



CONSORCIO PARA EL EQUIPAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DEL LABORATORIO SUBTERRÁNEO DE CANFRANC

(Zaragoza/Madrid, 19 diciembre de 2018)

PROYECTO PLAN ANUAL DE ACTUACIONES AÑO 2019



**Universidad
Zaragoza**



ACTUACIONES Y PROYECTOS PREVISTOS EN 2019

El Consorcio para el Equipamiento y Explotación del Laboratorio Subterráneo de Canfranc, fue creado por Convenio entre el ahora Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, suscrito en Madrid el día 5 de Julio de 2006.

Una primera Adenda a dicho Convenio fue aprobada con fecha de 28 de diciembre de 2012, siendo publicada en el BOE del 7 de febrero de 2013. Dicha adenda, principalmente, en primer lugar viene a modificar la tabla de transferencias que el ahora MICIU y el Gobierno de Aragón realizan para la financiación del Consorcio y en segundo lugar modifica en los estatutos la composición del Consejo Rector adaptándola a lo indicado en el Real Decreto 451/2012, de 5 de marzo, por el que se regula el régimen retributivo de los máximos responsables y directivos en el sector público empresarial y otras entidades en relación con la Orden de 26 de abril de 2012 del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas por la que se aprueba la clasificación de los consorcios del Sector Público Estatal.

Dicho Convenio finalizaba el 31 de diciembre de 2015 por lo que se aprobó una segunda Adenda al mismo (BOE del 15/01/2016) que lo amplía hasta el 31 de diciembre de 2021 y que incluye la modificación en los estatutos motivadas por cambios normativos (disposición adicional vigésima de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común y la Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa).

Esta Adenda al convenio incluye para el 2019, una financiación total de **1.617.350 €** **1.106.608 €** por parte del Ministerio y **510.742 €** por parte del Gobierno de Aragón.

PROPUESTA DE PLAN ANUAL DE ACTUACIONES Y PROYECTOS EN 2019

Determinadas actividades generales continuarán en el 2019 al igual que en el año anterior, incluyendo dos reuniones del Comité Científico Asesor, las medidas y controles medioambientales sistemáticas en colaboración con el LABAC (Laboratorio de Bajas Actividades de la Universidad de Zaragoza), el asesoramiento a través de un convenio de la

Abogacía del Estado e igualmente con servicios de una gestoría laboral.

Las actuaciones específicas propuestas son:

1. Acciones para aumentar la visibilidad internacional del LSC, con el objetivo de estimular nuevas contribuciones y propuestas experimentales.

- Conferencias sobre los resultados y oportunidades de los experimentos en el LSC en otras instalaciones internacionales.
 - ⊖ Presentación de las actividades que se llevan a cabo en el LSC en JinPing, el mayor laboratorio subterráneo que se está completando en China, para desarrollar sinergias con nuestro laboratorio.
 - ⊖ Presentación de las actividades que se llevan a cabo en el LSC en SNOLab en el marco de la colaboración Global Argon y de la calibración cruzada de detectores en el marco del proyecto común de medidas de radiopureza por debajo del ppt.
 - ⊖ Presentación de las actividades que se llevan a cabo en el LSC en LNGS en el marco de la coordinación europea DULIA.
- Participación en las reuniones internacionales más importantes previstas para el 2019 sobre Materia Oscura, Física de Neutrinos y Biología Subterránea.
 - ⊖ Participación en la Conferencia TAUP 2019 para informar sobre el LSC y los resultados de los experimentos NEXT y ANAIS, que es el evento principal en Física de Astropartículas durante el 2019.
 - ⊖ Participación en el DULIA-bio 2019 para informar sobre el LSC, los resultados de los experimentos y planes en el laboratorio.
- Organización de congresos y reuniones científicas internacionales y de otra índole.

El Edificio Sede del LSC y la Casa de los Abetos disponen de unas instalaciones que pueden ser utilizadas para la realización de reuniones y congresos científicos (hasta 100 personas), contribuyendo de esta manera a la visibilidad del mismo.

Se han aprobado la realización de las conferencias internacionales:

- Low Radioactivity Techniques 2019. Organizado por el LSC, se celebrará en Jaca del 20 al 23 de Mayo de 2019 (se estiman 120 participantes). Es la conferencia más importante en técnicas de baja radioactividad y se celebra cada dos años cambiando de continente en cada edición. Supone un

reconocimiento internacional a la labor del LSC en los últimos años.

- Invisibles School 2019. Escuela europea para post-graduados sobre materia oscura y neutrinos. Se celebrará en las Casa de los Abetos del LSC del 3 al 7 de Junio de 2019 (se estiman 50 participantes).
- DULIA-bio 2019. Co-organización con el LNGS de la segunda edición de la conferencia internacional sobre experimentos biológicos en laboratoriso subterráneos. Se celebrará en el LNGS en Octubre de 2019. El LSC es pionero en esta iniciativa con la celebración de la primera conferencia DULIA-bio en el marco de la integración de los laboratorios subterráneos europeos.

Se han planificado reuniones científicas y técnicas específicas, que se agrupan en las reuniones Canfranc Advanced Lab (CAL), entre las que se incluyen:

- Calibración cruzada de radiopureza sub-ppp entre laboratorios
 - Prducción masiva de cobre electroformado para impresoras 3D
 - Detectores de ondas gravitaciones en laboratorios subterráneos
 - Participación de laboratorios subterráneos en la búsqueda de axiones
- Mantener y llevar a cabo nuevos acuerdos de colaboración con otras Instituciones de investigación: Universidad de Zaragoza, ITA Innova y CSIC en España, JRC-IRMM en Bélgica, LNGS en Italia, LSM en Francia, SNOLab en Canada y Kamioka en Japón. Fortalecer la coordinación de calibraciones cruzadas y sinergias con la red de laboratorios subterráneos europeos.

2. Actividades para incrementar la divulgación del LSC

- Publicación de la Memoria Anual 2018.
- Continuidad del programa de visitas de estudiantes pre-universitarios y de grupos de astrónomos aficionados e interesados en la actividad científica y técnica del LSC, incrementando la difusión de las actividades del Laboratorio.

Con objeto de dar visibilidad a las actividades realizadas en el Laboratorio, y a falta de personal específico para esta tarea, uno de los técnicos del LSC y el director dedican parte de su tiempo a este tipo de actividades.

- Inicio de las visitas al centro de Divulgación del LSC ubicado en la “Casa de los Abetos” dónde los visitantes podrán realizar una visita virtual a las instalaciones subterráneas del LSC y ver una serie de videos sobre las diferentes líneas de

investigación que se llevan a cabo en el mismo, visualizar partículas con la cámara de niebla y la cámara de muones y visualizar movimientos sísmicos con el instrumento a escala de los interferómetros LIGO de ondas gravitacionales.

- Ejecutar el convenio de colaboración con el Ayuntamiento de Canfranc para realizar visitas los fines de semana y períodos vacacionales al nuevo centro para la divulgación ubicado en La Casa de los Abetos.
- Organizar un DIA DE PUERTAS ABIERTAS en el LSC un domingo en primavera-otoño tal y cómo se llevó a cabo en el 2018.

3. Acciones para mejorar las infraestructuras y equipamiento del LSC.

- Coordinación con RedIris para la construcción del acceso a la alta velocidad por fibra.
- Colaboración con ITA Innova para la caracterización electromagnética del LSC.
- Reubicación del centro de datos y compra de equipamiento informático para el almacenamiento y gestión de los datos del LSC con soporte local a los experimentos.
- Monitorización de la línea de aire libre de radón en uso para los servicios del LSC que lo requieren y preparar como alternativa la línea de nitrógeno para los períodos de mantenimiento y reparación de la máquina de generación de aire libre de radón.
- Mejorar y extender la instalación de electroformación en el LSC para la producción masiva en el marco de la colaboración de impresión 3D de piezas en cobre ultrapuro.
- Compra de plomo, cobre y polietileno para el blindaje de la instrumentación y los detectores.
- Construcción de una infraestructura para la realización de experimentos de interés biotecnológico y biomédico en silencio cósmico.
- Instalación de una nueva clean tent en el Hall A. La licitación se ha preparado durante la segunda mitad de 2018 y se espera que la tienda se instale en mitad de 2019.
- Diseño y preparación de un sistema de purificación de gas propio del LSC para prototipos utilizados en proyectos de innovación con grupos de investigación y proyectos de desarrollo con empresas.
- Completar la estancia para almacenar fuentes radioactivas a efectos de calibración y completar la documentación para cumplir con la Ley vigente.
- Montaje y medidas de un detector de emanación de radón.
- Mejorar la instalación de germanios en el Hall C, reemplazando componentes con mayor radiopureza.

- Seguir con el mantenimiento del observatorio GEODYN con la compra y reparación de los láseres y componentes de los interferómetros.
- Dar apoyo a la toma de datos de ETSEC.
- Mejora y adquisición de electrónica de los detectores CLYC.
- Construcción de una planta de agua que puede proporcionar de 1 a 2 m³/h de agua purificada.
- Infraestructuras generales necesarias para la instalación de los experimentos.

La instalación de los experimentos, que normalmente lleva varios años, requiere apoyo del laboratorio que acoge a los mismos para una serie de infraestructuras, como plataformas, casetas, piezas de protección antisísmica, conexiones con energía, gases, agua etc. Así como distribución, monitorización y asuntos de seguridad en general que se encuentran el área de interrelación entre el laboratorio y los experimentos. Durante el 2019 se continuarán desarrollando este tipo de actividades.
- Mantenimiento y mejora de las instalaciones del sistema antincendios en el Laboratorio Subterráneo y del sistema de monitorización de los parámetros físicos del laboratorio (temperatura, humedad, Rn, He, etc.) “slow control”.
- Adquisición de instrumentación y equipos necesarios para las actividades de los laboratorios de apoyo.
 - Adquirir un sistema para producir nitrógeno en el subterráneo.
 - Adquisición de nuevo equipamiento para la sala blanca.

4. Actuaciones relacionadas con la seguridad del LSC

- Continuar la monitorización sobre la estabilidad de la roca en el Hall B y el Hall C.
- Completar la evaluación de riesgos en Hall A por el “efecto dominó”
- Completar la evaluación de riesgos para el experimento TREX.
- Análisis de riesgos para el experimento CROSS.
- Análisis de riesgos para las nuevas instalaciones en ArDM

5. Actuaciones relacionadas con el personal.

- En mayo del año 2018, finalizaron los 5 años de excedencia voluntaria del Jefe de Seguridad y Mantenimiento del Consorcio y no se ha producido su reingreso. Se

espera poder realizar el correspondiente proceso selectivo y cubrir dicha plaza durante 2019. Mientras se mantendrá un contrato temporal para cubrir las necesidades más urgentes en seguridad (seguridad en el experimento TREX y las mejoras de ArDM).

- Se pretende la contratación temporal de un técnico de soporte en medidas con ICP – MS y electroformación (reemplazando a la persona que rescindiré su contrato en febrero de 2019), a través de cupo autorizado por el MH.
- Se pretende la contratación temporal de un técnico de soporte en criogenia y sistemas de gases que de soporte al incremento de actividades y proyectos de innovación del LSC con empresas externas, a través de cupo autorizado por el MH.
- Se pretende la contratación temporal de un investigador postdoctoral con especialidad en uno de los campos de investigación asociados a las actividades del LSC.

6. Se indica a continuación el desarrollo previsto de los experimentos en el 2019

- i. **NEXT**, es un experimento reconocido por el CERN. El descubrimiento del decaimiento doble beta sin neutrinos, probaría que el neutrino es también su antipartícula, con importantísimas consecuencias para la física de partículas y la cosmología. El isótopo bajo el estudio de NEXT es el ^{136}Xe . Este tiene un 8.9% de abundancia natural. El LSC ha sido autorizado para proveer de 100 kg de ^{136}Xe enriquecido y 100 kg empobrecido al experimento como préstamo. El detector es una TPC de gas que funciona a 10-15 bares de presión. La TPC produce imágenes de la trayectoria de dos electrones, muy útiles para reducir el fondo radioactivo. Se realiza empleando una novedosa técnica de lectura de electroluminiscencia que permite alcanzar una mayor resolución de la energía. A principios de 2019, NEXT comenzará su RUN IV con xenón enriquecido en ^{136}Xe . Se realizará la presentación de los primeros resultados científicos con xenón enriquecido en ^{136}Xe al final del primer semestre de 2019. Esto será un gran logro para el LSC. En el segundo semestre de 2019, la colaboración NEXT iniciará la construcción del detector de 100 kg.
- ii. **ANAIS** es un experimento para la detección directa de la materia oscura. En particular, ANAIS busca la modulación anual de la materia oscura a través de una selección de cristales centelleadores NaI(Tl). El detector ANAIS se encuentra tomando datos desde principios de agosto de 2017. Se instaló un “módulo en blanco” en agosto

de 2018 y ANAIS continúa tomando datos y monitorizando los parámetros medioambientales. Se realizará la presentación de los primeros resultados científicos durante el 2019.

- iii. **ArDM**, es un experimento en la búsqueda de materia oscura empleando la tecnología de cámara de proyección de tiempo (TPC) en dos fases con argón. En el detector se mide la carga de ionización y la luz centelleante. La estructura experimental ha sido instalada en su totalidad en el Hall A. En 2019 ArDM será reformado para acomodar DArT. DArT es un detector de un kg con detectores SiPM llenos de argón empobrecido en ^{39}Ar . DArT medirá, utilizando la instalación completa de ArDM, el factor de empobrecimiento en ^{39}Ar en el marco de la colaboración internacional Global Argon que se inicia con DarkSide-20k.
- iv. **SUPERK-Gd**. El mayor detector subterráneo es SuperKamiokande, un detector de Cherenkov de agua en el observatorio Kamioka en Japón que se ha modificado para añadir sal de gadolinio al agua para aumentar el seguimiento de los anti-neutrinos electrónicos. A lo largo del 2019 se dos detectores HPGe del LSC trabajarán en esta actividad. Además, el ICP-MS se utilizará lo antes posible para la misma revisión como un instrumento complementario para el análisis de radio.
- v. **TREX**. Este experimento tiene como objetivo implementar una TPC de gases nobles ligeros a alta presión en el Hall A para la búsqueda de la Materia Oscura. El detector utilizará argón empobrecido en ^{39}Ar y neón. Una vez completada la instalación, el detector estará tomando datos durante 2019 para verificar el potencial de la técnica desarrollada en este prototipo.
- vi. **CROSS**. Este proyecto está financiado por una ERC Advanced Grant y tiene como objetivo la instalación en la caseta de ROSEBUD, en el Hall B, de un bolómetro basado en molibdeno y telurio para demostrar mejoras técnicas necesarias para futuros detectores del decaimiento doble beta sin neutrino con bolómetros. A principios del 2019, el criostato será instalado en una plataforma antisísmica rodeado de un castillo de plomo cilíndrico. Además, se instalará equipamiento complementario y se completará el análisis de riesgos.

- vii. **GEODYN.** El observatorio consiste en dos interferómetros laser de 70 metros, un sismómetro de banda ancha y un acelerómetro dedicados al estudio de fenómenos tanto locales como globales Geodyn está integrado en los programas TOPO-IBERIA y TOPO-EUROPE y “European Plate Observing System (EPOS) integrado en “the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI). El observatorio Geodyn seguirá tomando datos de manera continua durante el 2019 con la reparación y cambios en los láseres.
- viii. **GOLLUM/BIO.** Los túneles del tren y de varios bypass cruzan diversas rocas de la antigua era Paleozoica. Se ha demostrado la presencia de arqueas en proporciones abundantes y la compatibilidad del contenido biológico con muestras de fondos marinos. En el 2019 se publicarán los resultados científicos y se planificarán nuevos experimentos con interés biotecnológico y biomédico para entender mejor el origen y composición del ADN y el comportamiento de la vida en silencio cósmico.
- ix. **ETSEC.** Los instrumentos instalados estudian el fondo de ruido Newtoniano importante para la detección de ondas gravitacionales en el ambiente del laboratorio subterráneo. Los seis sensores se encuentran en toma de datos. En 2019 la colaboración continuará con la toma de datos para la caracterización de la variabilidad temporal del ruido newtoniano.
- x. **HSSGe.** Espectrómetro de rayos gamma de alta sensibilidad para caracterización de materiales en el LSC. El proyecto está completamente financiado por la Universidad de Jagiellonian en Polonia y se instalará en el LSC durante el 2019, que se beneficiará de una nueva instalación para uso general. La expresión de interés EoI-20-2018 se ha presentado en diciembre de 2018 y ha recibido una evaluación positiva del comité científico. Pendiente de ser aprobado por la Comisión Ejecutiva.
- xi. **DAMIC.** Es un experimento de materia oscura de baja masa que utiliza CCDs y va a instalar un detector de 1Kg en el laboratorio subterráneo de Modane. La colaboración va a realizar medidas de radiopureza, construir una instalación de caracterización de la radiopureza de los CCDs y solicitar piezas con cobre electroformado en el LSC. La expresión de interés EoI-21-2018 se ha presentado en diciembre de 2018 y ha recibido una evaluación positiva del comité científico. Pendiente de ser aprobado por la

Comision Ejecutiva.

- xii. **CUNA.** El Proyecto se encuentra inactivo al no disponer de un acelerador accesible.