

SUMARIO:

→ **Noti-cortas**

Siete lustros con ciencia de primer nivel	1
Presentan resultados del CEAC sobre la composición isotópica de los nitratos disueltos en aguas meteóricas de Cienfuegos	3
Un reactor nuclear comercial produce por primera vez el isótopo médico lutecio-177.....	5

→ **Cobertura**

Estancia de adiestramiento de especialistas del CEAC en laboratorios de Francia deja importantes resultados científicos para la toma de decisiones	8
Instala CENAIS nueva estación en Occidente de Cuba	10

→ **Eventos**

Sesionó taller de física de iones pesados y estrellas compactas HIPSTARS.....	11
---	----

Noti-cortas

Siete lustros con ciencia de primer nivel



El centro tiene colaboración y asistencia técnica con el OIEA y prestigiosas instituciones científicas de Alemania, Brasil, Francia, Reino Unido, Italia, México, España y otras naciones

Inaugurado el 28 de octubre de 1987, con la presencia del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz y de Hans Blix, director, en aquella época, del

Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (Ceaden) surgió para apoyar el naciente programa cubano de uso pacífico de la energía nuclear, en diferentes sectores de la vida nacional.

Adscrito a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzadas (Aenta), perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, la referida entidad asume hoy disímiles funciones enfocadas en la investigación y producción a ciclo completo, la innovación y la prestación de servicios altamente especializados.

Situado en el habanero municipio de Playa, sus principales líneas de trabajo incluyen las aplicaciones biomédicas, la construcción, el monitoreo ambiental, nanomateriales, recursos hídricos, agricultura, óptica láser, radiobiología y química de las radiaciones.

El Ceaden dispone de un capital humano altamente calificado compuesto por un total de 149 trabajadores, de ellos 58 especialistas, 23 investigadores, 11 doctores en Ciencias y 14 másteres en Ciencias.

Más allá de nuestras fronteras, la institución ha participado en diversos proyectos de colaboración y asistencia técnica, auspiciados por el OIEA, y prestigiosas instituciones científicas de Alemania, Brasil, Francia, Reino Unido, Italia, México, España y otras naciones.

CREDENCIALES DE UN INNOVADOR DESEMPEÑO

A lo largo de sus 35 años de quehacer científico, el Ceaden atesora aportes notables en la asimilación y aplicación paulatina de la tecnología de irradiación en vitales esferas del país.

Baste decir que allí tiene lugar la radioesterilización, en su envase final, del material óseo para trasplantes, procedente del banco de tejidos del hospital ortopédico Frank País, procedimiento que se aplica, igualmente, en productos elaborados por la industria farmacéutica nacional.

Lo anterior tiene la finalidad de disminuir a niveles mínimos la carga de microorganismos permisibles, sin provocar ningún cambio en su composición.

Otra de las ramas beneficiadas por el quehacer del centro en ese propio campo es la agricultura, pues en sus instalaciones se irradian semillas y tejidos cultivados in vitro, a fin de modificar sus propiedades y lograr plantas más resistentes a las altas temperaturas, sequía agrícola y salinidad, favoreciendo al mismo tiempo el incremento de los rendimientos.

Particular énfasis ponen los investigadores del Ceaden en apoyar el Programa Nacional de Nanociencia y Nanotecnologías, disciplinas que devienen cada vez más las fuerzas motrices de una promisoriosa revolución científica de notorio impacto en la vida humana, durante el siglo XXI, tomando en cuenta su naturaleza horizontal y abarcadora, y las enormes potencialidades que atesoran para modernizar la industria y los servicios en las próximas décadas.

Se trata, en síntesis, de dos áreas del conocimiento, cuya imbricación logró derribar lo que hasta hace unas tres décadas era ciencia ficción pura, al brindar la posibilidad de crear nuevos materiales o transformar las propiedades de los ya existentes, mediante la manipulación de estructuras moleculares y átomos en la escala nanométrica.

Como resaltó a Granma la licenciada Natacha Quintana Castillo, especialista principal en Comercialización y Vigilancia Tecnológica del Ceaden, a tono con lo enunciado, la cartera actualizada de proyectos investigativos de la institución contempla los denominados Estudio in vitro e in vivo de nanopartículas de carbono y poliméricas para aplicaciones biomédicas, Prototipo de dispositivo para generar electricidad a partir de la evaporación

de agua en nanomateriales de carbono, y Protección de estructuras de hormigón y hormigón armado en ambientes agresivos con grafeno.

En el tema de las irradiaciones destacan en la lista de proyectos en ejecución: Evaluación de la tasa de deposición de carga durante la irradiación natural y su influencia en la luminiscencia de los cristales de cuarzo (II parte), Introducción de apósitos radioesterilizados en el sistema de Salud Pública, Caracterización hidroquímica e isotópica del tramo hidrogeológico HMJ-2 de la provincia de Mayabeque, destinado al manejo integrado de los recursos hídricos de ese territorio, y Apósitos de amnios irradiados como andamio biológico en la ingeniería de tejidos, para usos en medicina regenerativa.

Según esbozó Quintana Castillo, el Ceaden mantiene entre sus prioridades el desarrollo de equipos y dispositivos láseres para el Sistema Nacional de Salud.

Dentro de esa área de trabajo es oportuno mencionar el Premio Nacional de Innovación Tecnológica 2019, concedido al resultado Generalización de las prestaciones del láser de baja potencia con la introducción del Fisser-21 en los Servicios de Estomatología y de Medicina Natural y Tradicional.

Concebido para la fisioterapia láser, el equipo Fisser-21 tiene un amplio uso en estomatología y odontología, rehabilitación, ortopedia y traumatología, dermatología, caumatología y medicina deportiva.

Junto con prestar ese servicio en la atención primaria de Salud, su empleo permitió la preparación de cientos de especialistas y técnicos del país, en el manejo de la tecnología láser en la Medicina.

Asimismo, gracias a la gestión innovadora de los trabajadores del Ceaden, pudieron implementarse en varias provincias de la Isla los sistemas para determinar la concentración de hormonas y marcadores tu-mo-rales, de suma utilidad en la investigación de enfermedades endocrinas y oncológicas.

Una mirada a los aportes más recientes de la institución permite aquilatar el protagonismo asumido por sus especialistas en el montaje de recubrimientos de pvc en pisos del complejo industrial biotecnológico CIGB-Mariel, una de las obras más importantes edificadas en esa Zona de Desarrollo Especial, así como en la prestación del servicio de ingeniería, montaje y soldadura de los fermentadores del sistema Biorat, en la planta de producción de bioplaguicidas y rodenticidas biológicos, de la empresa Labiofam Habana.

Fuente: <https://www.granma.cu/ciencia/2022-10-21/siete-lustros-con-ciencia-de-primer-nivel>

[Volver](#)

Presentan resultados del CEAC sobre la composición isotópica de los nitratos disueltos en aguas meteóricas de Cienfuegos



Investigadores del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), presentaron los resultados obtenidos en un

estudio para la caracterización isotópica del nitrato disuelto en agua de lluvia, en el marco de la Tercera Reunión del proyecto de investigación coordinada del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) "Monitoreo global de isótopos de nitrato en aguas atmosféricas - CRP F32008", desarrollada en Viena, Austria.

El proyecto en cuestión inició en octubre de 2018 con la participación de 15 países — Australia, Bélgica, Brasil, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, Ghana, Grecia, India, Italia, Kenia, Sri Lanka, Singapore, Tailandia y Viet Nam— con el objetivo de mejorar las capacidades y experiencia entre los estados miembros, en el uso de isótopos ambientales para evaluar mejor los impactos de la deposición húmeda de nitrógeno en la calidad del agua, expresó el master Alejandro García Moya, Investigador Agregado del CEAC.

La propuesta de Cuba, presentada por el CEAC, se insertó dentro del proyecto "Mejora de la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en Cuba con el fortalecimiento de las Capacidades Nacionales de Hidrología Isotópica- ISOAGUA", financiado por la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas (AENTA), la que estuvo enfocada en caracterizar la composición isotópica de los nitratos disueltos en aguas atmosféricas, como una herramienta para evaluar el origen del nitrógeno atmosférico y su posterior incorporación en sistemas hídricos superficiales y subterráneos.

El estudio implementado desde inicios de 2019 hasta finales de 2021 en dos estaciones de monitoreo dentro del territorio cienfueguero —una rural (Ciudad Nuclear) y una urbana (Ciudad de Cienfuegos)— contó con la participación del doctor Yasser Morera Gómez, como Investigador Científico Jefe y responsable técnico de la salida de ISOAGUA.

"Entre los principales resultados de este estudio presentados" —dijo Moya García— "están el desarrollo de un protocolo para la toma de muestras; la caracterización de la composición isotópica de los nitratos disueltos en las precipitaciones de Cienfuegos; la identificación del origen fundamentalmente local de los nitratos disueltos en las precipitaciones de Cienfuegos, a partir de una mezcla de fuentes y con una influencia importante de las descargas eléctricas como fuente de óxidos de nitrógeno; y la descripción de la variabilidad temporal de la concentración de las especies del nitrógeno en aguas atmosféricas de Cienfuegos y su composición isotópica, en relación con la influencia de la pandemia COVID-19", agregó.

Durante la cita, se abordaron otros temas de relevancia sobre el progreso de esta investigación, entre los que destacan la generación de una base de datos global que sirva de referencia para futuros estudios en este campo de investigación; la posible publicación de un artículo científico conjunto con datos generados por los diferentes países, enfocándose en tendencias regionales y globales.

Se comenzó a elaborar un Documento Técnico OIEA que sirva de sumario de los resultados obtenidos y lecciones aprendidas durante el estudio, y que recoja además los elementos fundamentales para llevar estos resultados hasta los tomadores de decisiones y público en general. En este documento se abordarán además, los principales retos en la implementación de esta técnica, y su contribución a la aplicación de modelos locales, regionales y globales para el estudio del nitrógeno atmosférico; así como las pautas

fundamentales de buenas prácticas para la implementación de este tipo de estudios.

El proyecto ISOGUA, que sustentó la realización de la investigación por la parte cubana, está encaminado a la implementación y desarrollo de capacidades nacionales para la aplicación de la Hidrología Isotópica como una herramienta de investigación en función de la gestión y uso sostenible de los recursos hídricos.

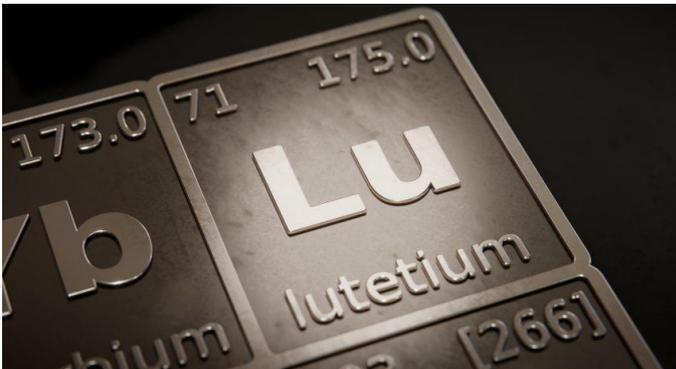
Estas acciones de investigación tributan directamente a la implementación en Cuba del "Objetivo de Desarrollo Sostenible Nro. 6, Agua limpia y saneamiento", así como a las demandas del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida), a partir de la introducción de nuevas tecnologías nucleares e isotópicas en función del desarrollo de la sociedad cubana.

El CEAC cumple un nuevo aniversario el próximo 3 de noviembre. Veintitrés años después de su creación, este centro de investigaciones adscrito a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas (AENTA), sigue contribuyendo con el estudio de procesos, evaluación y solución de conflictos ambientales y a la sostenibilidad de los recursos naturales, a través del uso de técnicas de avanzada, la excelencia de sus servicios analíticos, académicos, la innovación tecnológica y una elevada preparación de sus profesionales.

Por: Maikel Hernández Núñez, especialista en comunicación del CEAC

[Volver](#)

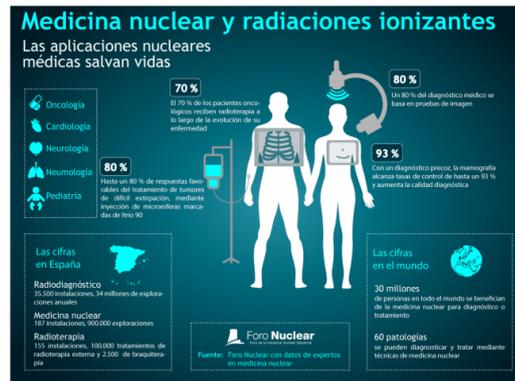
Un reactor nuclear comercial produce por primera vez el isótopo médico lutecio-177



Por primera vez en la historia se ha logrado producir el isótopo lutecio-177 a través de un nuevo sistema llamado Isotope Production System (IPS) en un reactor nuclear comercial, concretamente en la unidad 7 de la central nuclear de Bruce en Ontario, Canadá.

El proyecto llevado a cabo en la central nuclear canadiense, fruto de la colaboración entre varias compañías internacionales como Bruce Power (operadora de la central de Bruce), Isogen (empresa conjunta entre Kinectrics de Canadá y Framatome de Francia) e ITM Isotope Technologies Munich SE de Alemania, ha llegado a su fin. El lutecio-177 (Lu-177) se ha generado utilizando un nuevo sistema de producción de isótopos (IPS) instalado en la unidad 7 de la central de Bruce en Ontario, Canadá, un reactor de tipo CANDU (central de agua pesada presurizada que utiliza uranio natural). Es la primera vez que se produce este isótopo de vida corta para uso en medicina en un reactor nuclear comercial.

El lutecio-177 se utiliza frecuentemente en medicina, especialmente en oncología de precisión para un número creciente de diferentes tipos de cánceres. Los tratamientos a base de lutecio-177 están diseñados para atacar con precisión las células malignas sin afectar los tejidos sanos circundantes. Se trata de tratamientos no invasivos muy eficaces, utilizados en la terapia con radionúclidos dirigidos para tratar cánceres como los tumores neuroendocrinos y el cáncer de próstata.



El proyecto busca utilizar reactores nucleares tipo CANDU para producir isótopos médicos necesarios para diagnosticar y tratar a pacientes con enfermedades graves en todo el mundo.

Con el primer Lu-177 ya producido en esta central, las actividades se completarán en los próximos meses y se continuará con su operación comercial, en espera de la revisión regulatoria final y la aprobación de la Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear.

ITM Isotope Technologies Munich SE de Alemania recibirá acceso exclusivo al servicio de irradiación mediante esta técnica para la producción de Lu-177, ampliando aún más sus capacidades de producción a gran escala para hospitales de todo el mundo, socios globales y la propia cartera clínica de ITM de radiofármacos para cánceres difíciles de tratar. Por su parte, Bruce Power será quién comercialice el nuevo suministro de isótopos mediante una colaboración con la región canadiense de Saugeen Ojibway Nation (SON).

"Bruce Power y nuestros socios en Isogen, ITM y Saugeen Ojibway Nation están encantados de haber alcanzado este hito, llevando nuestra colaboración conjunta a su fase final a medida que completamos la puesta en marcha y nos acercamos a la operación comercial", ha indicado James Scongack, director de desarrollo de Bruce Power. Esta cooperación "es la culminación de años de arduo trabajo por parte de cientos de personas y estamos orgullosos de poder de usar los reactores CANDU de Bruce Power para conseguir una producción fiable a gran escala de isótopos médicos para la lucha contra el cáncer" ha añadido.

En junio de 2018, Bruce Power e ITG, una subsidiaria de ITM, firmaron un Memorando de Entendimiento para analizar una producción de Lu-177 en Bruce que pueda satisfacer las necesidades de suministro global hasta 2064. La empresa forma parte del Consejo Canadiense de Isótopos Nucleares, cuyo objetivo es desarrollar soluciones colectivas para mantener la posición de liderazgo de Canadá en el mercado global de isótopos.

Medicina nuclear

El isótopo Lu-177 es solo uno de los muchos y varios tipos que se utilizan para aplicaciones diagnósticas y terapéuticas. La selección de estos está

condicionada por la necesidad de que no sean tóxicos, tengan un tipo de emisión radiactiva idónea, baja energía y período de semidesintegración corto, de tal manera que la dosis absorbida sea pequeña.

La eliminación de los isótopos en el cuerpo humano debe ser rápida para que el tiempo de permanencia en el organismo no sea prolongado

Para la realización de estudios sobre pacientes puede utilizarse un radionucleido puro que se fija en el órgano a explorar, como en el caso del radioyodo captado por la glándula tiroidea, o bien pueden marcarse diferentes moléculas que tengan un gran tropismo para el órgano que se desea estudiar, como los coloides marcados para los estudios hepáticos o los fosfatos marcados para los estudios óseos, en cuyo caso se trata de radiofármacos.

A pesar de los muchos ejemplos existentes, el isótopo más utilizado actualmente en los servicios de medicina nuclear es el tecnecio-99 metaestable, que emite radiación gamma y tiene un período de semidesintegración de seis horas, por lo que es necesario disponer de generadores, que son recipientes blindados que se reciben habitualmente de forma semanal en los servicios de medicina nuclear de los hospitales y que contienen en su interior un isótopo padre (el molibdeno-99, de vida media más larga) a partir del cual se obtiene el isótopo hijo (tecnecio-99), que es utilizado diariamente para las exploraciones.

El isótopo más utilizado actualmente en los servicios de medicina nuclear es el tecnecio-99 metaestable

El tecnecio se combina fácilmente con moléculas portadoras que permiten el estudio de órganos muy variados como el esqueleto, el corazón, el hígado, el bazo, las vías biliares, el tracto digestivo y el cerebro.

Además del tecnecio se utilizan otros emisores gamma de período de semidesintegración corto, como el talio-201 para estudios cardiacos, el galio-67 para detección de tumores, el indio-111 para procesos inflamatorios, el yodo-131 y 123 para estudios tiroideos y renales y el xenón-133 para estudios pulmonares.

Otro ejemplo se puede ver en las aplicaciones terapéuticas denominadas de terapia metabólica, en las que se utiliza el yodo-131 para el tratamiento de pacientes de cáncer de tiroides o hipertiroidismo. En este caso, las dosis administradas son mucho mayores que en el caso de las aplicaciones diagnósticas, por lo que el paciente suele permanecer ingresado en el hospital durante unos días.

Fuente: <https://www.foronuclear.org/actualidad/a-fondo/un-reactor-nuclear-comercial-produce-por-primera-vez-el-isotopo-medico-lutecio-177/>

[Volver](#)

Estancia de adiestramiento de especialistas del CEAC en laboratorios de Francia deja importantes resultados científicos para la toma de decisiones



Especialistas del Grupo de Modelación de Procesos Ambientales y Geomática del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), hicieron una estancia de adiestramiento en el uso de herramientas avanzadas de modelación matemática y teledetección en los laboratorios de Ecología Funcional y Medioambiental (LEFE), y el de Estudios en Geofísica y Oceanografía

(LEGOS), de Toulouse, Francia, en el marco de dos proyectos, *"Conservación y uso sostenible de la biodiversidad desde el enfoque de manejo integrado de cuencas y aguas costeras de Cuba - IWeco.cuba"* y *"Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la evaluación del transporte de aguas y sedimentos en cuencas y zonas costeras de Cuba"*; este último respaldado en el acuerdo PHC Carlos J. Finlay, de la colaboración Cuba-Francia.

Como parte del entrenamiento en este período realizaron la evaluación del transporte de agua y sedimentos que arriba a la bahía de Cienfuegos desde las cuencas tributarias Damují, Salado, Caunao y Arimao; a partir de la implementación del modelo hidrológico SWAT —*herramienta para la evaluación hidrológica y medio-ambiental relacionada con el ciclo del agua y los flujos de sedimentos y contaminantes*. Además, ejecutaron corridas del referido modelo para los períodos 2010-2018, a escala mensual; y del período 2019-2021, a escala diaria, utilizando como uno de los insumos de entrada la capa vectorial de uso/cobertura del suelo del año 2020 diseñada, empleando imágenes satelitales Landsat-8. Los resultados de SWAT, fueron calibrados y validados con los caudales medidos en la estación de aforo de San Fernando de Camarones, de la cuenca Caunao.

Así mismo, hubo una participación en la Conferencia Internacional SWAT 2022, en Praga, Checoslovaquia. El poster *"Modeling of water resources and sedimentary transport in the watersheds tributaries to the Bay of Cienfuegos, Cuba"*; cuya autoría principal corresponde a la MSc. Minerva Sánchez Llull del CEAC, fue presentado por sus tutores, los doctores José Miguel Sánchez Pérez y Sabine Sauvage, ambos prestigiosos investigadores de la Escuela Nacional Superior de Agronomía de Toulouse (ENSAT), donde está enclavado el LEFE. Este evento ha resultado ser uno de los más significativos de la comunidad SWAT internacional.

Como resultado del entrenamiento se incorpora la obtención de valores de *reflectancia* en el cuerpo de agua de la rada de cienfueguera, a partir de los valores de *irradiancia* y *radiancia* medidos con sensores hiperespectrales Trios Ramses, en Campaña oceanográfica de 33 estaciones, desarrollada en el mes de abril del presente año. El procesamiento de estos datos se logra

con el asesoramiento de personal altamente calificado en la temática, como el Dr. Jean Michel Martínez, Director de Investigación en Hidrología y Teledetección y el Servicio Nacional de Observación HYBAM, además del acceso a softwares de código libre desarrollados en el Observatorio Midi-Pyrénées, también en la ciudad francesa. Los valores de *reflectancia* obtenidos son fundamentales para el ajuste y calibración de modelos semiempíricos, a partir del trabajo con series temporales de imágenes Modis (20 años) y Sentinel 3 (5 años), para la obtención de datos de Sólidos suspendidos y Clorofila-a satelital en esta bahía.

También se implementó el modelo que describe la dinámica sedimentaria en la propia bahía, utilizando los modelos acoplados SYMPHONIE – MUSTANG, utilizando como insumos de entrada los flujos y cargas sedimentarias determinados con el modelo SWAT en el período 2019-2021. Aunque todavía queda trabajo para mejorar los criterios de calibración del modelo, el resultado muestra *por primera vez* un mapa de la dinámica sedimentaria en la rada cienfueguera.

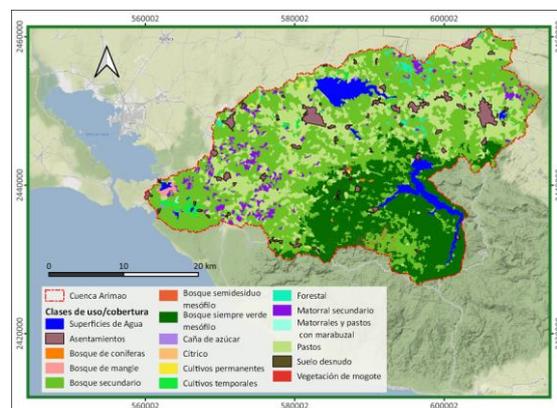
En este mismo marco, los expertos del CEAC diseñaron la primera versión del mapa de usos y coberturas del suelo de las cuencas tributarias a la bahía de Cienfuegos, a partir de imágenes satelitales.

El mapa en cuestión es requerido en dos componentes del proyecto IWEco.cuba para elaborar el diagnóstico del ordenamiento ambiental de la cuenca Arimao, y emplearlo como un insumo en la implementación de SWAT, en las cuencas tributarias a esta rada. Para ello las especialistas diseñaron una leyenda de 17 clases informacionales, que las identifican, correspondiente al mes de diciembre del 2020. Esta capa vectorial (mapa) se diseña utilizando los 30 metros de resolución del sensor y se generaliza para la cuenca Arimao a una escala de 1:50000.

Aunque se trabaja aún en la fase de evaluación de fiabilidad de la clasificación, *la obtención por primera vez a partir de imágenes satelitales*, del mapa de uso/coberturas de las cuencas mencionadas, puede constituir una importante herramienta para la toma de decisiones en la provincia, apoyando la gestión de los recursos del suelo y forestal, así como el programa de gestión integral de la bahía.

Los resultados de esta actividad científica, contribuyen además, al cumplimiento de Cuba con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 6, 14 y 15: Agua Limpia y Saneamiento, Vida Submarina y Vida de los Ecosistemas Terrestres, respectivamente.

IWEco.cuba, coordinado desde el CEAC, es auspiciado por el Global Environment Facility (GEF) e implantado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el objetivo de propiciar la formación de capacidades en esta área temática e integrar su comprensión al análisis de las cuencas hidrográficas.



El CEAC, por su parte, es un Centro de Investigación adscrito a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas (AENTA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Por: Maikel Hernández Núñez, especialista en comunicación del CEAC

[Volver](#)

Instala CENAIIS nueva estación en Occidente de Cuba



El Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (Cenais) instaló una nueva estación en el Instituto de Meteorología, ubicado en Casa Blanca, La Habana, con el propósito de monitorear de forma más efectiva los movimientos telúricos en el país y la región.

Olearys González, director de la entidad, explicó a la Agencia Cubana de Noticias el montaje de un equipamiento moderno que incluye un sismómetro, dispositivo de banda ancha para registrar terremotos de cualquier nivel energético, de moderada y gran magnitud.

La tecnología, proveniente de Canadá, permitirá el monitoreo en tiempo real, sistema de alerta de tsunamis y observaciones geodinámicas de áreas aledañas, puntualizó el especialista.

González precisó el seguimiento a la dinámica de la Placa de Norteamérica con la estación GNSS (sistema de navegación global por satélites).

Apuntó que esta unidad favorecerá el funcionamiento del servicio sismológico nacional en la zona occidental, donde se registran también temblores, aunque no tan frecuentes como en la parte oriental del territorio cubano.

Recordó el terremoto de magnitud 5.1 ocurrido en junio del 2021 en la provincia Artemisa, relacionado con la falla Pinar, un área sismo generadora.

Este evento propició más de 500 réplicas, la mayoría de ellas de escasa magnitud, y se sintió en edificios altos de la capital cubana, de ahí la importancia de reforzar la vigilancia en esta demarcación, agregó.

Durante el 2022, las redes detectaron seis sismos perceptibles, un comportamiento normal de la actividad telúrica en la Mayor de las Antillas.

En la actualidad, el Cenais cuenta con 22 estaciones ubicadas en toda la geografía nacional y se inserta en la continua y sistemática mejoría de esa estructura tecnológica.

Fuente: <http://www.acn.cu/medio-ambiente/101170-instala-cenais-nueva-estacion-en-occidente-de-cuba>

Eventos

Sesionó taller de física de iones pesados y estrellas compactas HIPSTARS

El Taller de Física de Iones Pesados y Estrellas Compactas HIPSTARS surgió como un "spin-off" de la serie de reuniones STARS/SMFNS -que reúnen a científicos de todo el mundo, con el propósito de establecer conexiones entre las diferentes comunidades que trabajan en temas afines a los de la conferencia- y fomentar la participación de estudiantes y jóvenes investigadores. La primera edición se realizó en línea en 2020.

La segunda edición de HIPSTARS 2022, celebrada del 24 al 28 de octubre de 2022, tuvo un formato híbrido con participación presencial en ICIMAF y participación en línea.

El taller abordó diferentes temáticas como colisiones de iones pesados y la formación del plasma quark-gluon, astrofísica relativista y nuclear, estrellas compactas, gravitación y temas relacionados.

También se organizó una Escuela para los alumnos de pre- y postgrado participantes.



Por: Eliete Lorenzo Vila, especialista em comunicación de ICIMAF

[Volver](#)

Si desea solicitar alguna información, suscribirse o darse de baja del boletín, escríbanos a:

boletin@cubaenergia.cu

	Elaborado por: Grupo de Divulgación de CUBAENERGÍA
	Calle 20 No. 4111 e/ 18ª y 47, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba Telf. 206 2059 / www.cubaenergia.cu
	Director: Manuel Álvarez González
	Redacción y compilación: Noslén Hernández / Marta Contreras
	Corrección: Dulce Ma. García
	Diseño: Liodibel Claro / Ariel Rodríguez
	Traducción: Odalys González / Marietta Crespo
	