

## España participa en el proyecto europeo del gran observatorio subterráneo de neutrinos

El Laboratorio Subterráneo de Canfranc, la Universidad Autónoma de Madrid, el Instituto de Física Corpuscular (CSIC-UV) y Acciona participan en el proyecto europeo de creación del 'Gran Instrumento para la Gran Unificación y Astrofísica de Neutrinos' (LAGUNA, por sus siglas en inglés), cuyo diseño se debate esta semana en el CERN. El propio Laboratorio de Canfranc es uno de los siete aspirantes a albergar la instalación.

CPAN

18/10/2011 16:15 CEST



Sede del Laboratorio Subterráneo de Canfranc.

El proyecto europeo [LAGUNA](#) (siglas en inglés de Gran Instrumento para la Gran Unificación y Astrofísica de Neutrinos) comenzó ayer la segunda fase de su diseño con una reunión en la sede del Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN) de Ginebra. El principal objetivo de LAGUNA es evaluar la viabilidad de una nueva infraestructura de investigación europea capaz de acoger el próximo observatorio subterráneo de neutrinos de gran volumen.

Los objetivos científicos de esta infraestructura combinan la astrofísica de neutrinos con la investigación de cuestiones fundamentales como la vida del protón o la existencia de asimetría entre materia y antimateria, que explicaría por qué el universo contiene sólo materia. El [Laboratorio Subterráneo de Canfranc](#), que aspira a albergar la instalación, la Universidad Autónoma de Madrid, el Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-Universidad de Valencia) y Acciona participan en el proyecto.

Los detectores subterráneos de neutrinos basados en grandes volúmenes de líquidos con diversa instrumentación en la superficie han obtenido resultados fundamentales física de partículas y física de astropartículas, y han sido capaces de recopilar al mismo tiempo eventos de varias fuentes cósmicas diferentes. Los neutrinos pueden viajar grandes distancias en el espacio y atravesar zonas densas del Universo, ya que sólo interactúan muy débilmente con la materia. Por lo tanto, proporcionan una información única sobre sus fuentes.

Para continuar el desarrollo de estos estudios se necesita una nueva generación de grandes observatorios subterráneos de neutrinos adaptados a varios propósitos, con rangos de masas de los líquidos detectores entre las 100.000 y las 500.000 toneladas (el detector de neutrinos Superkamiokande de Japón, uno de los más grandes del mundo, tiene 50.000 toneladas de agua pura). Esta nueva instalación ofrecerá nuevas y únicas oportunidades para la investigación y se convertirá en un polo de atracción para científicos de todo el mundo.

### **Neutrinos procedentes del CERN**

El nuevo observatorio incluye en su diseño el estudio de haces de neutrinos procedentes de los aceleradores del CERN, mediante los que medirá con una sensibilidad sin precedentes el fenómeno conocido como 'oscilación de neutrinos' (la transformación de un tipo de neutrino en otro durante su recorrido) y estudiará la existencia de diferencias entre materia y antimateria que expliquen la predominancia de la primera en el Universo.

Además, el observatorio detectará neutrinos procedentes de los más lejanos objetos astrofísicos así como del Universo primitivo. En concreto, podrá detectar una gran cantidad de neutrinos emitidos por explosiones de

supernovas del tipo II. Asimismo, el observatorio permitirá estudios de precisión de otras fuentes de neutrinos como el Sol o la propia atmósfera terrestre, y la búsqueda de nuevas fuentes de neutrinos como, por ejemplo, el fondo difuso de neutrinos procedentes de reliquias de supernovas o aquellos producidos en la hipotética aniquilación de materia oscura en el centro del Sol o de la Tierra.

Más aún, esta instalación permitirá una búsqueda sin precedentes de la desintegración del protón con una sensibilidad mayor de  $10^{35}$  años, su vida media estimada, siguiendo el único camino posible para probar directamente la física en la escala de la Teoría de la Gran Unificación. Esta teoría une tres de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza (menos la gravedad), pero para su comprobación hay que medir la desintegración del protón. Como su vida media es enorme, la única solución es examinar grandes cantidades.

### **El estudio de diseño LAGUNA-LBNO**

El estudio del diseño del nuevo observatorio en Europa, llamado LAGUNA-LBNO, está financiado por la Comisión Europea bajo el Séptimo Programa Marco y tiene una duración de tres años. LAGUNA es una de las siete grandes infraestructuras recomendadas en la Hoja de Ruta Europea para la Física de Astropartículas desarrollada por [ASPERA](#), la red europea de física de Astropartículas donde participa España.

En la actualidad hay una intensa competición en todo el mundo para albergar este nuevo observatorio subterráneo de neutrinos. Europa lidera el terreno merced a su experiencia atesorada en sus reputados laboratorios, entre los que se encuentra el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (Huesca, Aragón), uno de los siete lugares europeos que optan a albergar la nueva instalación. El resto son Boulby (Reino Unido), Fréjus (Francia), Pyhäsalmi (Finlandia), SUNLAB (Polonia), Slanic (Rumanía) y Umbría (Italia).

El Laboratorio de Canfranc, consorcio del Ministerio de Ciencia e Innovación, Gobierno de Aragón y Universidad de Zaragoza apoyado por el Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN), proyecto Consolider-Ingenio 2010, ya ha realizado un estudio completo de viabilidad de la geología del terreno, accesos, estructuras científicas existentes,

impacto económico, etc. Se han considerado diferentes técnicas experimentales para el detector y finalmente se ha optado por ofrecer la construcción de un nuevo túnel de acceso al nuevo laboratorio de forma que LAGUNA se encontraría a una cota inferior a la del laboratorio actual, ganando así mayor cobertura de roca.

LAGUNA-LBNO reúne a 300 científicos procedentes del CERN y otras 38 instituciones de Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Japón, Italia, Polonia, Rumania, Rusia, España, Reino Unido y Suiza, incluidas las ya citadas para España.

Derechos: **Creative Commons**

## TAGS

LAGUNA | CANFRANC | ACCIONA | ASPERA | NEUTRINOS | IFIC | UAM |  
CPAN | ASTROPARTÍCULAS | ASTROFÍSICA | CERN |

**Creative Commons 4.0**

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)