



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN

# Guía

## Participación española en *landmarks* del ESFRI

noviembre de 2020

Secretaría General de Investigación



# Participación de España en los *landmarks* — infraestructuras implementadas o en operación — del Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI)

El Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI) fue establecido en 2002 por el Consejo Europeo con el propósito de desarrollar un enfoque común de las políticas europeas en materia de infraestructuras de investigación, siendo consideradas un elemento fundamental en la construcción del Espacio Europeo de Investigación. Desde entonces, ESFRI se ha convertido en un instrumento estratégico en la definición de políticas y en facilitar iniciativas multilaterales que conduzcan a un mejor desarrollo y uso de estas infraestructuras de investigación a nivel europeo e internacional.

Su trabajo ha reforzado el liderazgo mundial de Europa en este campo mediante la movilización de inversiones comunes a nivel regional, nacional y europeo.

Europa tiene ahora a su disposición un rico panorama de infraestructuras de investigación que cubren todos los dominios científicos, con más de 50 instalaciones paneuropeas que movilizan cerca de 20 mil millones de euros de inversiones comunes.

El principal instrumento de ESFRI es su hoja de ruta, cuya metodología es ampliamente utilizada. Desde su primera Hoja de ruta en 2006, se han publicado nuevas ediciones en 2008, 2010, 2016 y 2018, trabajándose en la actualidad en la producción de la Hoja de ruta 2021.

De los 37 *landmarks* — infraestructuras implementadas y operacionales o en últimas fases de construcción— España participa en 21, que agrupadas por dominio científico son:

- Digitales (1): [PRACE](#).
- Salud y Alimentación (7): [EATRIS-ERIC](#), [ECRIN-ERIC](#), [ELIXIR](#), [EMBRC-ERIC](#), [EU-OPENSREEN-ERIC](#), [EuroBioimaging-ERIC](#) e [INSTRUCT-ERIC](#).
- Medioambiente (4): [LifeWatch-ERIC](#), [EMSO-ERIC](#), [Euro-Argo-ERIC](#) e [ICOS-ERIC](#).
- Física e Ingeniería (8): [CTA](#), [ELT \(ESO\)](#), [ESRF-EBS](#), [European Spallation Source-ERIC](#), [HL-LHC](#), [ILL](#) y [SKA](#).
- Ciencias Sociales (1): [ESS-ERIC](#).

El enlace de *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) es:

<https://www.esfri.eu/>

## ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS DIGITALES

- **PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe)** es una infraestructura de supercomputación paneuropea, que proporciona acceso a recursos y servicios de supercomputación y gestión de datos para aplicaciones científicas y de ingeniería a gran escala. PRACE también busca fortalecer a los usuarios industriales europeos de supercomputación (HPC) a través de varias iniciativas.

Los sistemas informáticos y sus operaciones accesibles a través de PRACE son proporcionados por 5 miembros de PRACE (BSC-CNS en representación de España, CINECA en representación de Italia, ETH Zurich/CSCS en representación de Suiza, GCS en

representación de Alemania y GENCI en representación de Francia). Cuatro miembros anfitriones (Francia, Alemania, Italia y España) aseguraron la financiación para el período inicial de 2010 a 2015. En 2016 un quinto miembro anfitrión, ETH Zurich/CSCS (Suiza) abrió su sistema a través del Proceso de Revisión por Pares PRACE a investigadores de la academia y la industria. En consonancia con las necesidades de las comunidades científicas y los avances técnicos, los sistemas desplegados por PRACE se actualizan y mejoran continuamente para estar en la cúspide de la tecnología HPC (High Performance Computing).

<https://prace-ri.eu/>

<https://www.bsc.es/es/marenostrum/acceso-a-recursos-de-supercomputacion/acceso-a-prace>

## ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS DE SALUD Y ALIMENTACIÓN

Se trata de infraestructuras fundamentales para mejorar la calidad y las expectativas de vida de los seres humanos, así como la sostenibilidad de nuestro planeta. Un mejor conocimiento de los mecanismos moleculares y celulares en el funcionamiento del ser humano, así como sus alteraciones en circunstancias patológicas, el estudio de las manifestaciones, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, sus factores de riesgo e impacto en la salud pública y el desarrollo de tecnologías orientadas al mejor diagnóstico y tratamiento de los pacientes son temas que, gracias a los progresos científicos, han generado grandes expectativas y oportunidades para la investigación biomédica.

- **Infraestructura Europea de Investigación Traslacional Avanzada en Medicina (EATRIS)** es una infraestructura distribuida que proporciona una ventanilla única de acceso a la combinación de conocimientos especializados y tecnologías de alta gama, necesarias para desarrollar nuevos productos para la medicina traslacional, desde la validación del objetivo hasta los primeros ensayos clínicos.

A través de un punto de entrada único los usuarios acceden a una amplia gama de conocimientos clínicos e instalaciones de alto nivel disponibles en los más de 80 centros académicos de primer nivel en toda Europa para el desarrollo de medicamentos. Desde equipamiento científico de última generación, recursos basados en el conocimiento de las colecciones de muestras hasta las Normas de Correcta Fabricación y la orientación normativa. Se proporcionan servicios y acceso a las cohortes de pacientes en los ámbitos de los productos medicinales de terapia avanzada, los biomarcadores, las imágenes y el rastreo, las moléculas pequeñas y vacunas.

<https://eatris.eu/>

<https://eatris.eu/countries/spain/>

- **Red Europea de Infraestructura de Investigación Clínica (ECRIN-ERIC)** es una infraestructura distribuida que apoya la realización de ensayos clínicos multinacionales, de alta calidad y transparentes, superando los obstáculos causados por la fragmentación y la escasa interoperabilidad del entorno de investigación clínica a nivel nacional en Europa. ECRIN proporciona valor añadido mediante el acceso a los conocimientos especializados y a los pacientes, aumentando el alcance, la diversidad y la calidad de los resultados de los ensayos clínicos. Mientras cumple con la visión de una sociedad en la que todas las decisiones en la práctica médica se basan en pruebas científicas sólidas de investigación clínica de alta calidad.

<https://ecrin.org/>

<http://eu-isciii.es/infraestructuras-europeas-de-investigacion-en-biomedicina-en-espana/ecrin/>

- **ELIXIR** une a las principales organizaciones de ciencias de la vida de Europa en la gestión y la protección del creciente volumen de datos generados por la investigación financiada con fondos públicos. Coordina, integra y mantiene los recursos bioinformáticos en todos sus estados miembros y permite a los usuarios del mundo académico y de la industria acceder a servicios que son vitales para su investigación.

El objetivo de ELIXIR es coordinar recursos de bases de datos, herramientas de software, materiales de formación, almacenamiento en nube y supercomputadoras para que formen una única infraestructura. ELIXIR facilita que los científicos encuentren y compartan datos, intercambien conocimientos y se pongan de acuerdo sobre las mejores prácticas. En última instancia, les ayudará a obtener nuevos conocimientos sobre cómo funcionan los organismos vivos.

<https://elixir-europe.org/>

<https://elixir-europe.org/about-us/who-we-are/nodes/spain>

- **European Marine Biological Resource Centre (EMBRC-ERIC)** impulsa el desarrollo de las denominadas biotecnologías azules, promoviendo tanto la investigación básica como aplicada en la búsqueda de soluciones sostenibles en los sectores de la alimentación, la salud y el medio ambiente, proporcionando acceso a información y recursos de todos los mares de Europa, de modo que cualquier científico o empresa tenga a su disposición los recursos precisos para su labor investigadora.

El EMBRC ofrece servicios a los usuarios del mundo académico, la industria, la tecnología y la educación en todos los sectores en los ámbitos de la biología y la ecología marinas, apoyando en particular el desarrollo de las biotecnologías azules. EMBRC abarca toda la gama de la biodiversidad marina, utilizando enfoques que van desde la biología molecular hasta la ecología, la química, la bioinformática y las matemáticas, y la biología integradora. Las principales esferas temáticas del Centro incluyen la biodiversidad marina y la función del ecosistema, la biología del desarrollo y la evolución, los productos y recursos marinos - biotecnología, acuicultura, pesquerías- y la ciencia biomédica.

<https://www.embrc.eu/>

<https://www.embrc.eu/embrc-network/spain>

- **EU-OPENSREEN-ERIC** tiene como objetivo general proporcionar a la comunidad científica la posibilidad de acceso a información, experiencia y capacidades técnicas de alto interés para la investigación relacionada con compuestos químicos, el conocimiento de sus interacciones biológicas y el descubrimiento de nuevos fármacos, todos ellos actualmente no disponibles para la mayoría de los investigadores europeos. Además, EU-OPENSREEN tiene como principal objetivo responder a estas limitaciones centrandolo su funcionamiento en tres elementos esenciales: una biblioteca de compuestos químicos centralizada, una red de plataformas de cribado y centros especializados en química farmacéutica, y una base de datos de acceso abierto que recogerá los resultados de dichas interacciones químico-biológicas.

<https://www.eu-openscreen.eu/>

- **Euro-BioImaging-ERIC** tiene como objetivo principal la creación y gestión de infraestructuras de obtención de imágenes para investigación, distribuidas por toda Europa, que permitan a los investigadores acceder libremente a tecnologías innovadoras de obtención de imágenes médicas y biológicas.

Euro-BioImaging-ERIC tiene también como finalidad ofrecer servicios especializados de datos de imágenes y formación para la realización de investigaciones de vanguardia en las que se utilicen tecnologías de obtención de imágenes. Por medio de Euro-BioImaging, los especialistas en ciencias de la vida pueden acceder a instrumentos de diagnóstico por imágenes, conocimientos especializados, oportunidades de capacitación y servicios de gestión de datos que tal vez no encuentren en sus instituciones de origen o entre sus asociados en la colaboración. Todos los científicos, independientemente de su afiliación, área de especialización o campo de actividad, pueden beneficiarse de estos servicios paneuropeos de acceso abierto, que se prestan con altos niveles de calidad por parte de las principales instalaciones de obtención de imágenes.

<https://www.eurobioimaging.eu/>

<https://www.eurobioimaging-interim.eu/spain.html>

- **INSTRUCT-ERIC** es una infraestructura de investigación distribuida europea que pone a disposición de los usuarios tecnologías y métodos de alta calidad en biología estructural.

El objetivo general de INSTRUCT es contribuir a la organización estratégica de las infraestructuras europeas en el ámbito de la biología estructural, campo de trabajo cuyo fin es aportar información precisa, a nivel atómico, de la estructura de las macromoléculas biológicas mediante diversas técnicas experimentales, claves para el avance científico en biología y biomedicina, esencialmente cristalografía de rayos X, Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y microscopía electrónica tridimensional.

<https://instruct-eric.eu/>

<https://instruct-eric.eu/centres/instruct-es/>

## ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS DE MEDIOAMBIENTE

Estas infraestructuras permiten promover la gestión sostenible del medio ambiente y sus recursos, conocer mejor las interacciones entre la atmósfera, el océano, la biosfera, los ecosistemas y la actividad humana, así como el desarrollo de nuevas tecnologías, herramientas y servicios.

- **Observatorio multidisciplinar europeo del fondo marino y la columna de agua (EMSO-ERIC)** es una infraestructura de investigación europea que se encuentra desplegada en observatorios del fondo marino de hasta 4.850 metros de profundidad en alta mar, así como en bancos de ensayo en aguas poco profundas, que se extienden desde el Atlántico Noreste, a través del Mediterráneo, hasta el Mar Negro. EMSO tiene por objeto explorar los océanos, comprender mejor los fenómenos que se producen en su interior y debajo de ellos y explicar el papel fundamental que esos fenómenos desempeñan en los sistemas terrestres más amplios.

EMSO representa un activo importante para los investigadores que tienen acceso a datos multidisciplinarios que se adquieren en los observatorios. Plataformas equipadas con múltiples sensores, situadas a lo largo de la columna de agua y en el fondo del mar, que miden constantemente diferentes parámetros biogeoquímicos y físicos, que se ocupan de los peligros naturales, el cambio climático y los ecosistemas marinos.

<http://emso.eu/>

- **Euro-Argo-ERIC** constituye la contribución europea a la red mundial de observación del océano Argo, red que actualmente dispone de más de 3.500 perfiladores sumergibles

desplegados en el océano para realizar medidas de distintas variables físicas en los primeros 2.000 metros del océano. Con el objetivo de mantener el mencionado número de perfiladores despliega unos 350 nuevos perfiladores cada año, con una mayor cobertura en los mares regionales europeos los mares nórdico, báltico, mediterráneo y negro.

Euro-Argo persigue contribuir al desarrollo de un sistema de seguimiento ambiental del océano a largo plazo que permita un mejor entendimiento de los mecanismos que gobiernan la variabilidad oceánica, así como su papel en el sistema climático global, permitiendo mejorar las predicciones climáticas.

<https://www.oceanografia.es/argo/>

- **Sistema Integrado de Observación del Carbono (ICOS-ERIC)**, proporciona datos estandarizados y abiertos de más de 140 estaciones de medición en 12 países europeos. Las estaciones observan las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, así como los flujos de carbono entre la atmósfera, la superficie terrestre y los océanos. Por lo tanto, el ICOS está arraigado en tres dominios: Atmósfera, Ecosistema y Océano.

Los conocimientos generados basados en ICOS apoyan la formulación de políticas y la adopción de decisiones para combatir el cambio climático y su impacto.

<https://www.icos-cp.eu/>

- **Infraestructura electrónica para la investigación de la biodiversidad y los ecosistemas (LifeWatch-ERIC)** es una infraestructura de investigación distribuida cuyo objetivo es la protección, gestión y uso sostenible de la biodiversidad, dando respuesta a los grandes desafíos ambientales y apoyando soluciones estratégicas basadas en el conocimiento para la preservación del medio ambiente. Para ello LifeWatch-ERIC proporciona instalaciones de investigación en e-Ciencia a los científicos que buscan aumentar conocimientos y profundizar en la comprensión de la organización de la Biodiversidad y las funciones y servicios de los Ecosistemas, con el fin de apoyar a la sociedad civil en el abordaje de los principales desafíos planetarios.

LifeWatch se ha establecido como un Consorcio Europeo de Infraestructura de Investigación (ERIC) desde marzo de 2017, con Sede estatutaria y Oficinas Técnicas de la Infraestructura Electrónica de las TIC ubicadas en España, Andalucía. Desde el nodo español se coordina la puesta en marcha de los servicios electrónicos que demandan el Centro de Servicios de Italia y los Laboratorios Virtuales y el Centro de Innovación en los Países Bajos, así como otras instalaciones distribuidas ubicadas en otros países miembros del LifeWatch ERIC a los que se alienta a establecer centros temáticos de conformidad con el esquema arquitectónico general de la infraestructura.

<https://www.lifewatch.eu/>

## ÁREA DE FÍSICA E INGENIERÍA

Infraestructuras en el ámbito de la física y los materiales que abarcan desde grandes telescopios, instalaciones de láseres de gran potencia, aceleradores para el estudio de la estructura subatómica de la materia. Infraestructuras con un interés científico demostrado, y cuya construcción debe entenderse no sólo como una contribución a la generación de conocimiento, sino también como una fuente de desarrollo de nuevas tecnologías.

- **Red de Telescopios Cherenkov (CTA)** es una infraestructura de investigación en tierra de astronomía de rayos gamma de muy alta energía. Con 2 sedes en los hemisferios sur y norte

- en el Observatorio Europeo Austral (ESO) en Paranal, Chile, y en el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) en el Observatorio de los Muchachos en España - ampliará el estudio del origen de los rayos gamma e investigará los procesos cósmicos no térmicos.

El CTA proporcionará la primera visión completa y detallada del universo en esta parte del espectro de radiación y contribuirá a una mejor comprensión de los procesos astrofísicos y cosmológicos, como el origen de los rayos cósmicos y su papel en el Universo, la naturaleza y la variedad de la aceleración de partículas alrededor de los agujeros negros y la composición final de la materia y la física más allá del Modelo Estándar.

El nodo Norte se ubicará en el Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM) del Instituto de Astrofísica de Canarias, en la isla de La Palma, y constará en su configuración final de una red de 19 telescopios, cuatro de ellos de gran tamaño (LST; 23 metros de diámetro) y 15 de tamaño medio (MST; 12 metros de diámetro).

<https://www.cta-observatory.org/>

<http://observatorio-cta.es/>

- **Fuente Europea de Neutrones por Espalación (ESS)** es un Consorcio Europeo de infraestructuras de Investigación que construye y operará la fuente de neutrones más poderosa del mundo, 30 veces más luminosos que las actuales instalaciones de neutrones de referencia. Permitirá un estudio muy detallado de la estructura de la materia, con gran repercusión en numerosas disciplinas científicas (física fundamental, química, biología, geología, ingeniería, aeronáutica, materiales, etc.) y de aplicación en muy diversas áreas de nuestra vida diaria, como la sociedad de la información, la salud, la medicina, el patrimonio cultural, el transporte, los nuevos materiales, el medio ambiente, o la alimentación, entre otras.

La contribución española se canaliza a través de ESS Bilbao, un consorcio público participado al 50% por el Gobierno central y la Comunidad Autónoma del País Vasco.

<https://europeanspallationsource.se/>

<https://www.essbilbao.org/>

- **Láser Europeo de Electrones Libres de Rayos X (European XFEL)** es la instalación líder en el mundo para la producción de flashes de rayos X ultracortos de alta tasa de repetición con un brillo mil millones de veces mayor que el de las mejores fuentes de radiación de rayos X de sincrotrón convencionales.

El XFEL europeo permite la investigación en áreas antes inaccesibles. Utilizando los flashes de rayos X del XFEL europeo, los científicos podrán cartografiar los detalles atómicos de los virus, descifrar la composición molecular de las células, tomar imágenes tridimensionales del nano mundo, filmar las reacciones químicas y estudiar procesos como los que ocurren en las profundidades de los planetas.

<https://www.xfel.eu/>

- **Square Kilometre Array (SKA)** es un proyecto internacional destinado a construir el radiotelescopio más grande del mundo, decenas de veces más sensible y miles de veces más rápido en la observación del cielo que cualquiera de las instalaciones radioastronómicas actuales. El SKA será una red de telescopios que se extenderá a lo largo de grandes



distancias. En su primera Fase se construirá en Sudáfrica y Australia, y durante la Fase 2 se extenderá geográficamente.

El SKA generará datos a una velocidad diez veces superior al tráfico mundial actual de Internet. Será lo suficientemente potente como para detectar señales de radio muy débiles emitidas por fuentes cósmicas situadas a miles de millones de años luz de distancia, lo que permitirá vislumbrar los primeros mil millones de años del universo periodo en el que las primeras galaxias y las estrellas comenzaron a formarse. Se utilizará para buscar respuestas a preguntas fundamentales de la ciencia actual.

<https://www.skatelescope.org/>

<https://spain.skatelescope.org/welcome/>

## ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES

- **Encuesta Social Europea (ESS)** es una encuesta transnacional de orientación académica que se ha realizado en toda Europa desde su establecimiento en 2001. Cada dos años se realizan entrevistas personales con muestras transversales recién seleccionadas.

La encuesta mide las actitudes, creencias y patrones de comportamiento de diversas poblaciones en más de treinta naciones.

Entre los objetivos de ESS-ERIC: trazar la estabilidad y el cambio en la estructura social, las condiciones y las actitudes en Europa e interpretar cómo está cambiando el tejido social, político y moral de Europa.

España participa desde sus orígenes en la encuesta.

[Folleto de la encuesta social europea](#)

<https://www.europeansocialsurvey.org/>