

LSC



Jornadas Técnicas RedIRIS 20223

Silencio Cósmico @LSC

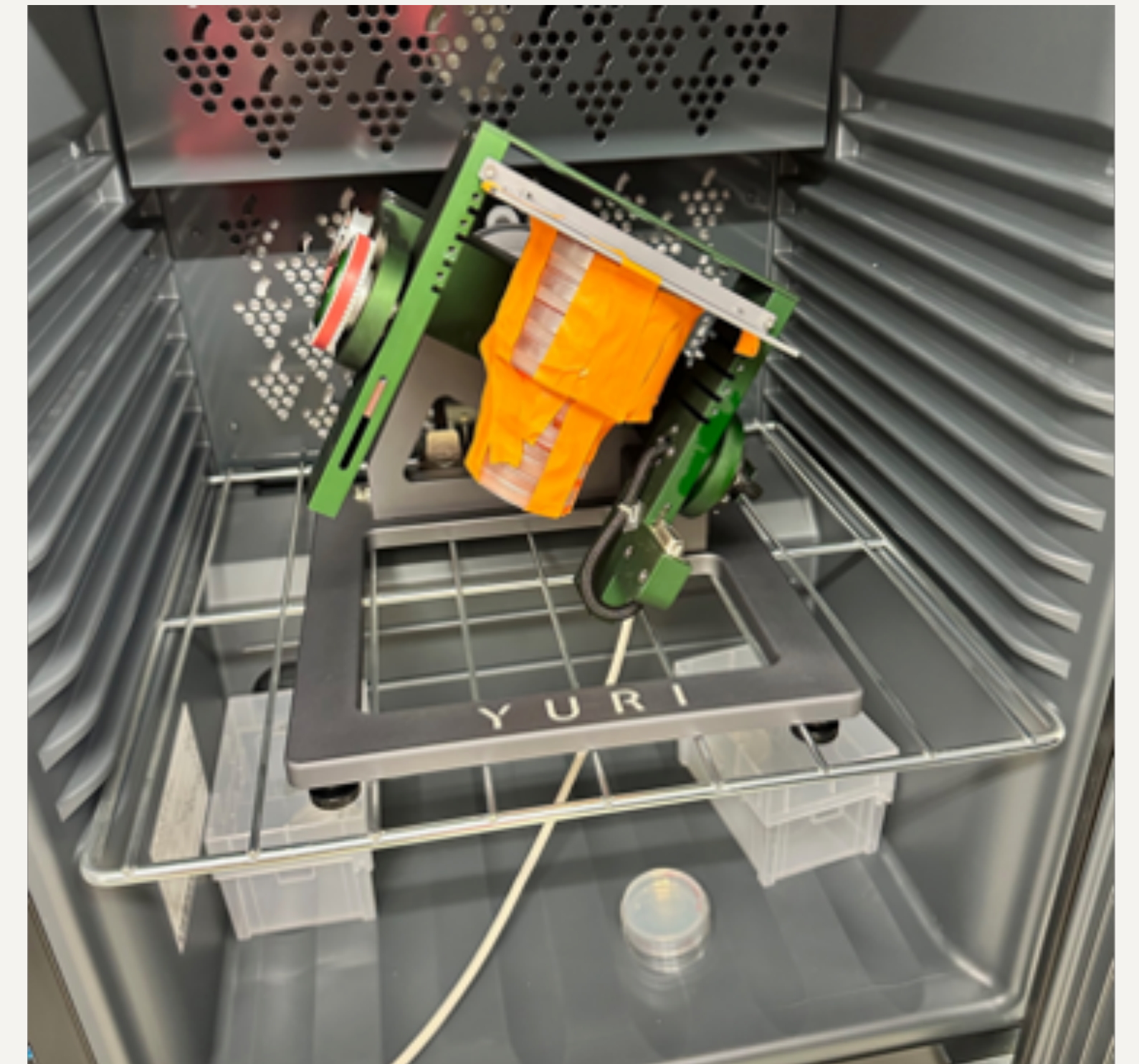
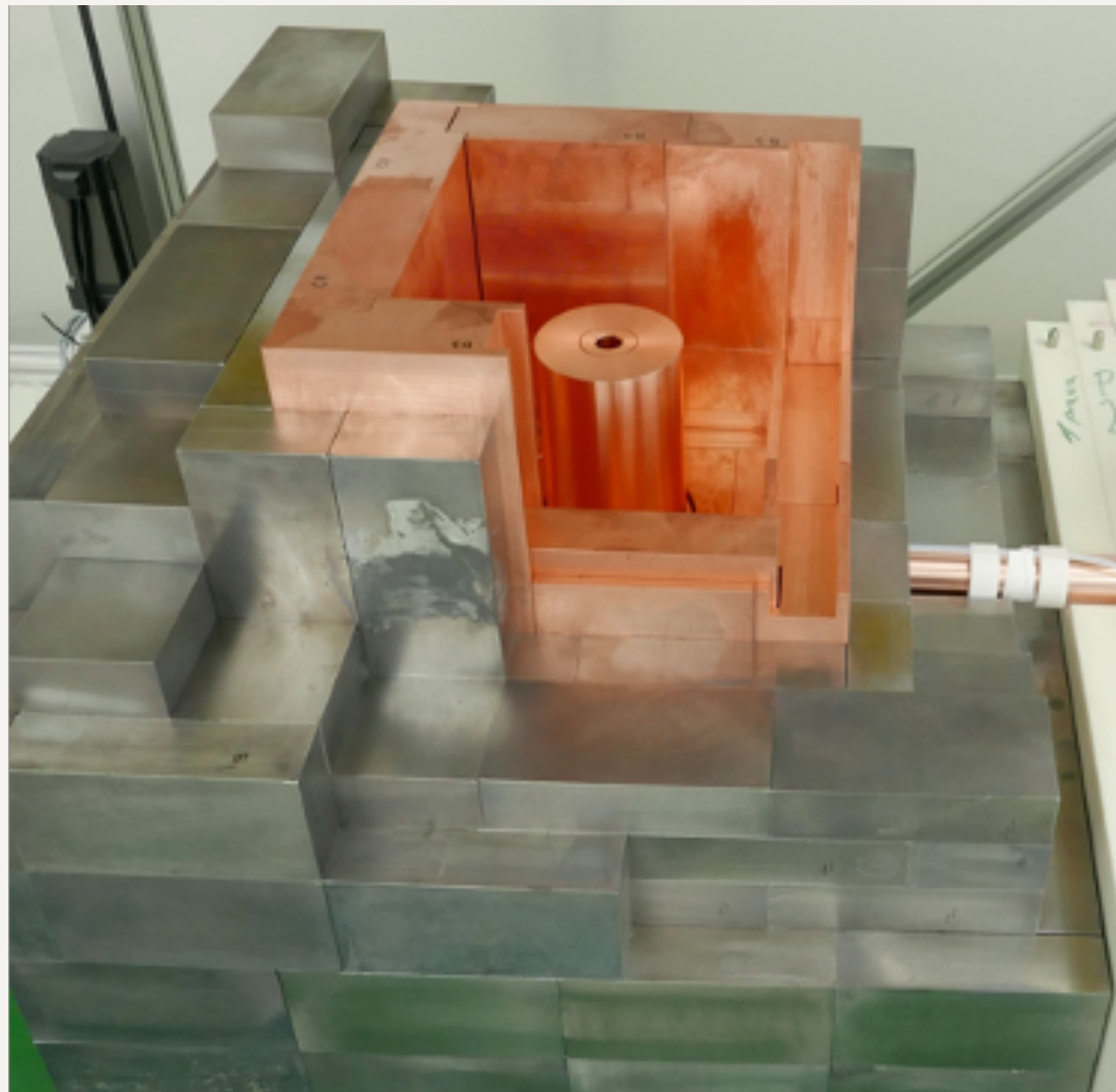
LABORATORIO SUBTERRANEO DE CANFRANC

El LSC está gestionado por un Consorcio compuesto por MCIN, DGA y la Universidad de Zaragoza. 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.



LABORATORIO SUBTERRANEO DE CANFRANC

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 (nuevo récord del mundo en sensibilidad). Aloja experimentos de frontera como NEXT-100 (naturaleza del neutrino), ANAIS (búsqueda de Materia Oscura), y explora circuitos superconductores (qubits y KIDs) la vida en silencio cósmico.



GRAN TELESCOPIO DE NEUTRINOS

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/, lsc-canfranc.es



CUBIERTAS DE TUBOS FOTOMULTIPLICADORES

Motivación: Proteger los 20000 PMTs de la reacción en cadena por implosión espontánea de un PMT en presiones hidrostáticas de hasta 8 bares.

Diseño, prototipo & **validación** de la producción en masa de las cubiertas de PMTs en España dentro de los requisitos HK: seguridad, transparencia ($>70\%$ @300 nm), producción en masa (June 2026), presupuesto, ensamblaje (20'),...

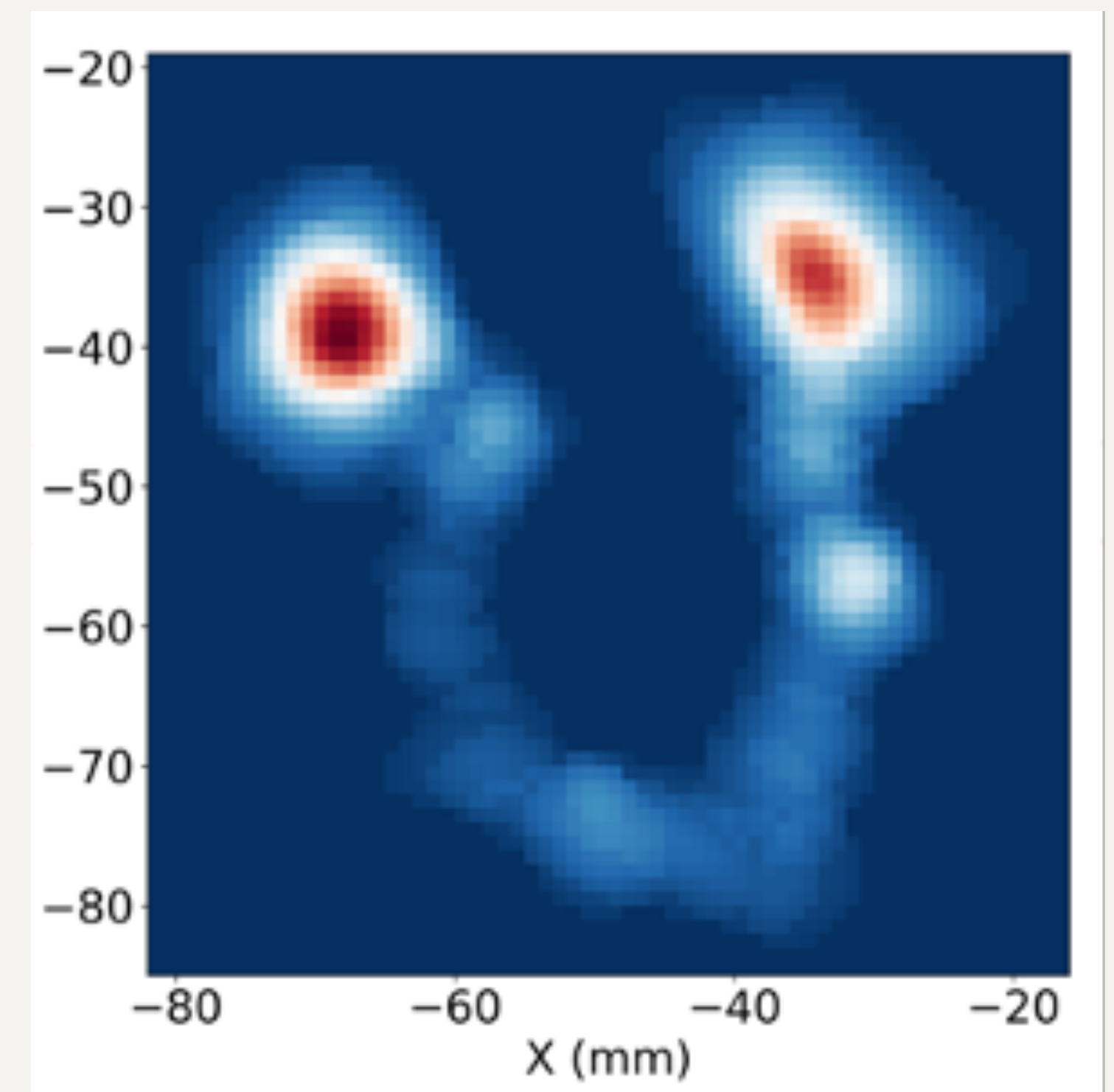
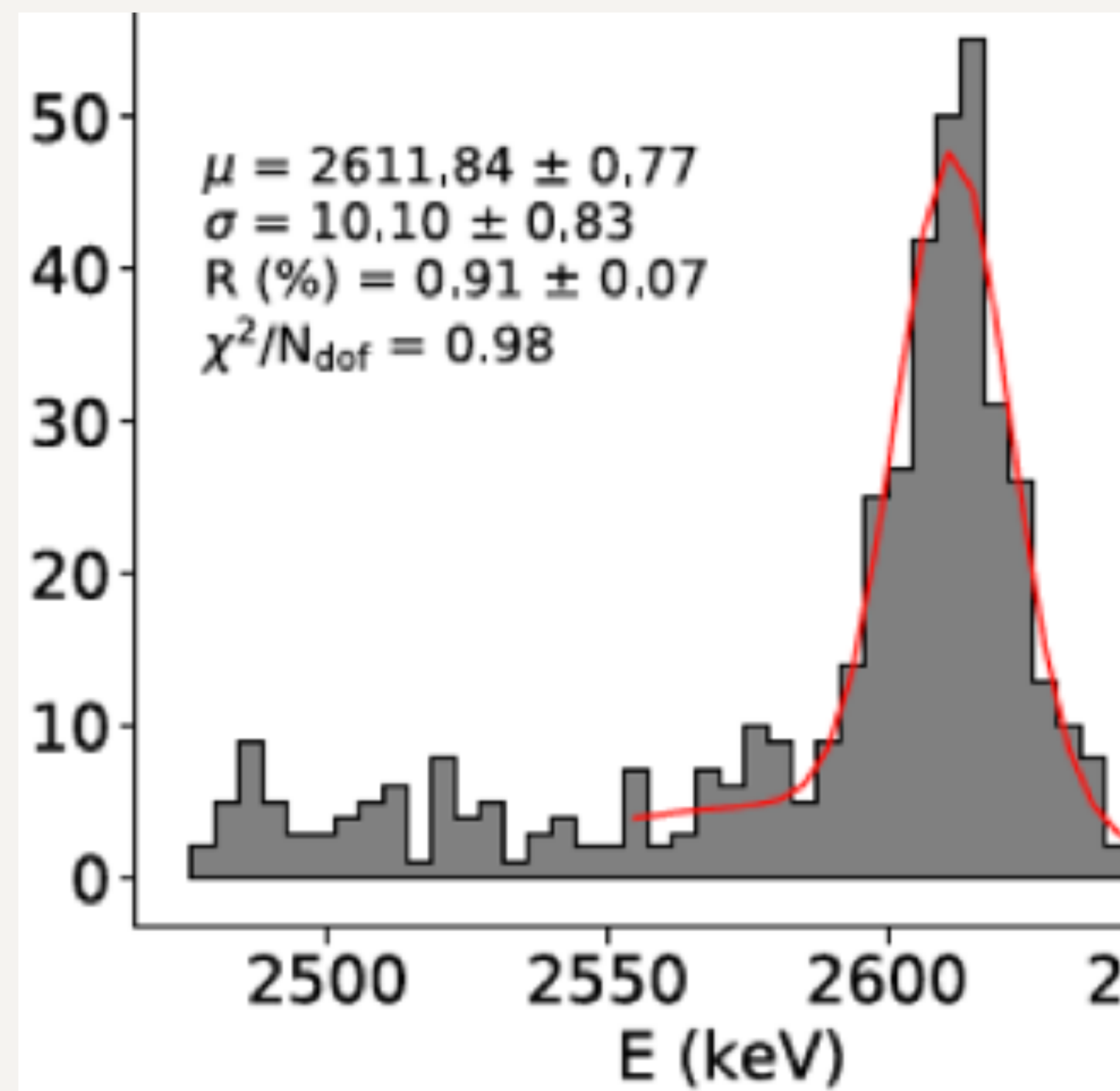
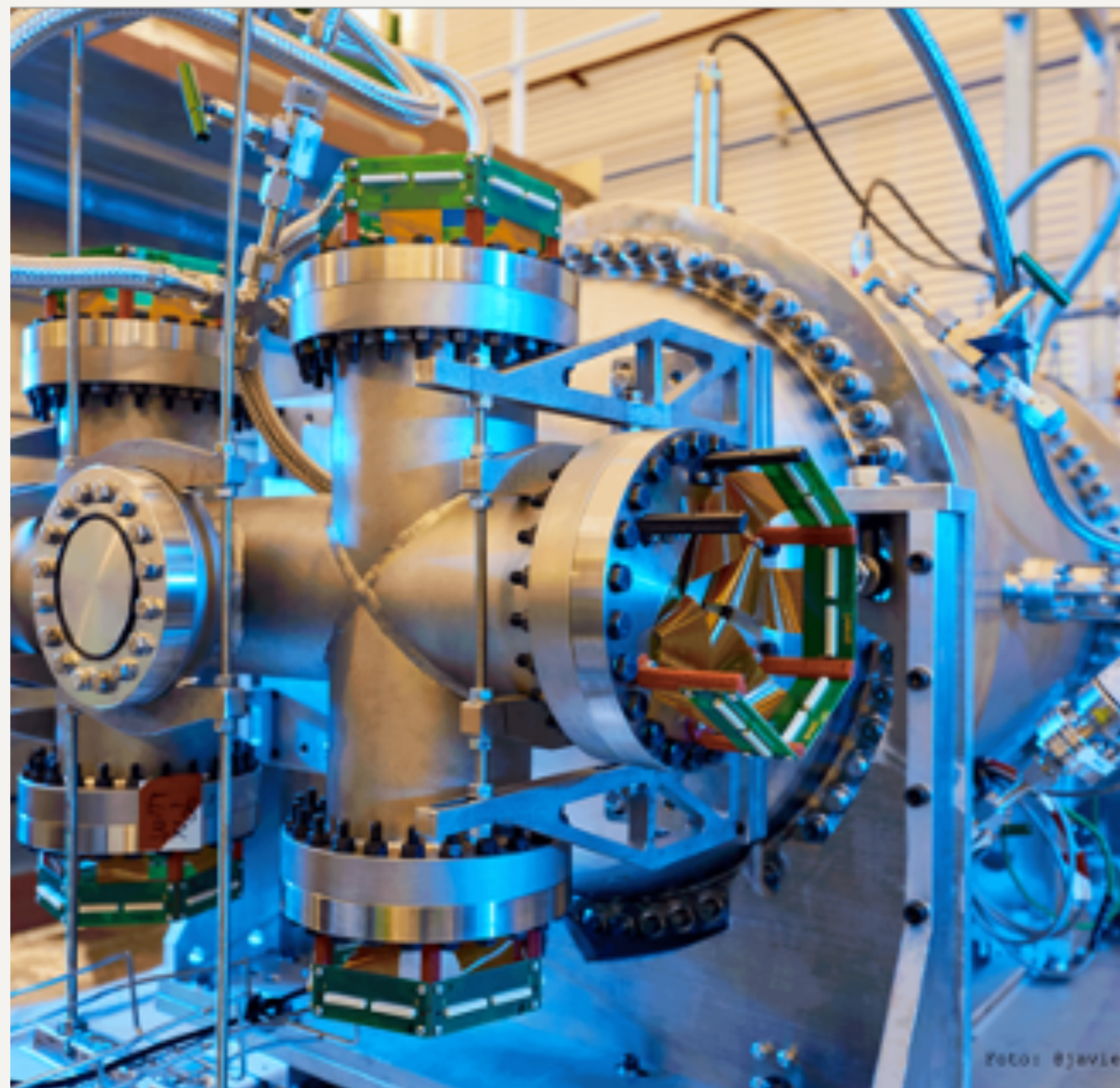


Trabajos con DIPC & UdG. Cuatro campañas de tests en Palma con la ICTS SOCIB

NEXT: EL ORIGEN DE LA MATERIA

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.

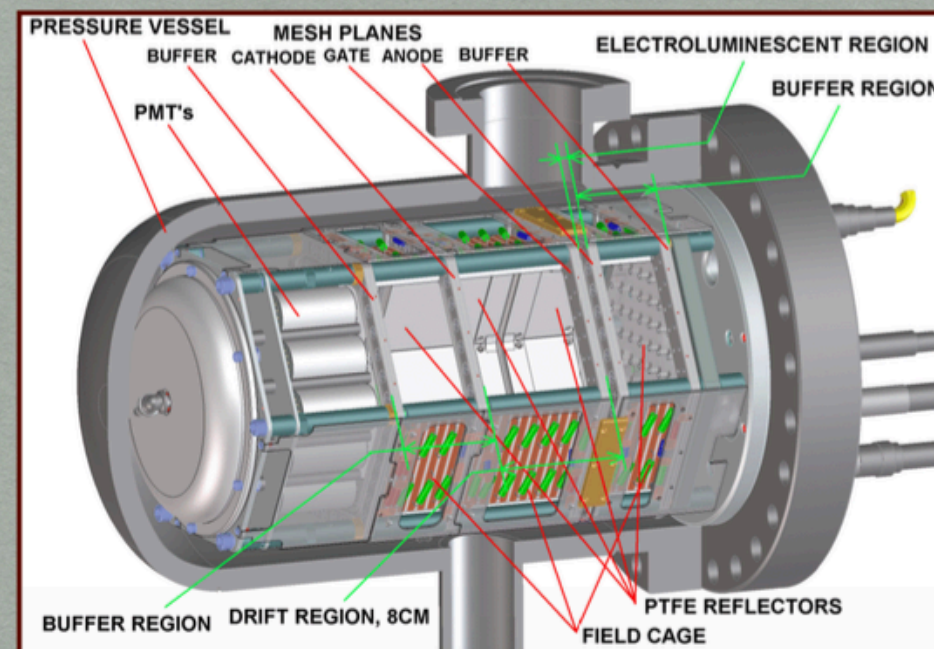
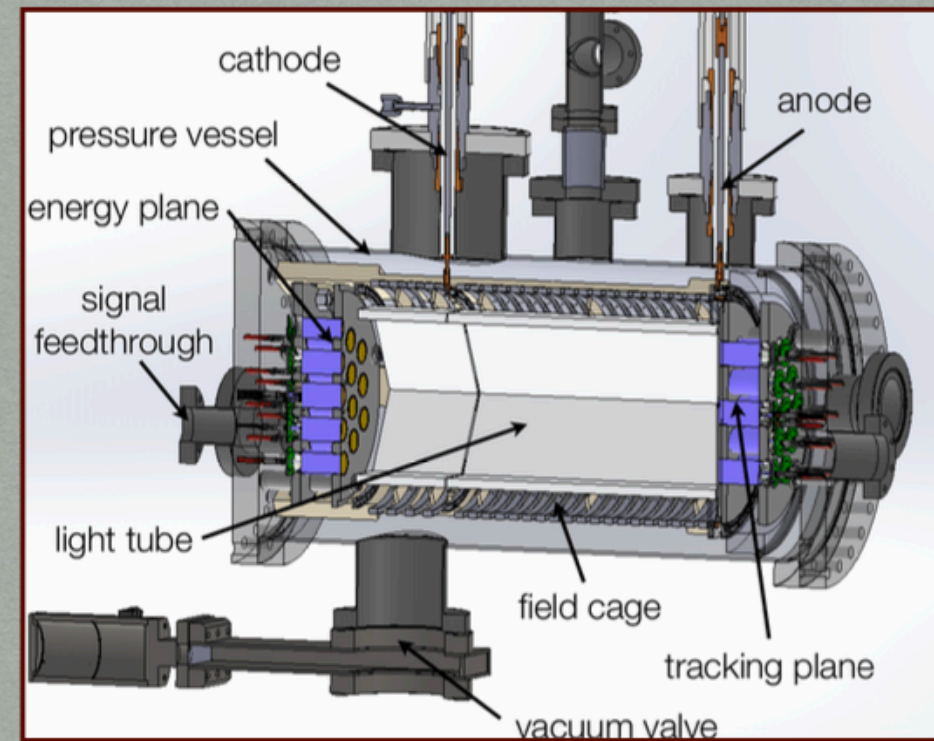


The NEXT Program



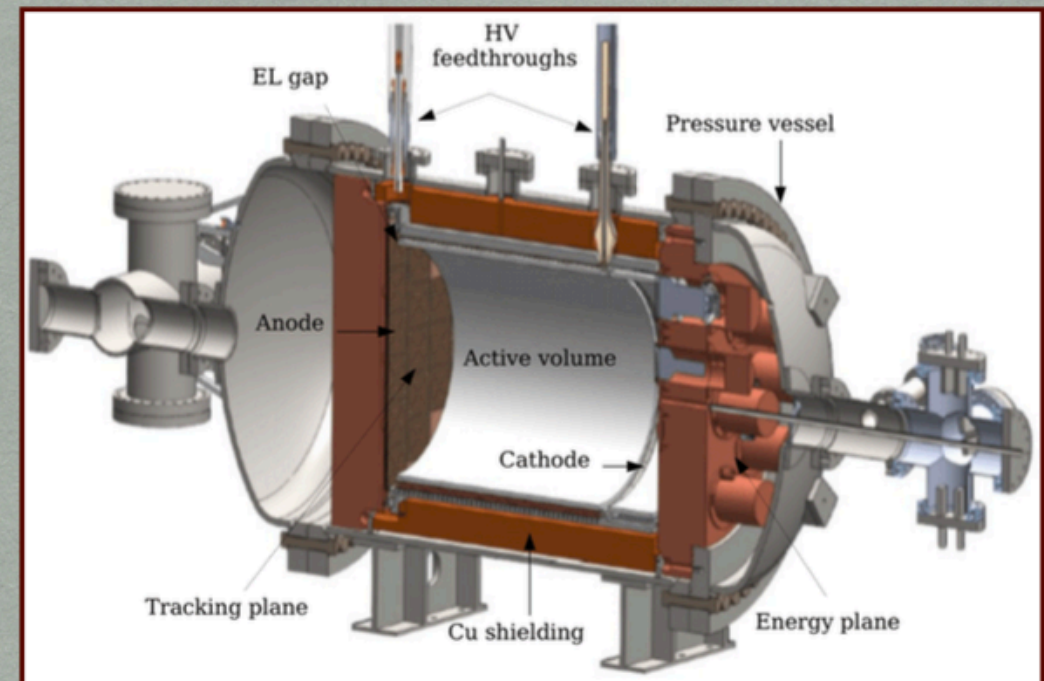
Prototypes **~1kg**

→ **Proof of concept**



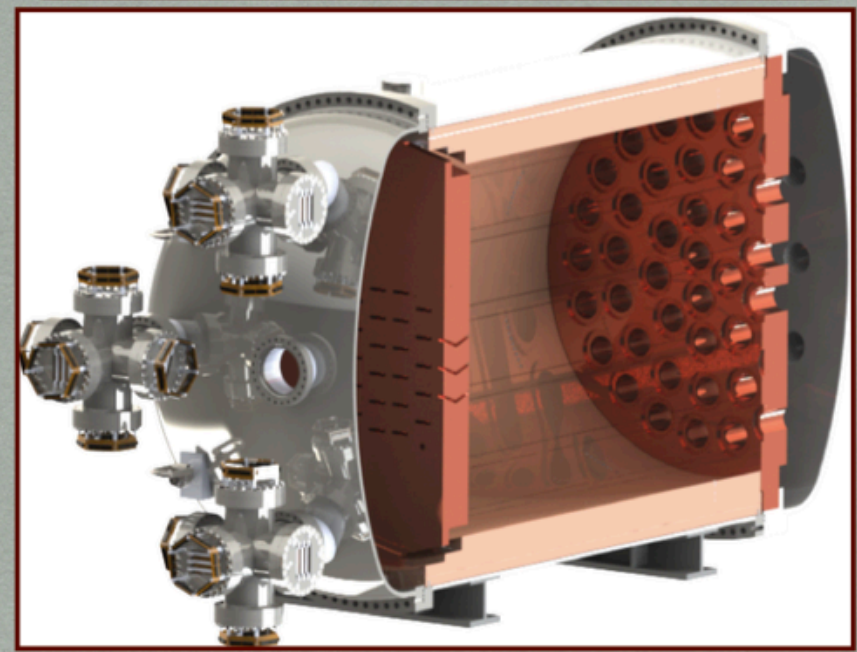
NEXT-White **~5kg**

→ **Background model assessment**
 → **Two neutrino double beta decay searches**



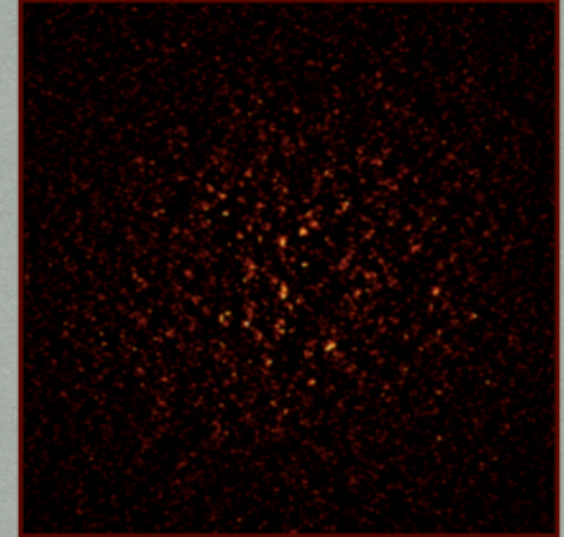
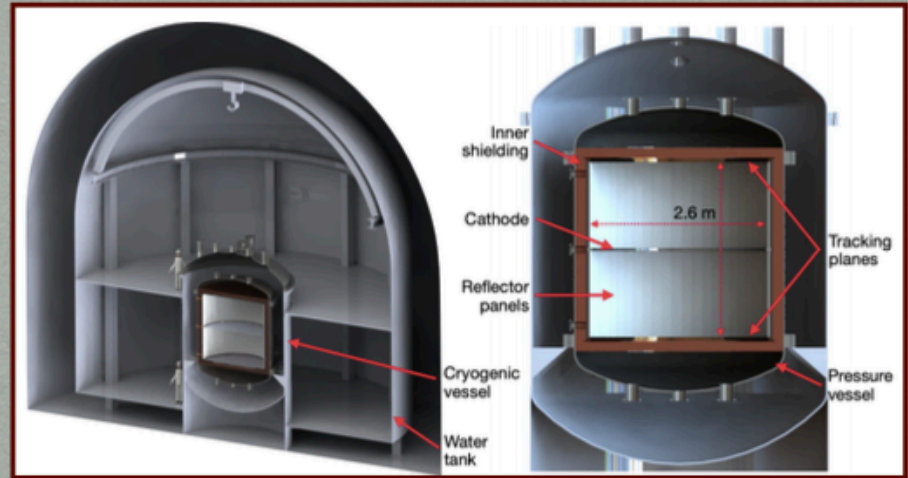
NEXT-100 **~100kg**

→ **Neutrinoless double beta decay searches**



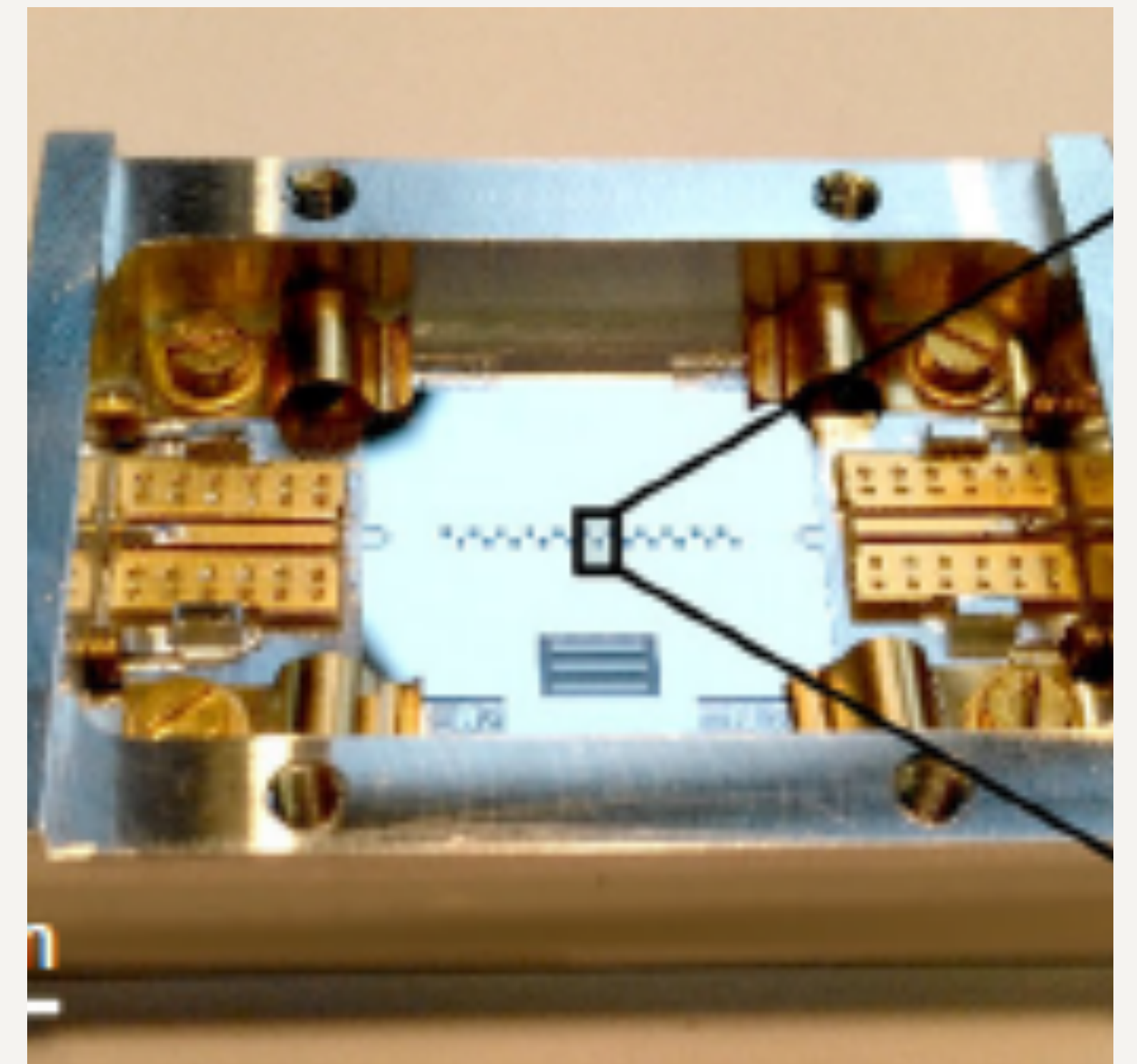
Ton-scale + Ba tagging **~1t**

→ **$\beta\beta 0\nu$ in the inverted ordering ν -mass scale**



CIRCUITOS SUPERCONDUCTORES

Los experimentos CROSS (2018), ICRQ (2021), CADEX (2022) explotan el uso de refrigeradores de dilución para explorar el uso de circuitos superconductores en la detección de partículas (radioactividad beta de superficies, búsqueda de materia oscura, ...) y para caracterizar el impacto de los rayos cósmicos y la radiactividad natural en el rendimiento de los circuitos superconductores (tiempos de coherencia de transmones).



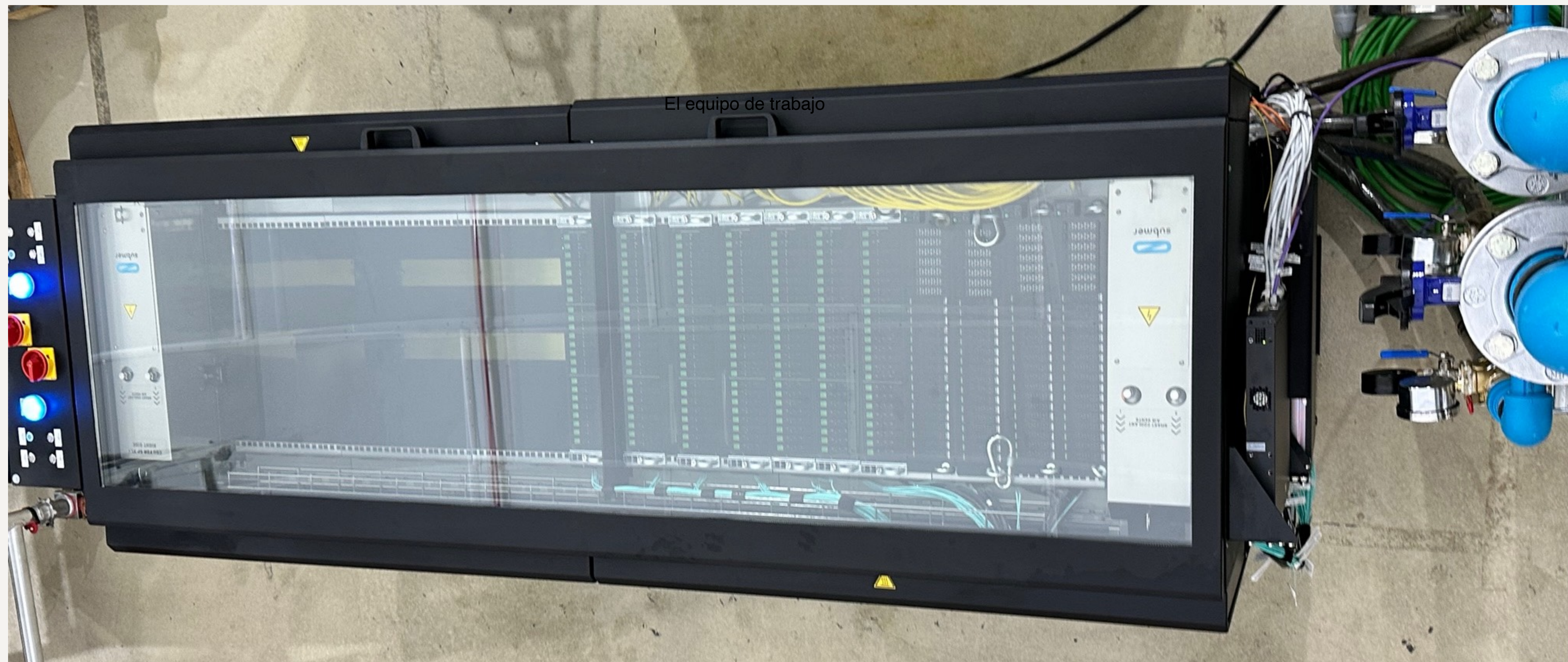
CENTRO DE DATOS SUBTERRANEO

Technology de enfriamiento por inmersión (mPUE<1.03)

7 nodos con un total de 875 cores, 3.5 TB DDR4-3200, 1 PB SSD DISK

Instalación del hardware completada (mayo 2023). Entrega a finales de julio 2023.

Nodo RedIRIS(10-100 Gbps): Previsto a finales de 2023.



Laboratorio Subterráneo Canfranc



Más Conectados

