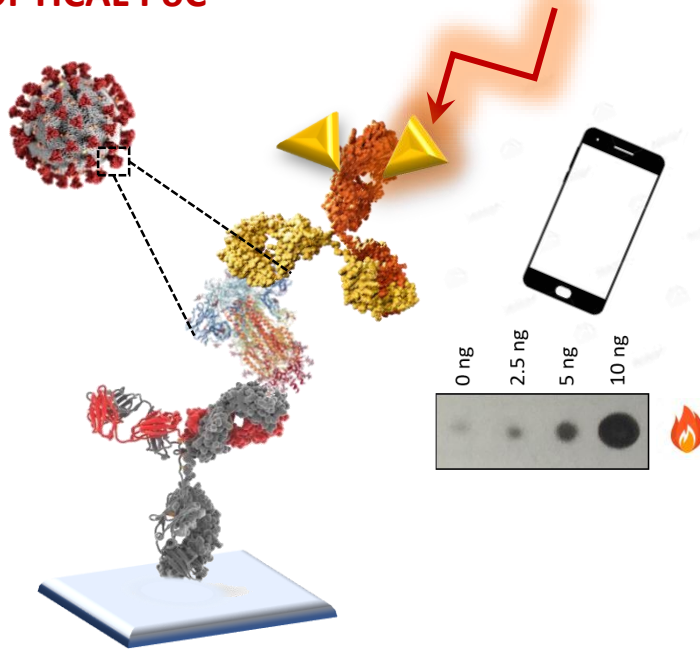
European Patent, No 21 382 818.9

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

PCT, ES2013/070549

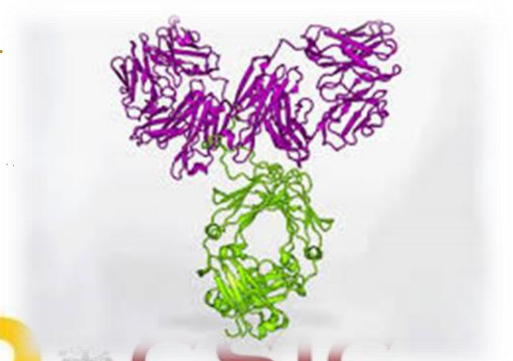
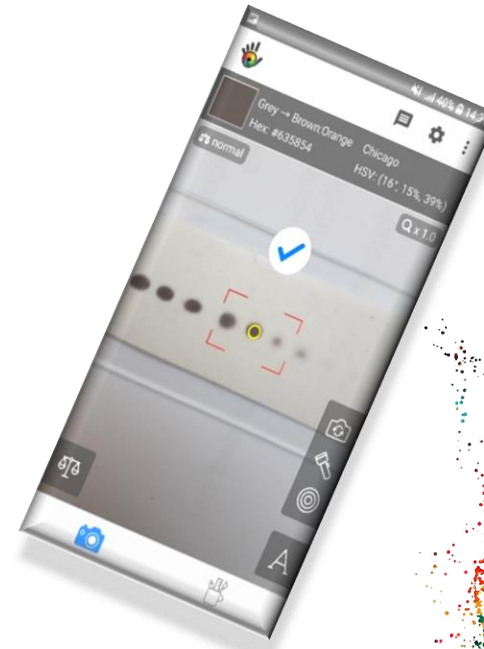
PCT/EP22/075457

OPTICAL PoC

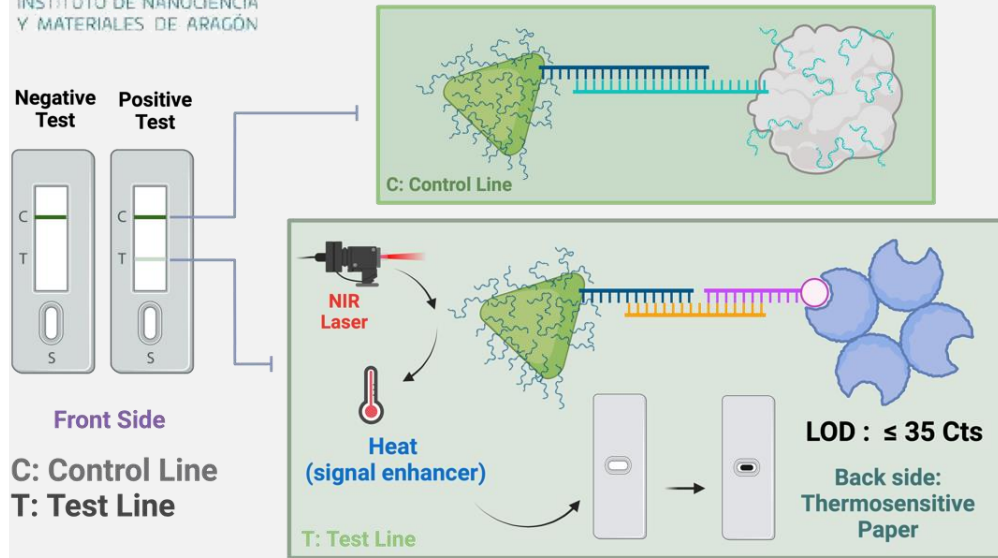


E. Polo *et al.* PCT, ES2013/070549

E. Polo *et al.* Chem. Commun., **49**(2013) 3676



CSIC



- Simple and inexpensive assay without complex equipment (<math><0,5\text{ €/sample}</math>)
- Handheld and portable device. Little sample treatment
- DNA/RNA or protein detection
- High Sensitivity (similar to RT-PCR for SARS-CoV2)
- High TRL (actually, TRL 6)

Thermal POC device based on Plasmonic NPs and LFA assays

- SARS-CoV2
- Influenza
- RSV
- E Coli
- Colon Cancer Markers (CEA, VEGF, CA19.9)
- Prostate Cancer Markers (PSA, Extracellular Vesicles)
- miRNAs

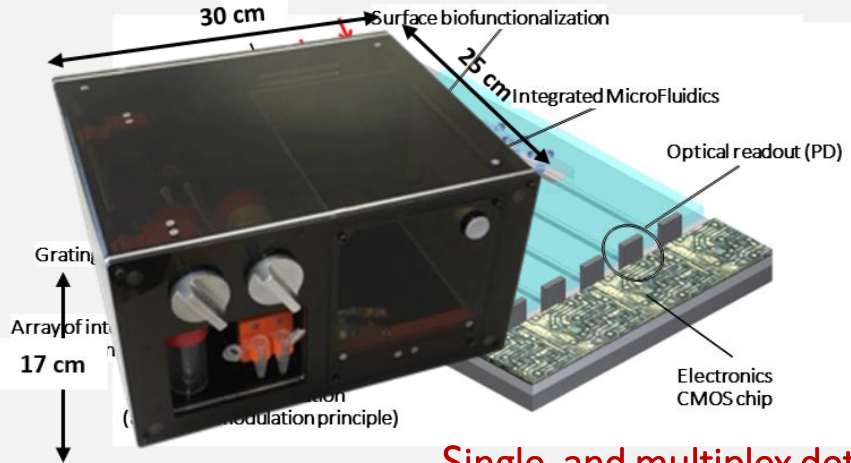
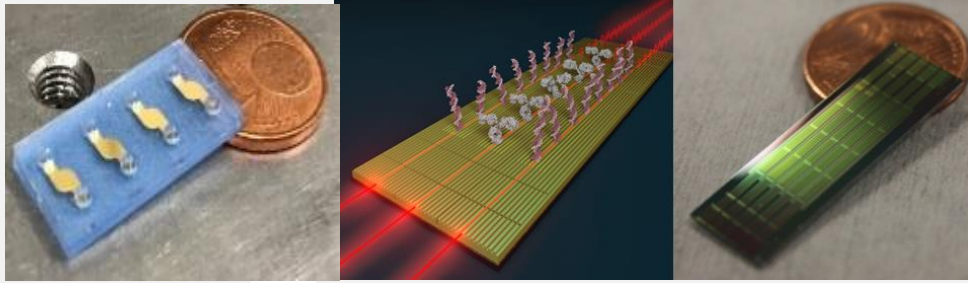


- PCT, ES2013/070549 (extended to China, EU, US, India...)
- **European Patent, No 21 382 818.9**
- *Chem. Commun* 49 (2013) 3676

Sensor chip

Device

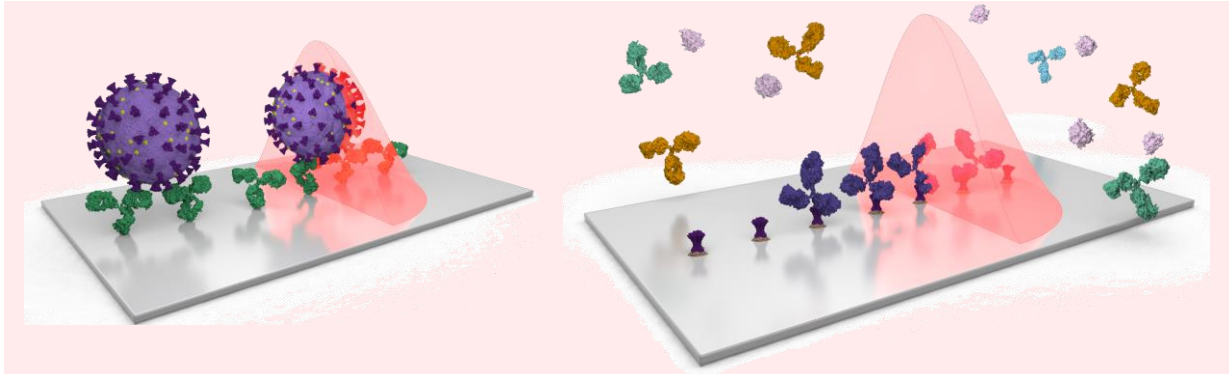
Plasmonic biosensor Silicon photonics biosensor



Single and multiplex detection

- ✓ Refractive Index (RI) changes detection (*i.e.* binding events)
- ✓ HIGHLY SPECIFIC RECEPTORS NEEDED
- ✓ HIGH SENSITIVITY (10^{-6} - 10^{-8} RIU) \rightarrow pM-nM
- ✓ Integration in Compact portable platforms: *ON SITE ANALYSIS*
- ✓ MULTIPLEXING capabilities: 4-8 different target simultaneous
- ✓ DIRECT ONE-STEP DETECTION; LABEL-FREE
- ✓ Real-time FAST analysis
- ✓ QUANTITATIVE information

Label-free Photonic Biosensors



Phatogen detection

- DIRECT CAPTURE with bioreceptors (Ab, Apt)
- One step, 20 min analysis time
- Bacteria & Virus
- SARS-CoV-2, *E. coli*, *P.aureginosa*, *B. cereus*...
- LOD around 10-40 cfu/mL // 100 TCID50/mL
- Risk Group 1-2 (in BSL2 Lab)

Detection of Chemicals

- INDIRECT DETECTION with antibodies
- One step, 20 min analysis time
- Pesticides, biocides pollutants, and other organic compounds (DDT, carbaryl, BPA,)
- LOD \sim pg-ng/mL

(1) *Secreto industrial: Reg no: PP01058, Spain 2022, ICN-CSIC.* (2) *Granted Patent WO2009010624-Interferometer and sensor based on bimodal optical waveguide and sensing method. EP07381053;PCT/ES08/070142; US12/669307.*

G. Ruiz-Vega et al. Sens. Diagn. 1, 983 (2022); P. Ramirez-Priego et al. Anal. Chim. Acta, 1152, 338276 (2021); J. Maldonado et al. Analyst, 145, 497 (2020); B. Chocarro-Ruiz et al. Biosens. Bioelectron., 117, 47 (2018); MC. Estevez et al. Analyst, 137(23), 5659 (2012); E Mauriz et al. Biosens. Bioelectron. 22 (7), 1410 (2007)



Detección y Diagnóstico: plataformas de diagnóstico rápidas y portables con capacidad de adaptación a varios agentes biológicos y químicos

M.-Pilar Marco

CÁPSULA IV: OPORTUNIDADES DE FINANCIACIÓN EUROPEAS



Mar Mesas (VRI)

MODERADORA

PONENTES



Maite Boyero (CDTI)



José M. Pérez (CDTI)



Manuel Armada (CAR)



Jofré Pallarés (IMB-CNM)

31
MAYO

#innovacion
#ayudascdti
#asesoramiento
#internacionalizacion



Clúster 3: Seguridad civil para la sociedad

HORIZONTE

EUROPA
@HorizonteEuropa

Maite Boyero Egido
Delegada española y NCP Clúster 3 Horizonte
Europa (Civil Security for society)
Maite.boyero@cdti.es

PILAR 1 – CIENCIA EXCELENTE		PILAR 2 - RETOS MUNDIALES Y COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL EUROPEA		PILAR 3 – INNOVACIÓN ABIERTA	
25.011		53.516		13.597	
ERC - Consejo Europeo de Investigación	16.004	Clúster 1 - Salud	8.246	EIC- Consejo Europeo de Innovación	10.105
MSCA - Acciones Marie Skłodowska-Curie	6.602	Clúster 2 - Cultura, creatividad y sociedad inclusiva	2.280	Ecosistemas de innovación europea	527
Infraestructuras de investigación	2.406	Clúster 3 – Seguridad civil	1.596	EIT - Instituto Europeo de Innovación y Tecnología	2.965
		Clúster 4 - Digital, industria y espacio	15.349		
		Clúster 5 - Clima, energía y movilidad	15.123		
		Clúster 6 - Alimentación, bioec. recursos naturales, agricultura y MA	8.952		
		JRC – Centro Común de Investigación	1.970		
Ampliar la Participación y Fortalecer el Espacio Europeo de Investigación				3.393	
Ampliar la participación y difundir la excelencia				2.955	
Reformar y mejorar el sistema europeo de la I+i				438	

EU Security Union Strategy (2020-2025)

“Your security is our priority”

La Estrategia establece los **instrumentos y las medidas** que han de desarrollarse durante los próximos cinco años para **garantizar la seguridad en nuestro entorno físico y digital**.



Estrategia UE de Ciberseguridad

- **Legislación:** Directiva NIS, Legislación sectores críticos, CyberAct
- **Coordinación:** Blueprint, Joint Cyber Unit, 5G toolbox
- **Financiación:** Horizonte Europa, CEF y Programa DIGITAL
- **Puesta en marcha del CCCN**

6 “Destinations”



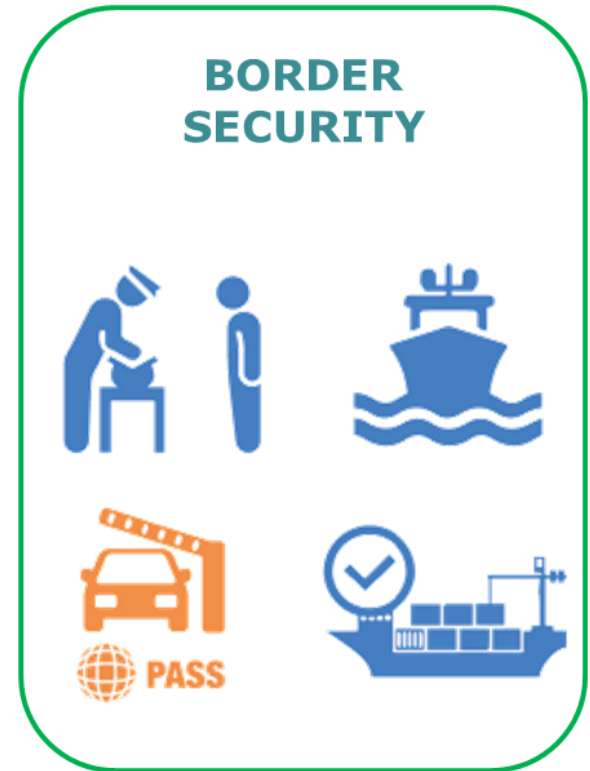
Destination Fighting Crime and Terrorism (FCT)

- **Prevención, investigación y mitigación** de los impactos de actos criminales (tb. ciber) y terroristas
- Seguridad en **espacios públicos urbanos**
- Modernización del **análisis de información**;
- Mejora en la capacidad **forense** y la obtención legítima de evidencias
- Comprensión de **aspectos sociales** ligados a diversas formas de criminalidad
- Mejora en la obtención de **inteligencia**
- **Ciberspacio más seguro para ciudadanos**, en especial para menores



Destination Border Management/Border Security

- **Tráfico de pasajeros** (*flow of people*) y **Tráfico de mercancías** (*flow of goods*) en la UE
- Prevenir y contrarrestar el tráfico ilícito, la piratería y otros actos criminales y terroristas
- **Fronteras aéreas, terrestres y marítimas**
- Mejora en la seguridad de las **fronteras exteriores de la EU**
- Protección de los **derechos fundamentales de los viajeros**



Destination Infrastructures

- **Resiliencia y autonomía**, ámbito físico y ciber de IC
- **Sistemas de gran escala interconectados**
- Abarca todo tipo de amenazas: **físicas, ciber e híbridas**.



ENERGY



HEALTH



TRANSPORT



FINANCIAL



ICT



WATER



FOOD



PUBLIC & LEGAL
ORDER AND
SAFTY



CHEMICAL &
NUCLEAR
INDUSTRY



SPACE AND
RESEARCH

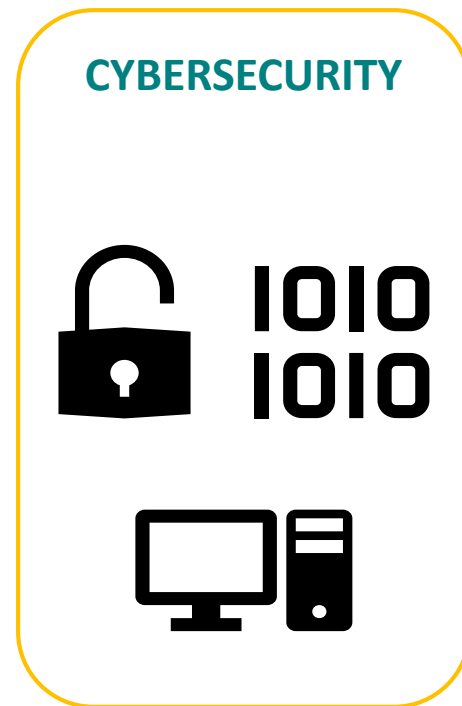
**INFRASTR.
PROTECTION**



Destination Increased Cybersecurity



Futuro Partnership sobre Ciberseguridad:
HORIZON EUROPE + DIGITAL EUROPE PROGRAMME



Destination Disaster Risk Reduction

- Prevención, mitigación, respuesta y recuperación ante **crisis y desastres**
- Servicios de emergencias y Protección civil europeos (NBRQ-E, eventos extremos, pandemias, etc.)
- Mejorar la base de **conocimiento y la conciencia situacional**;
- Mejora en la coordinación entre sectores y disciplinas, así como a través de las fronteras, desde el plano de la **coordinación transnacional hasta el plano local**;
- Mejora en el intercambio de conocimiento y la coordinación en lo relativo a estándares en el área de gestión de crisis y NRBQ-E



Destination Strengthening Security R&I

- Mejorar la **llegada a mercado** de los resultados de la I+D+i
- Incrementar el **impacto**
- Planificación y análisis de **necesidades** a medio-largo plazo

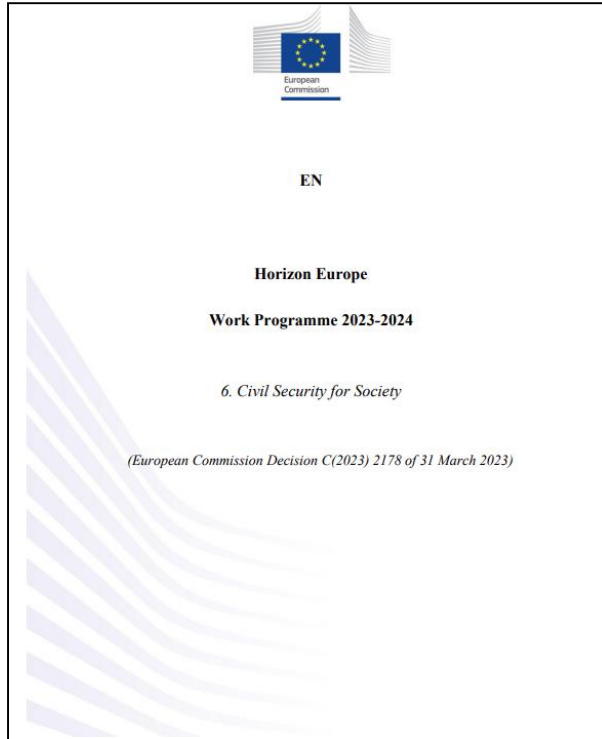


Otros aspectos de interés sobre el Programa

- ✓ 3 DGs aportan financiación: **DG HOME, DG CONNECT y DG RTD**
- ✓ Orientación a **USUARIO FINAL → participación obligatoria***
- ✓ **Proyectos cercanos a mercado** (TRL 4 a 8)
- ✓ Aplicación civil, exclusivamente, pero posible uso dual
- ✓ Algunos proyectos resultarán **clasificados**
- ✓ **Estandarización y certificación** de soluciones / **demostración** de resultados / **Aspectos éticos** de los proyectos

Convocatoria 2023 Clúster 3

187 M€



- **Fecha de cierre: 23 de Noviembre, 2023**, 5pm CET

https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2023-2024/wp-6-civil-security-for-society_horizon-2023-2024_en.pdf

Save the Date - Info Days for Horizon Europe Cluster 3 (Civil Security for Society) to take place on 27-28 June 2023 in Brussels



Through Horizon Europe Cluster 3 "Civil Security for Society", the European Commission funds research and innovation projects to address the challenges arising from persistent security threats. These projects relate to the fight against crime and terrorism, external and border security, disaster resilience, cybersecurity and the protection of critical infrastructure.

The European Commission adopted the Cluster 3 Work Programme 2023 – 2024 in December 2022, and then revised in March 2023 to increase available budget by €50 to add new research topics and fund more projects, over the next two years.

The Calls for proposals under the Work Programme 2023 are now due to open on 29 June this year.

Researchers who wish to know more about the different research topics and the application procedure, including the legal and financial aspects to be taken into consideration, are invited to participate to the yearly "Cluster 3 Info Days and Brokerage Event" on 27 and 28 June 2023 respectively, in Brussels.

security research

27 June 2023, 09:30 CEST - 28 June 2023, 17:00 CEST

Country Belgium

Infoday Nacional
21-Jun (Madrid)

A screenshot of the Horizon Europe info day event page. The page has a dark blue header with the text 'The research and innovation community platform' and 'Connecting researchers across borders and disciplines. Take part in events, access exclusive content, widen your network.' Below the header is a navigation menu with 'Home', 'Events', 'Community', and 'How it works'. A green 'COMING SOON' banner is visible. The main content area features the title 'Horizon Europe info day- Cluster 3: Civil Security for Society' and the subtitle 'This info day is a unique opportunity for potential applicants to get ready to apply for EU funding'. The date '27 June 2023 - 28 June 2023' and time '09:30 (GMT+02:00)' are displayed. A white box on the right indicates '18 members are attending this event' and contains 'Log in' and 'Register now' buttons. The background of the page features the same illustration as the first image.

https://home-affairs.ec.europa.eu/whats-new/events/save-date-info-days-horizon-europe-cluster-3-civil-security-society-take-place-27-28-june-2023-2023-06-27_en

Conclusiones



Programa multi-disciplinar, muy aplicado

Orientado a usuario final, pero NO SÓLO

CDTI os ayuda a encajar vuestra idea y a preparar vuestra propuesta

NCPs en el Clúster 3



maite.boyero@cdti.es



marina.cdti@sost.be



ripaca@inta.es



+ info sobre programas y ayudas
para la
internacionalización de la I+D+I española



@HorizonteEuropa - @CDTI_innovacion

#innovacion
#ayudascdti
#asesoramiento
#internacionalizacion



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Oportunidades para el CSIC en Proyectos Duales

Jose M^a Pérez

josemaria.perez@cdti.es

Dpto. de Grandes Instalaciones y Programas Duales

CDTI E.P.E.

Jornada de Colaboración Científica en Seguridad y Defensa

Madrid, 31 de mayo de 2023

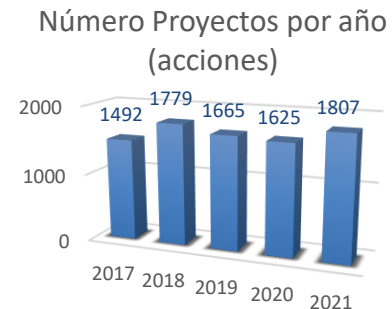
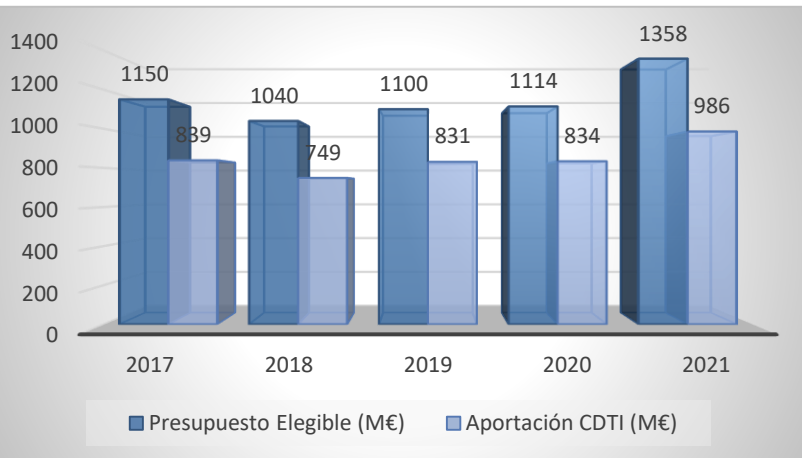
Sobre el CDTI



Entidad pública empresarial
para el apoyo a la **I+D+I** empresarial.



Conseguir que el tejido empresarial español genere y transforme el conocimiento científico-técnico en crecimiento sostenible y globalmente competitivo.



Instrumentos CDTI de apoyo a la I+D+i



Tecnologías duales – Colaboración con Mº de Defensa

Definición y aprobación (abril 2019) de un Protocolo de Colaboración MINISDEF-MINCIN que implica al CDTI.

Actuaciones

- Coordinación de la financiación a nivel nacional. Intercambio de información y coordinación en el uso de fondos de I+D
- Apoyo mutuo en programas europeos: EDF, ESA, programa UE Espacio, o HE.
- Programas Multilaterales. Se estudian contribuciones del CDTI caso a caso a grandes Programas estratégicos de Defensa (ej. NGWS-FCAS).



Tecnologías duales – Colaboración con Mº de Interior

Próxima firma de Protocolo de Colaboración MINT-MICIN que implica al CDTI.

Convenios firmados con Guardia Civil

- Propuestas innovadoras destinadas a dar respuestas para un **traslado de presos realizado de manera sostenible y con vehículos tecnológicamente avanzados.**
- Propuestas innovadoras destinadas a dar respuestas a diferentes demandas de **seguridad en el medio rural**, contemplando distintos escenarios.
- Propuestas innovadoras destinadas a dar **respuestas al tráfico ilícito en el mar**, desde el punto de vista de la **vigilancia, interceptación y detención**, además de la creación de un entorno de simulación. SUPERADO POR EL MERCADO.

Proyectos duales

Condiciones

Ayuda parcialmente reembolsable

- Cobertura 85% Interés Euribor
- Devolución 10 -15 años amortización (2-3 carencia)
- **TNR: 30%**
- Anticipo 35% (max. 250K€)

Características del Proyecto

- Presupuesto mínimo 175K€
- Duración 12-36 meses (max. 48 meses)
- Efecto incentivador

Garantías Financieras

- **Minoración garantías en un 75%**

Informe motivado

- Promedio de desgravación 25%-42%

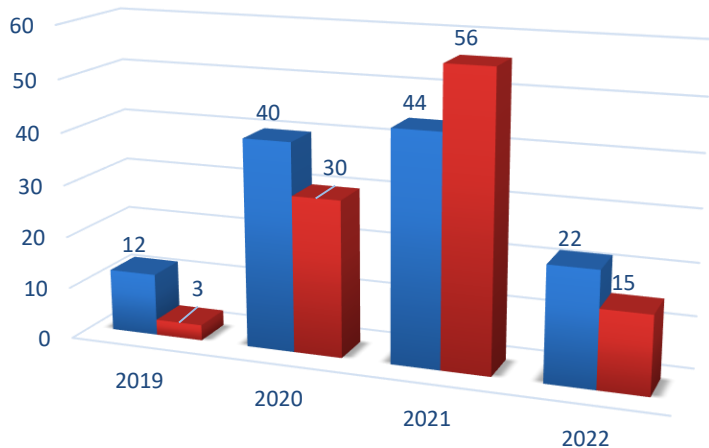
+ Minoración de garantías para PYMEs

- Evaluación Estratégica complementaria

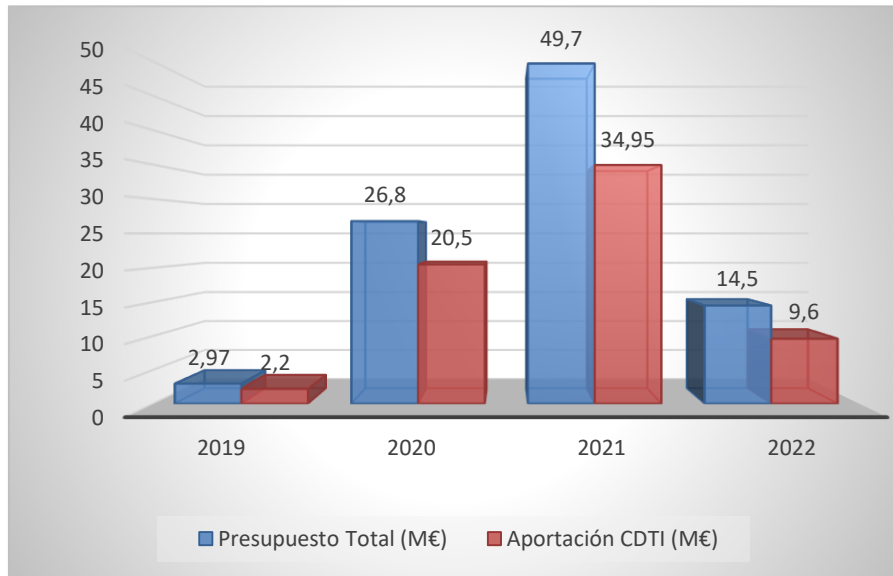
- **Consulta con MINISDEF**

Proyectos Duales

Resultados 2019-2022



■ Número proyectos Entrada ■ Número proyectos Aprobados



Programa Tecnológico Aeronáutico

Proyectos aeronáuticos de I+D+I empresarial generen un efecto de arrastre en toda la cadena de valor

Presupuesto	41,6 M€ (2023)- Financiado con fondos de recuperación UE (MRR) [80 M€ (2022), 40 M€ (2021)]	
Modalidades	PTAG (Grandes Empresas) 32MEuros	PTAP (Pymes) 8 MEuros
Beneficiarios	Consortios de empresas (3-6), liderados por una gran empresa con al menos una pyme	Consortios de empresas (2-4) liderados por una mediana empresa o una pequeña (no micropyme)
Tamaño mínimo proyectos	3,5 – 12 M€ Mínimo por empresa: 500 K€ para gran empresa y mediana, y 250 K€ para pequeña	1,5 – 5 M€ Mínimo por empresa: 200 K€
Financiación	Máximo posible de la intensidad de ayuda según el marco comunitario, dependiendo actividades I+D y tamaño empresas. Máximos: 65% Gran Empresa, 75% Mediana Empresa y 80% Pequeña Empresa.	
Duración	2-3 años naturales (Ejecución 2023, máximo 30/06/2025)	2-3 años naturales (Ejecución 2023, máximo 30/06/2025)
Subcontratación	Máximo 50%	
Colaboraciones	Participación de OPIS, CITs y Universidades, subcontratación no obligatoria pero bonificada en la evaluación (8 ptos. sobre 100)	

+info sobre programas y ayudas CDTI
para
proyectos de I+D empresarial e innovación



@CDTI_innovacion

JORNADA DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA EN SEGURIDAD Y DEFENSA



Toolbox Implementation for Removal of Anti-personnel Mines, Submunitions and UXO (TIRAMISU)



Grant agreement no: 284747



**THEME [SEC-2011.1.3-3]
[Comprehensive toolbox for humanitarian clearing of large civil areas from anti-personal landmines and cluster munitions - Integration Project]**

Roemi Fernández, Manuel Armada

Madrid, 31 de mayo de 2023

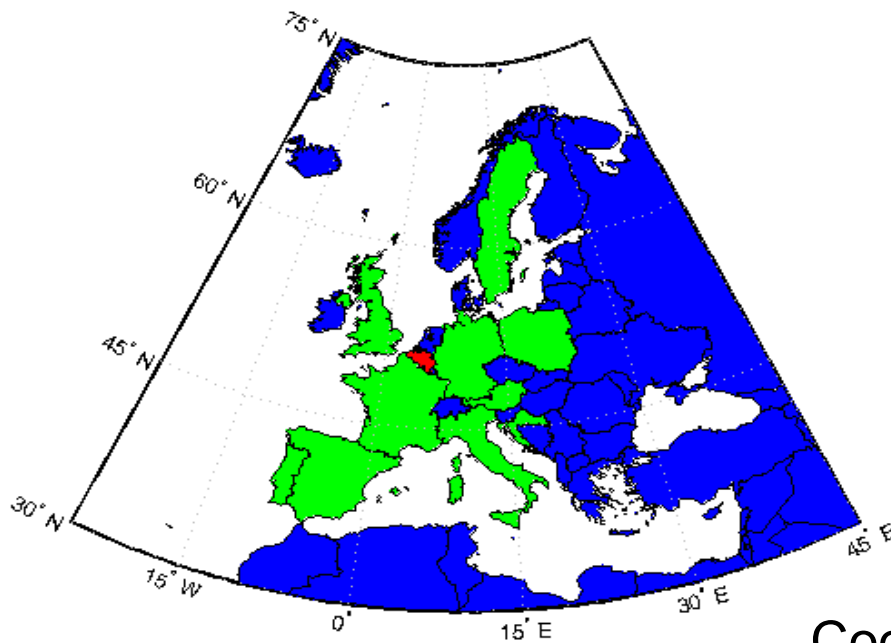


what is Tiramisu ?

TIRAMISU European Project

Toolbox Implementation for Removal of Anti-personnel Mines,
Sub-munitions and UXO

Funded FP7 program (2012-2016)



24 Partners – 11 Countries

9 Academies

9 SME

2 RTO

1 NGO

1 IND

1 EU - CROMAC

PAB: 10 experts from GICHD,
UN, Field Stakeholders

EUB: 12 MAC

Coordinator: RMA





TIRAMISU European Project

No	Name	Short name	Country	Project entry month ¹⁰	Project exit month
1	ECOLE ROYALE MILITAIRE - KONINKLIJKE MILITAIRE SCHOOL	RMA	Belgium	1	48
2	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI GENOVA	DIMEC	Italy	1	48
3	DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT - UND RAUMFAHRT EV	DLR	Germany	1	48
4	INSTITUTO DE SISTEMAS E ROBOTICA-ASSOCIACAO	ISR-UC	Portugal	1	48
5	AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS	CSIC	Spain	1	48
6	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CATANIA	UNICT	Italy	1	48
7	INSTYTUT MASZYN MATEMATYCZNYCH	IMM	Poland	1	48
8	DIALOGIS UG (HAFTUNGSBESCHRANKT)	DIALOGIS	Germany	1	48
9	SVEUCILISTE U ZAGREBU - GEODETSKI FAKULTET	FGUNIZ	Croatia	1	48
10	HRVATSKI CENTAR ZA RAZMINIRANJE-CENTAR ZA TESTIRANJE RAZVOJ I OBUKU DOO	CTDT	Croatia	1	48
11	NOVELTIS SAS	NOVELTIS	France	1	48
12	PARIS-LODRON-UNIVERSITÄT SALZBURG	PLUS	Austria	1	48
13	WOJSKOWY INSTYTUT TECHNIKI INZYNIERYJNEJ IM PROFESORA JOZEFA KOSACKIEGO	WITI	Poland	1	48
14	THE UNIVERSITY COURT OF THE UNIVERSITY OF ST ANDREWS	USTAN	United Kingdom	1	48
15	UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES	IGEAT	Belgium	1	48
16	SPINATOR AB	SPINATOR	Sweden	1	48
17	PROTIME GMBH GESELLSCHAFT FUR INFORMATIONSLOGISTIK	PROTIME	Germany	1	48
18	SPACETEC PARTNERS SPRL	STP	Belgium	1	48
19	EUROPEAN UNION SATELLITE CENTRE	EUSC	Spain	1	48
20	VALLON GMBH	VALLON	Germany	1	48
21	I.D.S. - INGEGNERIA DEI SISTEMI - S.P.A.	IDS	Italy	1	48
22	PIERRE TRATTORI DI GIOVANNI BATTISTA POLENTES & C SNC	PIERRE	Italy	1	48
23	BRIMATECH SERVICES GMBH	BRIMATECH	Austria	1	48
24	COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION	CEN	Belgium	1	48



TIRAMISU European Project

Participant number in this project ¹¹	Participant short name	Fund. % ¹²	Ind. costs ¹³	Estimated eligible costs (whole duration of the project)					Total receipts	Requested EU contribution
				RTD / Innovation (A)	Demonstration (B)	Management (C)	Other (D)	Total A+B+C+D		
1	RMA	75.0	T	1,456,160.00	65,600.00	93,720.00	125,640.00	1,741,120.00	0.00	1,344,280.00
2	DIMEC	75.0	T	654,720.00	46,080.00	4,000.00	0.00	704,800.00	0.00	518,080.00
3	DLR	75.0	A	2,181,768.00	0.00	6,000.00	0.00	2,187,768.00	0.00	1,642,326.00
4	ISR-UC	75.0	T	1,021,900.80	118,195.20	4,000.00	0.00	1,144,096.00	0.00	829,522.00
5	CSIC	75.0	A	972,393.88	0.00	4,000.00	37,760.00	1,014,153.88	0.00	771,055.00
6	UNICT	75.0	T	509,000.00	0.00	4,000.00	0.00	513,000.00	0.00	385,750.00
7	IMM	75.0	T	668,000.00	0.00	4,000.00	0.00	672,000.00	0.00	505,000.00
8	DIALOGIS	50.0	F	216,253.20	0.00	0.00	5,000.00	221,253.20	0.00	113,126.00
9	FGUNIZ	75.0	T	560,000.00	0.00	3,400.00	0.00	563,400.00	0.00	423,400.00
10	CTDT	75.0	A	1,179,840.00	12,800.00	3,800.00	46,160.00	1,242,600.00	0.00	941,240.00
11	NOVELTIS	75.0	A	938,079.00	0.00	4,000.00	7,136.00	949,215.00	0.00	714,695.00
12	PLUS	75.0	T	202,560.00	0.00	0.00	94,400.00	296,960.00	0.00	246,320.00
13	WITI	75.0	S	597,000.00	12,000.00	4,000.00	0.00	613,000.00	0.00	457,750.00
14	USTAN	75.0	T	796,892.80	0.00	5,525.00	0.00	802,417.80	0.00	603,194.00
15	IGEAT	75.0	T	1,153,440.00	0.00	2,500.00	0.00	1,155,940.00	0.00	867,580.00
16	SPINATOR	75.0	A	1,435,340.00	8,000.00	8,000.00	0.00	1,451,340.00	0.00	1,088,500.00
17	PROTIME	75.0	T	590,800.00	0.00	4,000.00	9,000.00	603,800.00	0.00	456,100.00
18	STP	75.0	F	113,640.00	0.00	110,600.00	294,400.00	518,640.00	0.00	490,230.00
19	EUSC	75.0	T	765,904.00	0.00	4,000.00	75,822.00	845,726.00	0.00	654,250.00
20	VALLON	75.0	F	631,757.60	0.00	4,000.00	0.00	635,757.60	0.00	477,818.00
21	IDS	50.0	A	532,311.00	65,761.00	0.00	0.00	598,072.00	0.00	299,035.00
22	PIERRE	75.0	T	789,760.00	0.00	24,000.00	0.00	813,760.00	0.00	616,320.00
23	BRIMATECH	75.0	T	272,873.60	0.00	4,000.00	227,776.00	504,649.60	0.00	436,431.00
24	CEN	50.0	F	0.00	0.00	0.00	4,800.00	4,800.00	0.00	4,800.00
Total				18,240,393.88	328,436.20	301,545.00	927,894.00	19,798,269.08	0.00	14,886,802.00



LIST OF WORK PACKAGES (WP)

WP Number ⁵³	WP Title	Type of activity ⁵⁴	Lead beneficiary number ⁵⁵	Person-months ⁵⁶	Start month ⁵⁷	End month ⁵⁸
WP 110	Toolbox End-Users and System's Requirement	RTD	1	58.00	1	48
WP 120	Technical Coordination	RTD	1	12.00	1	48
WP 130	Project Coordination	MGT	1	24.00	1	48
WP 210	Land Impact Survey	RTD	19	111.00	1	48
WP 220	Tools for Non Technical Survey	RTD	15	261.00	1	48
WP 230	Tools for Technical Survey	RTD	2	239.00	1	42
WP 310	Tools for Close-in-detection	RTD	4	549.00	1	46
WP 320	Tools for Disposal	RTD	13	52.00	1	46
WP 330	Tools for Protective Equipment and Protection	RTD	1	38.00	1	36
WP 410	Tools for Mine Risk Education	RTD	22	46.00	13	42
WP 420	Tools for Training	RTD	5	94.00	1	48
WP 510	Tools Validation	RTD	10	80.00	6	48
WP 520	Toolbox Integration	RTD	16	138.00	1	48
WP 530	Tools Demonstration	DEM	1	21.00	16	48
WP 610	User Engagement and Dissemination	OTHER	18	44.00	1	48
WP 620	Exploitation	OTHER	23	38.00	6	48
WP 630	Standardisation	OTHER	24	9.00	18	48
				Total	1,814.00	





TIRAMISU European Project





As early as 1997, the project leader of the Humanitarian Demining Technology Development Programme of the US Department of Defense, Harry N. Hambric noted *"Not only are land mines variable, but the environments where they have been placed - terrain, vegetation, and climate, for instance - also are variable. No single detection device exists that can address all these permutations. Lots of people think in terms of a silver bullet, that's unrealistic in Humanitarian Demining. What we need is a tool box²."*

To date, no comprehensive and field validated solution has been developed to solve this need, which could be metaphorically compared to **the Grail of Humanitarian Demining**.

On the basis of the European Commission's Call for Projects, the TIRAMISU consortium, which brings together the leading actors of many past or ongoing research projects in Humanitarian Demining, has been put together with the aim of finding/developing this *Grail* and of making it available to the demining community.

TIRAMISU ABSTRACT

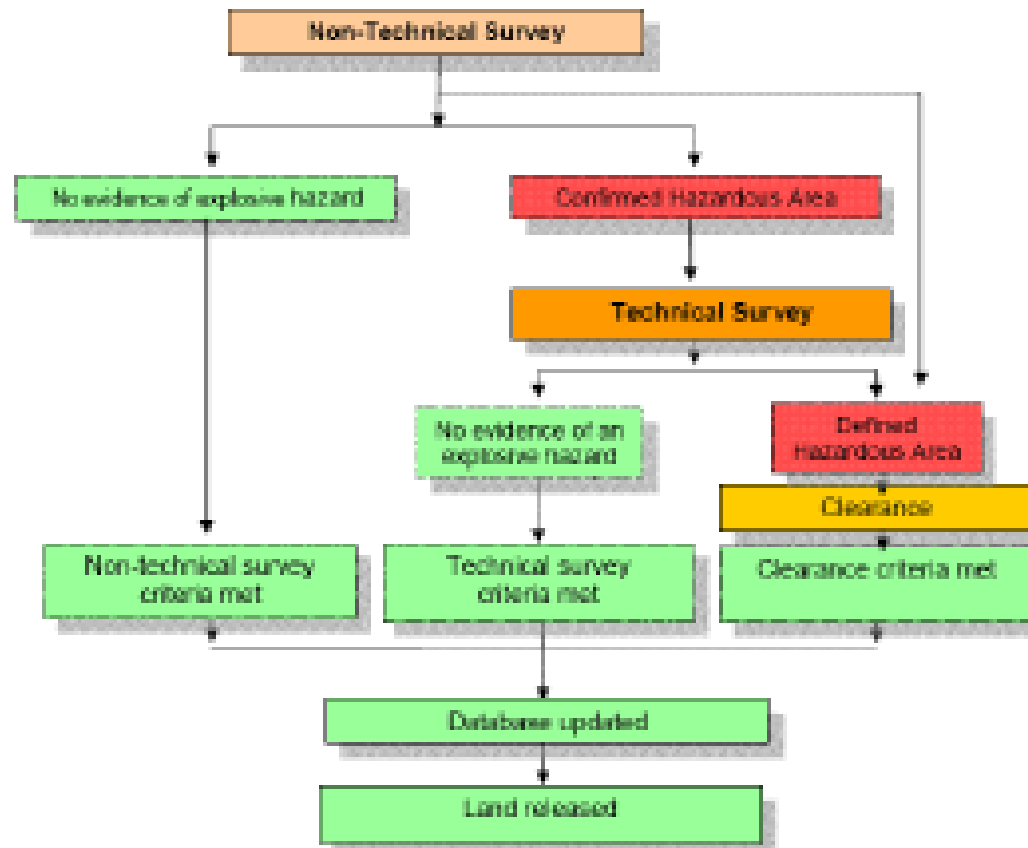
Clearing large civilian areas from anti-personnel landmines and cluster munitions is a difficult problem because of the large diversity of hazardous areas and explosive contamination. A single solution does not exist and many Mine Action actors have called for a toolbox from which they could choose the tools best fit to a given situation. Some have built their own toolboxes, usually specific to their activities, such as clearance.

The TIRAMISU project aims at providing the foundation for a global toolbox that will cover the main Mine Action activities, from the survey of large areas to the actual disposal of explosive hazards, including Mine Risk Education. The toolbox produced by the project will provide Mine Action actors with a large set of tools, grouped into thematic modules, which will help them to better perform their job. These tools will have been designed with the help of end-users and validated by them in mine affected countries.

To reach the needed level of expertise the TIRAMISU team includes organisations that were involved in the most important European and international Mine Action research projects over the last fifteen years. The TIRAMISU partners will build on their past experience of this topic, their long tradition to work with each other, and the strong links they have forged over the years with Mine Action Centres, demining operators and non-governmental organisations, to construct and assemble a toolbox that will represent a step forward in Mine Action by serving as the basis for a unifying, comprehensive and modular integrated solution to the clearing of large areas from explosive hazards.



FIGURE 1 LAND RELEASE CONCEPT (IMAS 08.20)





TIRAMISU European Project





TIRAMISU European Project



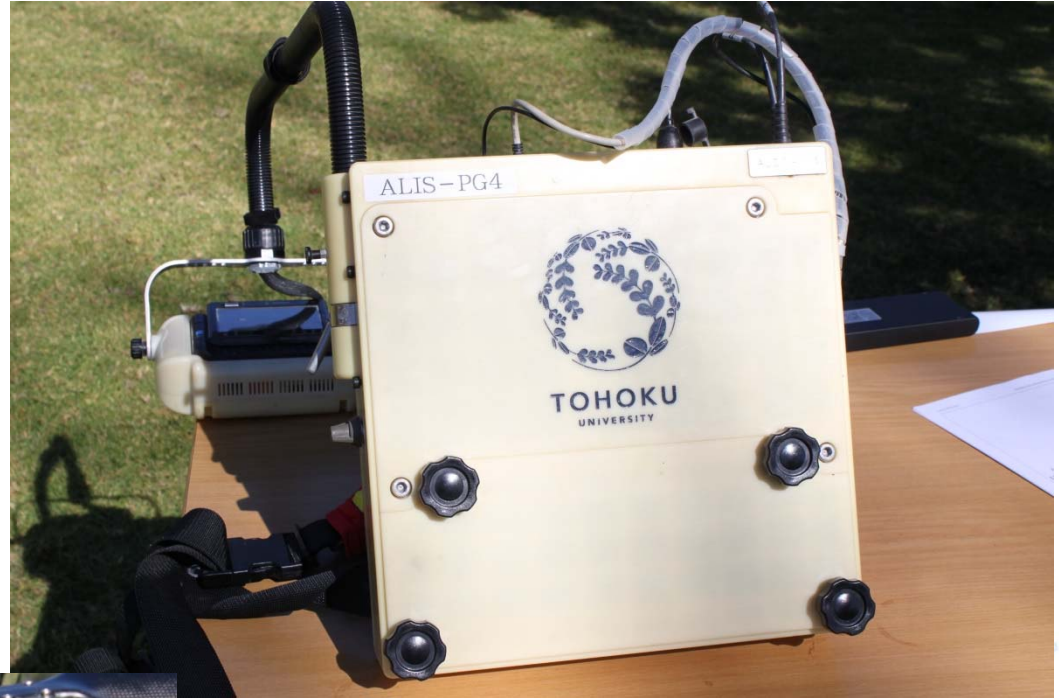
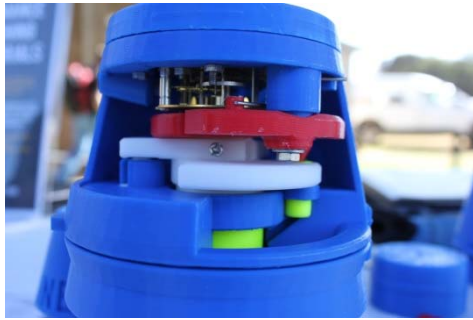


TIRAMISU European Project





TIRAMISU European Project



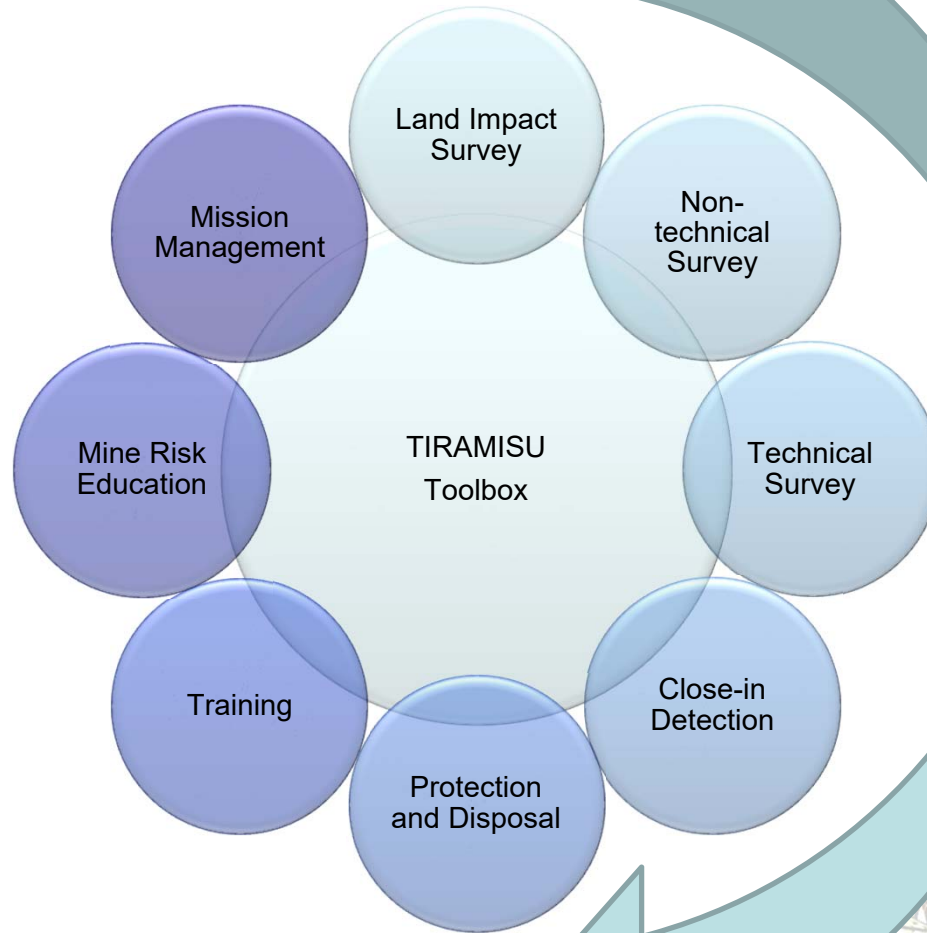


- El proyecto TIRAMISU se ha centrado en el desarrollo de diferentes componentes, los cuales pueden ser utilizados directamente por los Centros de Acción contra las Minas (MAC) para la remoción de minas.
- Por lo tanto, el objetivo principal de TIRAMISU es el de proporcionar herramientas para la realización de las siguientes acciones:
 - Mejorar la eficiencia y la rentabilidad en la limpieza de áreas civiles grandes infestadas con minas AP.
 - Integrar diversas herramientas modulares para la ayuda en el desminado humanitario.
 - Ser validadas por los usuarios en el campo de minas.
 - Ser respaldada por la formación y la asistencia técnica adecuada.

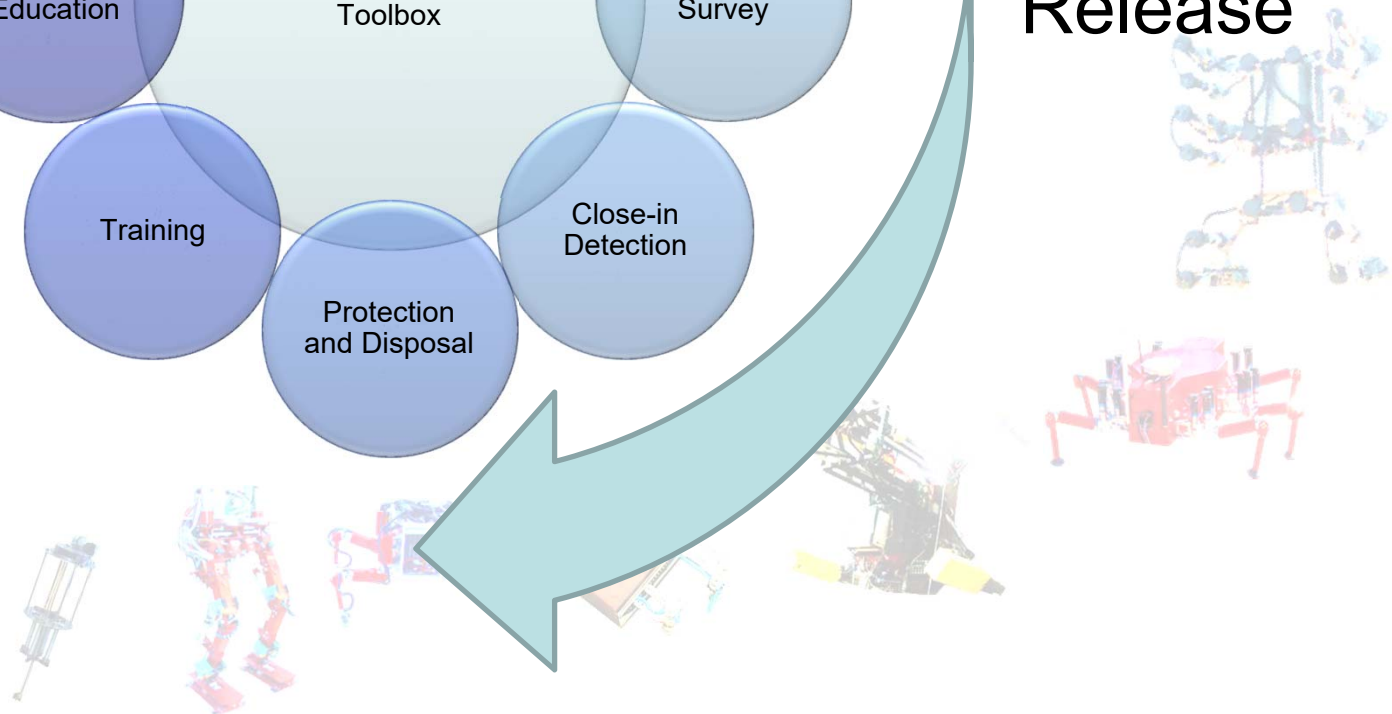




Tools for Which Activities?

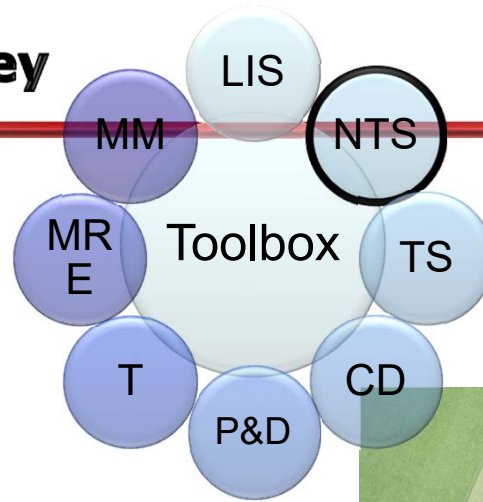


Activities
Leading to
Land
Release





Non Technical Survey



Objective?

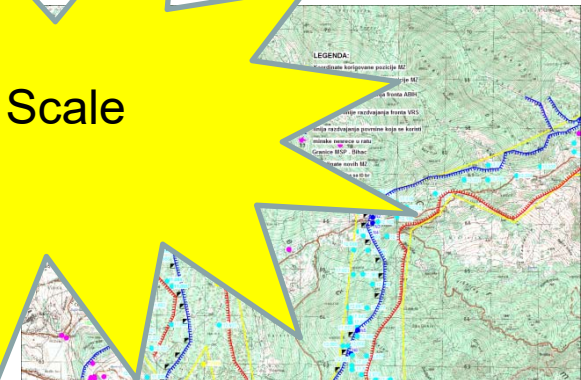
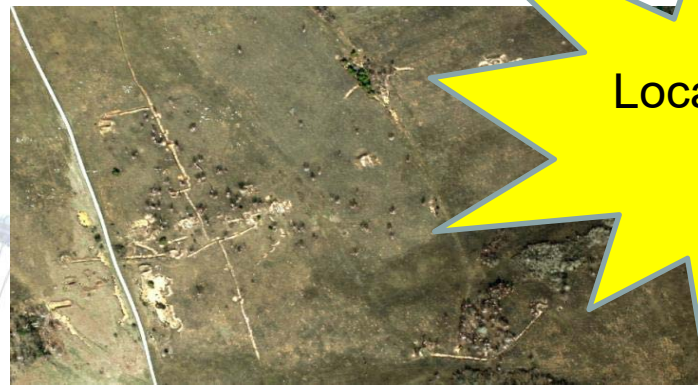
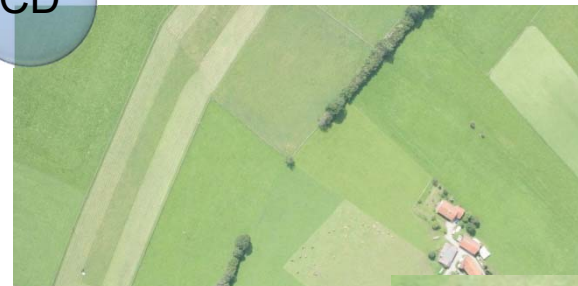
Confirm Hazardous Areas

How?

- Data gathering: RS, mine records,
- Indicators: absence/presence

Who?

IGEAT, RMA, DLR,
FGUNIZ, CTDI, EUSC, PLUS





CLOSE-IN DETECTION AND STAND-OFF DETECTION

Objective?

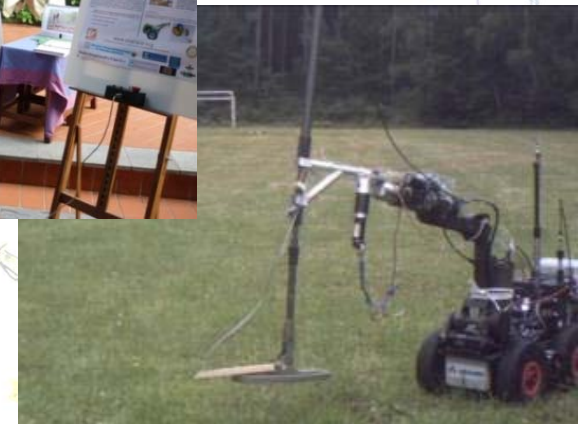
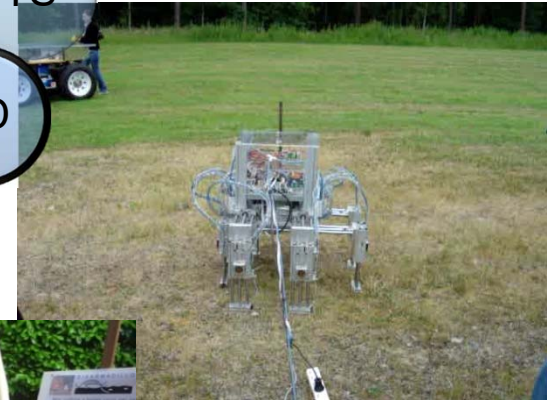
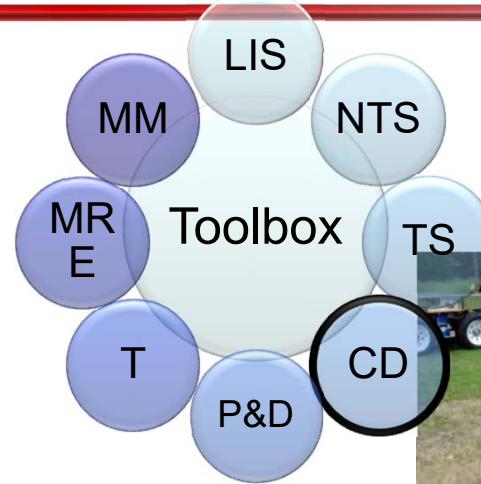
Precisely detect and localise

How?

- Metal & GPR: Array, Stand-off
- Chemical and biological sensors (Honeybeed)
- Intelligent prodder

Who?

ISR, RMA, DLR, USTAN, CSIC, NOVELTIS, VALLON, IDS, DIMEC, PIERRE





Mine Risk Education

Objective?

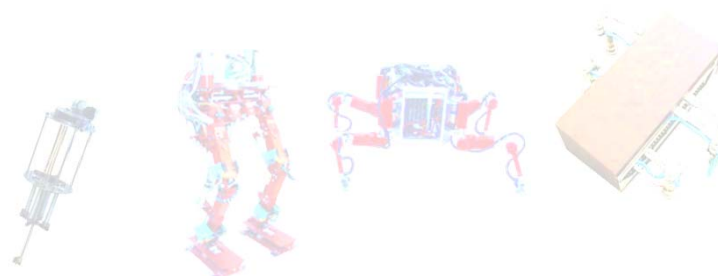
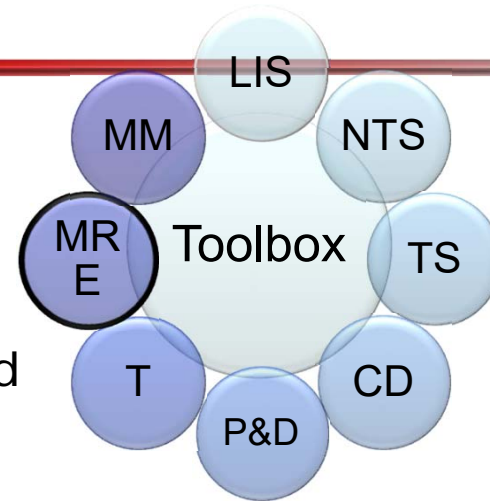
Reduce the risk of injury from mines and UXO

How?

- Computer database and games
- Theatre play = social event

Who?

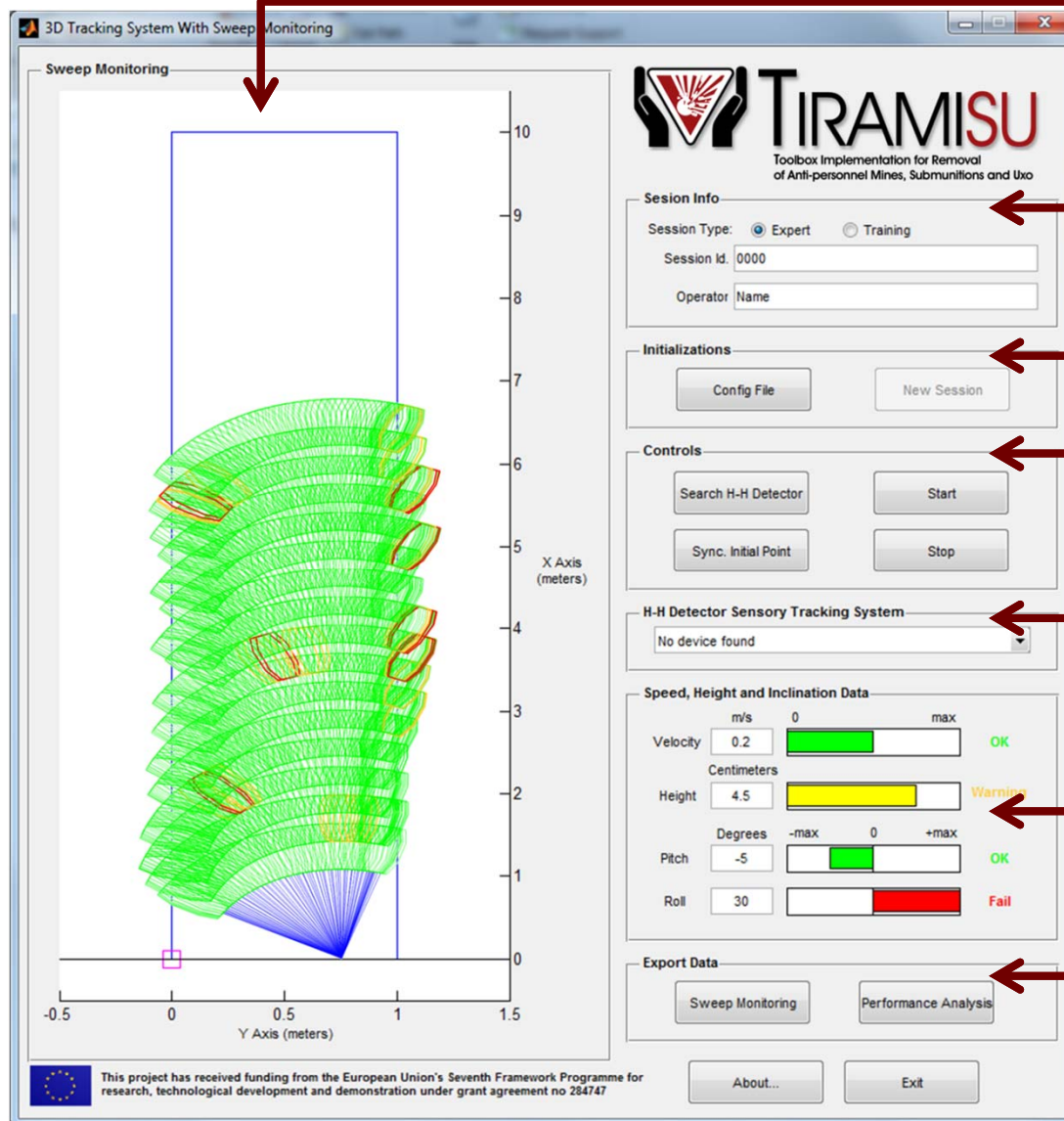
SNAIL-AID, PIERRE, BRIMATECH, IMM, RMA





Herramienta de entrenamiento con HDD

- Interfaz gráfica de usuario



Monitorización de barrido

Sesión Info.

Inicialización

Controles

HHD – Sistema de seguimiento

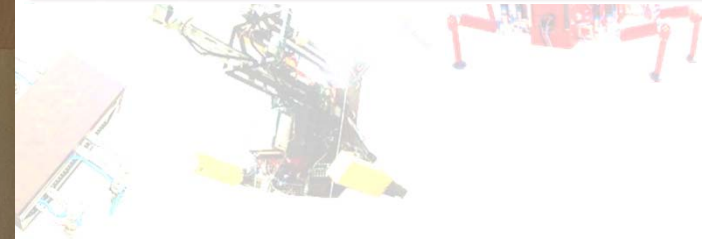
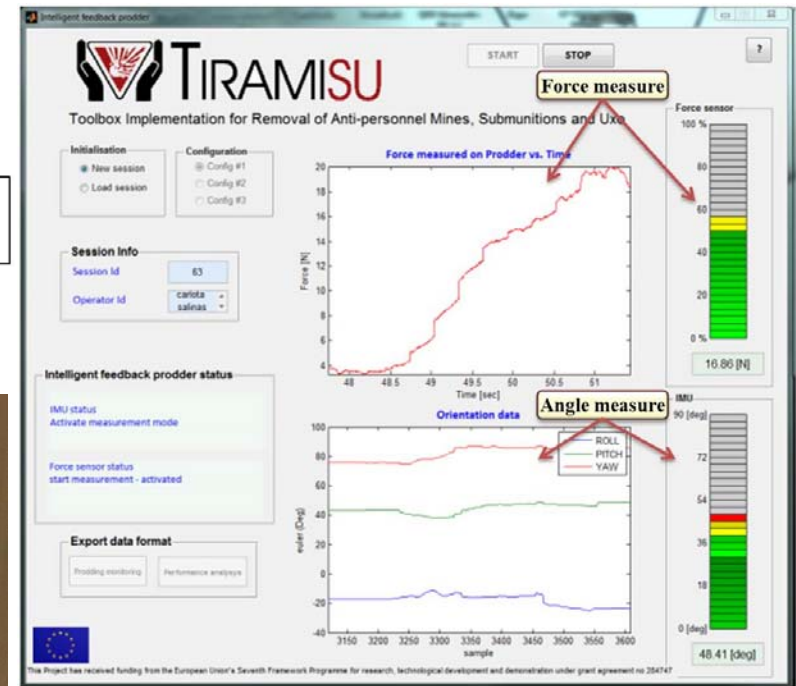
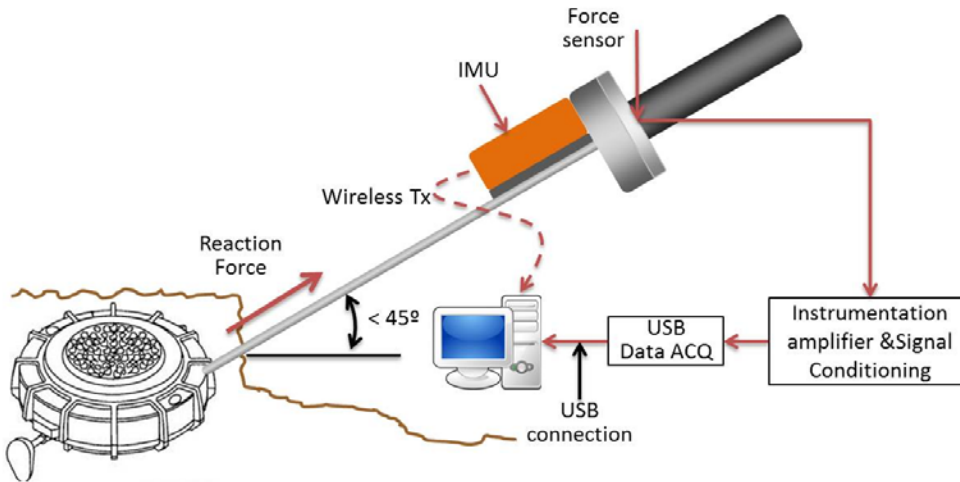
Data de velocidad, altura e inclinación

Exportar data



Herramienta de entrenamiento con *Prodder*

- Módulos que componen el prodder inteligente





Desarrollo de e-tutores para HUDEM

- E-tutor → *Advanced General and Non-Technical Survey*
 - Ocho lecciones
 - Test

TIRAMISU European Project

The screenshot displays the TIRAMISU e-tutor interface. On the left, a vertical navigation menu includes: About this course, Overview, Structure, Authors, Acronyms, and Start Course. The main content area features the TIRAMISU logo and the course title "Advanced General and Non-Technical Survey". Below the title is a diagram with five numbered steps: 1. Plan & Coordinate, 2. Set up the survey, 3. Conduct the survey, 4. Data collection, and 5. Data processing. A text box below the diagram states: "E-tutor to support capacity building for training in the process of assigning and delimiting the Suspected Hazardous Areas". A button labeled "Start Course" is visible in the bottom right of the main content area. On the right side, there are two panels. The top panel, titled "MY STATUS", shows user profile information (Username: ref, Password: 1234), a list of lessons (Lesson 1 to Lesson 8), and a "FINAL TEST" button. The bottom panel, titled "Question 2:", asks "Select the correct answer: What processes involve physical intervention?" and provides three radio button options: Clearance, Advanced General Survey, and Technical Survey. A "Next" button is located at the bottom of the question panel.



Desarrollo de e-tutores para HUDEM

- E-tutor → *Antipersonnel Landmines Identification*

The screenshot displays two sub-tutor windows from the TIRAMISU e-tutor. Each window has a consistent layout:

- Header:** TIRAMISU logo and sub-tutor title (e.g., "Sub-e-tutor 5: VS-50").
- Left Panel:** Navigation buttons for "Charact.", "Arming", "Neutraliz.", "Disarming", "Test", and "Guest".
- Main Content:** A welcome message, a list of 4 modules (Characteristics, Arming procedure, Neutralization procedure, Disarming procedure), and a photograph of the mine.
- Right Panel:** A 3D exploded view of the mine's components with a checklist of parts. A blue arrow points to a specific part in the 3D model.
- Bottom:** Playback controls (back, play, forward) and red buttons labeled "R", "R1", and "R2".

Sub-tutor 5: VS-50 Components Checklist:

- Air Bag
- Charge Locator
- Cocking Block
- Cover Plate
- Detonator Plug
- Detonator Plug Gasket
- Flexible Rubber Sac
- Lower Mine Body
- M41 Stab Detonator
- Pressure Pad
- Spacer Ring
- Pressure Pad Retaining Ring
- Steel Insert
- Safety Pin
- Stirrup
- Safety Pin Housing
- Striker
- Striker Spring

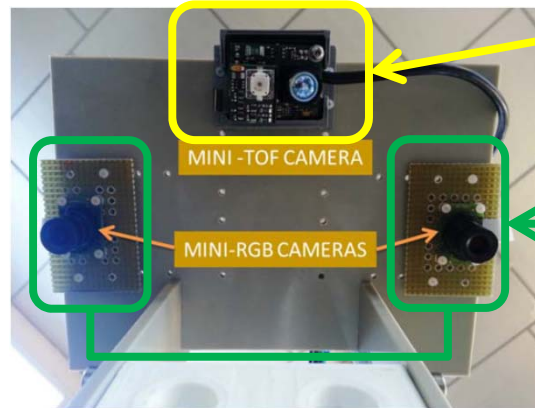
Sub-tutor 4: Valmara 69 Components Checklist:

- 5 Prong Fuze
- Dome Nut
- Forked Safety Clip
- Fragmentation Canister
- Fragmentation Canister Cover
- Fuze Well Gasket
- Mine O-Ring
- Mortar Projector Sleeve
- Mortar Projector Sleeve Cap
- Striker Housing
- Striker Housing Cap
- Vertical Prong
- Vertical Prong Tension Spring



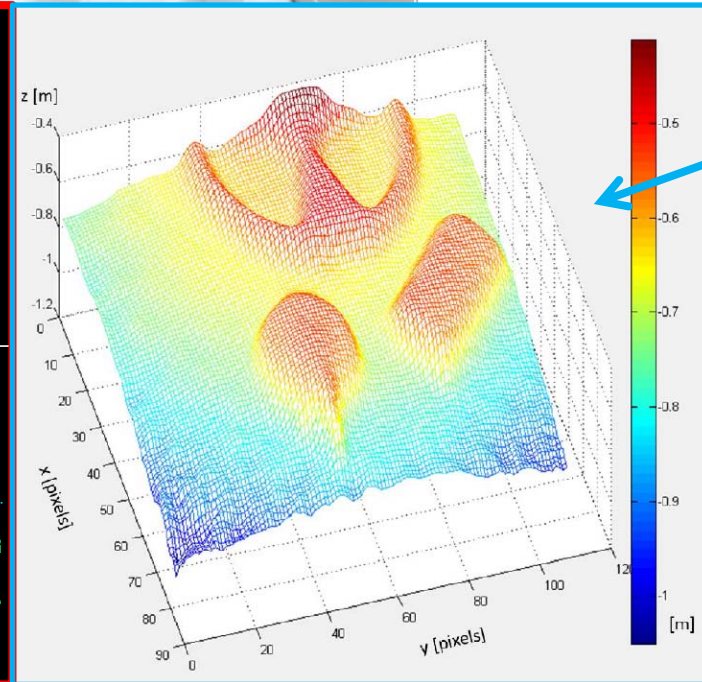
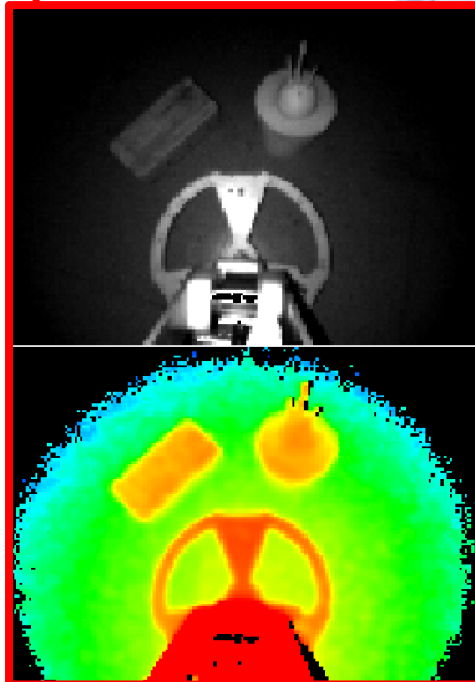
Set de cámaras instaladas en el manipulador

Imagen de amplitud y de rango de la mini-ToF



Cámara mini-ToF

Cámara mini-RGB



Mapeo de la superficie del terreno.



Conclusiones

- Esta presentación ha resumido los principales trabajos y resultados generales llevados a cabo por el dentro del Proyecto TIRAMISU.
- Se han diseñado, desarrollado, y validado varias herramientas que se proponen utilizar en diversas tareas para la ayuda en el desminado humanitario.



¡Gracias!



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Centre Nacional de Microelectrónica



IMB

Jornada de colaboración científica en seguridad y defensa

Experiencia en proyectos colaborativos europeos – seguridad civil y defensa



Jofre Pallarès



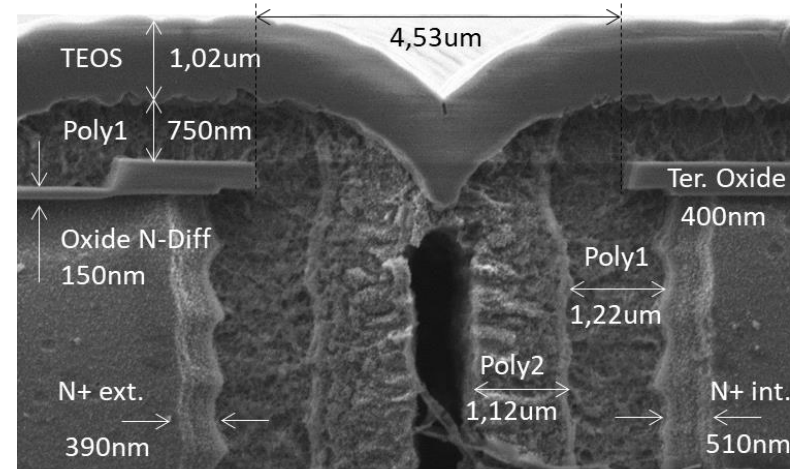
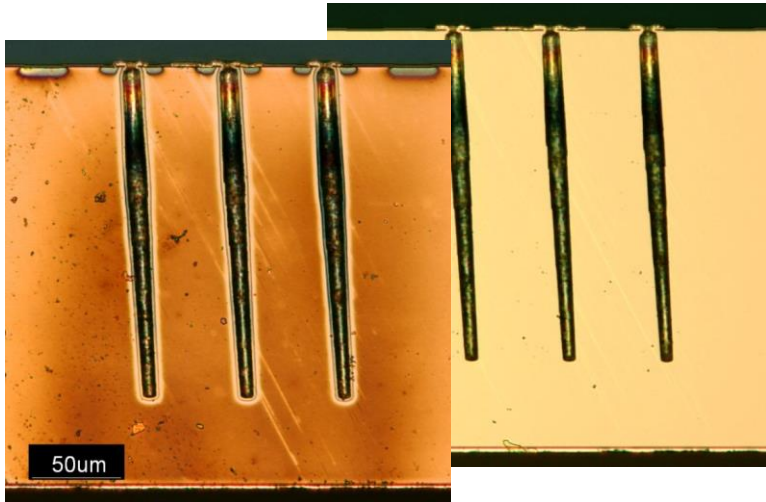
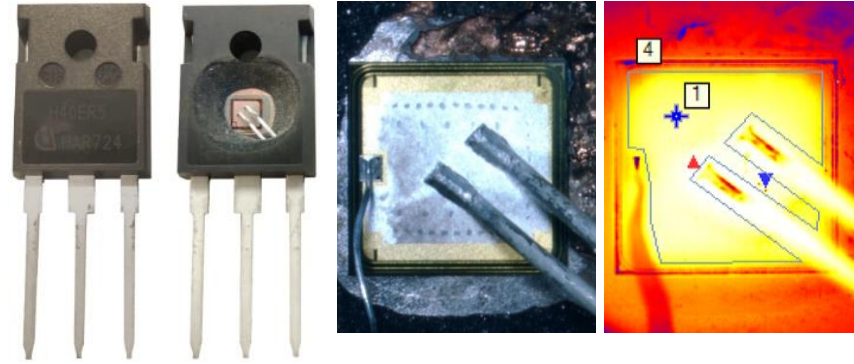
31 de Mayo de 2023

Contenido

1. Introducción
2. H2020 Seguridad – Proyecto EXFILES
3. ISF – Proyecto ForRES
4. EDF – Proyecto Hartroid

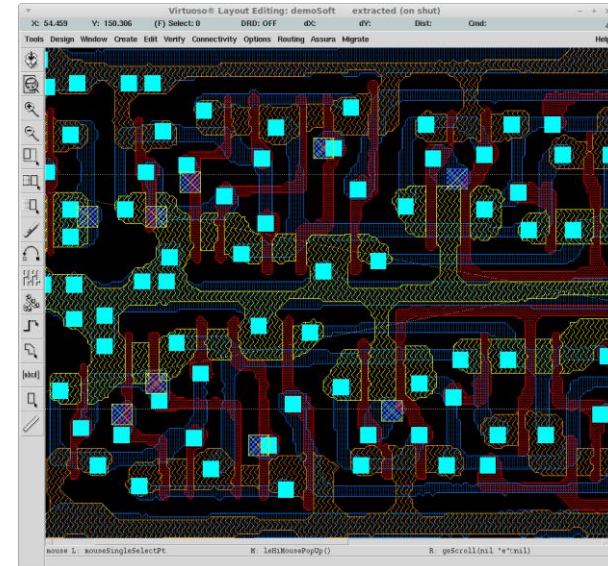
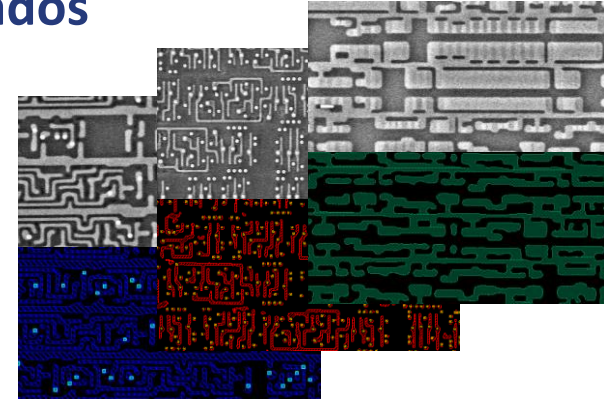
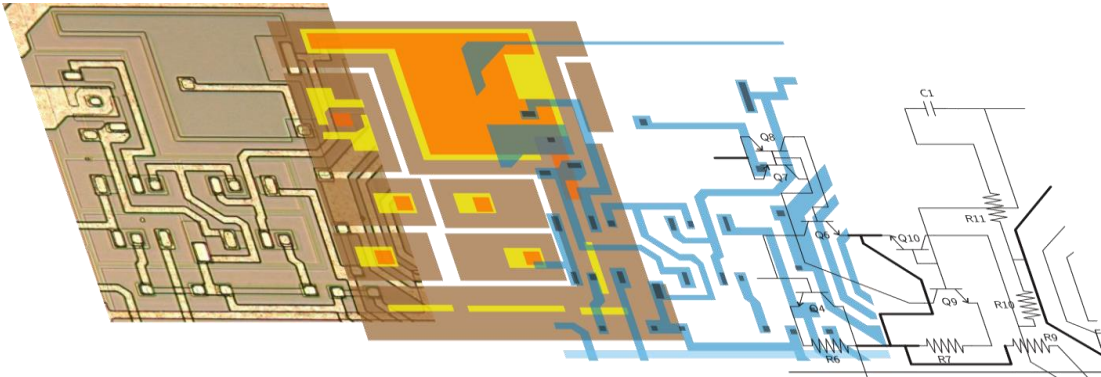
Introducción: El grupo de Ingeniería Inversa del IMB-CNM

- Empezó con la fundación del IMB-CNM, como servicio de control de procesos y análisis de fallos para la Sala Blanca
- Desde mediados de los 90, brinda servicios a compañías y otras organizaciones externas
 - Ofrecido a través de D+T Microelectrónica A.I.E.



Introducción: Ingeniería Inversa de circuitos integrados

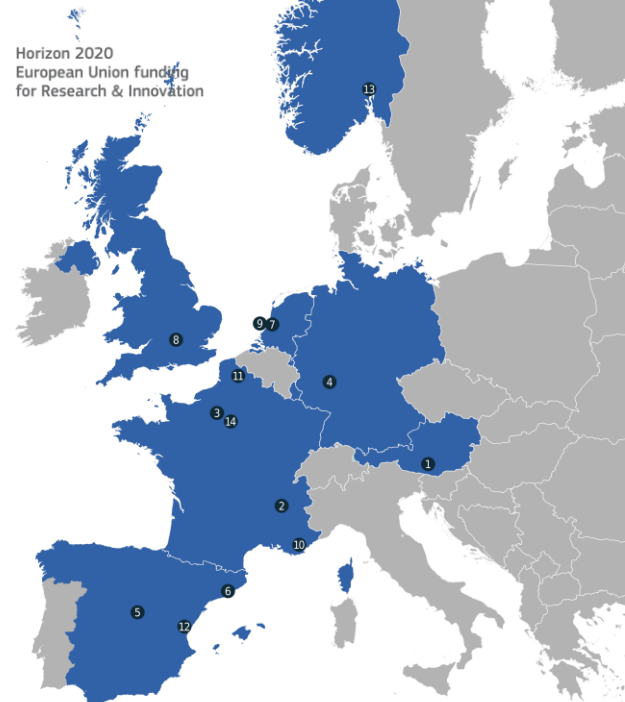
- Principal servicio externo
- Más de 20 años de experiencia en extracción completa de circuitos analógicos y digitales
- Aplicación en análisis de fallos, auditorías de seguridad, litigios de patentes, análisis competitivo...
- Software propio de extracción de *netlists* digitales a partir de imágenes SEM
 - Reconocimiento automático de estructuras por IA



H2020 Seguridad: Proyecto EXFILES



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

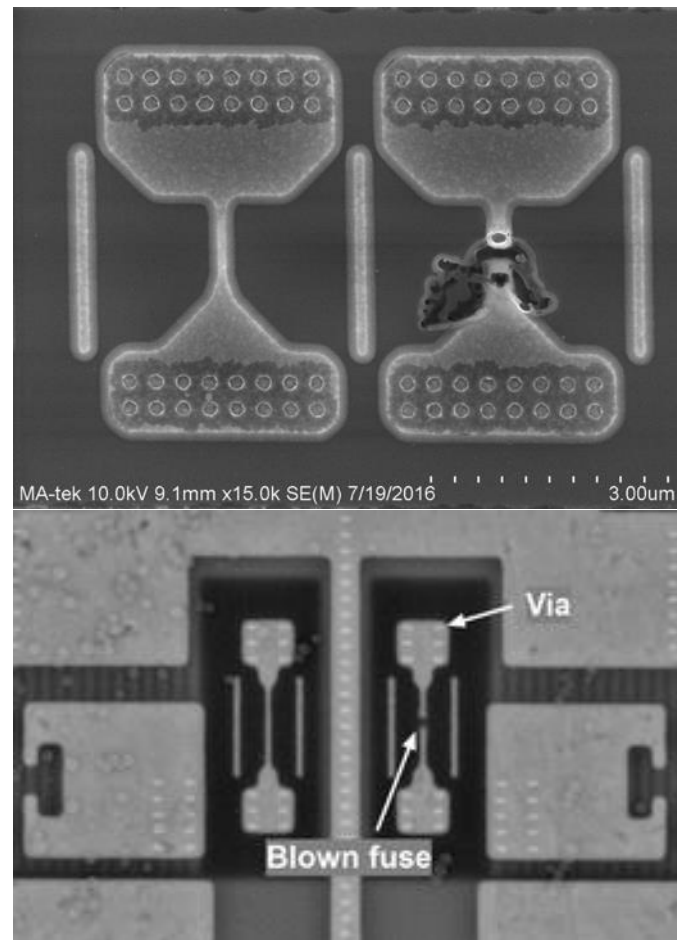


- **EXFILES: Extract Forensic Information for Law Enforcement Agencies from Encrypted Smartphones** (id 883156)
- H2020-SU-SEC-2019
 - FCT02: Technologies to enhance the fight against crime and terrorism
- Objetivo principal: Dotar a la agencias del orden público de métodos y herramientas para la descryptación de teléfonos móviles
- 14 *partners* de 7 países
 - 5 LEAs
 - 2 OPIs, 2 universidades
 - 4 empresas de cyber-seguridad, 1 de coordinación
- 7M€, 100% financiado, 3 años (07/2020 - 06/2023)



H2020 Seguridad: Proyecto EXFILES – Participación del IMB-CNM

- La descriptación de móviles se puede hacer por métodos *hardware*, *software*, o por una combinación de ellos
- El IMB-CNM participa casi exclusivamente en el WP4 (métodos *hardware*)
- Equipos de Sala Blanca para el procesado y adquisición de imágenes de chips de *smartphones*
- Uso del software propio y herramientas basadas en IA para la obtención de datos en memorias no volátiles (ROM y fusibles)
- Ejemplo de éxito:
 - Los datos obtenidos han servido a otros *partners* para la deducción de la clave de encriptación de la memoria



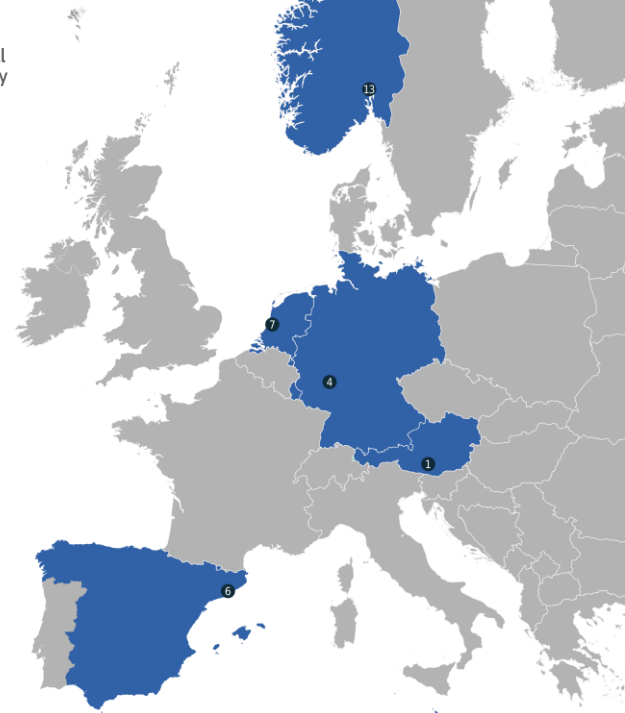
H2020 Seguridad: Proyecto EXFILES – Experiencia

- Divergencias en la puntuación respecto la propuesta de 2018
 - Incremento de 9.5/15 a 14.5/15 !
 - Mejoras en la redacción, más incidencia en aspectos éticos
- COVID-19
 - Retardo en el *kick-off* de 2 meses, primera reunión presencial completa a los 2 años
- Problemas principales con la confidencialidad
 - Sistema de encriptación y almacenado de información confidencial (aprobación requerida de la agencia nacional de seguridad)
 - Espacios duales de intercambio de información (público – restringido)
 - Toda información susceptible de problemas de confidencialidad debe pasar por el SSB (Security Screening Board)
 - Información no publicable por incorrecta planificación de entregables
 - Objetivos ampliamente logrados, pero con dificultades para demostrarlo
 - Adquisición de móviles!

ISF : Proyecto ForRES



- **ForRES: Forensic Reverse Engineering of Silicon chips** (id 101102622)
- ISF-2022-TF1-AG-CYBER
 - Cybercrime and Digital investigation
- **Objetivo principal:** Dotar a la agencias del orden público de métodos y herramientas para la extracción de datos y manipulación de dispositivos electrónicos a nivel *hardware*
- *5 partners* de 5 países
 - 3 LEAs
 - 1 OPIs
 - 1 empresa de coordinación *
- 2M€, 90% financiado, 2 años (07/2023 - 06/2025)



1 **TECHNIKON**

6 **CSIC CNM**

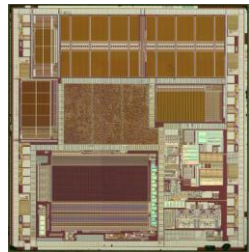
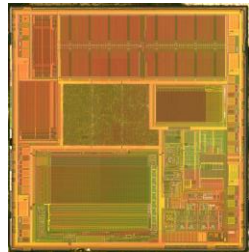
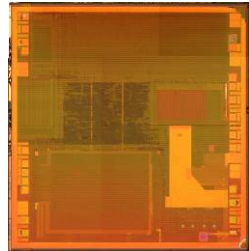
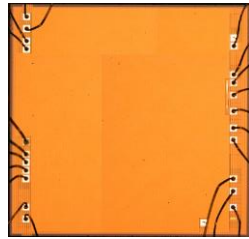
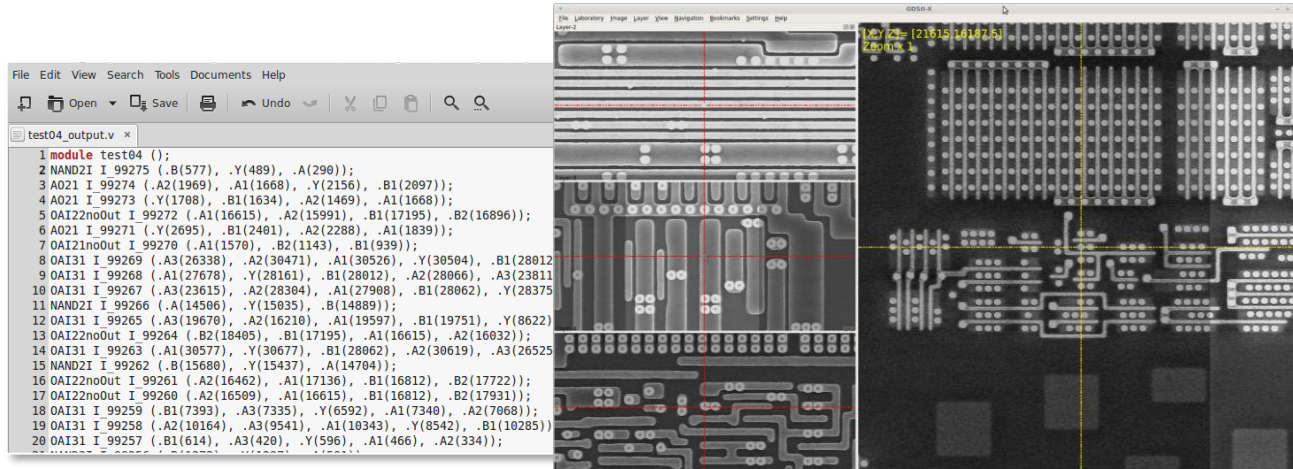
13 **POLITIE**
KRIPOS

7 **Netherlands Forensic Institute**
Ministry of Justice and Security

4 **Bundeskriminalamt**

ISF : Proyecto ForRES – Participación del IMB-CNM

- Los integrantes del consorcio están en el estado del arte capacidades de ingeniería inversa ... pero el continuo escalado de la tecnología la pone siempre un paso por delante
- Desarrollo nuevos métodos, basados en nuevos equipos para el procesamiento de muestras
- Desarrollar de un *software* común de extracción de *netlists*
- EL IMB-CNM será el coordinador técnico
- Participará en todos los WP, y aportará su experiencia en preparación de muestras y *software*



ISF : Proyecto ForRES – Experiencia

- Redacción apresurada en Agosto 2022
 - Inesperado 93/100 !
- Importancia de la colaboración transfronteriza
- Relevancia de la colaboración con otros organismos y proyectos europeos de seguridad
- No hay dispositivos objetivo – todos los resultados son públicos

EDF : Proyecto Hartroid

- **Hartroid: Hardware Trojan Identification**
- EDF-2022-LS-DA-SME-NT
 - Non-thematic development actions by SMEs
- Objetivo principal: Desarrollar un servicio de detección de troianos hardware
- 3 *partners* de 3 países (mínimo requerido)
 - Xyalis (Francia)
 - Shortlink (Suecia)
 - Ugiat (España)
 - (IMB-CNM como subcontratado)
- 4M€, 3 años (final 2023 – final 2026)
- Sólo para SMEs puras. Subcontratación < 30%
- Sistema *lump sump* – pago por hitos completados
 - Financiación ≤ 100%



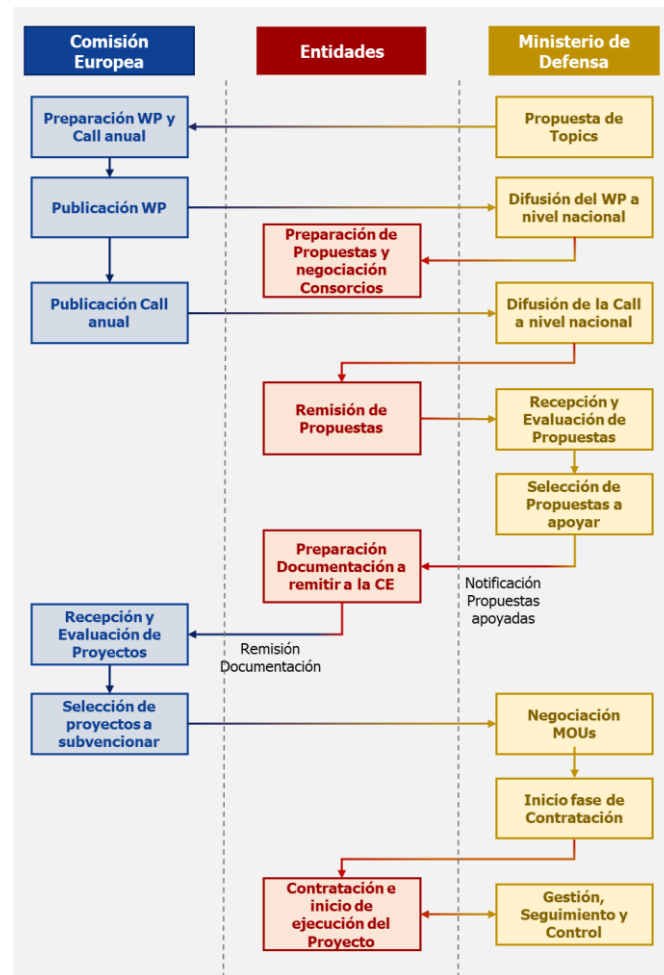
EDF : Proyecto Hartroid – Participación del IMB-CNM

- Objetivo: Poder verificar en un tiempo acotado (< 6 semanas) que un chip, de como máximo 25 mm² y fabricado en tecnología moderna (< 28 nm) está libre de troianos hardware
 - Comparación diseño máscaras vs fotografías SEM
 - Ejemplo sobre diseño real RISC-V
- Xyalis – coordinación, creación de la herramienta, inserción del troiano
- Shortlink – diseño del chip ejemplo
- Ugiat – comparación diseño/imágenes SEM a través de IA
- El IMB-CNM será contratado en diferentes WP para desarrollar tareas de:
 - Procesado de CI
 - Adquisición de imágenes de capas de CI
 - Asesoría en el diseño del microprocesador ejemplo

EDF : Proyecto Hartroid – Experiencia

- **IMPORTANTE:** Contactar con el MINISDEF cuando la propuesta ya este avanzada a nivel técnico y presupuestario:
 - Ficha del proyecto y presentación esquemática a iniciativasedf@mde.es
 - El Ministerio de Defensa del estado que lidera el proyecto debe informar al MINISDEF ES.UE.MULTI@mde.es
- Toda la información se puede encontrar en:

<https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Presentacion/ImasD/Paginas/EDF.aspx>





CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Centre Nacional de Microelectrònica



IMB



Gracias por su atención



jofre.pallares@csic.es

31
MAYO

**COLOQUIO
AVANCE CIENTÍFICO
EN DEFENSA Y
SEGURIDAD:
IMPACTO SOCIAL**



Silvia Gamo (F. Círculo)

MODERADORA

PONENTES



Sandra Cerrato (COU)



Pau Marí-Klose (Congreso)



Alicia Doña (INDRA)

CLAUSURA

31
MAYO



Eloísa del Pino
Presidenta del CSIC