



El Mapa de ICTS

*(aprobado por el Consejo de Política Científica,
Tecnológica y de Innovación el 7 de octubre de 2014)*



Infraestructuras
Científicas y Técnicas
Singulares

CONCEPTO DE INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES (ICTS)

Las **ICTS** son: **Instalaciones, recursos o servicios que la comunidad científica-tecnológica y la industria necesitan** para:

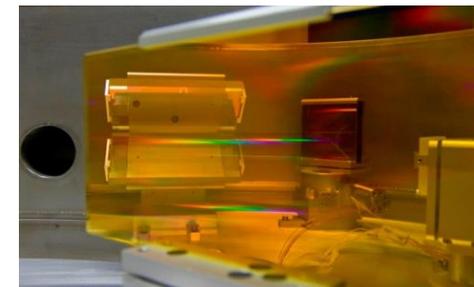
- ✓ desarrollar **investigación** de vanguardia y de máxima calidad
- ✓ la transferencia de **tecnología y la innovación**.
- ✓ la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento

Son **INFRAESTRUCTURAS**

Son **SINGULARES**

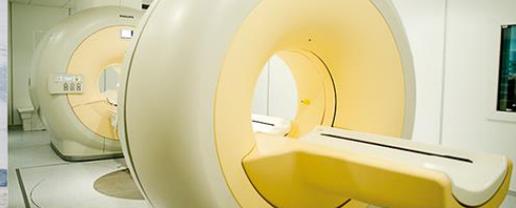
Están **ABIERTAS** en acceso abierto competitivo a toda la comunidad de I+D+i

Con localización geográfica única o distribuida
=> **REDES DE ICTS**



CRITERIOS Y REQUISITOS

- **Infraestructuras** de carácter **Singular y Estratégico**.
- **Objetivos alineados** con **Plan Estatal** I+D+I, programas europeos, **ESFRI...**
- **Inversión activos tecnológicos** $\geq 10\text{M€}$.
- **Acceso abierto competitivo** ($\geq 20\%$ capacidad) regulado por un protocolo de acceso, aplicado por un Comité de acceso externo.
- **Comité Asesor Científico-Técnico**.
- Esquema de **gestión** apropiado (particularmente apoyo a usuarios).
- **Personal** adecuado y suficiente para gestión, apoyo a usuarios y funcionamiento.
- **Plan estratégico** cuatrienal.
- **Producción y rendimiento** proporcionado al coste y tamaño.
- **Financiación adecuada y sostenible**



MAPA DE INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES (ICTS)

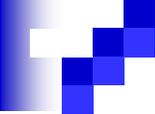
ESTRUCTURA DE ICTS

- ICTS CON LOCALIZACIÓN ÚNICA
- ICTS DISTRIBUIDAS
- RED DE ICTS

ÁREAS TEMÁTICAS

- ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA
- CIENCIAS DEL MAR, DE LA VIDA Y DE LA TIERRA
- CIENCIAS DE LA SALUD Y LA BIOTECNOLOGÍA
- TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
- ENERGÍA
- INGENIERÍA
- MATERIALES
- CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y HUMANIDADES





ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA



LA RED DE INFRAESTRUCTURAS DE ASTRONOMÍA



España dispone de las mejores condiciones para observación de Europa y de las mejores del hemisferio Norte:

- Gran Telescopio Canarias (**GTC**)
- Observatorios de Canarias (**ORM y OT**)
- Observatorio Astronómico de Calar Alto (**CAHA**)
- Centro Astronómico de Yebes (**CAY**)
- Radiotelescopio del IRAM en Pico Veleta (**IRAM- 30M**)
- Observatorio Astrofísico de Javalambre (**OAJ**)

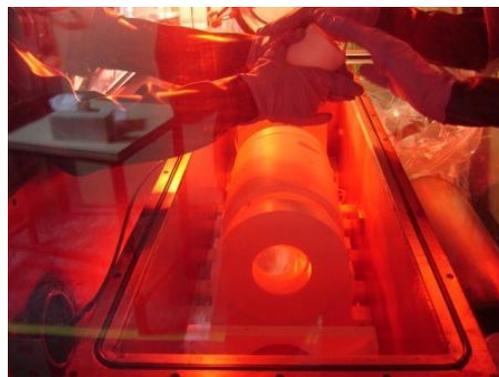
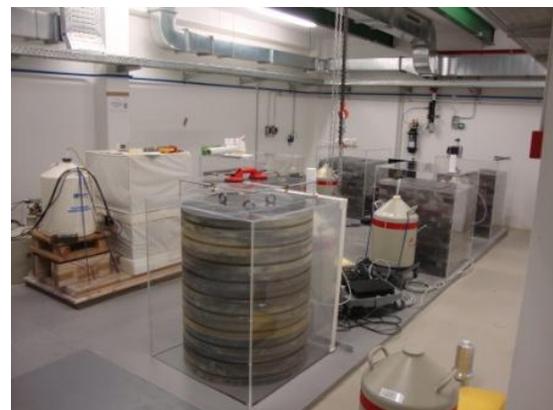


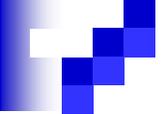
LABORATORIO SUBTERRÁNEO DE CANFRANC (LSC)

- Instalación subterránea principalmente dedicada a la **Física de astropartículas**.
- Las galerías para experimentos están excavadas en la roca a 850 m de profundidad, lo que permite filtrar la radiación cósmica creando las condiciones adecuadas para la investigación sobre la materia oscura del Universo y sobre la naturaleza y propiedades del neutrino.



- Dispone de una Sala blanca subterránea de clase 1.000 (ISO 6) y de clase 10.000 (ISO 7) (CRS)
- Ofrece además servicios para la caracterización de materiales mediante medidas de radioactividad
- Permite la realización de estudios de geofísica y biología.





CIENCIAS DEL MAR, DE LA VIDA Y DE LA TIERRA



FLOTA OCEANOGRÁFICA ESPAÑOLA (FLOTA)

- La ICTS **FLOTA** está formada por una total de 10 buques oceanográficos, todos ellos con gestión técnica y financiación de la AGE:

BIO Hespérides (MINECO, Armada)

BIO Sarmiento de Gamboa

BIO Ramón Margalef

BIO Ángeles Alvariño

BIO García del Cid

BIO Mytilus

BIO Lura

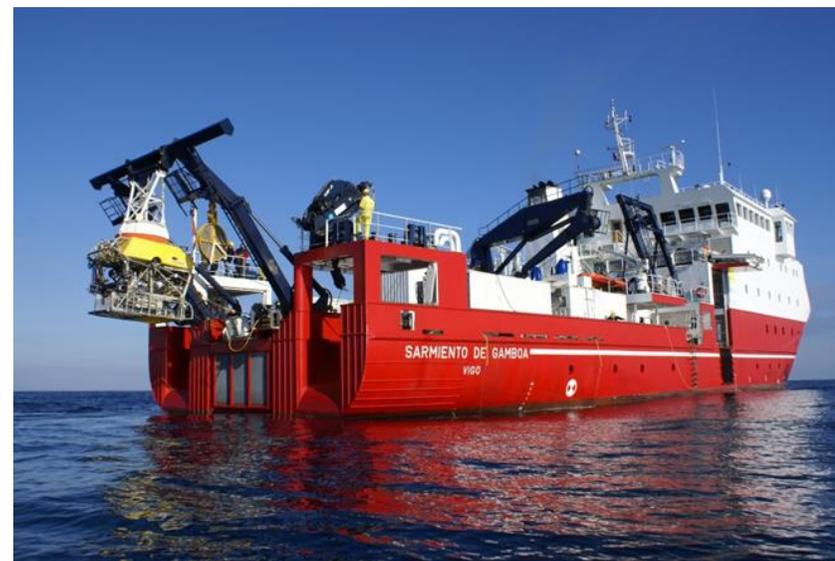
BIO José María Navaz

BIO Francisco de Paula Navarro

BIO SOCIB

CSIC

IEO



- La COCSABO es responsable de la planificación de las campañas oceanográficas
- La UTM-CSIC proporciona el soporte técnico a bordo de los buques
- FLOTPOL es la unidad mixta CSIC-IEO para la coordinación en la gestión de sus buques oceanográficos y de las instalaciones antárticas



BASES ANTÁRTICAS ESPAÑOLAS (BAES)

- Base Antártica Española Gabriel de Castilla
- Base Antártica Española Juan Carlos I



- Están coordinadas bajo la autoridad del Comité Polar Español
- La gestión concreta para cada una de las campañas y para cada investigador o proyecto se lleva a cabo por la UTM-CSIC y el ET

- Permite la investigación en ámbitos muy diversos: geología, biología, atmósfera, química, glaciario, ingeniería de comunicaciones, cambio climático, vulcanología, geodesia, ...



SISTEMA DE OBSERVACIÓN COSTERO (SOCIB)

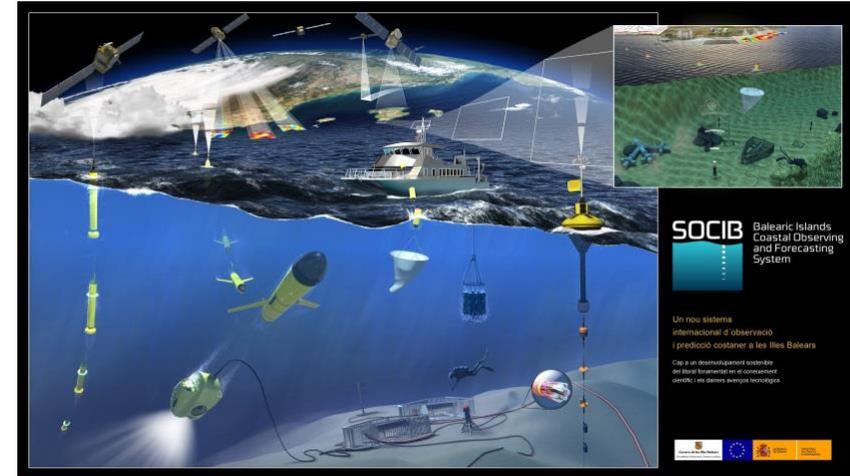
SOCIB consiste en un sistema de observación, predicción, gestión y distribución de datos del océano costero

➤ Infraestructuras de observación

- Plataformas fijas: boyas, estación costera
- Plataformas móviles: catamarán oceanográfico, AUV-gliders, boyas
- Teledetección

➤ Sistema de predicción y modelado numérico

- Corrientes
- Oleaje
- Variabilidad ecosistema

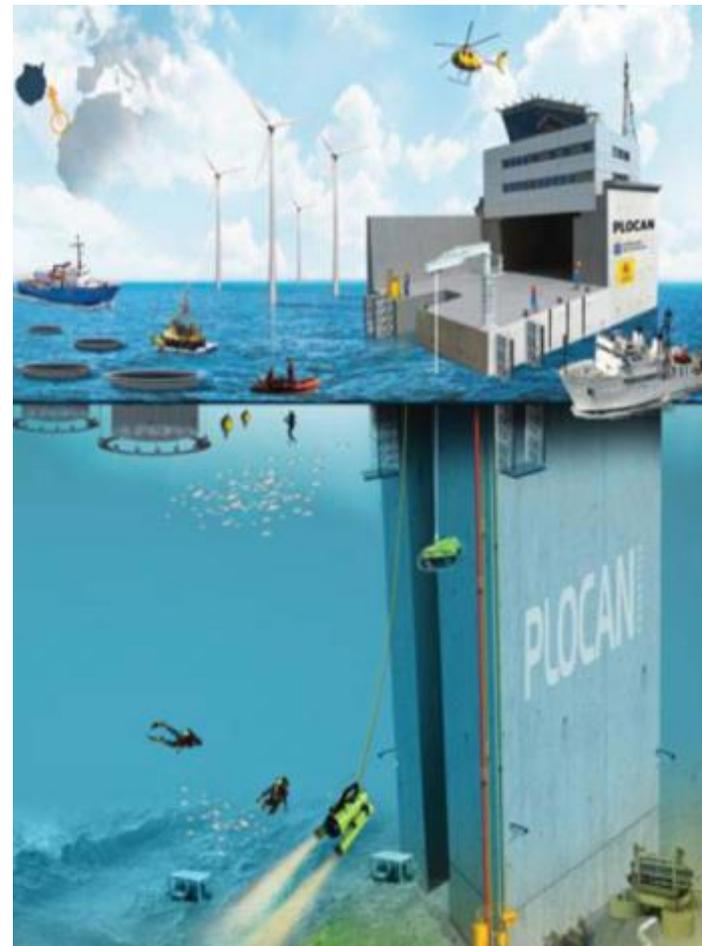


➤ Centro de gestión de datos

- Control de calidad
- Acceso libre a datos vía web
- Archivado de datos
- Estandarización

PLATAFORMA OCEANOGRÁFICA DE CANARIAS (PLOCAN)

- Infraestructura actualmente en **construcción**
- Estará **ubicada en mar abierto**, a una milla de la costa al noroeste de la Isla de Gran Canaria.
- **Observatorio oceanográfico**
- Base de vehículos y maquinaria de trabajo submarino
- Banco de ensayos equipado con una infraestructura eléctrica submarina para experimentar y probar nuevas tecnologías marinas (en particular energías renovables)



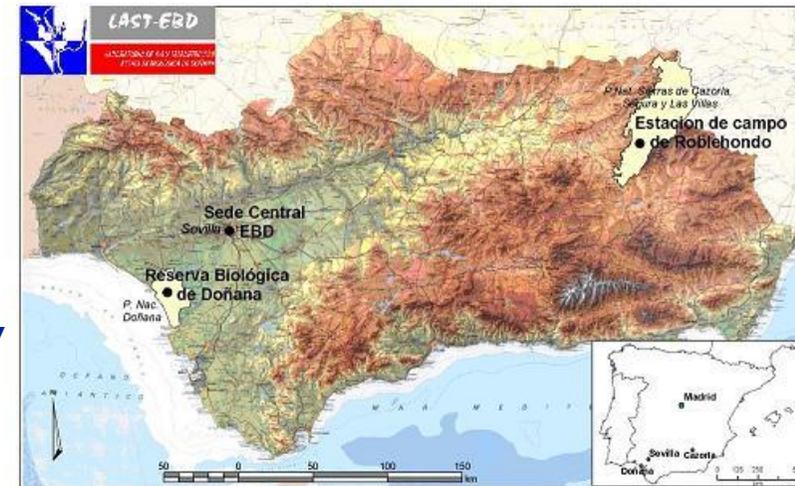
RESERVA BIOLÓGICA DE DOÑANA



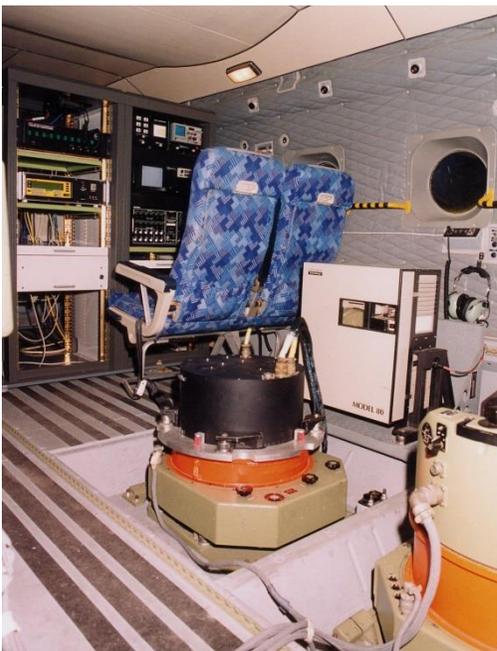
- Creada en 1964 y declarada **Patrimonio de la Humanidad** en 1994, es uno de los espacios naturales más importante del mundo.
- Incluye **cuatro grandes ecosistemas**: playa, dunas, monte mediterráneo y marisma
- Proporciona la oportunidad de desarrollar **estudios a todos los niveles de la biodiversidad** (genético, poblacional, de comunidades y ecosistemas)



- Despliegue de una **red de voz y datos**: sensores y cámaras interconectadas para el seguimiento de parámetros ambientales, de suelos, de aguas, de flora y fauna (accesible en tiempo real a través de Internet)

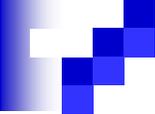


PLATAFORMAS AÉREAS DE INVESTIGACIÓN (PAI-INTA)



- Plataforma 1: aeronave C 212-200 para investigación atmosférica, ensayos en vuelo, desarrollo de sensores y prototipos aeroportados o embarcados en satélite
- Plataforma 2: aeronave C 212-200 para observación de la Tierra, realización de campañas de fotografía aérea y teledetección hiperespectral
- Plataforma 3: planeador *Motorglider* Stemme S15 para instrumentación para observación de la tierra e investigación atmosférica



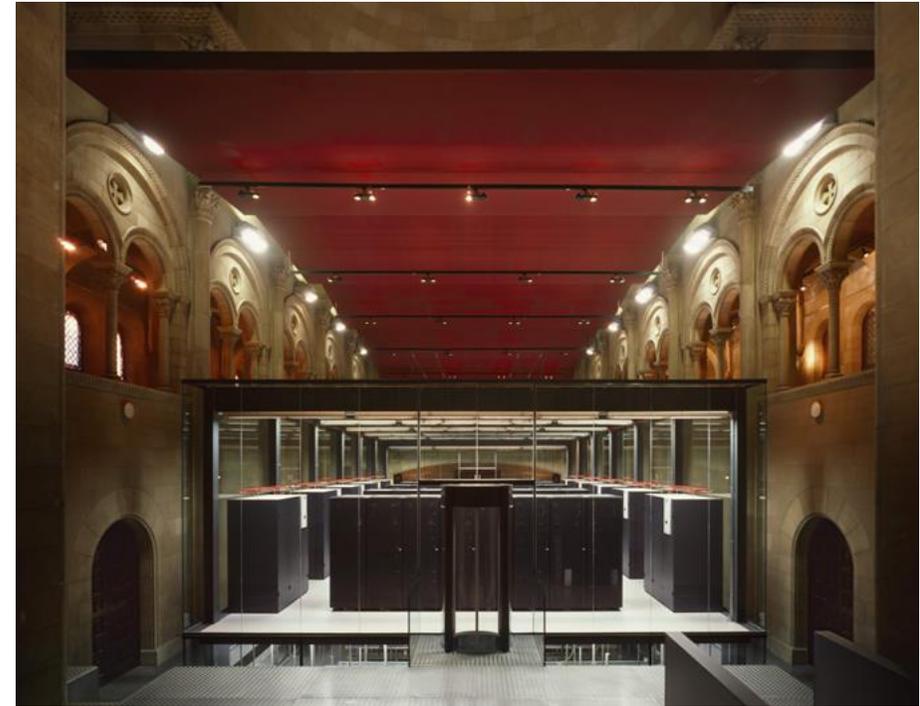


TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES



RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN (RES) AMPLIADA

- MareNostrum y Minotauro (**BSC**, Cataluña)
- Magerit (**CeSViMa**, UPM, Madrid)
- Altamira (**IFCA**, Cantabria)
- LaPalma (**IAC**, Canarias)
- Picasso (**UMA**, Andalucía)
- Tirant (**UV**, Valencia)
- Memento (**BIFI**, UNIZAR, Aragón)
- Finis Terrae (**CESGA**, Galicia)
- Supercomputadores del **CSUC**, Cataluña



La RES está coordinada por el BSC-CNS

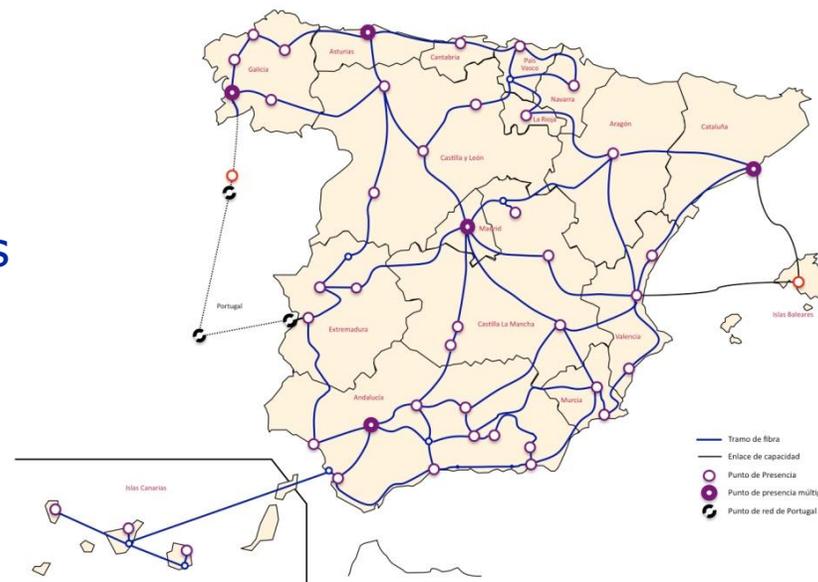
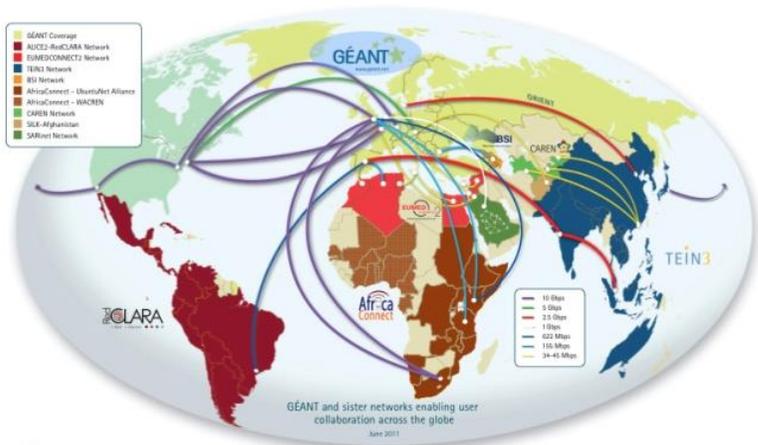


RedIRIS

Red académica y de investigación que proporciona servicios telemáticos especializados a la comunidad académica y científica española

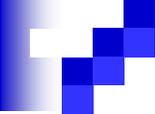


- 500 instituciones afiliadas
- 2 millones usuarios
- 14.000 km fibra
- 56 puntos de presencia, 171 nodos
- 18 anillos para redundancia
- Conexiones con redes I+D+i Internacionales (GEANT)



Red.es es la entidad que por encomienda del MINECO realiza la gestión técnica y operativa de RedIRIS





CIENCIAS DE LA SALUD Y BIOTECNOLOGÍA



- Plataforma de Genómica del Centro Nacional de Análisis Genómico (**CNAG**)
- Plataforma de metabolómica del Centro de Ciencias Ómicas (**COS**)



- La integración de ambas plataformas en una sola infraestructura potencia las sinergias en herramientas de análisis biomolecular
- Permite la medición de todos los elementos de un sistema biológico, tales como ADN, ARNm, epigenoma, proteínas, metabolitos y elementos estructurales como las membranas

Comprende los laboratorios de alta seguridad biológica del:

- **CISA** (Centro de Investigación en Sanidad Animal) perteneciente al INIA y del
- **CRESA** (Centre de Recerca en Sanitat Animal)

Permiten la manipulación in vitro e in vivo de agentes infecciosos y exóticos de alto riesgo para la sanidad animal con consecuencias en la salud pública



RED DISTRIBUIDA DE IMAGEN BIOMÉDICA (ReDIB)



- Plataforma de Imagen Molecular y Funcional del **CiC Biomagune**
- Infraestructura de Imagen Traslacional Avanzada (**TRIMA@CNIC**)

- Esta infraestructura distribuida ofrece servicios a la comunidad científica en el campo de la imagen molecular y funcional, así como en imagen avanzada
- Cuenta con equipos de Resonancia magnética nuclear (MRI), CT-Rayos X, imagen nuclear (PET), ultrasonidos y óptica (fluorescencia y luminiscencia bi-tridimensional), ciclotrón, etc.



LABORATORIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (LRB)

El **LRB** del PCB ofrece acceso a 6 equipos de **800-500 MHz**, dos criosondas, una sonda HRMAS y un polarizador Hypersense, complementado con unos laboratorios de expresión y purificación de proteínas marcadas

La RMN se utiliza para el estudio de gran diversidad de áreas como estructura y dinámica de biomoléculas, biología funcional (RMN *in vivo*), identificación y optimización de fármacos en investigación farmacéutica, incluyendo liberación de fármacos, identificación estructural en química orgánica e inorgánica, tecnología de los alimentos, y nuevos materiales...



ENERGÍA



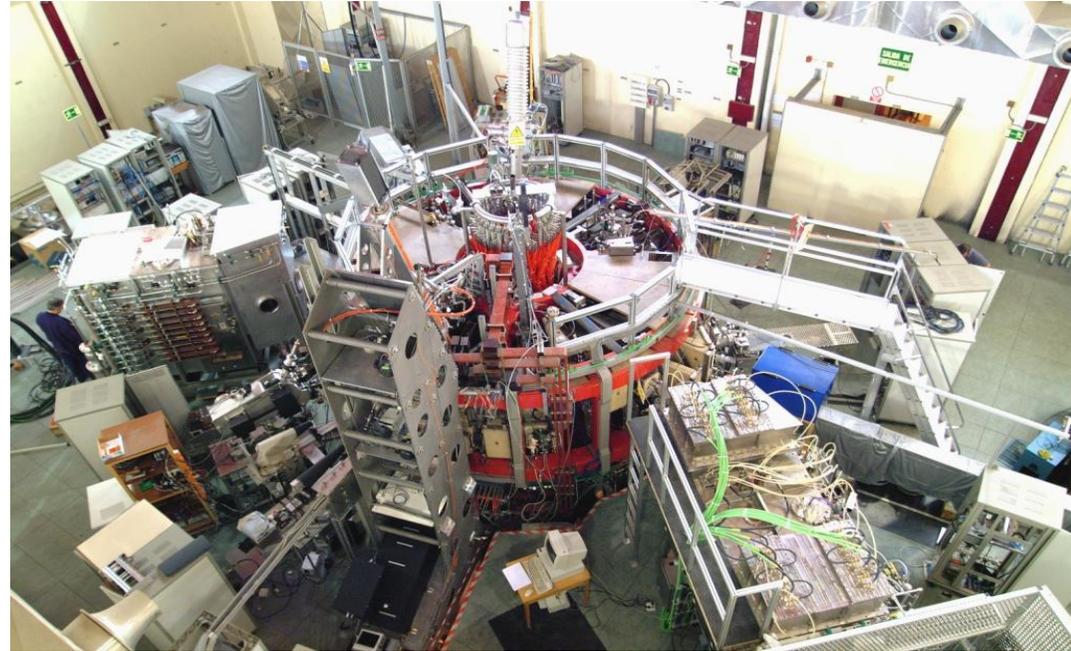
PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA (PSA)

La **PSA** (CIEMAT) es el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración



- Sistemas de receptor central CESA-1 (7 MWT) y SSPS-CRS (2,7 MWT)
- Sistema de colectores cilindro-parabólicos SSPS-DCS de 1,2 MWT,
- Lazo de ensayos DISS de 1,3 MWT, de generación directa y TF, de aceite
- Instalación con 6 sistemas disco-Stirling
- Horno solar de 60 kWt para procesos de tratamiento térmico de materiales
- Instalación múltiple para aplicaciones de destoxificación solar
- Instalación SOLFIN para la síntesis de productos de química
- Laboratorio de Ensayo Energético de Componentes de la Edificación (LECE)

- Opera el **Stellerator TJ-II**, un dispositivo de fusión por confinamiento magnético, y cuenta con el Laboratorio **Technofusion** que permite el desarrollo y caracterización de materiales para fusión
- Dispone de un completo sistema de diagnósticos: espectroscopia, interferometría láser, microondas, reflectometría de microondas y fluorescencia inducida por láser.



Participa en programas supranacionales como JET, IFMIF o ITER, entre otros

INGENIERÍA



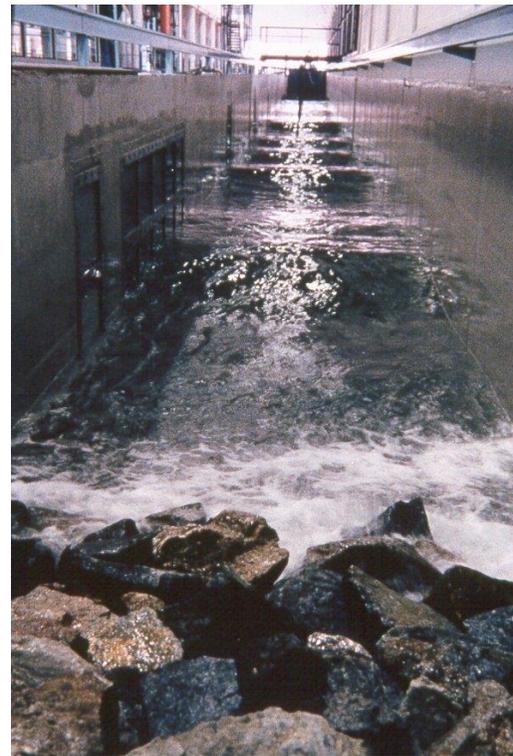
MARITIME AGGREGATED RESEARCH HYDRAULIC INFRASTRUCTURES (MARHIS)

- **GTIM**, Gran Tanque de Ingeniería Marítima de Cantabria
- **iCIEM**, infraestructuras Integradas Costeras para Experimentación y Simulación

MARHIS permite la realización de ensayos hidráulicos controlados en ingeniería marítima *offshore* y costera



- **GTIM** cuenta con un tanque de oleaje de 44 m de anchura, 30 m de longitud y profundidad variable, con capacidad para generar oleaje multidireccional, corriente omnidireccional y viento. Permite el modelado físico y numérico de problemas en aguas profundas y someras
- **i-CIEM** dispone de un canal de ensayos 2D de gran escala (100 m de longitud, 3 de ancho y hasta 7 metros de profundidad)



MATERIALES



SINCROTRÓN ALBA



El Sincrotrón **ALBA** es un complejo de aceleradores de electrones destinado a producir luz de sincrotrón que permite visualizar cualquier estructura, especialmente a escala nanométrica y estudiar sus propiedades

Alba dispone actualmente de **siete líneas experimentales** operativas que comprenden tanto rayos X blandos como rayos X duros y dos en construcción

Estas líneas tienen distintas aplicaciones en muy diversos campos como:

- ✓ las ciencias de la vida,
- ✓ física de la materia condensada (nanociencia, propiedades magnéticas y electrónicas)
- ✓ química y
- ✓ ciencia de materiales

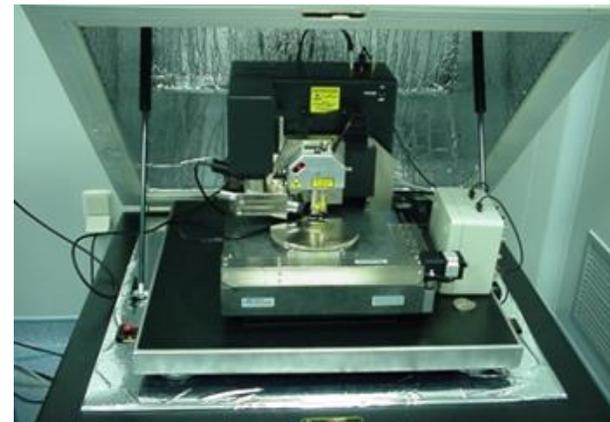


RED DE SALAS BLANCAS DE MICRO Y NANOFABRICACIÓN (MICRONANOFABS)



- **Sala Blanca** Integrada de Micro y Nanofabricación del **CNM-CSIC**
- Central de Tecnología del **ISOM** (UPM)
- Instalación de Micro y Nanofabricación en el **Centro de Tecnología Nanofotónica** (UPV)

Ofrecen acceso a procesos y tecnologías para realizar sistemas, dispositivos y circuitos integrados de silicio (chips), con dimensiones en el rango nano y micro, desde su diseño y fabricación, hasta su encapsulación y posterior caracterización eléctrica y física



INFRAESTRUCTURA INTEGRADA DE MICROSCOPIA DE MATERIALES (ELECMI)

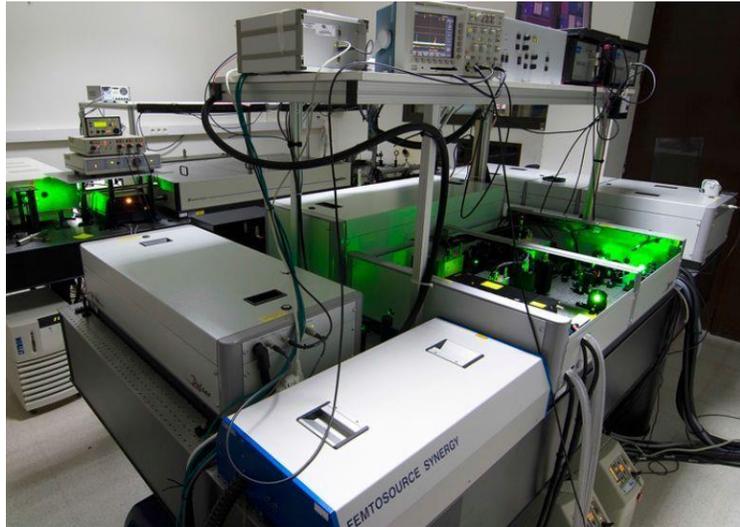
- **LMA**, Laboratorio de Microscopías Avanzadas
- **CNME**, Centro Nacional de Microscopía Electrónica

ELECMI ofrecen acceso a los métodos y técnicas más avanzadas en microscopía electrónica para la observación, análisis, caracterización y manipulación de los materiales tanto inorgánicos como orgánicos en alta (nano-escala) y media resolución

Permite el desarrollo de nuevos dispositivos informáticos, sensores, nuevos materiales con aplicaciones en áreas tan diversas como la farmacología, biomedicina, biotecnología, electrónica, nanotecnología, energías renovables



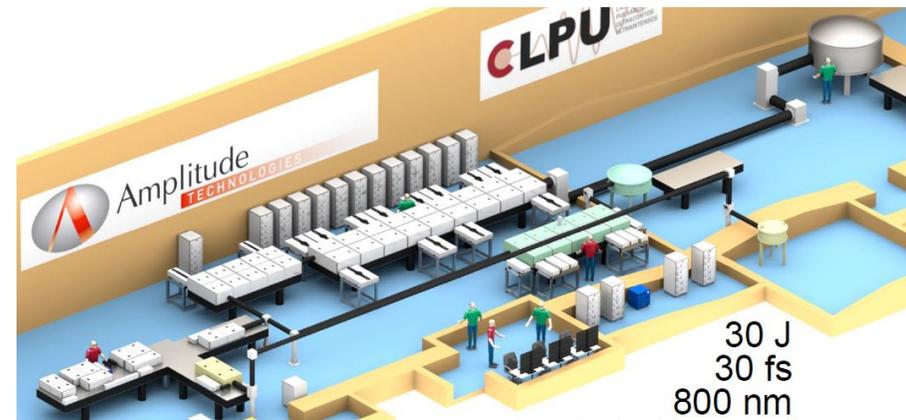
CENTRO DE LÁSERES PULSADOS ULTRACORTOS ULTRAINTENSOS (CLPU)



CLPU es una ICTS en construcción que albergará un sistema láser de Titanio:zafiro, bautizado "VEGA", que con tecnología CPA (*Chirped Pulsed Amplification*), será capaz de operar con una duración de pulso de 30 femtosegundos y alcanzar una potencia pico de un petavatio

Esta tecnología tiene aplicaciones en diversos campos:

- Producción de nanopartículas y nanosuperficies, el micromecanizado de todo tipo de materiales para la industria (aeroespacial, microelectrónica)
- Desarrollo de técnicas de microcirugía, la visualización de moléculas y tejidos biológicos



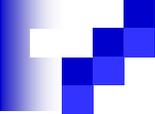
CENTRO NACIONAL DE ACELERADORES (CNA)

CNA es ICTS dedicada a la investigación interdisciplinar con aplicaciones en ciencias de materiales y ambientales, física nuclear y de partículas, instrumentación, tratamiento de imágenes médicas, investigación biomédica e imagen molecular, entre otras

Dispone de los siguientes equipamientos:

- ✓ Acelerador Tándem Van de Graaff de 3 MV
- ✓ Acelerador Ciclotrón que proporciona protones de 18 MeV y deuterones de 9 MeV
- ✓ Acelerador Tándem Cockcroft-Walton de 1 MV, utilizado como espectrómetro de masas.
- ✓ Escáner PET/CT para grandes animales y humanos
- ✓ un nuevo sistema de datación por ^{14}C , llamado MiCaDaS
- ✓ Irradiador de ^{60}Co .

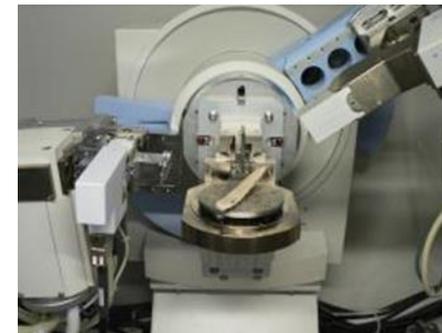




CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

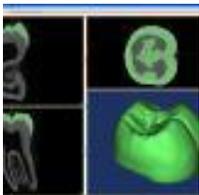


- **El CENIEH** desarrolla investigaciones en el ámbito de la evolución humana, principalmente durante el Neógeno superior y el cuaternario.
- Además es responsable de la conservación, restauración, gestión y registro de las colecciones paleontológicas y arqueológicas procedentes de las excavaciones de Atapuerca y otros yacimientos tanto nacionales como internacionales.



Laboratorios:

- **Geocronología:** Series de Uranio, Resonancia paramagnética, luminiscencia, Arqueomagnetismo.
- **Materiales:** Espectrometría de infrarrojos y de emisión óptica de plasma, difracción y fluorescencia de RX, Microscopía óptica, y electrónica, microtomografía axial computerizada
- **Colecciones:** Colección arqueo-paleontológica, litoteca, anatomía comparada, conservación, restauración y replicado de bienes arqueológicos y paleontológicos



Muchas gracias por su atención

