

Una mirada al Proyecto ANDES: Investigando en un Laboratorio Subterráneo

El universo nos bombardea de manera permanente con *rayos cósmicos*¹. No es para preocuparse. La vida se ha desarrollado en este entorno por millones de años. Esas partículas subatómicas nos atraviesan sin afectarnos, pero pueden resultar nocivas para instrumentos de medición de alta precisión. Esto es lo que nos lleva a buscar proteger algunos experimentos en laboratorios profundos, por debajo de la superficie terrestre.

Los laboratorios subterráneos

Existen una docena de laboratorios subterráneos en el planeta Tierra, ubicados mil metros bajo la superficie o aún más profundos. Algunos se construyeron aprovechando la red de cavernas de un emprendimiento minero. Es así que, para acceder al laboratorio SNOLAB, en Canadá, uno tiene que vestirse de minero y luego meterse en un ascensor que baja a una velocidad impresionante (hasta 30 km/h), lo que obliga a sus pasajeros a compensar la presión de sus oídos como si estuviesen buceando. Una vez que se llega a los 2.000 m bajo tierra, uno sale del ascensor y camina en un ambiente de 40 °C de temperatura, alrededor de 15 minutos, hasta llegar al laboratorio. Allí, uno se desviste, toma una ducha, se viste con ropa de laboratorio y entra en una red de cavernas con atmósfera controlada y extremadamen-



Laboratorio subterráneo SNOLAB (Canadá).
(Fuente: El Autor)

te limpias, porque están clasificadas como sala limpia clase 1.000 (con menos de 1.000 partículas en suspensión, por cada pie cúbico de aire). En el SNOLAB se encuentran midiendo algunos de los sensores más sensibles diseñados por científicos del mundo entero. Uno de sus experimentos, el DAMIC,



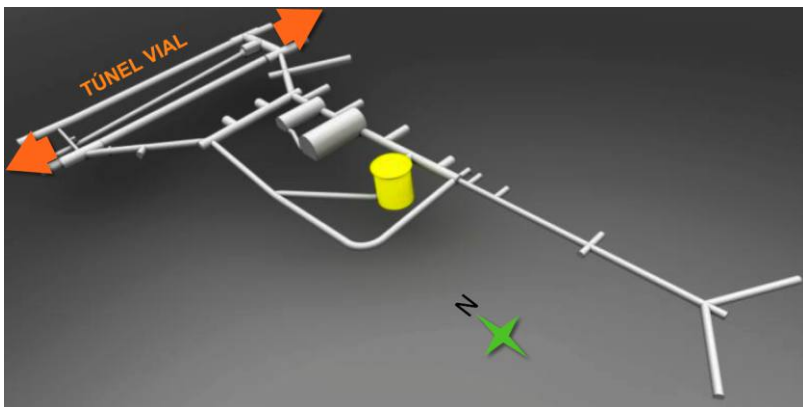
Autor
Xavier Bertou

Doctor en Astrofísica
(Universidad de París IV)
Investigador del Laboratorio
Detección de Partículas y
Radiación (CAB / CNEA /
CONICET)
Coordinador Internacional
Unidad ANDES-CLAF

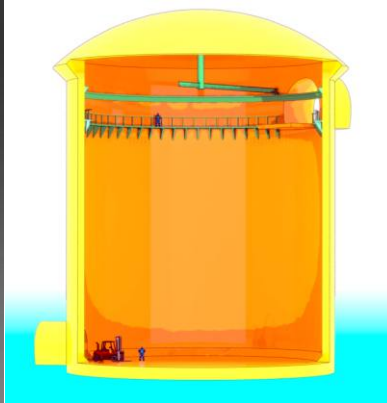
cuenta con integrantes de la *Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina*. Otros laboratorios subterráneos son de más fácil acceso, habiendo sido construidos a la par de un túnel vial. En esos casos, es suficiente tomar una desviación dentro del túnel para entrar al laboratorio experimental. Ejemplos de laboratorios en túneles viales son Canfranc en España, Modane en Francia y Gran Sasso en Italia.

El proyecto ANDES

La construcción del túnel de Agua Negra entre Argentina (provincia de San Juan) y Chile (región de Coquimbo), de 14 km de largo, presenta una oportunidad única para agregar al diseño de la obra vial, un laboratorio científico de envergadura mundial. La parte más profunda del túnel bajo la montaña se encuentra a 1.750 m de profundidad, lo cual representa una excelente protección de la radiación cósmica, como fue mencionado anteriormente. No existe, a la fecha, otro laboratorio subterráneo semejante en el hemisferio sur y la construcción de ANDES (Agua Negra Deep Experiment Site) sería muy relevante, tanto para Argentina como para la región y la comunidad científica en general. En los últimos 9 años se ha trabajado a la par con autoridades de diferentes instituciones de ciencia y tecnología del país, con autoridades provinciales de San Juan y nacionales, así como con sus contrapartes en Chile y con una red de científicos, tanto latinoamericanos como del resto del mundo, para establecer la iniciativa del proyecto ANDES. Este año 2019 será crucial ya que se están terminando los estudios de ingeniería para poder incluir el laboratorio a la obra túnel y que se haga realidad.



Esquema de construcción del Proyecto ANDES hasta la fecha. Hacia el N se aprecia el doble túnel vial entre ambos países; hacia el S los corredores, depósitos y pozo principal (amarillo) del laboratorio subterráneo ANDES. (Ambos planos tridimensionales son gentileza de Joaquín Venturino - CAB / CNEA).



Pozo principal para experimentos. Se pueden apreciar las proporciones entre sus dimensiones y las de la persona y el vehículo que transitarán en su interior.

Ciencia en ANDES

Esperamos que en 2028 se termine y habilitar el túnel vial binacional, con el laboratorio ANDES en su seno. El laboratorio, con una obra civil sismo resistente, contará con varias galerías y cavernas de gran tamaño, (más de 20 m de altura, donde podría haber un edificio de hasta 5 pisos de alto). En ANDES se ubicarán experimentos de ciencia de vanguardia, en áreas temáticas muy variadas, desde la física fundamental de las partículas hasta la biología y la geología. Se aprovechará, particularmente, el ambiente libre de radiación para buscar entender misterios del universo como los *neutrinos* (o “pequeños neutrones”, que los hay de tres tipos) y la *materia oscura*. Los neutrinos nos podrían explicar por qué existe materia en el universo y no se aniquiló poco tiempo después del Big Bang. La materia oscura parece ser omnipresente en el Universo, representando el 85% de su materia total, pero aunque se la infiere gravitacionalmente, nadie a la fecha ha podido identificarla. Paradójicamente, se espera poder entender elementos claves del Universo, desde lo profundo de una caverna. También se espera entender mejor la influencia de la radiación externa sobre la vida, la evolución de las células, su capacidad de reparación y regeneración, y su envejecimiento. Múltiples estudios climatológicos y de impacto ambiental resultan posibles solamente en ámbitos libres de radiación y se practicarán en ANDES. Finalmente, una parte del laboratorio estará dedicada a ser la sede de instrumentos de medición de geofísica, permitiendo entender mejor una de las regiones más geoactivas a nivel mundial. Sensores de alta precisión aprovecharán el ámbito protegido de ANDES para medir variaciones ínfimas de la

gravedad o perturbaciones sísmicas con gran precisión, participando del monitoreo mundial del planeta Tierra.

ANDES y los recursos humanos

La presencia del laboratorio ANDES en nuestro país nos permitirá formar científicos y científicas de las próximas generaciones en un laboratorio de nivel internacional. No solamente posibilitará formar recursos humanos de vanguardia, sino también ayudará a desarrollar las industrias nacionales necesarias para acompañar los avances científico-tecnológicos. Y por estar ubicado en nuestro (sub)suelo, posibilitará el acercamiento de la sociedad argentina a la increíble aventura científica que se vive en los laboratorios científicos subterráneos.

Conclusión

Estamos frente a una oportunidad única de construir un laboratorio de nivel internacional en colaboración con Chile y otros países. Este laboratorio subterráneo será el único de su tipo en el hemisferio Sur y será sin duda muy atractivo para la comunidad internacional. Allí, a 1.750 m bajo la Cordillera de los Andes, se buscará entender mejor los mecanismos de la vida de nuestro planeta y del Universo. Ojalá, en 10 años, surjan de las entrañas de la Tierra, respuestas a las preguntas más fundamentales que nos hacemos ahora y a futuras, aún más fascinantes.

REFERENCIA

1 Son partículas subatómicas (o sea, de tamaño menor que el átomo) que provienen del espacio exterior. Poseen mucha energía debido a que su velocidad es cercana a la de la luz.

ABREVIATURAS

CAB: Centro Atómico Bariloche

CLAF: Centro Latino-Americano de Física (UNESCO)

CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2019/1º ISBN: 978-987-1323-12-8