

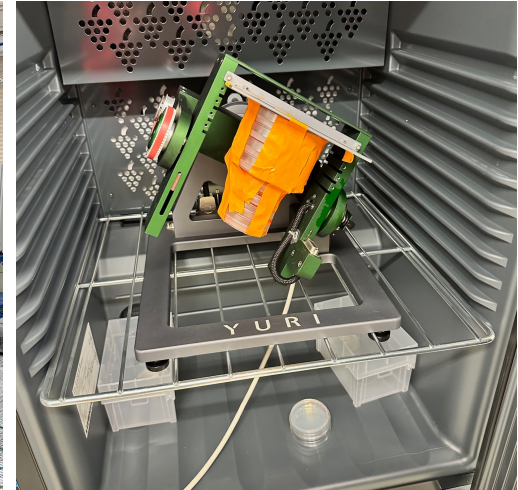
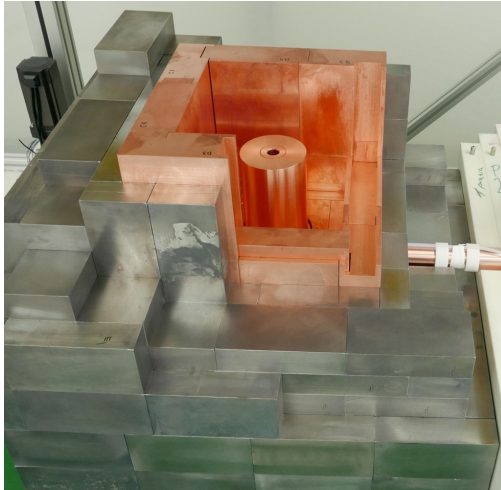
# 1. Laboratorio Subterráneo de Canfranc– Descripción general

El Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC), segundo a gran profundidad más grande de Europa, está gestionado por un Consorcio compuesto por MCIN, DGA y la Universidad de Zaragoza. El LSC pertenece a la red nacional de las Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS). El LSC ofrece a investigadores de todo el mundo (260 procedentes de 51 centros de 11 países) la oportunidad de desarrollar ciencia de frontera en materias de física fundamental y astrofísica, además de geología, biología y ciencias medioambientales, en su ubicación de características únicas. Las instalaciones del LSC, aisladas de la radiación cósmica natural, abren la posibilidad de descubrir sucesos ocultos por el ruido cósmico en superficie.



# 1. Laboratorio Subterráneo de Canfranc– Descripción general

Gran experiencia en materiales, equipamientos y técnicas de detección de alta sensibilidad que reducen la contaminación en materiales radioactivos: espectrometría de masas con sensibilidad en ppq, medida de niveles de radón, espectrómetros de neutrones basados en contadores de helio-3 o espectrómetros gamma basados en Germanio de alta pureza. Aloja experimentos de frontera como NEXT-100 (neutrinos), ANAIS (Materia Oscura) y Plataforma de Biología.



## 2. [HK] – [Hyper-Kamiokande]

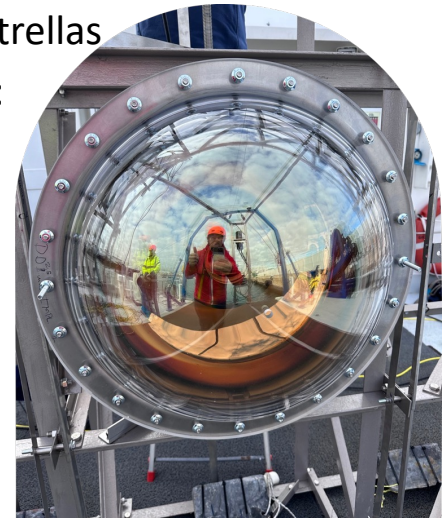
Hyper-Kamiokande es el futuro experimento internacional de neutrinos que incluye un gran tanque de agua (260 kton de agua), el acelerador KEK en Tokai y los detectores cercanos al acelerador. El diseño y construcción de HK (2022-26) en Japón sigue los plazos previstos para su explotación en 2027, tercera generación tras los exitosos Kamiokande y Super-Kamiokande.

Objetivo: Demostrar propiedades del neutrino y ver el interior de las estrellas

Contribución española a la construcción del telescopio de neutrinos HK:

- Diseño y Fabricación: cubiertas protectoras de fotomultiplicadores.
- Diseño y Fabricación: compensación del campo geomagnético.
- Diseño y Fabricación: 1000 módulos de procesamiento de datos.
- Diseño y Fabricación: ventilación del túnel de acceso y espacios HK.
- Fuentes de calibración y reconstrucción de la señal con AI.

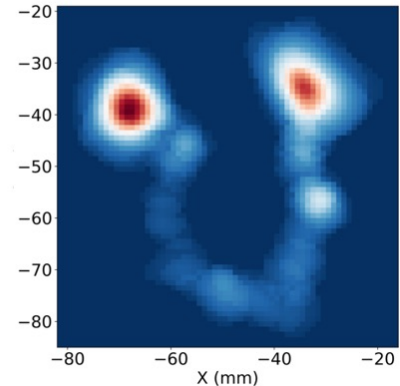
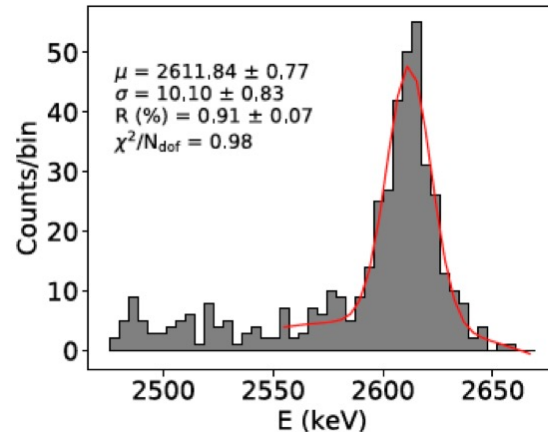
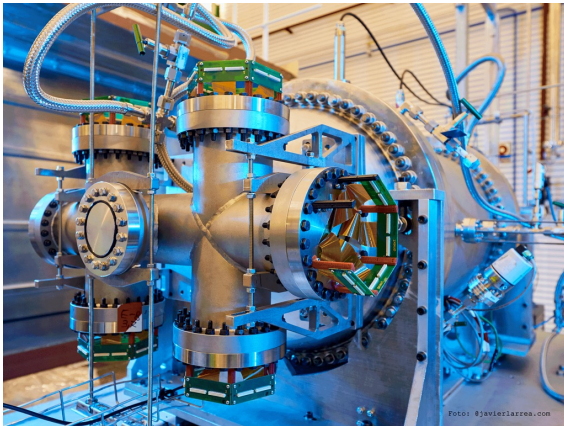
[www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp/en/hk/](http://www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp/en/hk/), [lsc-canfranc.es](http://lsc-canfranc.es)



## 2. [NEXT-HD] – [Neutrino Experiment with a Xenon TPC]

El experimento NEXT-HD consistirá en una vasija con una tonelada de Xenon-136 gas a presión (10 atm), cámara de proyección temporal y alta densidad de detectores de luz (resolución espacial). Se alojará en el interior de un tanque con 4000 toneladas de agua rodeado de tubos fotomultiplicadores, construido dentro del laboratorio subterráneo. Se está completando la instalación de NEXT-100 (100 kg) en 2023, tras el éxito tecnológico de NEXT-W (5 kg).

Objetivo: Ver la desintegración que demuestre que el neutrino es materia y antimateria. El laboratorio iniciará la fase de diseño en 2024 con el objetivo de construir el detector en 2027.



[next.ific.uv.es](http://next.ific.uv.es), [lsc-canfranc.es](http://lsc-canfranc.es)

## 2. HK – Cubiertas de PMT– oportunidades

- **Oportunidad:** Cubiertas protectoras anti-implosión de fotosensores de 50 cm.
- **Descripción:** Validación de prototipos y fabricación de 20400 unidades.
- **Fecha aproximada:** 06/24.
- **Importe aproximado:** 5 M€.
- **Competencias industriales:** Producción y mecanización de acero.

- **Oportunidad:** Cubiertas protectoras anti-implosión de fotosensores de 50 cm.
- **Descripción:** Validación de prototipos y fabricación de 20400 unidades.
- **Fecha aproximada:** 01/24.
- **Importe aproximado:** 4.5 M€.
- **Competencias industriales:** Producción y mecanización de PMMA clase-UV.

## 2. HK – Ventilación– oportunidades

- **Oportunidad:** Sistema de ventilación del túnel y espacios de HK.
- **Descripción:** Diseño de ingeniería del sistema de reducción de radón en el aire.
- **Fecha aproximada:** 06/23.
- **Importe aproximado:** 190 k€.
- **Competencias industriales:** Ingeniería obra civil.



Plan de  
Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia

- **Oportunidad:** Sistema de ventilación del túnel y espacios de HK.
- **Descripción:** Construcción del sistema de reducción de radón en el aire en HK (enfriadoras, conductos y distribución del aire refrigerado).
- **Fecha aproximada:** 01/27.
- **Importe aproximado:** 1.3 M€.
- **Competencias industriales:** obra civil.

## 2. HK – Compensación geomagnética– oportunidades

- **Oportunidad:** Sistema de compensación geomagnética.
- **Descripción:** Fabricación de fuentes y línea de cobre (20 km).
- **Fecha aproximada:** 01/25.
- **Importe aproximado:** 1.2 M€.
- **Competencias industriales:** Sistemas eléctricos.

## 2. HK – Electrónica– oportunidades

- **Oportunidad:** Módulos de procesamiento de datos.
- **Descripción:** Fabricación de 1000 módulos de procesamiento de datos
- **Fecha aproximada:** 03/25.
- **Importe aproximado:** 1.5 M€.
- **Competencias industriales:** Electrónica.

## 2. HK – Tanque de agua– oportunidades

- **Oportunidad:** Tanque de agua y estructura de soporte de fotosensores.
- **Descripción:** Fabricación de tanque de agua cúbico de 4m, estructura de soporte de fotosensores e instalación en el CERN
- **Fecha aproximada:** 07/23.
- **Importe aproximado:** 200 k€.
- **Competencias industriales:** Infraestructuras.



- **Empresas participantes en contratos recientes del LSC relacionados con las oportunidades y retos tecnológicos:**

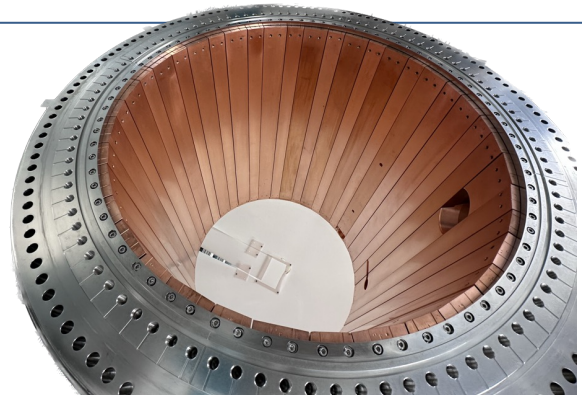
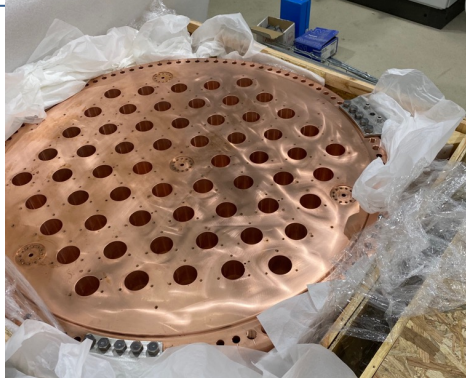
Atlantic Copper, Avancem Engineering, CTE, Emacryl, ENUSA, Gainza Forge, Glasform, Grupo Tatoma, Matriçats, Norberto Marcos, Proycon, Welding Copper.



### 3. [NEXT-HD] – Retos tecnológicos de futuro

#### Proyecto: NEXT

- **Reto:** Tanque de gas Xenon a alta presión (20 atm) con materiales radiopuros.
- **Descripción:** Fabricación de tanque de presión de 4 metros de diámetro y lado en acero o titanio con recubrimiento interno en cobre de alta pureza.
- **Experiencia:** Fabricación de tanque de presión de 2 metros de diámetro y lado en acero con recubrimiento interno en cobre de alta pureza.



### 3. [NEXT-HD] – Retos tecnológicos de futuro

#### **Proyecto: NEXT**

- **Reto:** Extracción de luz por fibra en tanque de alta presión.
- **Descripción:** Selección de fibra óptica radiopura y preparación de subsistema en prototipo existente.
- **Experiencia:** Tecnología probada en experimentos en media escala.

#### **Proyecto: NEXT**

- **Reto:** Separación industrial de Ar y Kr y Xe en gases de material nuclear gastado.
- **Descripción:** Desarrollo de tecnología industrial en separación de gases nobles.
- **Experiencia:** Experiencia en destilación criogénica.

## 4. [EmaRn] – Equipamiento y Servicios

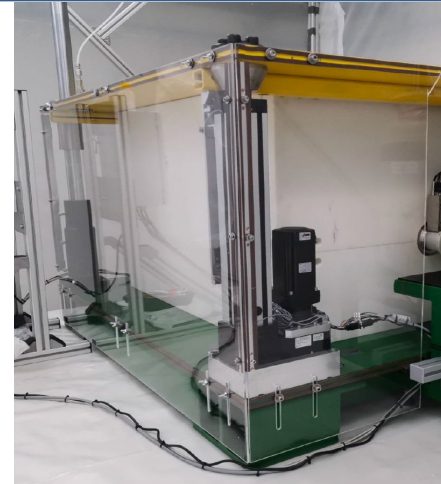
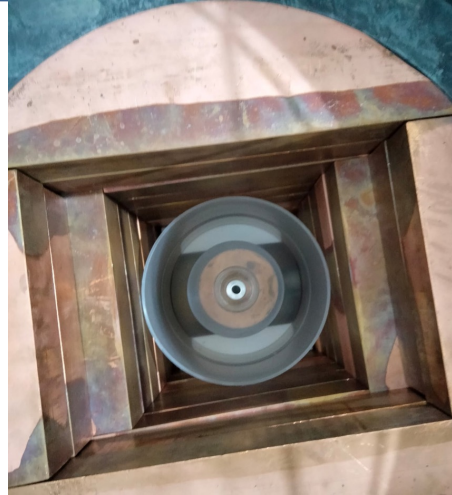
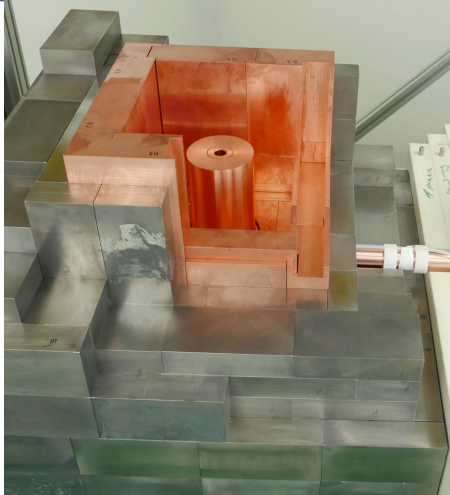
- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** Emanación de Radón.
- **Descripción:** El LSC aloja el el detector de emanación de radón que permite medir la emanación de radón de materiales industriales, relevante para el desarrollo de recubrimientos que reduzcan la emanación de radón y el ahorro en ventilación de áreas con restricciones en ventilación.

## 4. [ICPMS] – Equipamiento y Servicios

- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** Ultra-sensible ICPMS-QQQ
- **Descripción:** El LSC aloja en la sala blanca de servicios en el lab. subterráneo, el servicio de espectrometría de masas de ultra-sensibilidad, con la cuantificación de metales en materiales, con sensibilidad en partes por cuatrillón (ppq).

## 4. [HPGe] – Equipamiento y Servicios

- **Equipamiento/laboratorio/servicios:** Espectrómetros gamma de alta sensibilidad.
- **Descripción:** El LSC aloja varios espectrómetros gamma, entre ellos el de mayor sensibilidad en el mundo ( $\mu\text{B}/\text{kg}$ , gracias al espectrómetro con récord en fondo radioactivo) basado en detectores de germanio de alta pureza.



## 5. [NOMBRE] – Contactos

### **Proyecto/Reto tecnológico: HK/NEXT**

- **Contacto:** Carlos Peña Garay
- **Teléfono:** 974373474
- **E-mail:** info@lsc-Canfranc.es