



Comisión Nacional  
de Energía Atómica

# LAHN: Laboratorio Argentino de Haces de Neutrones

Ing. Karina Pierpauli

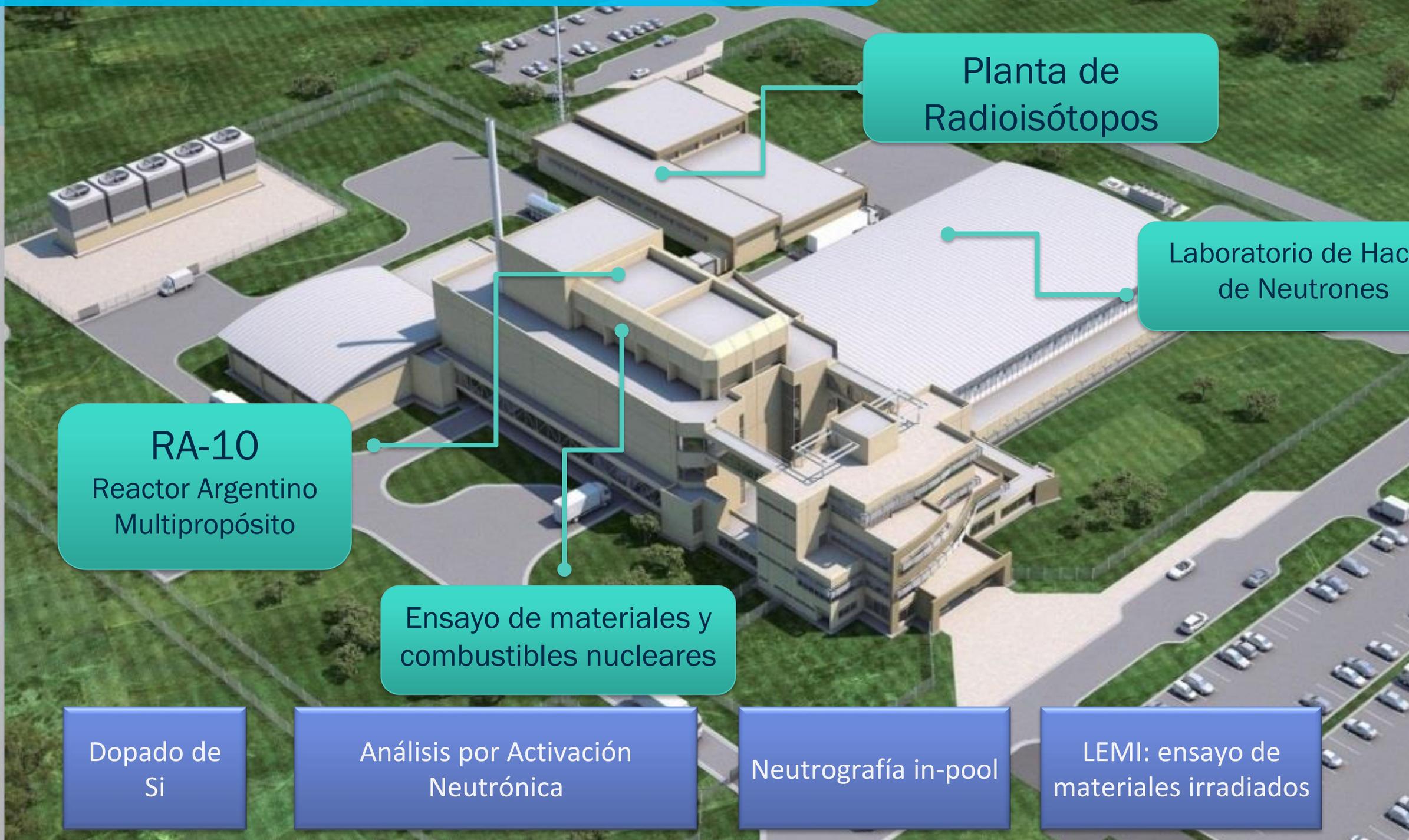
Directora Ejecutiva del LAHN



LAHN | LABORATORIO ARGENTINO  
DE HACES DE NEUTRONES

# CONTEXTO

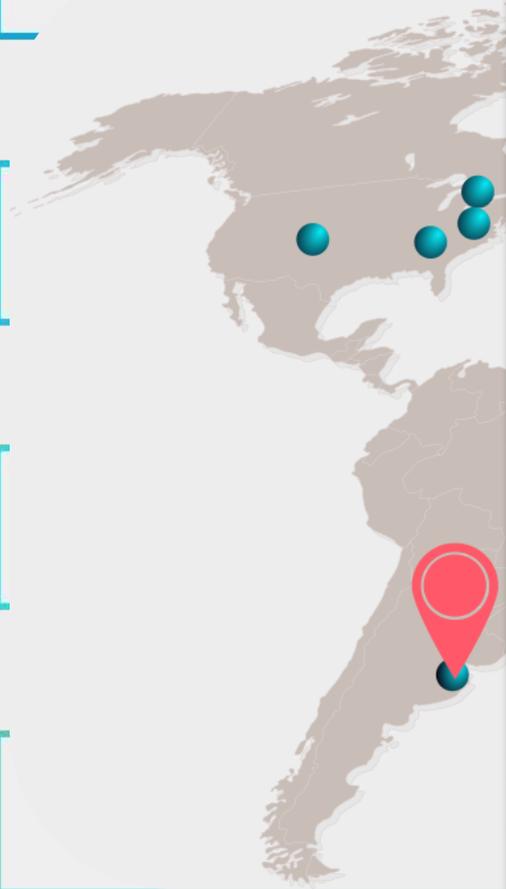
Visión artística del proyecto (2010)



# EL LAHN



Diseños basados en experiencias establecidas.



Adaptado de "Tres décadas de investigación española con técnicas neutrónicas" SETN, 2009

# EL LABORATORIO ARGENTINO DE HACES DE NEUTRONES

Un centro de investigación orientado al desarrollo y aplicación de

técnicas neutrónicas con fines científicos y tecnológicos.

- Crear nuevas capacidades científico tecnológicas en el área de Materiales y Componentes
- Ofrecer nuevas aplicaciones en el campo de la ciencia y la tecnología
- Capacitar y Formar RRHH



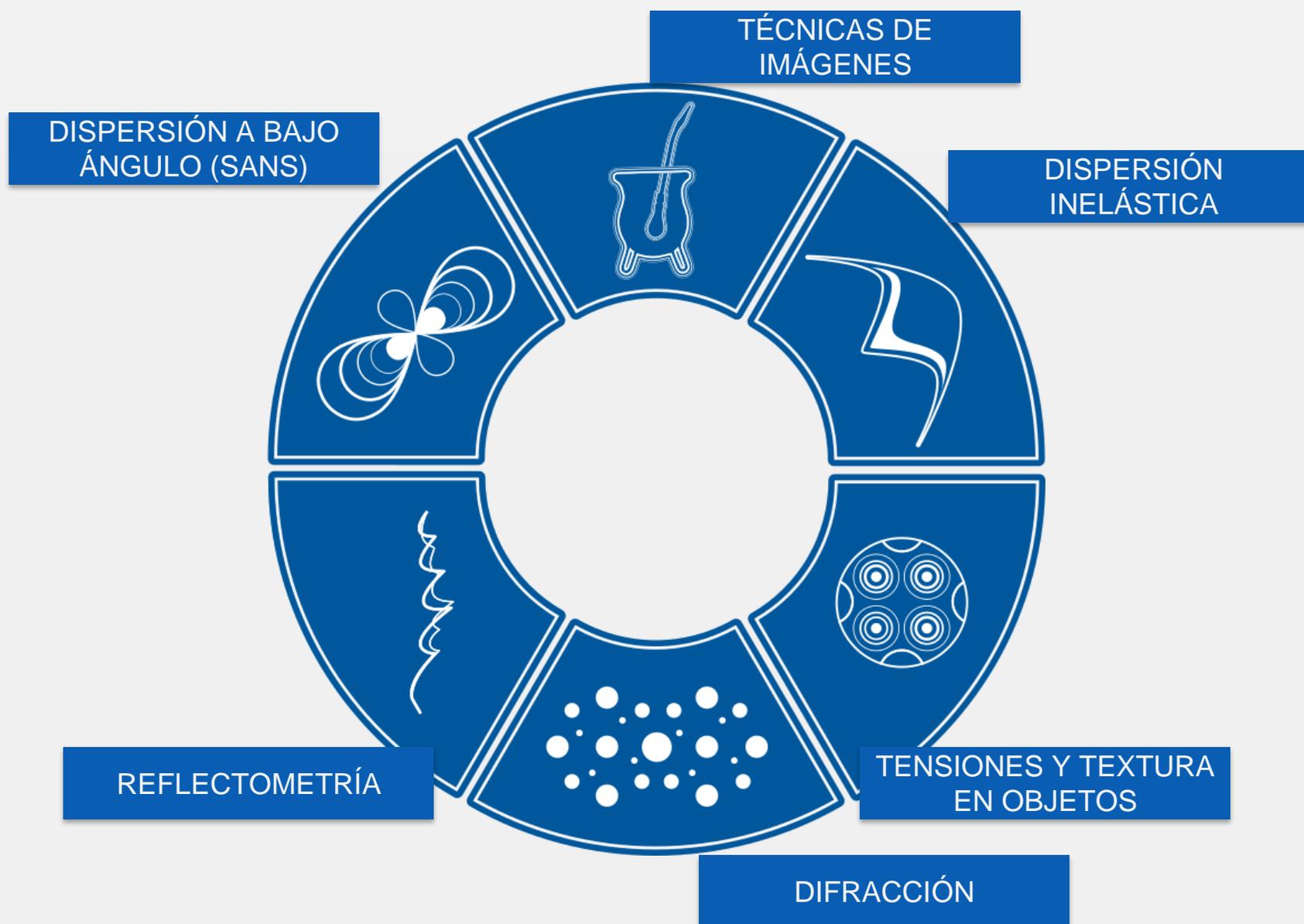
MISIÓN



## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA



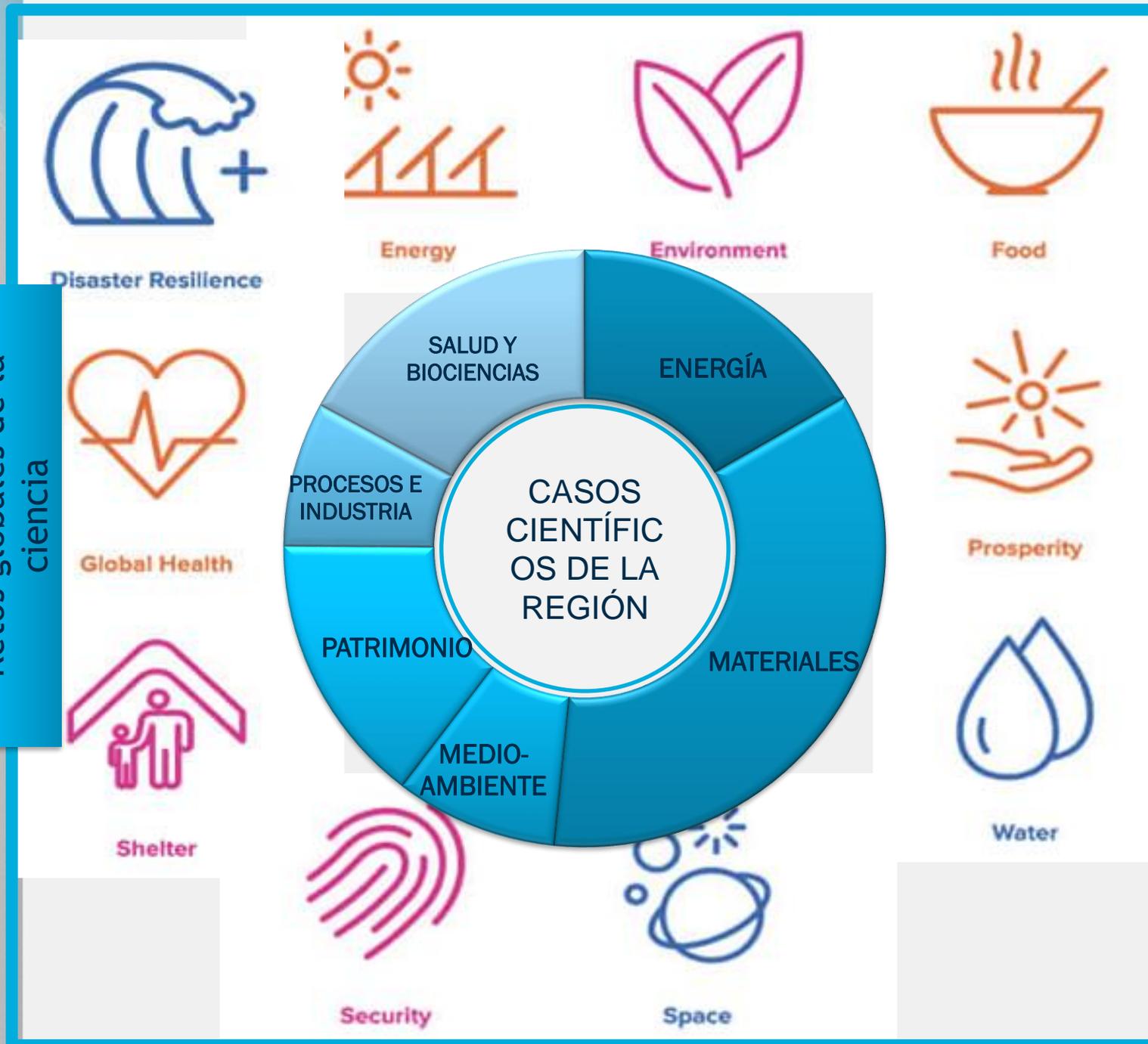
## HERRAMIENTAS DE ALTO IMPACTO C&T



Empleando neutrones como sonda se pueden implementar varias técnicas diferentes que permiten abordar una **gran diversidad de temáticas**.

# PORQUÉ LA RELEVANCIA COMO HERRAMIENTA DE ALTO IMPACTO

Retos globales de la ciencia



Grupos científicos en el LAHN

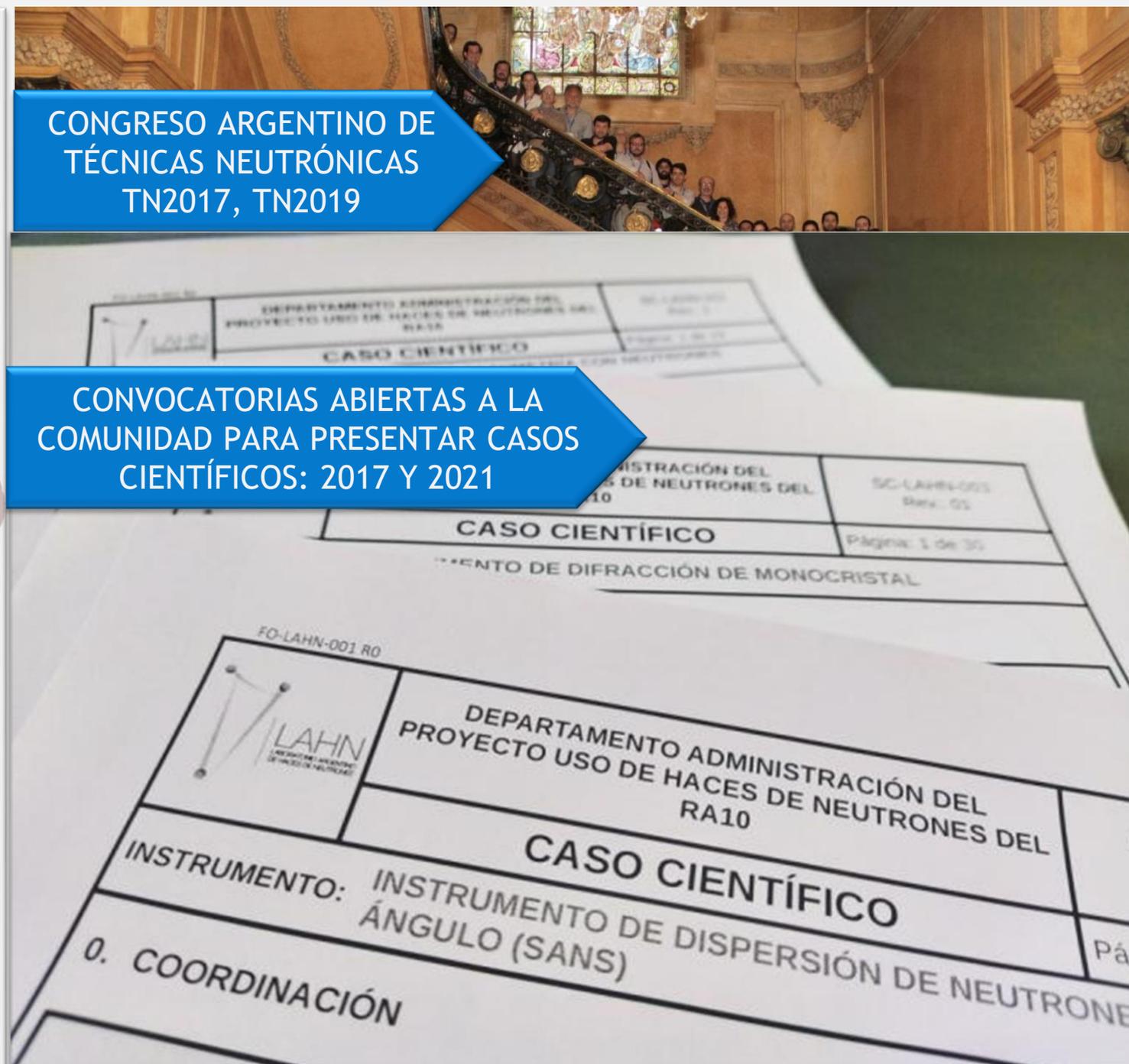
- Materia blanda y biofísica
- Transición Energética
- Dispositivos para técnicas neutrónicas avanzadas
- Materiales Magnéticos y Multifuncionales
- Materiales y aplicaciones nucleares
- Materiales policristalinos estructurales

## ALCANCE DEL LAHN

Y MUCHOS  
USUARIOS A  
LOS QUE  
LLEGAR AÚN

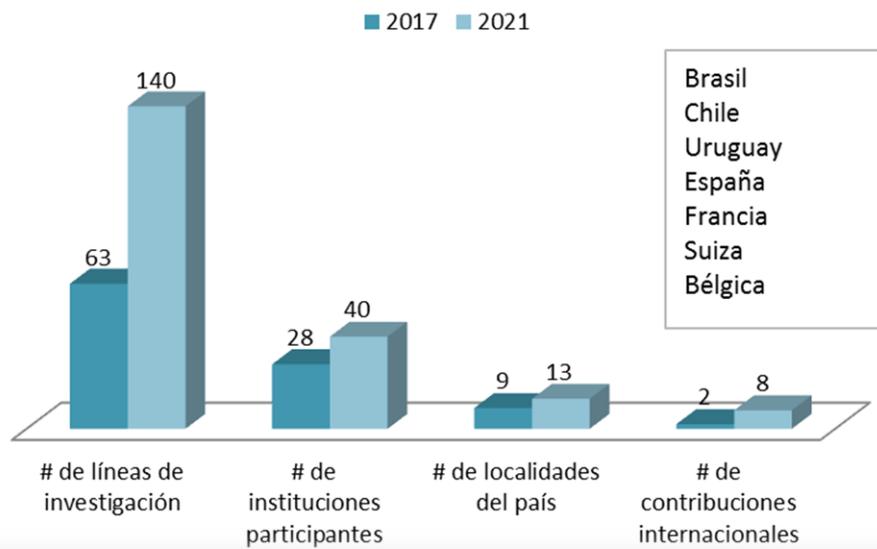
CONGRESO ARGENTINO DE  
TÉCNICAS NEUTRÓNICAS  
TN2017, TN2019

CONVOCATORIAS ABIERTAS A LA  
COMUNIDAD PARA PRESENTAR CASOS  
CIENTÍFICOS: 2017 Y 2021

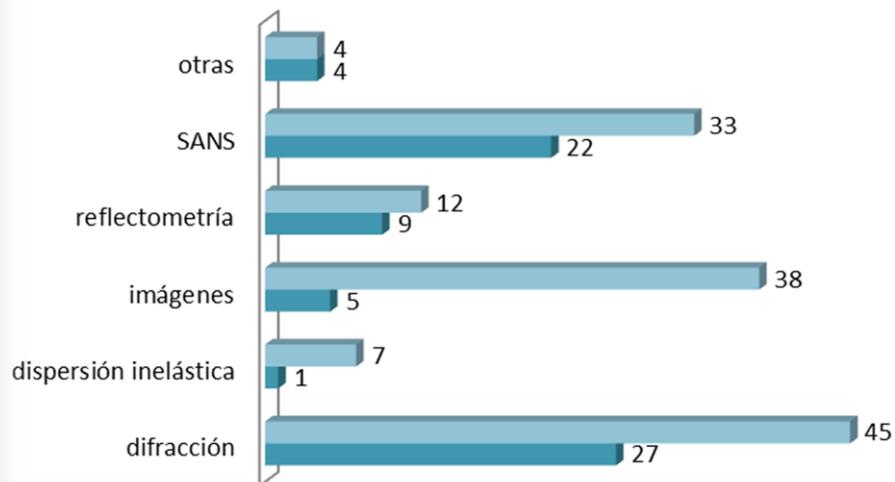


# CRECIMIENTO DEL INTERÉS DE LA COMUNIDAD

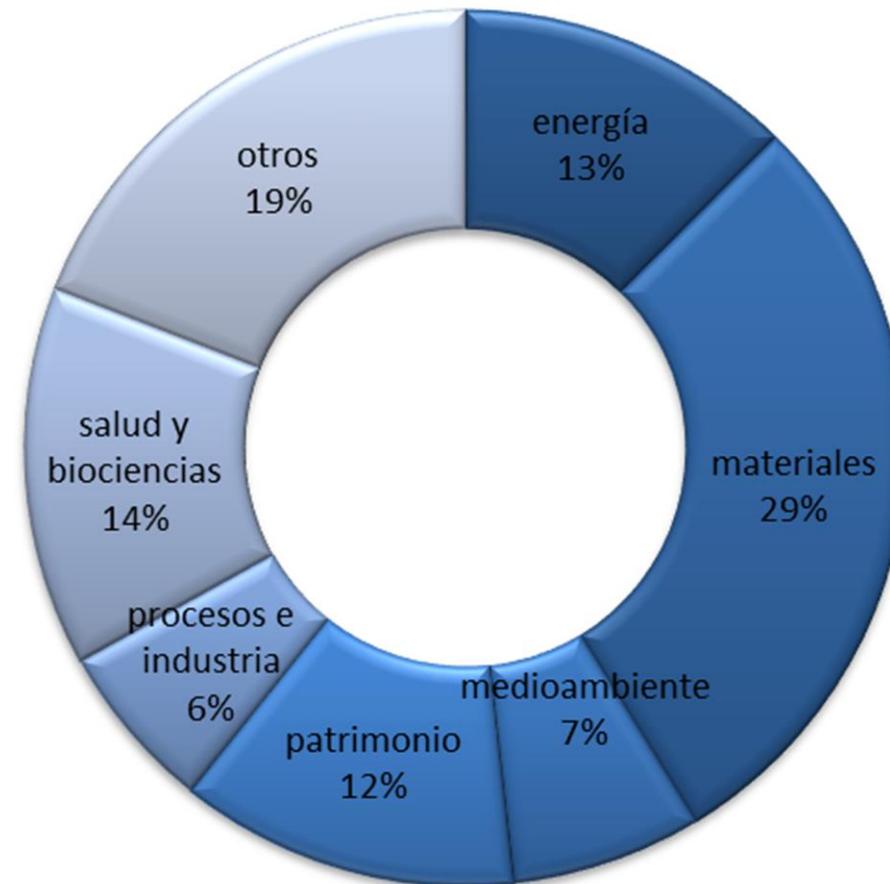
## Participación en Casos Científicos



## Distribución por Técnicas Neutrónicas



## Desafíos de la sociedad que aborda la temática



Y aún mucha gente más por alcanzar

# INSTALACIONES GRAN ESCALA ARGENTINAS

Argentina.gov.ar

Buscar trámites, servicios o áreas

miArgentina

Inicio / Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación / Secretaría de Articulación Científico Tecnológica

## Secretaría de Articulación Científico Tecnológica

Impulsamos acciones con el propósito de vincular áreas claves para el desarrollo científico y tecnológico nacional. Trabajamos con la finalidad de optimizar el empleo de los recursos existentes y mejorar la eficacia entre los programas y los proyectos de las instituciones.

### Grandes instalaciones



Gemini Argentina



LLAMA



ANDES



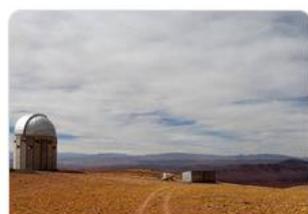
CART



QUBIC



ABBAS



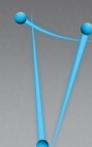
TOROS



AMIGA



LAHN



# INFRAESTRUCTURA

2015  
PLANIFICACIÓN

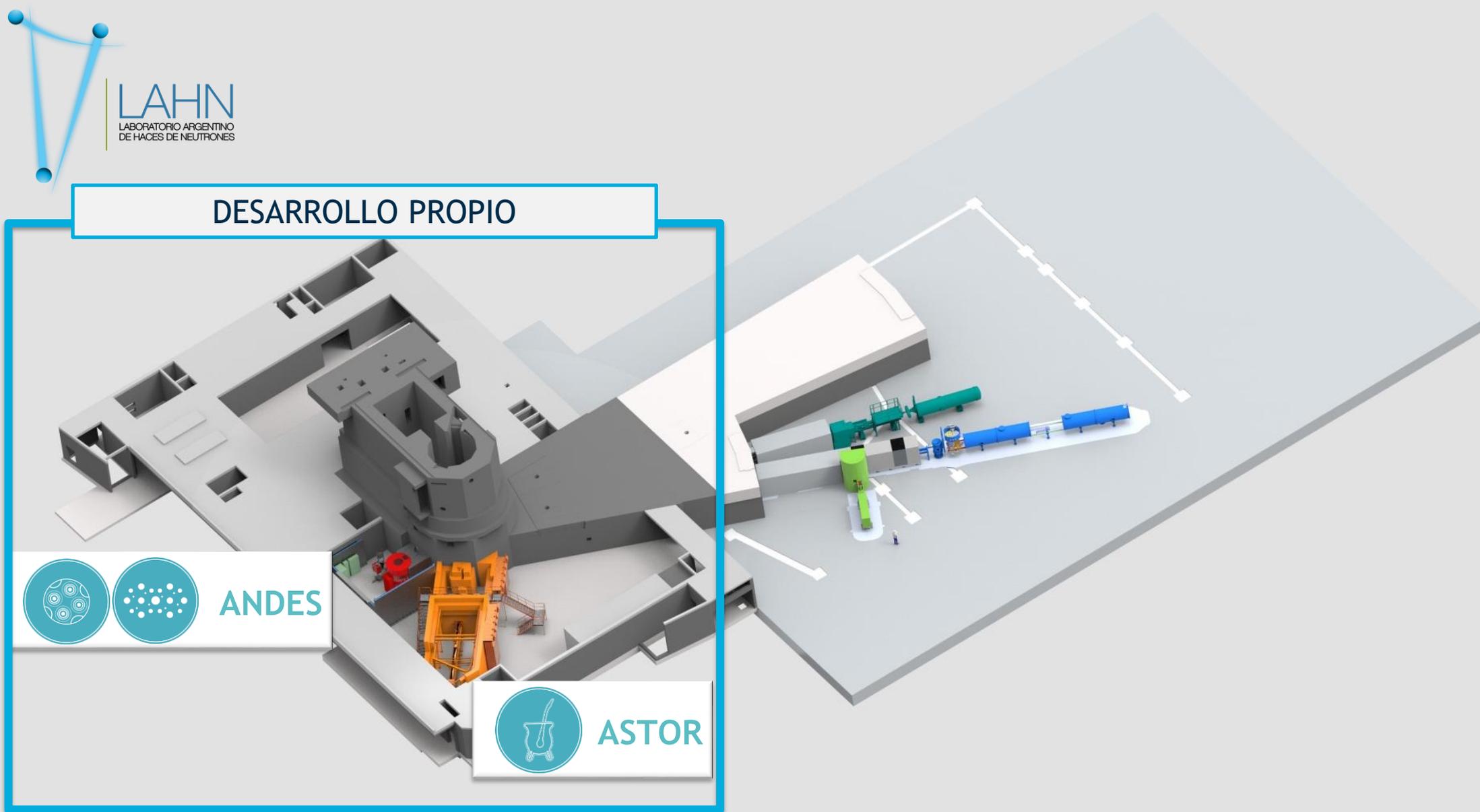
2016  
DISEÑO Y  
CONSTRUCCION

2024  
INSTALACIÓN

2025  
USUARIOS

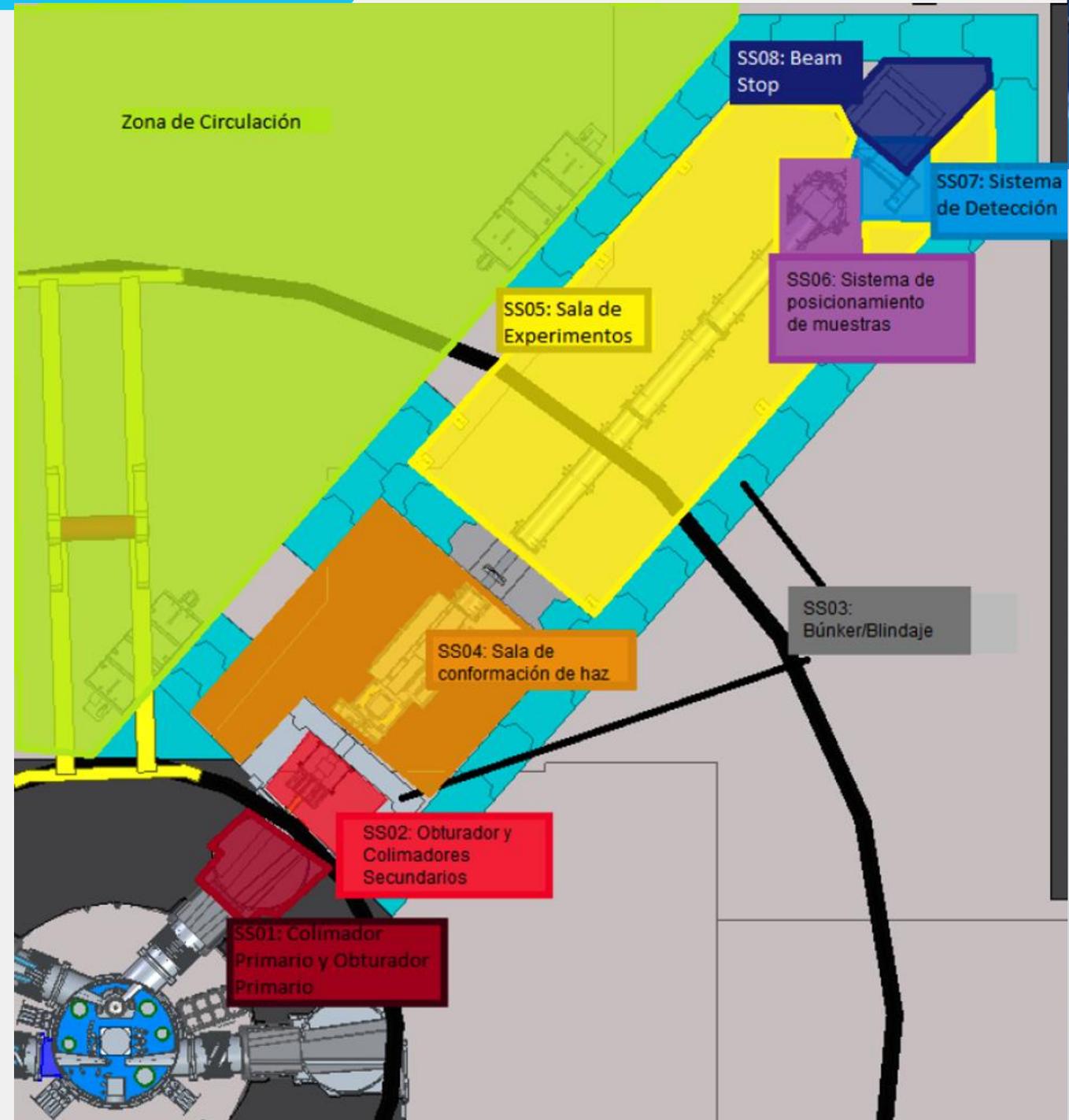


# INSTRUMENTOS DEL LHN

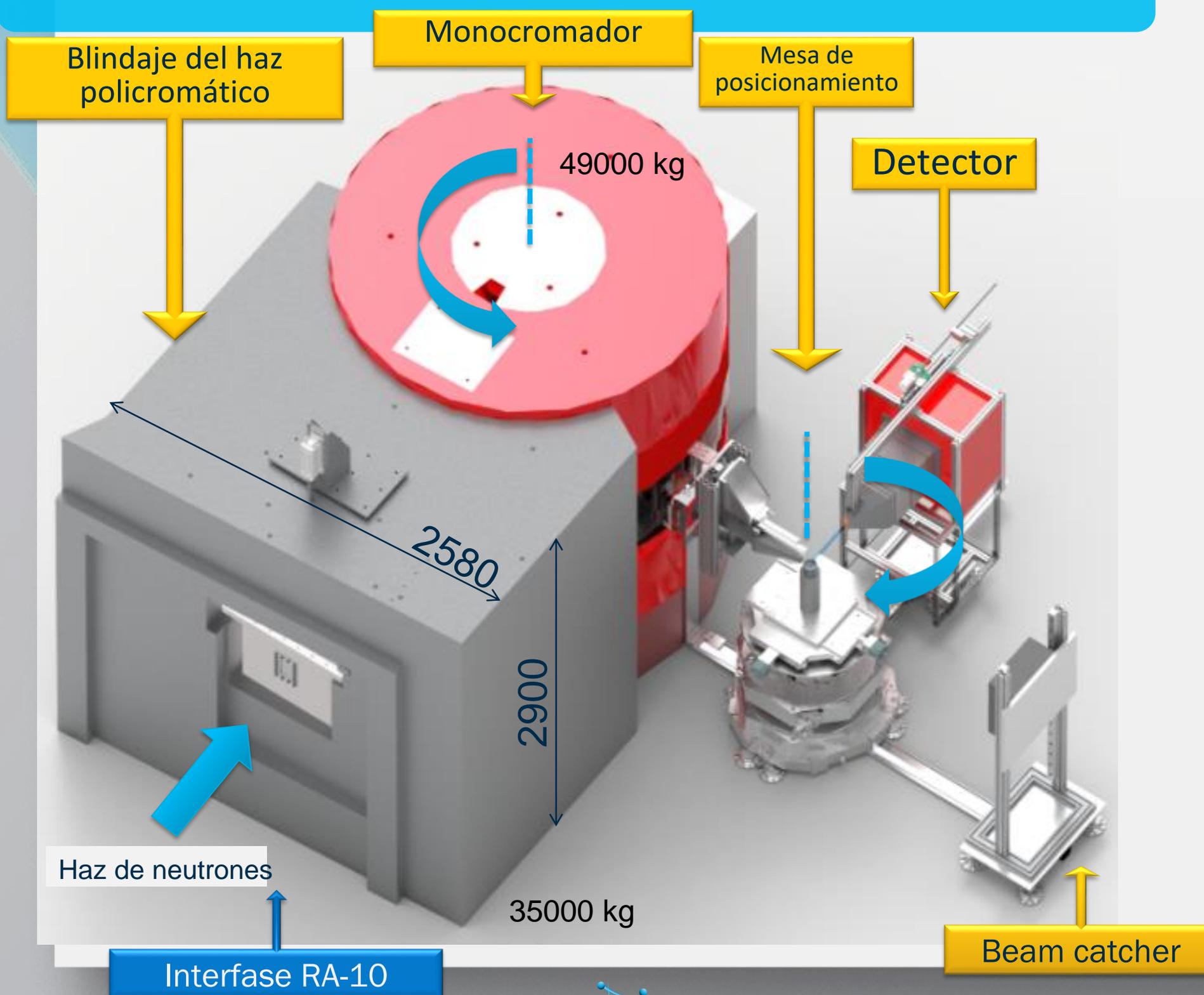


## ASTOR Subsistemas

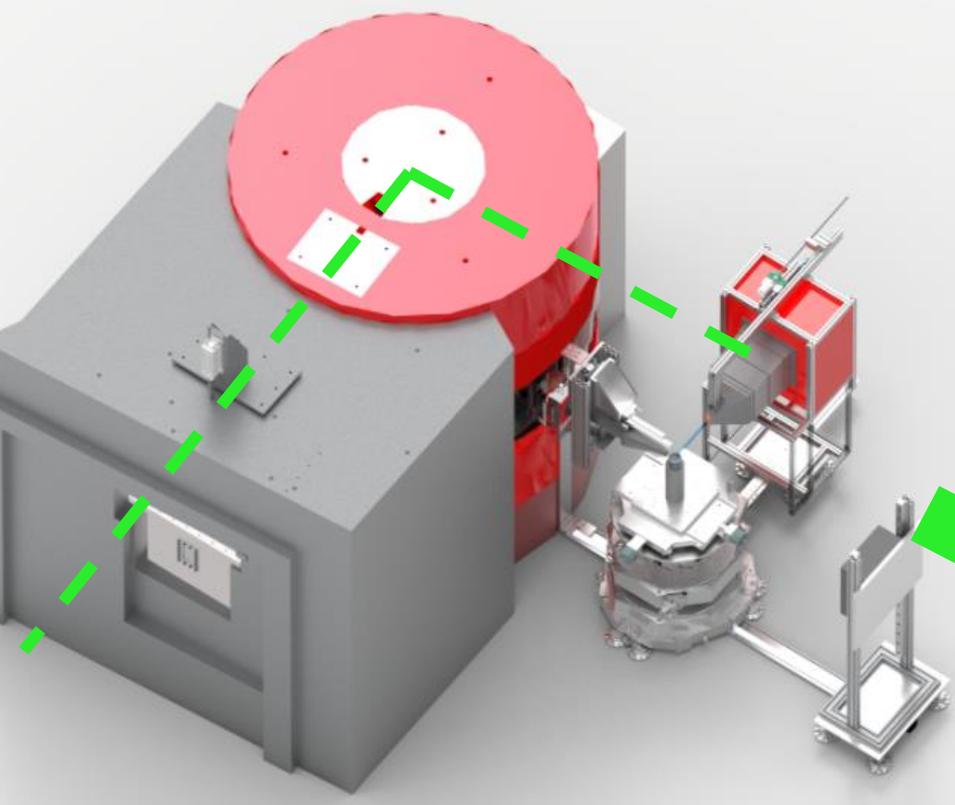
- SS01: Colimador Primario
- SS02: Obturador y Colimadores secundarios
- SS03: Búnker/Blindaje
- SS04: Sala de conformación de haz
- SS05: Sala de experimentos
- SS06: Sistema de posicionamiento de muestras
- SS07: Sistema de detección
- SS08: Beam Stop
- SS09: Monitoreo y Control
- SS10: Operación y Análisis
- SS11: Infraestructura Auxiliar y Servicios
- SS12: Seguridad



# ANDES

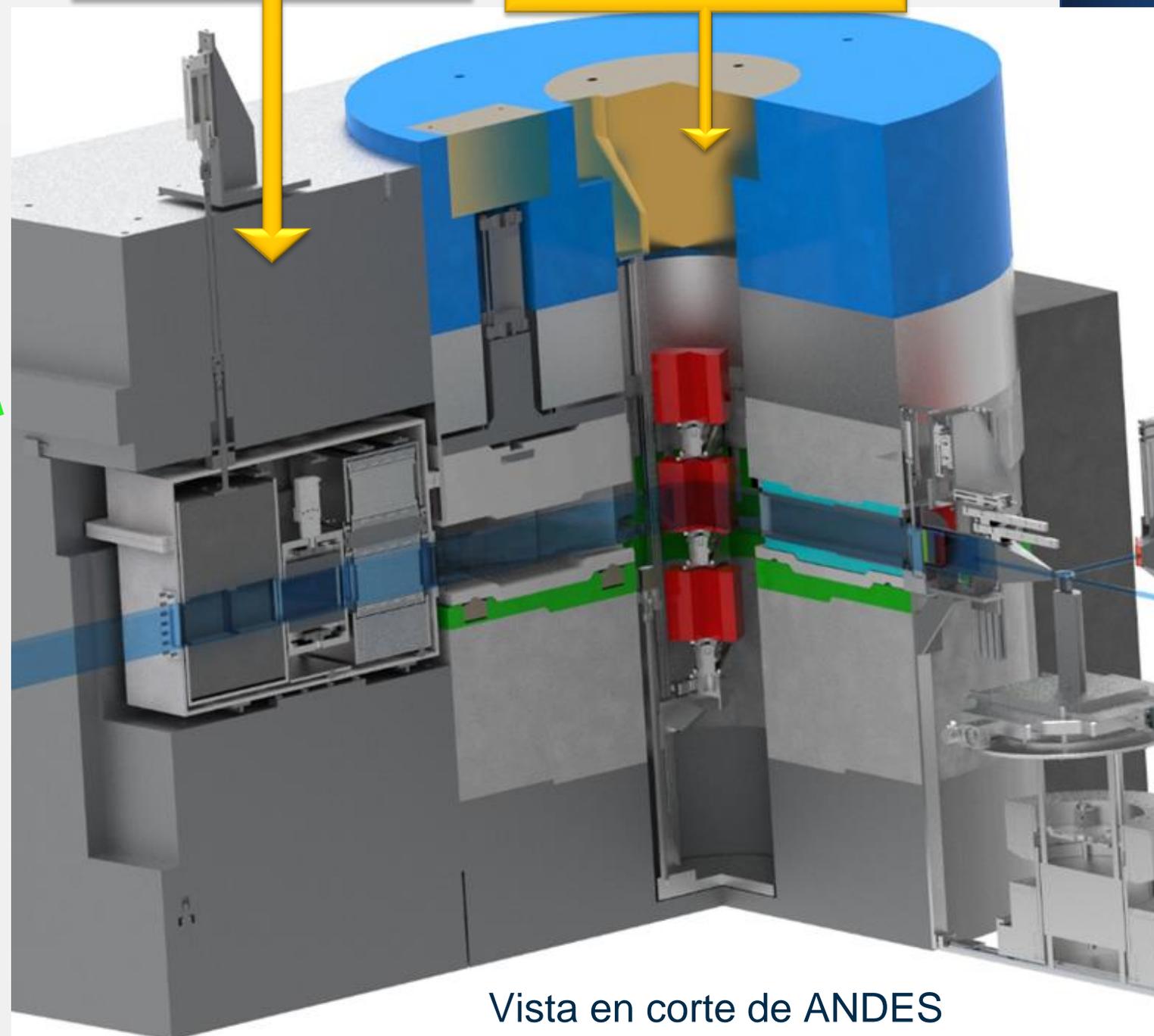


# 1. El instrumento ANDES



Dispositivos para la conformación del haz

Selección de la energía

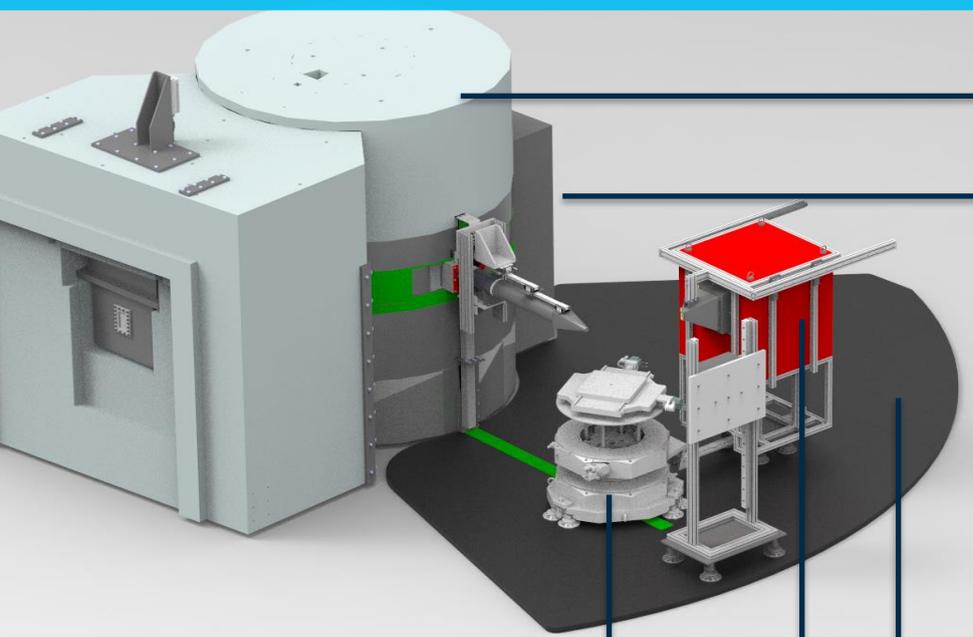
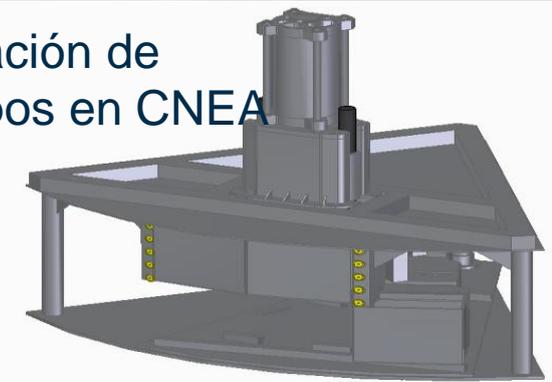


Vista en corte de ANDES

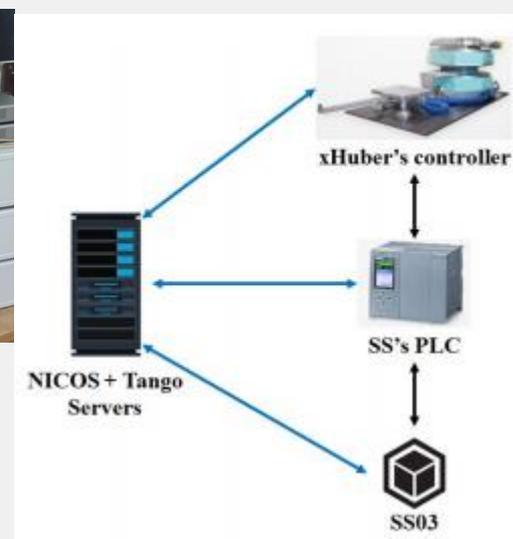


# ANDES

Fabricación de prototipos en CNEA



Implementación del sistema de control ANDES



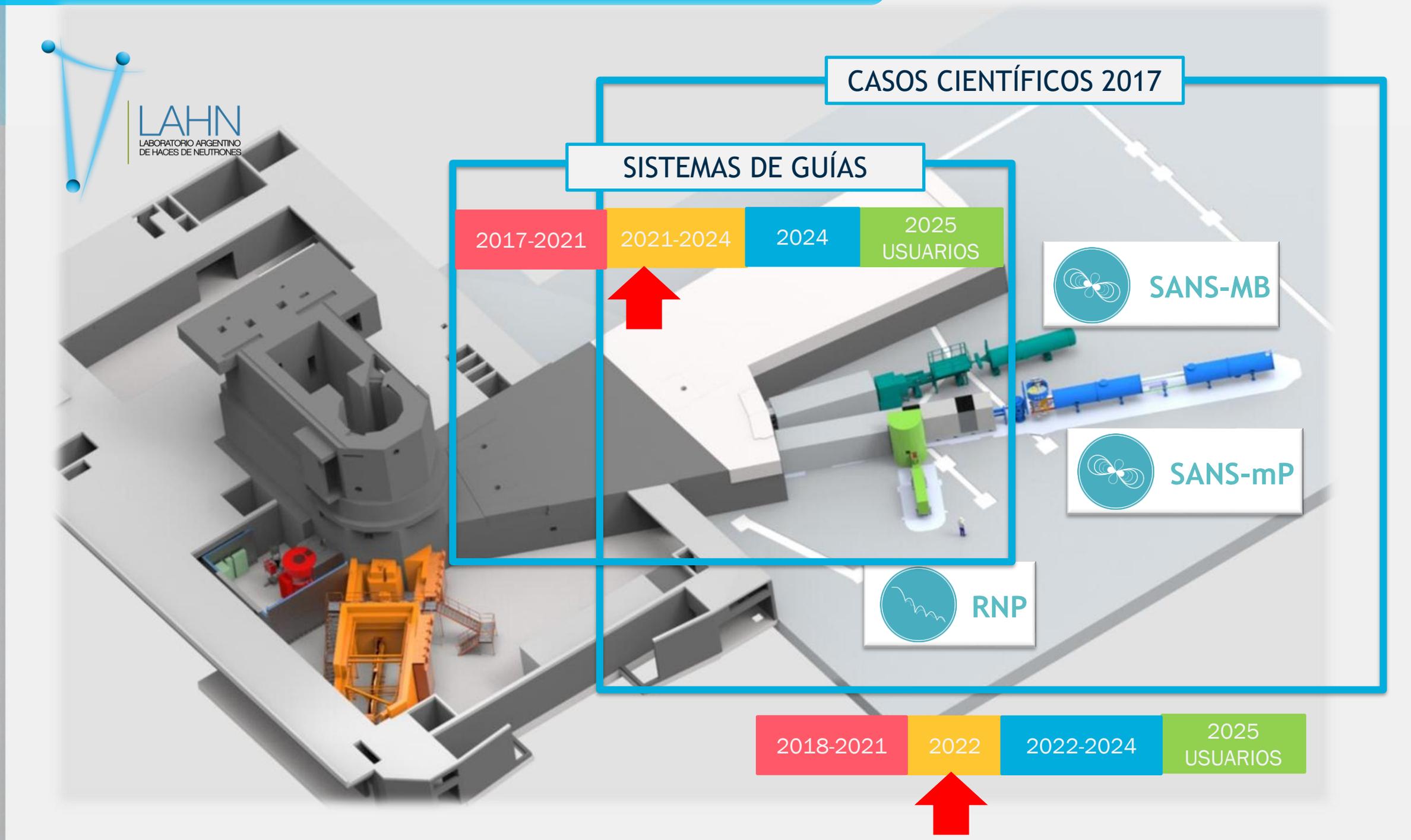
Equipos adquiridos



Desarrollo del piso deslizante



# INSTRUMENTOS DEL LHN



# INFRAESTRUCTURA

2015  
PLANIFICACIÓN

2016  
DISEÑO Y  
CONSTRUCCION

2024  
INSTALACIÓN

2025  
USUARIOS

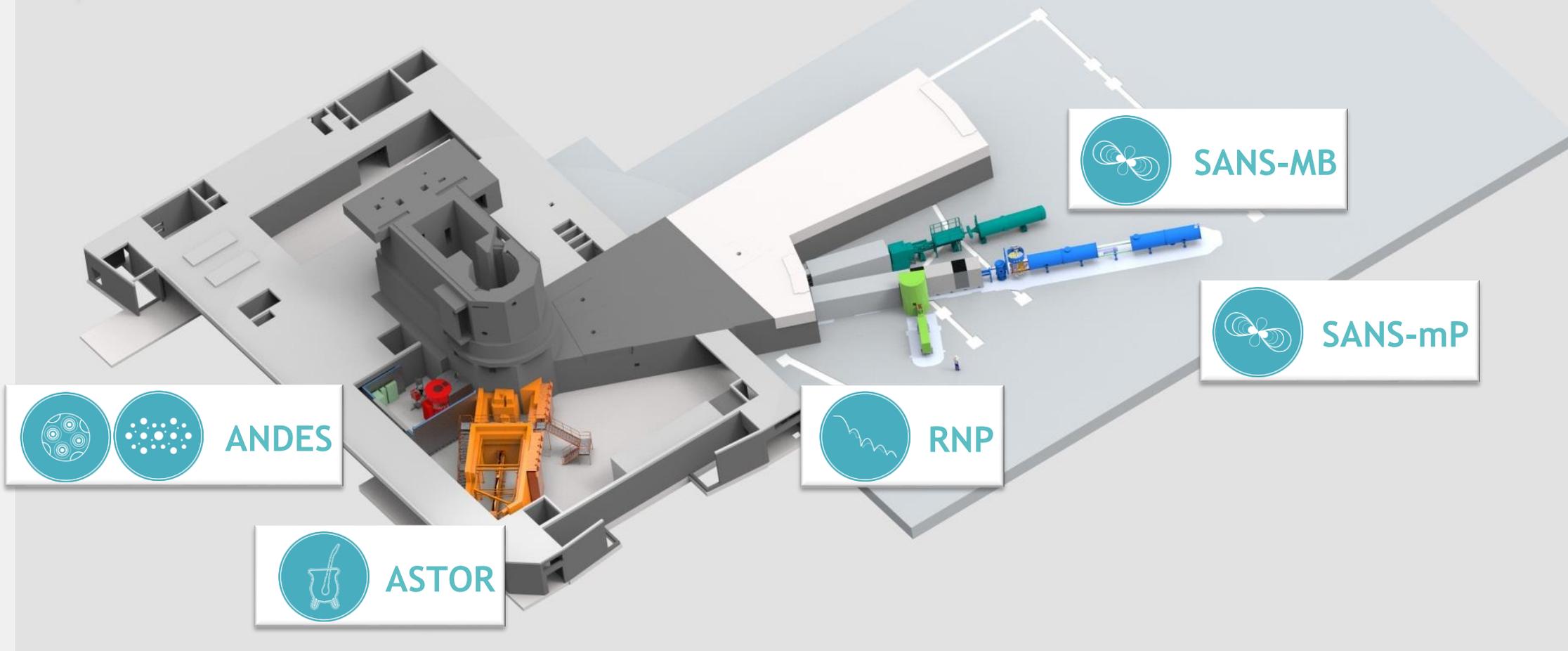


LAHN  
LABORATORIO ARGENTINO  
DE HACES DE NEUTRONES

LABORATORIO DE DESARROLLO  
ELETRÓNICA Y CONTROL,

LABORATORIO DE DESARROLLO  
DETECTORES

LABORATORIO DE DESARROLLO  
MECÁNICO DE INSTRUMENTOS  
COMPONENTES



LABORATORIOS DE PREPARACIÓN  
DE MUESTRAS

LABORATORIOS DE DEUTERACIÓN

LABORATORIOS ENTORNOS DE  
MUESTRA

LABORATORIOS DE  
CARACTERIZACIÓN POR RAYOS X





# INSTRUMENTOS DEL LHN



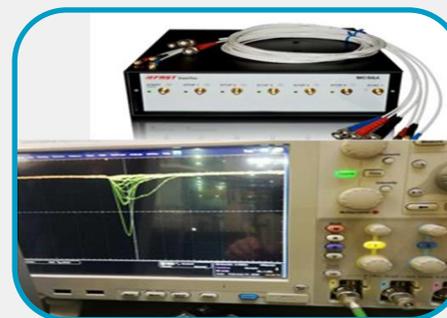
# DETECTORES



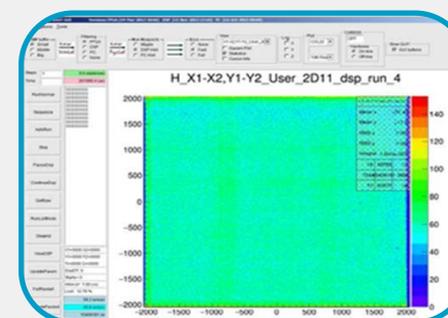
- Sistema de Detección del Instrumento



- Front-end (Conformación de señal)



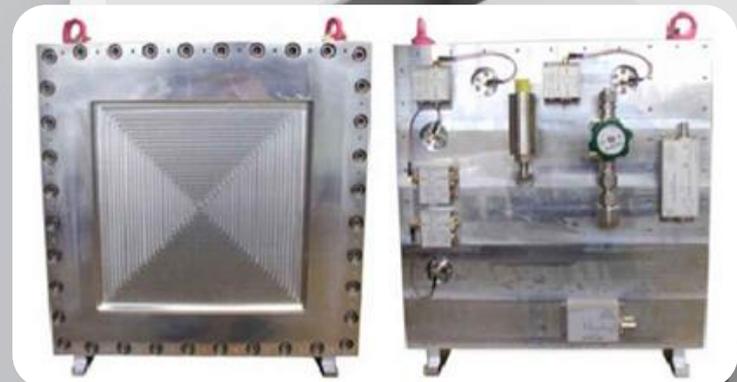
- DAQ - Adquisición



- Procesamiento (Discriminación de ruido, gammas, etc)

DT

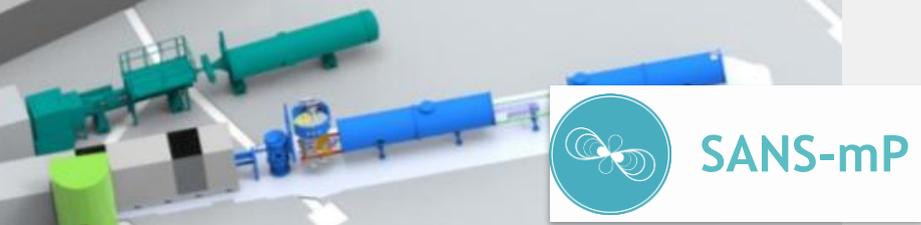
# DETECTORES



ANDES



SANS-MB



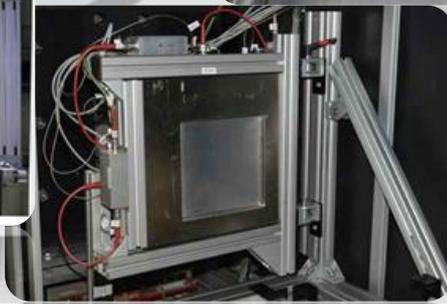
SANS-mP



RNP



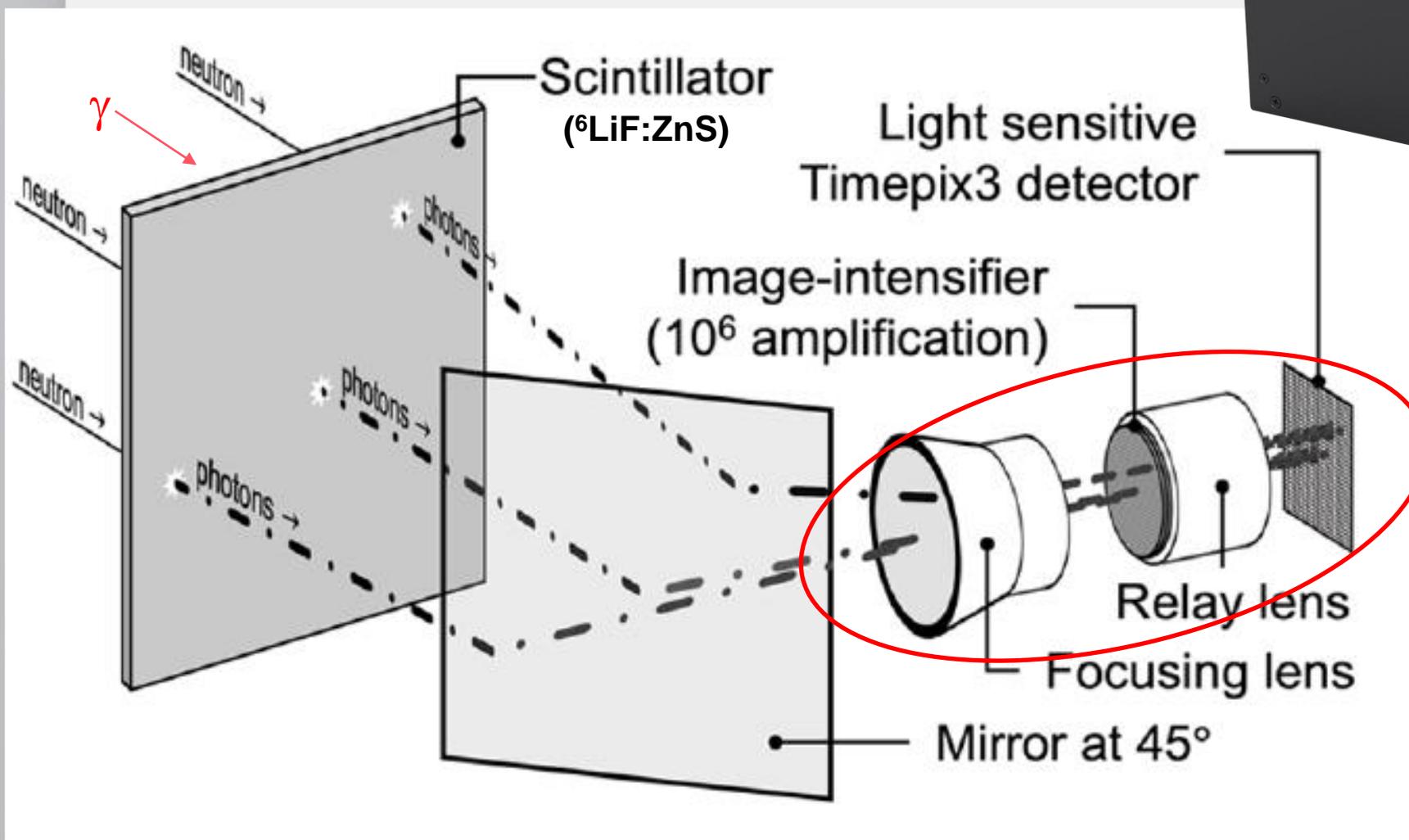
ASTOR



# EJEMPLO: DETECTOR NEUTRON IMAGING



**PX3CAM: Single Photon Counting Optical Detector**



Permite detectar la posición y el tiempo de pulsos de luz con más de 1000 fotones con alta eficiencia cuántica ( $> 90\%$ ), en el rango de 400 -1000 nm

# EJEMPLO: DETECTOR NEUTRON IMAGING

DT

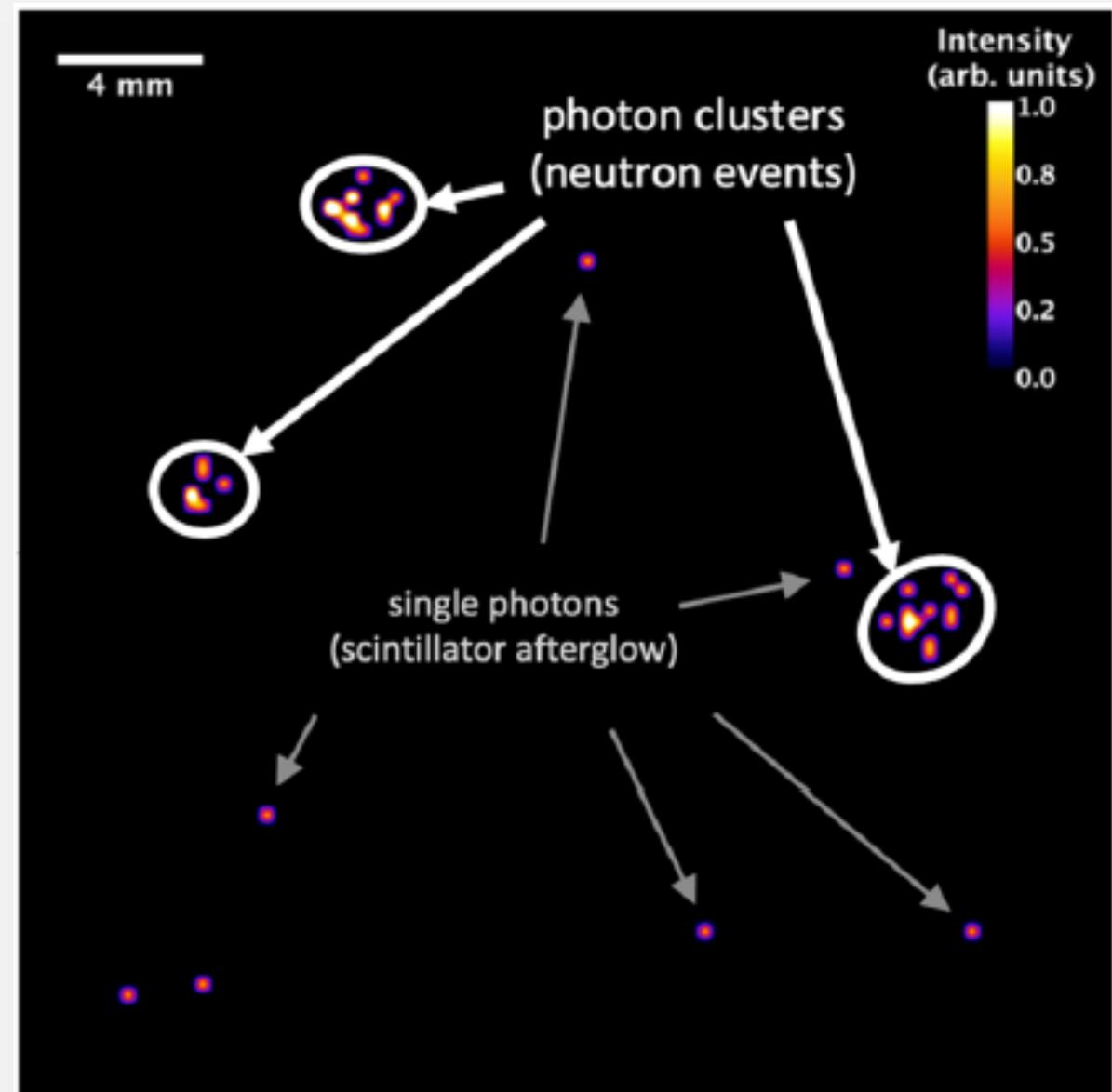
Identificación de eventos de neutrones y gamas por detección y análisis de imagen

- **Evento con neutrón**



Se emite luz desde un región mayor debido al frenamiento de las partículas cargadas

Resolución temporal y espacial de la imagen de neutrones definida tras la medición,



- **Evento con un gamma**

Efecto fotoeléctrico y Compton

Se emite luz desde una zona localizada

Tamaño promedio que origina un fotón ~ 3 x 3 pixels

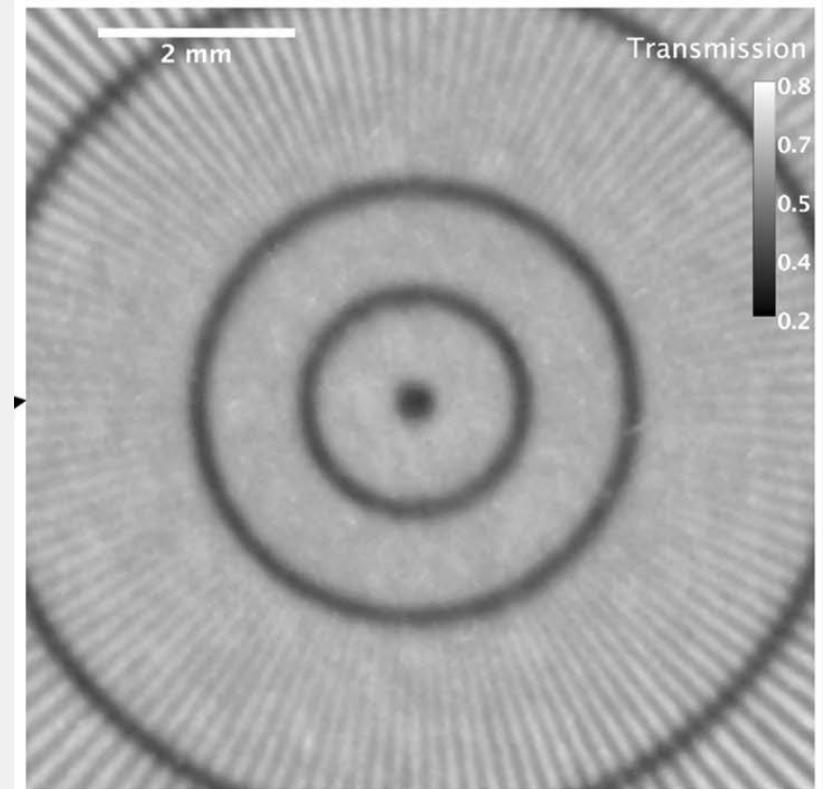
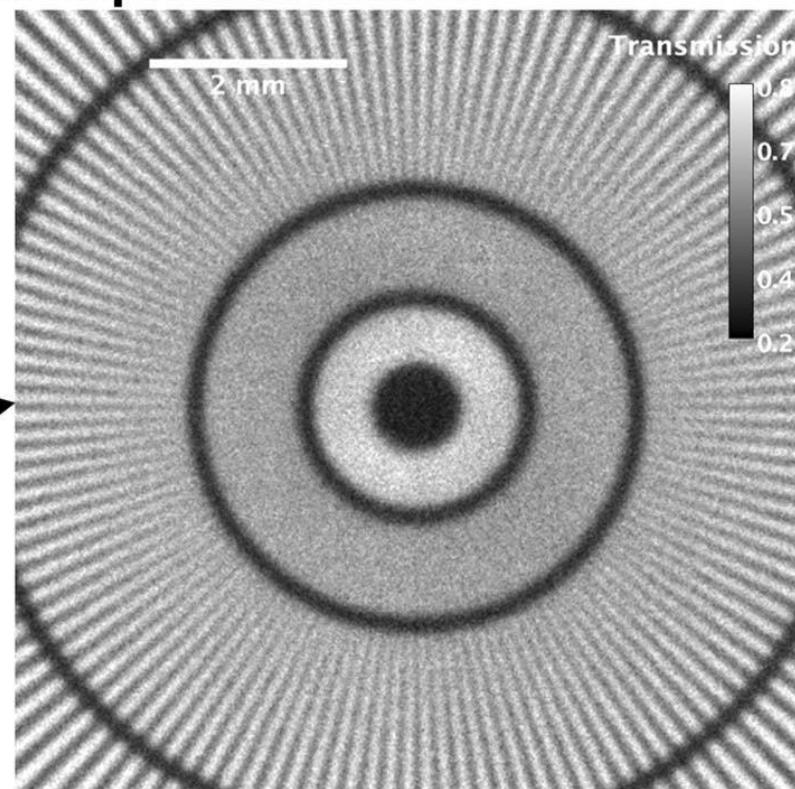
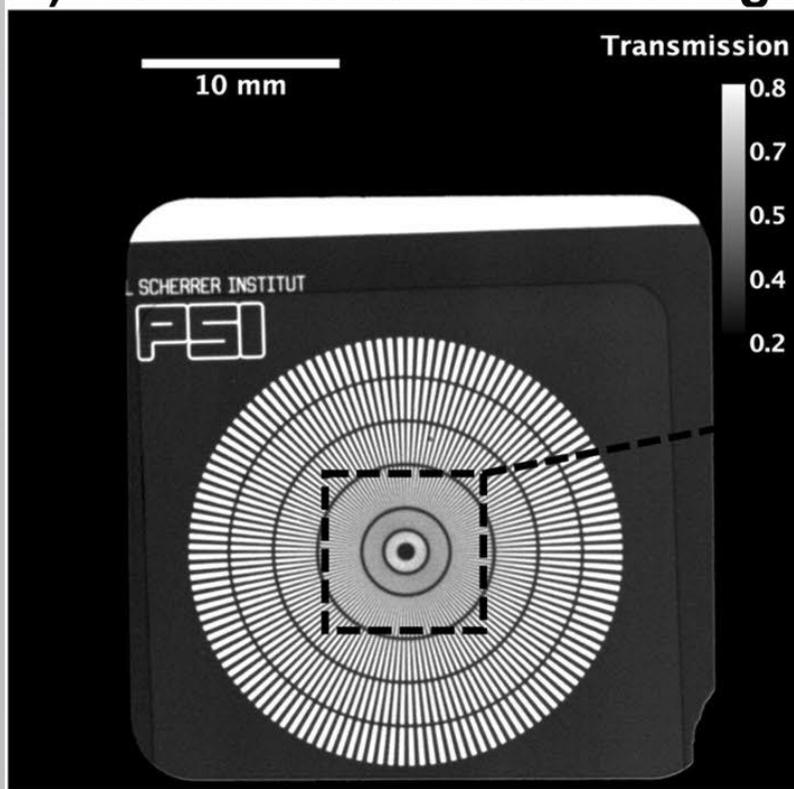


# EJEMPLO: DETECTOR IMÁGENES

DT

### Imagen basada en eventos de neutrones

### Imagen CMOS científica



# Optimización de sistemas de detección de neutrones térmicos basado en centelladores y fotomultiplicadores

Detectores

## LAHN

- Federico Suárez
- Agustín Lucero
- Javier Santisteban
- M.A. Vicente Alvarez

**Objetivo:** Desarrollar un prototipo funcional escalable y optimizado para un sistema de detección basado en centelladores con una eficiencia óptima para los neutrones y muy baja sensibilidad al ruido para ser implementado en el difractor ANDES del LAHN. Adquirir capacidades para el desarrollo de técnicas de detección de neutrones como alternativas a los detectores basado en  $^3\text{He}$ .

## UTN

- Marcelo Ferraro
- Sebastián Falcone
- Santiago Chmielevsky
- Tobías Guerrero



Sistema de Caracterización de Fotomultiplicadores (PMTlab), que se está actualizando y acondicionando (hardware y software) para su uso en el desarrollo de detectores del LAHN.



Prueba de presión del detector  $^3\text{He}$  Denex (2D-Position-Sensitive Neutron Detector) que será implementado para el difractor ANDES y servirá de referencia para el desarrollo de detectores alternativos.

# Diseño y fabricación de un equipo de suministro de gases para instrumentos especializados en haces de neutrones

Entornos de muestra

## LAHN

- Manuel Suarez Anzorena
- Leo Ibañez
- Matías Báez
- Luis Martínez

**Objetivo:** Diseño y fabricación de equipamiento auxiliar a ser utilizado en aquellos experimentos con haces de neutrones que requiera la inyección de gases en estudios *in operando*, con la posibilidad de **controlar el caudal, la presión, la humedad y la composición de la mezclas en un amplio rango.**

En colaboración con



- Esteban Rey
- Agustina Zangrando
- Francisco Domínguez
- Martín Griffiths
- Alfonsina Serradilla
- Lucas Montenegro

## BASES DE DISEÑO GASES

Ar, He, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Aire, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, D<sub>2</sub>, CD<sub>4</sub>, CO

### CONDICIONES DE PROCESO

Presión: 0 a 50 bar

Temperatura: TA a 150°C (solo gases húmedos)

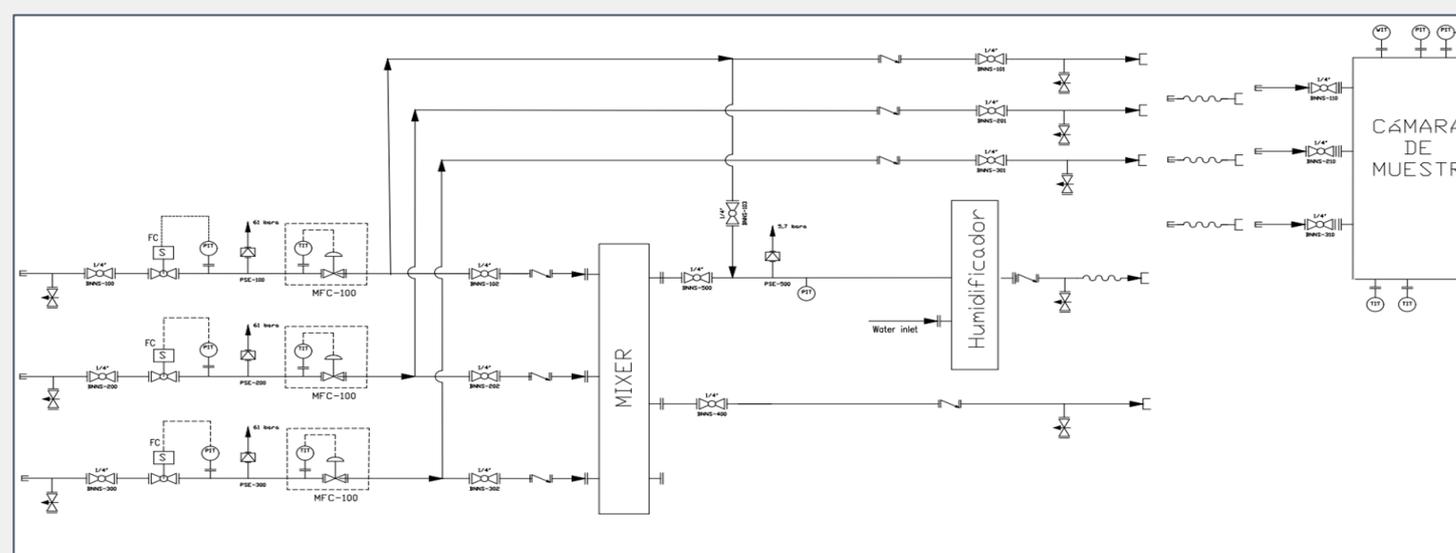
Caudal: 5 a 500 (mln/min)

Humedad : 0 a 100 %HR

Modelado 3D de cañerías e instrumentación *(en construcción)*



Diagrama de procesos e instrumentación *(en construcción)*





# ALCANCE DEL LAHN

LABs DE DETECTORES

MATERIA BLANDA Y BIOFÍSICA

SALUD Y BIOCENCIAS 17%

ENERGIA 16%

TRANSICIÓN ENERGÉTICA

LABs DE ELECTRÓNICA Y CONTROL

DISPOSITIVOS NEUTRONICOS AVANZADOS

PROCESOS & INDUSTRIA 8%

MATERIALES Y APLICACIONES NUCLEARES

LABs DE CARACTERIZACIÓN POR RX

LABs DE MECANICA Y DESARROLLO DE INSTRUMENTOS Y COMPONENTES

PATRIMONIO 15%

MATERIALES 35%

LABs CARACTERIZACIÓN MAGNÉTICA

APLICACIONES EN PATRIMONIO CULTURAL

AMBIENTE 9%

MATERIALES MULTIFUNSIONALES

LABs RECONSTRUCCION TOMOGRÁFICA

MATERIALES ESTRUCTURALES Y POLICRISTALINOS

LABs DE PREPARACIÓN Y ENTORNOS DE MUESTRA

CENTRO DE CÓMPUTOS

LABORATORIO DE HACES DE NEUTRONES  
ASTOR-ANDES-RNP-SANS MP-SANS MB



## OPORTUNIDADES

### CONVOCATORIAS PERIÓDICAS



- ? INGRESOS AL STAFF EN CNEA
- ? BECAS APRENDER HACIENDO, CNEA
- ? BECAS CONICET DOCTORADO, POST-DOCTORADO
- ? PRÁCTICAS PROFESIONALES EN COLABORACIÓN CON UNIVERSIDADES
- ? TRABAJOS FINALES
- ? CONTACTANOS! [lahn@cnea.gov.ar](mailto:lahn@cnea.gov.ar)

# EQUIPO DE TRABAJO 2023





Comisión Nacional  
de Energía Atómica

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

[lahn@cnea.gov.ar](mailto:lahn@cnea.gov.ar)

[www.lahn.cnea.gov.ar](http://www.lahn.cnea.gov.ar)