**ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA**

**OIEA**

# 

ARCAL

**ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

**INFORME ANUAL 2020**

**NICARAGUA**

1. **RESUMEN EJECUTIVO**

En el 2020 la mayoría de países cerraron fronteras y el transporte aéreo se cerró por lo que no hubo misiones de expertos in situ y los seminarios de capacitación y asesoramiento se realizaron virtuales.

Cabe destacar que con la tecnología que tenemos en la actualidad, las capacitaciones se pueden desarrollar virtualmente y es una gran herramienta para apoyar a las entidades que manejan tecnología nuclear por lo que se pueden ejecutar algunas capacitaciones y poder dar salida a las necesidades de nuestro país en la tecnología nuclear. Tenemos que resaltar el aporte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en el soporte técnico y adecuarse a nuestros horarios de América Latina y el Caribe para reuniones y capacitaciones virtuales, para apoyarnos en el desarrollo de la tecnología nuclear, así como la protección y seguridad.

Los proyectos ARCAL que comprende este informe son ll, los cuales se describen a continuación:

1. **RLA 0068** Strengthening Regional Cooperation

Nicaragua envió al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) la aceptación formal del Acuerdo ARCAL por lo que está formalizada la extensión.

Se participó en reunión virtual de coordinación ARCAL EL 7 Y 13 de agosto por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua.

Se ha mantenido la comunicación activa con las contrapartes de proyectos del país para hacer activa la ejecución de los proyectos y se mantenga y actualice los conocimientos en la tecnología nuclear

1. **RLA 0069** [Promoting Strategic Management and Innovation at National Nuclear Institutions through Cooperation and Partnership Building -Phase II.](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA0069)

Participación de la contraparte del proyecto (Norma Roas) RLA0069 en la Primera Reunión de Coordinación realizada el día jueves 01 de octubre del 2020 de manera virtual, en la misma se planteó y acordó realizar grupos para atender las distintas temáticas que aborda el proyecto, además cada país nombraría una contraparte técnica por temática en este sentido Nicaragua participa en los siguientes grupos de trabajo: Servicios de calibración (laboratorios secundarios), Servicios de ensayos y pruebas (hidrología isotópica, NDTs), Capacitación de Recursos Humanos a través de asociaciones con Universidades, desarrollo de e-learning.

La contra parte del proyecto también participó en la reunión de líderes de Grupo (30 de noviembre 15:30 CET) de manera virtual en la misma se nombraron las contraparte técnicas de los grupos de trabajo de cada temática. En el caso de Nicaragua quedan de la siguiente manera:

1. Servicios de calibración (laboratorios secundarios) Fredy Somarriba Vanegas (Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología (UNAN-MANAGUA): [fsomarri@yahoo.com](mailto:fsomarri@yahoo.com)
2. Servicios de ensayos y pruebas (hidrología isotópica, NDTs) Jorge Guatemala Herrera (Centro de Investigaciones para los Recursos Acuático CIRA-UNAN): [jorge.guatemala@cira.unan.edu.ni](mailto:jorge.guatemala@cira.unan.edu.ni)
3. Capacitación de Recursos Humanos a través de asociaciones con Universidades, desarrollo de e-learning Byron González Montenegro (Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología (UNAN-MANAGUA): [bygomon2000@yahoo.com](mailto:bygomon2000@yahoo.com)

* Participación del Sr. Byron Gonzalez Montenegro en el Virtual Event – Training course on Strategic Communications for NNIs 4 November to 16 December 2020
* Participación de la Sra. Andrea Castillo en la “Virtual Training Course on Strategic Planning/Management for young leaders” este se esta desarrollando en 13 sesiones, 1 dia por semana (3 horas al dia) del 24 noviembre del 2020 al 23 febrero 2021

1. **RLA 2017** [Supporting the Preparation of Sustainable Energy Development Plans at a Regional Level](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA2017)

El año 2020, fue un año marcado por importantes retos derivados de la emergencia surgida por efecto de la pandemia de Covid-19 en el mundo, afectando también las actividades programadas para el proyecto RLA/2/017 “Apoyo en la preparación de planes de Desarrollo energético sostenible a nivel regional en América Latina y el Caribe (ARCAL CLXVI)”. Las actividades desarrolladas en el año, en las cuales se contó con la participación tanto del coordinador del proyecto, como del equipo técnico del país, fueron las siguientes:

En cuanto al estudio de Demanda de Energía:

* En los meses de enero y febrero, se desarrollaron reuniones internas a nivel del equipo técnico que participa en el estudio de demanda de energía, para fortalecimiento en el manejo de la herramienta MAED. En estas reuniones participaron 4 especialistas (3 mujeres y 1 hombre) para un total estimado de 10 horas trabajadas.
* El 04 de marzo se llevó a cabo reunión virtual para coordinación del encuentro presencial programado a realizarse en el mes abril. En dicha reunión se contó con la participación 1 directivo y 4 especialistas (3 mujeres y 2 hombres) para un total estimado de 2 horas trabajadas.
* Entre los meses de abril y julio se incorporaron mejoras al estudio de demanda de energía y actualización de año base 2017. Este proceso se llevó a cabo con la participación de 1 especialista en la coordinación del estudio, además de un equipo técnico formado por 3 especialistas (3 mujeres y 1 hombre). El período de mejoras al estudio, se estima en un total de 48 horas trabajadas.
* El 11 de agosto se realizó reunión interna a nivel del equipo técnico, para revisar mejoras incorporadas y actualizaciones del año base. En esta reunión participaron 4 especialistas (3 mujeres y 1 hombre) para un total estimado de 2 horas trabajadas.
* Entre los meses de septiembre y octubre se incorporaron nuevas actualizaciones al estudio de demanda de energía, referido específicamente a proyecciones económicas actualizadas. Este proceso se llevó a cabo con la participación de 2 especialistas (1 hombre y 1 mujer). El período de mejoras al estudio, se estima en un total de 30 horas trabajadas.

En cuanto al estudio de Suministro de Energía:

* Entre enero a febrero, se trabajó en la actualización de la base de datos para el estudio de suministro de energía en formato Excel conforme la propuesta enviada por el OIEA. La base de datos se compone: 1. Sistema energético de referencia; 2. Datos de las tecnologías existentes y futuras; 3. Datos de la interconexión; 4. Datos generales sobre las regiones de carga (definidas en el RLA2016) y 5. Nomenclatura a utilizar en el modelo.
* En marzo, se entregó para revisión la base de datos con los datos actualizados para el estudio de suministro de energía, recibiendo retroalimentación por parte del OIEA a las dudas planteadas en la entrega de la base de datos. Está pendiente la reactivación del calendario de trabajo para la continuación de la actividad.

1. **RLA 5079** [Applying Radio-Analytical and Complementary Techniques to Monitor Contaminants in Aquaculture](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5079)

Nicaragua inicia la acuicultura en la década de los 80, con acuicultura rural integrada. En la década de los 90, en un nuevo marco de economía de mercado y frente al auge de la actividad registrado a nivel mundial, inversionistas nacionales y extranjeros iniciaron el cultivo de camarón en la zona noroccidental de Nicaragua; lugar donde previamente se habían identificado 38 000 hectáreas de potencial para dicho cultivo.

Durante 1999 la camaronicultura tuvo un decrecimiento debido a los efectos del Huracán Mitch en año anterior y a la afectación del virus de la mancha blanca, que se presentó en ese año.   
  
Sin embargo, en el año 2001, la industria camaronera del país, demostró que variando un poco los sistemas de producción se podía continuar con rendimientos favorables. Ese año la industria hace paulatinamente cambios en sus sistemas para enfrentar técnica y económicamente la nueva situación.

Desde esa época ha continuado creciendo en hectáreas la industria camaronera, aunque ha habido una disminución de pequeños productores y una tendencia a concentrarse el área productiva en pocos grandes productores. Las razones de esto son diversas: el endeudamiento producido por el huracán Mith, la aparición de diversas enfermedades que exige niveles de tecnología y manejo, y los precios bajos de mercado.

Desde esa fecha el cultivo de camarón ha ido creciendo constantemente hasta tener en el 2014 14,742 hectáreas aproximadamente, de las cuales: 13,314 son de sistemas de cultivo semiintensivos, 403 extensivos y 1,025 hectáreas producidas artesanalmente.

Existe una tendencia de crecimiento continuo del cultivo del camarón, una perspectiva de inicio en la piscicultura y existen investigaciones para diversificar hacia otras especies (Pepino de Mar, Pargo, Ostiones y Jaibas).

Nicaragua exporta crustáceos de acuicultura a la UE. Su participación en las importaciones de la UE es de aproximadamente el 2% para los crustáceos (16.827 1 toneladas en 2012 y 11.465 toneladas en 2013). La Resolución Ministerial 027-2007 exige que las granjas acuícolas estén registradas antes de que sus productos puedan exportarse a la UE. IPSA ha subcontratado todas las pruebas bajo el PGR nacional a laboratorios externos, acreditados según la norma ISO 17025, ya que los laboratorios nacionales aún no tienen los métodos acreditados requeridos por la UE.

Para el Laboratorio Nacional de Residuos Químicos y Biológicos de IPSA es de gran interés de ir implementando las metodologías de Residuos y contaminantes para dar una respuesta al PGR a nivel nacional.

El grupo de sustancias de residuos y contaminantes de interés son las siguientes:

1/3 de las determinaciones deben cubrir el grupo A y ser muestreadas a nivel de camaroneras.

2/3 deben venir del grupo B y ser muestreadas a lo largo de la cadena de producción. 50% Grupo B1, 20% Grupo B2 y 30% Grupo B3. Es esencial que los colorantes sean analizados. Las sustancias de monitoreo se muestran en la tabla 1 y los consumibles.

Tabla 1. Sustancias bajo monitoreo

|  |  |
| --- | --- |
| Grupo de sustancias bajo monitoreo | Tipo de Análisis |
| A6 | Cloranfenicol |
| Nitrofuranos |
| B1 | Sustancias Antibacteriales |
| B2a | Antihelmínticos |
| B3a, B3c, B3d y B3e | Organoclorinados |
| Dioxinas y sustancias similares a los PCBs |
| Elementos Pesados |
| Colorantes |

Tabla 2. Insumos a recibir

| Consumibles, estándares y Reactivos en proceso de recibir por RLA 5079 para la implementación de métodos de análisis, (metales pesados, plaguicidas, medicamentos veterinarios) en Agua y camarón. | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Implementación de Metales pesados en agua y camarón por AAS | Implementación de metales en ICP en agua y camarón | Implementación de Plaguicidas en agua y camarón | Implementación de medicamentos veterinarios agua y camarón |
| Nitric acid 65 %, ROTIPURAN® p.a., ISO, max. 0.005 ppm Hg | Multielement standard solution 4 for ICP. TraceCERT®, in 10% nitric acid. 100 mL. | SPE-PP columns CHROMABOND® C18 ec 3 ml vol., absorbent weight 500 mg | Methanol ROTISOLV®, min. 99.98 %, Ultra LC-MS |
| Lead Standard for AAS. TraceCERT®, 1000 mg/L Pb in nitric acid. | Fish muscle (trace elements). ERM® certified Reference Material. 10g. | 2,4-D. 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. PESTANAL®, analytical standard. | Acetone min. 99.7 %, Ph.Eur., extra pure |
| Arsenic Standard for AASTraceCERT®, 1000 mg/L As in nitric acid |  | Methamidophos. PESTANAL®, analytical standard. 100 mg. | Water. ACS reagent, for ultratrace analysis. |
| Mercury Standard for AAS TraceCERT®, 1000 mg/L Hg in nitric acid |  | EPA 8081 Pesticide Standard Mix. certified reference material, 200 μg/mL in hexane: toluene (1:1), ampule of 1 mL. | Luna® 5 µm C18(2) 100 Å, LC Column 150 x 4.6 mm, Ea |
| Cadmium Standard for AAS. TraceCERT®, 1000 mg/L Cd in nitric acid. |  | Organophosphate (OP) Pesticide Mix. certified reference material, 100 μg/mL each component in hexane. 1 mL. | SecurityGuard™ cartridges for C18 HPLC columns with 3.2 to 8.0mm internal diameters (ID), 10/Pk |
| Selenium Standard for AAS TraceCERT®, 1000 mg/L Se in nitric acid |  | Acetonitrile ROTIPURAN® min. 99.5 %, p.a., ACS | SecurityGuard Guard Cartridge Kit, Ea |
|  |  | Organophosphorus Pesticides Mix A. Certified reference material, 2000 μg/mL each component in hexane: acetone (9:1). |  |
|  |  | n-HexaneROTIPURAN®, min. 99 %, p.a., ACS |  |

En la tabla 2, se especifican los reactivos, estándares y consumibles que hemos tenido comunicación y estamos en espera de recibir a través de este proyecto para la implementación de técnicas para la determinación de metales pesados en agua y camarón; determinación de plaguicidas en camarón y agua, así como la determinación de medicamentos veterinarios en camarón y agua

Para el 2020 se tenía prevista la participación en reuniones y entrenamiento de personal del IPSA, lo cual no fue posible por los efectos de la pandemia del COVID-19.

1. **RLA 5080** [Strengthening the Regional Collaboration of Official Laboratories to Address Emerging Challenges for Food Safety](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5080)

En los últimos 10 años, el Gobierno de Nicaragua ha realizado importantes esfuerzos para construir y fortalecer la infraestructura analítica y las capacidades para garantizar la seguridad de los productos agrícolas. El OIEA apoyó estos esfuerzos a través de proyectos nacionales y regionales. Sobre la base de los logros de los proyectos regionales RLA5059, RLA5060 y RLA5061, los laboratorios analíticos de Nicaragua ahora están en mejores condiciones de producir datos de alta calidad sobre contaminantes alimentarios.

Estas capacidades analíticas han permitido la exportación de alimentos y por lo tanto, son una contribución al desarrollo socioeconómico del país. Si bien es cierto que Nicaragua no cuenta con todos los métodos acreditados para la demanda actual de productos exportados a la Unión Europea (Camarón y miel), se están realizando planes a mediano plazo para que el Laboratorio Nacional de Residuos Químicos y Biológicos puedan ampliar el alcance de los métodos acreditados que demanda actualmente la Dirección de Inocuidad Agroalimentaria.

Los datos analíticos generados no se utilizan suficientemente, este proyecto busca aprovechar los datos disponibles de manera agregada y sistematizada para proporcionar a los tomadores de decisiones la evidencia para la formulación de buenas prácticas agrícolas y estándares de producción alimentaria. Al compartir los datos validados y agregados sobre contaminantes y otros desafíos emergentes, los laboratorios oficiales podrán comunicar los riesgos en la inocuidad de los alimentos a las autoridades nacionales para la toma de decisiones basada en la evidencia para enfrentar estos desafíos.

Este proyecto es el primer paso para obtener a largo plazo un mayor resultado: el establecimiento de un sistema de información regional, que incluye un sistema de alerta rápida, con análisis de causa y efecto, en la región de América Latina y el Caribe, que permita tomar medidas eficientes y efectivas, al tiempo que ofrece una mayor precisión de la información para garantizar alimentos seguros y saludables para la población de los países de la región.

Las competencias en inocuidad de los alimentos en Nicaragua están compartidas entre el Ministerio de Salud (MINSA) y el Instituto de Protección Y Sanidad Agropecuaria (IPSA). IPSA, institución contraparte en el Proyecto RLA5080, tiene el mandato de asegurar la inocuidad de los alimentos de origen animal (de producción nacional o importados) con un enfoque de cadena desde la finca hasta terminar los procesos en las plantas de procesos, para lo cual registra los diferentes establecimientos de la cadena de alimentos y otras cadenas asociadas como medicamentos veterinarios y alimentos para animales, productos que además tiene la responsabilidad de registrar. El IPSA está facultado para tomar las medidas sanitarias y veterinarias requeridas para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos de origen animal y también para establecer las sanciones administrativas correspondientes, la institución supervisa los procesos de sacrificio de animales y la elaboración de sus productos y derivados para el consumo humano en las plantas de proceso. Los Laboratorios: El Laboratorio Nacional de Residuos Químicos y Biológicos y el Laboratorio Central de Diagnóstico Veterinario y Microbiología de Alimentos realizan, entre otros ensayos, análisis químicos y microbiológicos.

Por lo antes expuestos se concluye que el proyecto fortalece a IPSA en sus funciones como ente regulador con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos.

1. **Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).**

Participación del coordinador de proyecto en las siguientes Reuniones de Coordinación Virtual:

* Primero de Abril año 2020: Dada la situación de Pandemia se hizo revisión al plan de trabajo del proyecto. Asimismo, se compartió los avances en la comunicación del proyecto con el área de Inocuidad Agroalimentaria así como Dirección Ejecutiva del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) para unir esfuerzos.
* Viernes 25 de septiembre: El objetivo de la reunión fue intercambiar sobre las posibilidades de establecer/ampliar los Sistemas de Gestión de Información de laboratorio (LIMS) en los laboratorios oficiales de la región, lo cual constituye la base fundamental para una gestión eficiente y efectiva de los datos analíticos y el intercambio a nivel regional. A IPSA no se le proporciono esta herramienta ya que se cuenta con un Sistema de Gestión de Información (SGI) de toda la institución y esta implementado en cada laboratorio. Cabe señalar que hay que realizar algunas mejoras para lograr que esta herramienta sea eficiente y efectiva para el análisis de los datos.
* 27 de Octubre y 29 de Octubre: Reunión sobre el Futuro de los Datos en Inocuidad Alimentaria – Intercambio de Experiencias y Lecciones Aprendidas con la Agencia de Inocuidad Alimentaria Europea (EFSA) organiza en el marco del proyecto RLA5080, en cooperación con RALACA, EFSA, OIRSA, CAHFSA e IICA. En esta reunión participo la Lic. Karen Carrillo delegada por la Dirección de Inocuidad Agroalimentaria competente en la materia de inocuidad alimentaria, planes de monitoreo y análisis de riesgo.
* Miércoles 2 de diciembre del 2020, reunión plenaria sobre la utilización de los datos (roles y responsabilidades). Participo también en esta reunión la compañera Karen Carrillo delegada por la Dirección de Inocuidad Agroalimentaria/IPSA.
* Jueves 10 de Diciembre del 2020. Reunión sobre el marco legal genérico en la región de América Latina y el Caribe para el intercambio de datos en el marco de RALACA-DSC.

1. **RLA 5081** [Improving Regional Testing Capabilities and Monitoring Programmes for Residues / Contaminants in Foods Using Nuclear /Isotopic and Complementary Techniques](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5081)

El Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria a partir del año 2020 ha ampliado programas de monitoreo, para residuos y contaminantes en diferentes productos y sub productos de origen animal y vegetal, para importación, exportación y consumo Nacional.

El IPSA ante los desafíos relacionados con la importación, exportación y consumo nacional de alimentos, necesita fortalecer las capacidades institucionales en el monitoreo de la inocuidad alimentaria. En particular, es necesario mejorar la capacidad y los sistemas de laboratorios de IPSA para la vigilancia y el seguimiento de rutina de los niveles de contaminantes alimentarios, incluidos medicamentos veterinarios y residuos de plaguicidas, micotoxinas y metales tóxicos.

El proyecto RLA 5081, MEJORA DE LAS CAPACIDADES DE ENSAYO REGIONAL Y PROGRAMAS DE MONITOREO DE RESIDUOS / CONTAMINANTES EN ALIMENTOS UTILIZANDO TÉCNICAS NUCLEARES / ISOTÓPICAS Y COMPLEMENTARIAS (ARCAL CLXX), fortalecerá las capacidades analítica para el monitoreo confiable de los contaminantes y residuos en alimentos considerando los niveles que satisfagan las regulaciones nacionales y que cumplan con las legislaciones de los socios comerciales, importadores de alimentos de Nicaragua; si bien las pruebas son fundamentales, también se necesita un enfoque organizado y sistemático que permita la producción y comercialización de productos alimenticios inocuos.

El Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), creada mediante Ley 862 “Ley Creadora del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria”, es la institución encargada de facilitar, normar, regular e implementar las políticas y acciones sanitarias y fitosanitarias que conlleven o se deriven de la planificación, normación y coordinación de las actividades nacionales vinculadas a garantizar, mantener y fortalecer la sanidad agropecuaria, acuícola, pesquera y forestal.

Nicaragua hoy en día exporta productos alimenticios por lo cual debe de garantizar la inocuidad de estos. Nicaragua debe de cumplir con las reglamentaciones nacionales e internacionales y para estos cumplimientos debe de hacer uso de metodologías analíticas avanzadas, que requieren por lo general instrumental sofisticado y costoso, que implica la formación de recursos humanos altamente calificados en la ejecución de las técnicas y manejo del instrumental. En este sentido en los últimos años el país ha avanzado en la adopción de algunas metodologías y equipamientos.

El Laboratorio Nacional de Residuos Químicos y Biológico cuenta ya con la acreditación de 4 cuatro métodos, pero para dar respuesta al plan de monitoreo Nacional se debe de ampliar este alcance debido a que esto implica el análisis de un número grande de muestras de diverso tipo. Es por eso que con este proyecto IPSA avanzará hacia una visión uniformada que tiendan a estándares comunes tanto para productos del mercado interno como aquellos destinados a la exportación. Es importante avanzar hacia a un solo y único estándar de calidad.

Con este proyecto el laboratorio optimizara protocolos, acoplara planes de aseguramiento de calidad, de validación continua, que sean aptos para el propósito y con el requisito indispensable de dar respuestas rápidas a los interesados.

Dentro de los compromisos asumidos por Nicaragua en el marco del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC), se notificó el art. 5.3 “Procedimientos de pruebas”, como una medida que requiere asistencia y apoyo para la creación de capacidad (categoría C), particularmente mediante el fortalecimiento de los Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitarios de los departamentos de Managua, León, Estelí y Rivas y el laboratorio nacional de residuos químicos y biológicos.

En este sentido el proyecto fortalecerá al laboratorio Nacional de Residuos Químicos y Biológico a fin de dar respuesta con calidad y confiabilidad, a productores nacionales, exportadores e importadores de productos y subproductos de origen animal y vegetal, para facilitar el comercio internacional.

1. **Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).**

En el 2020 se participó en video conferencia con el objetivo de monitorear situación de los laboratorios a nivel de latino América y el Caribe por afectación del COVID -19.

* En el 2020 se envió cuestionario solicitado por OIEA “Cuestionario sobre programa de seguimiento y capacidades analíticas de residuos de drogas veterinarias y sustancias no autorizadas”, a los:
* Dra. SaskiaSterk
* Sr. Eric Crutcher

Con el objetivo de buscar temas de capacitación que se puedan realizar vía video conferencia, en vista que las capacitaciones programadas en el proyecto para en el 2020, no se pudieron ejecutar por la situación generada por el COVID-19.

1. **RLA 6082** [Strengthening Regional Capabilities in the Provision of Quality Services in Radiotherapy](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA6082)

El Centro Nacional de Radioterapia está apuntando a mantener la calidad en los servicios de radioterapia, en tal sentido nos encaminamos con diferentes reuniones con todos los actores en el proceso de la radioterapia de nuestro centro, en referencia al proyecto no tuvimos actividades programadas

1. **RLA 6084** [Strengthening Regional Human Resource Development in Different Areas of Radiopharmacy](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA6084)

En Nicaragua la medicina nuclear está empezando desarrollarse por lo que se requiere estar capacitando al personal, en esta área por lo que la capacitación a personal nuevo siempre es requerido así como la actualización de conocimientos, en referencia al proyecto no tuvimos actividades programadas

1. **RLA 5076** [trengthening Surveillance Systems and Monitoring Programmes of Hydraulic Facilities Using Nuclear Techniques to Assess Sedimentation Impacts as Environmental and Social Risks](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5076)

El proyecto ARCAL 5076 tiene el objetivo de apoyar la incorporación de las técnicas nucleares FRn, CSSI e Hidrología Isotópica como herramientas para la evaluación, vigilancia y monitoreo de los procesos de erosión y sedimentación sobre los embalses en Latinoamérica. Estas acciones permitirán obtener mejores programas nacionales para el manejo y la vigilancia de las instalaciones hidroeléctricas y reducir las grandes tasas de sedimentación que afectan las obras hidráulicas.

Nicaragua propuso como estudio de caso el embalse o lago de Apanás (59 km2 de espejo de agua), el cual constituye un generador importante de energía hidroeléctrica a la red nacional, sus aguas también son utilizadas para la agricultura, la pesca y recreación. Además, el embalse alberga una gran variedad de flora y fauna lacustre, cuyas características ecosistémicos particulares lo llevaron a que la Convención RAMSAR en el año 2001, lo declarara en la lista de humedales de importancia internacional.

En función de las metas arriba descritas, para el año 2020 se planificaron dos grandes actividades: preparación y envío de muestras de suelo y sedimentos a laboratorios especializados fuera del país para analizar FRN y recibir por parte del OIEA los resultados de laboratorio de muestras para análisis de CSSI que fueron enviadas en el 2019. No obstante, por la crisis sanitaria que acontece a nivel nacional solo fue posible la preparación de muestras, el resto de actividades no fueron desarrolladas.

1. **RLA 5078**

Improving Fertilization Practices in Crops through the Use of Efficient Genotypes in the Use of Macronutrients and Plant Growth Promoting Bacteria

**I. Plan nacional de trabajo y objetivos**

En el plan de trabajo del proyecto se estableció la realización de dos ensayos, uno de invernadero y uno de campo con el objetivo de implementar el uso de microorganismos con capacidad de promoción del crecimiento vegetal en cultivos de importancia en el marco del Plan Nacional de Desarrollo/Nicaragua. En este contexto, se programó la realización de trabajos investigación y validación sobre esta temática: 1) evaluación de la fijación biológica de nitrógeno (FBN) en frijoles fortificados para consumo humano inoculados con un consorcio de Rhizobia y fertilizado con 15N-urea en condiciones de invernadero y campo. La finalidad de este ensayo es integrar la información generada con datos de campo en maíz previos sobre el uso del nitrógeno aplicado como abono verde.

Como parte del trabajo conjunto UNA\_INTA (2019-2020), se acordó la realización de dos trabajos adicionales en plátano y cítrico, para evaluar microorganismos producidos en la planta de bio insumos del INTA.

**II. Actividades realizadas**

Programadas:

Ensayo 1: Fijación biológica de nitrógeno (FBN) en frijoles fortificados para consumo humano inoculados con un consorcio de Rhizobia y fertilizado con 15N-urea en condiciones de invernadero: Concluido.

Ensayo 2: Fijación biológica de nitrógeno (FBN) en frijoles fortificados para consumo humano inoculados con un consorcio de Rhizobia y fertilizado con 15N-urea en condiciones de campo: (Concluido).

Ensayo 3: Evaluación de asociación de microorganismos en el uso eficiente del nitrógeno, mediante técnicas isotópicas en cítrico.

Ensayo 4: Evaluación de asociación de microorganismos en el uso eficiente del nitrógeno, mediante técnicas isotópicas en el cultivo de plátano provenientes de biofabrica.

Integración del proyecto ARCAL5/078-Nicaragua:

Con el propósito de integrar el proyecto ARCAL5/078 con la Estrategia Nacional de Bioinsumos-Nicaragua para estimar a través de la técnica isotópica de 15N, el impacto de la inoculación de bacterias promotoras del crecimiento vegetal sobre la absorción de N-fertilizante, se establecieron los ensayos siguientes en condiciones de invernadero:

Ensayo 3: Evaluación de la absorción de 15N-fertilizante en plantas de cítricos “limpias” inoculadas con micorriza y bacterias promotoras del crecimiento vegetal. (Concluido).

Ensayo 4: Evaluación de la absorción de 15N-fertilizante en plantas de banano “limpias” inoculadas con micorriza y bacterias promotoras del crecimiento vegetal. (Concluido).

Se desarrolló mediante asistencia virtual (HBA) un taller de una semana de trabajo con el experto de OIEA Dr. José Antonio Vera en el periodo del 14 al 18 de diciembre del 2020.

**11.RLA 6077** [Taking Strategic Actions to Strengthen Capacities in the Diagnostics and Treatment of Cáncer with a Comprehensive Approach](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA6077)

# Nuestro Gobierno de Reconstrucción y Unidad Nacional tiene como política restituir los derechos de los Nicaragüense en tal sentido le está dando un enfoque integral al diagnóstico y tratamiento del cáncer, realizando acciones concretas como lo es la adquisición de un acelerador lineal para tratamiento, adquisición de mamógrafos para diagnóstico y creación de Centro Oncológico para Quimioterapia y Cuidados Paliativos, aunque no hubo actividades relacionadas con el proyecto siempre estamos trabajando para dar un enfoque integral al tratamiento y diagnóstico del cáncer.

Esto ha permitido a nuestra población:

* Aumento de la conciencia del auto cuido y de una cultura de prevención de las enfermedades oncológicas
* accesibilidad a los diagnósticos y tratamientos de alto costo que son entregado de forma gratuita a los pacientes

**VALORACIÓN DEL APORTE DE LOS 11 PROYECTOS** **AL PROGRAMA ARCAL**

En la tabla 3 se muestra el resultado consolidado de aporte de 11 proyectos al programa ARCAL.

**Tabla 3. Consolidado de los 11 proyectos del aporte al programa ARCAL**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | VALOR DE REFERENCIA | CANTIDAD en Euros |
| 1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA) | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | 1800.00 |
| 1. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo / Cursos de Capacitación/ Talleres / Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 500.00 |
| 1. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades | EUR 3.000 por semana | 300.00 |
| 1. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | EUR 3.500 por mes por becario | 0.0 |
| 1. Publicaciones | Hasta EUR 3.000 | 10000.00 |
| 1. Creación y/o actualización de Base de Datos | Hasta EUR 5.000 | 176553.00 |
| 1. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales | Hasta EUR 5.000 | 123.00 |
| 1. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | Hasta EUR 5.000 | 0.0 |
| 1. Tiempo trabajado como DTM | Máximo EUR 700 por mes | 0.0 |
| 1. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 4642.94 |
| 1. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 10291.61 |
| 1. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:   - Viáticos interno/externo  - Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 500.00 |
| 1. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 4500.00 |
| **TOTAL** | | **209210.55** |

En la tabla 4 se muestran el aporte al programa ARCAL por proyecto

**Tabla 4. Aporte por proyecto Al Programa ARCAL**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Código y Título de Proyecto | Institución Coordinadora del Proyecto | Aporte valorado (Euros) |
| 1 | **RLA 0068** Strengthening Regional Cooperation | Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX) | 2000.00 |
| 2 | **RLA 0069** [Promoting Strategic Management and Innovation at National Nuclear Institutions through Cooperation and Partnership Building -Phase II](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA0069) | Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  (UNAN-MANAGUA) | 3500.00 |
| 3 | **RLA 2017** [Supporting the Preparation of Sustainable Energy Development Plans at a Regional Level](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA2017) | Ministerio de Energía Y Minas (MEM) | 3234.55 |
| 4 | **RLA 5079** [Applying Radio-Analytical and Complementary Techniques to Monitor Contaminants in Aquaculture](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5079) | Instituto para la Sanidad Agropecuaria (IPSA) | 0.0 |
| 5 | **RLA 5080** [Strengthening the Regional Collaboration of Official Laboratories to Address Emerging Challenges for Food Safety](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5080) | Instituto para la Sanidad Agropecuaria (IPSA) | 800.00 |
| 6 | **RLA 5081** [Improving Regional Testing Capabilities and Monitoring Programmes for Residues / Contaminants in Foods Using Nuclear /Isotopic and Complementary Techniques](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5081) | Instituto para la Sanidad Agropecuaria (IPSA) | 186853.00 |
| 7 | **RLA 6082** [Strengthening Regional Capabilities in the Provision of Quality Services in Radiotherapy](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA6082) | Centro Nacional de Radioterapia “ Nora Astorga”(CNR) | 0.0 |
| 8 | **RLA 6084** [Strengthening Regional Human Resource Development in Different Areas of Radiopharmacy](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA6084) | Centro Nacional de Radioterapia “ Nora Astorga”(CNR) | 0.0 |
| 9 | **RLA 5076** [trengthening Surveillance Systems and Monitoring Programmes of Hydraulic Facilities Using Nuclear Techniques to Assess Sedimentation Impacts as Environmental and Social Risks](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA5076) | Universidad Centro Americana (UCA) | 2200.00 |
| 10 | **RLA 5078** Improving Fertilization Practices in Crops through the Use of Efficient Genotypes in the Use of Macronutrients and Plant Growth Promoting Bacteria | Universidad Agraria (UNA) | 10623.00 |
| 11 | **RLA 6077** [Taking Strategic Actions to Strengthen Capacities in the Diagnostics and Treatment of Cancer with a Comprehensive Approach](http://pcmf.iaea.org/MyTCPRIDE/General/TCPRIDEProject.aspx?ProjectNumber=RLA6077) | Centro Nacional de Radioterapia “ Nora Astorga”(CNR) | 0.0 |
|  | Total |  | 209210.55 |

1. **IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS**
2. **RLA 0068**

se extendió el acuerdo ARCAL lo cual viene a fortalecer la cooperación con Nicaragua y esto se traduce en el fortalecimiento de conocimientos así como de la tecnología nuclear al mantener el país la cooperación con el OIEA y el compartimiento de experiencias de expertos e instituciones de la región Latinoamericana y el Caribe.

1. **RLA 0069**

Con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica, se ha fortalecido la infraestructura lo que dio como resultado la generación de un mapa dinámico de la situación de los Instituciones Nucleares Nacionales de las tres temáticas participantes, esto es muy relevante ya que permite estar en una base de datos de la región en donde se muestren las fortalezas y oportunidades de los productos y servicios que aporta el país en la tecnología nuclear.

1. **RLA 2017**

**Estudio de Demanda de Energía a Nivel Regional.**

Se actualizó estudio de Demanda Energética con año base 2017, considerando principalmente afectaciones derivadas de la pandemia de Covid-19, e incorporando nuevas proyecciones económicas elaboradas por el Banco Central de Nicaragua (BCN).

El impacto con el desarrollo del estudio, se centra en continuar fortaleciendo las capacidades del equipo técnico y de dirección del MEM, para diseñar y evaluar diferentes estrategias de desarrollo energético. Esto es un logro muy importante para continuar fortaleciendo la capacidad del Gobierno en materia de evaluación de políticas energéticas para el desarrollo del país.

1. **RLA 6082**

* Avance en la gestión del talento humano en el personal médico involucrado en el proceso de radioterapia

1. **RLA 6084**

Sin la realización de las actividades programadas en el proyecto no es posible evaluar la incidencia ni el impacto

1. **RLA 5078**

* Se fortaleció a través de la HBA, el conocimiento sobre los fundamentos de la técnica isotópica de 15N, al personal de colaboración del proyecto.
* Se seleccionó la mejor variedad y la mejor cepa bacteriana

1. **RLA 5079**

* Con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica, se fortalece la capacidad del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), en el proceso de vigilancia y control en programa Nacional de Residuos en la acuicultura, que tiene un impacto en los alimentos y salud de nuestra población

1. **RLA 5080**

* En el marco del proyecto regional RLA5080 para el "Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)” como contraparte nacional a través de los laboratorios oficiales de Nicaragua: Laboratorio Nacional de Residuos Químicos y Biológicos y el Laboratorio Central de Diagnóstico Veterinario y Microbiología de Alimentos se fortalece la capacidad del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria ya que se generará una base de datos regional agregada y sistematizada que proporcionara soporte a los tomadores de decisiones, para formular Buenas prácticas agrícolas - BPA y estándares de producción alimentaria con el aprovechamiento de los datos originados en el desarrollo de los planes de monitoreo de cada país, además de constituir el primer paso para el establecimiento de un sistema de alertas rápidas (RASFF) con enfoque de análisis de riesgo a nivel de Latinoamérica.

1. **RLA 5081**

* El impacto de la inocuidad alimentaria surge como respuesta a un problema de salud pública y la búsqueda de solución origina una serie de regulaciones, que pueden convertirse en una barrera técnica al comercio, sobre todo para exportaciones de alimentos producidos en Nicaragua, como lácteos, café, maní, ajonjolí, camarones, cacao, carnes, entre otros, que no cuentan con la tecnología y los recursos necesarios para adaptarse a las exigencias legislativas de socios comerciales como la unión europea, estados unidos china, Japón entre otros países desarrollados, La iniciativa del proyecto fortalecerá el monitoreo de sustancias contaminantes en diferentes productos y garantizará el consumo de alimentos inocuos producidos en el país, importados o productos exportados

1. **RLA 5076**

* El impacto generado del proyecto no es el esperado porque no hay suficiente conocimiento científico para interpretar los procesos de erosión y sedimentación del embalse del lago de Apanas

1. **RLA 6077**

* Sin la realización de las actividades programadas en el proyecto no es posible evaluar la incidencia ni el impacto del proyecto solo podemos valorar los aportes del país que se describen a continuación:
* Aumento de la conciencia del auto cuido y de una cultura de prevención de las enfermedades oncológicas
* accesibilidad a los diagnósticos y tratamientos de alto costo que son entregado de forma gratuita a los pacientes

1. **RESULTADOS**
2. **RLA 0068**

* Se extendió el acuerdo ARCAL
* Se ha mantenido comunicación con contrapartes de proyectos y el OIEA de forma virtual

1. **RLA 0069**

* Mapa dinámico del país de servicios de tecnología nuclear

1. **RLA 2017**

* Actualización del modelo de Demanda Energética considerando un nuevo año base
* actualización de los datos en función del estudio regional, logrando una base de datos preliminar.

1. **RLA 5078**

* Determinados los valores de FBN de las variedades en estudio
* Seleccionada la mejor variedad y la mejor cepa bacteriana
* Estimado el impacto económico de los resultados logrados.
* Fortalecimiento de las capacidades técnicas, con la adquisición de un destilador de nitrógeno Kjeldhal, adquirido a través del Proyecto.
* Se cumplió con los ensayos planeados a desarrollar en el marco del proyecto.
* Se fortaleció a través de la HBA, el conocimiento sobre los fundamentos de la técnica isotópica de 15N, al personal de colaboración del proyecto.

1. **RLA 5079**

* Se realizó lista de requerimientos de reactivos para comenzar a la implementación de los métodos propuestos en el proyecto.

1. **RLA 5080**

* Hoja informativa la cual se utiliza como herramienta de comunicación del proyecto en la sensibilización a los decisores nacionales sobre los objetivos, beneficios y resultados del proyecto en el área de inocuidad alimentaria. Los objetivos del proyecto son : Contribuir a mejorar la inocuidad alimentaria a través de políticas basadas en el riesgo para asegurar la salud pública y la protección del medio ambiente ; fomentar la cooperación entre laboratorios analíticos oficiales en la región; Armonizar la metodología de monitoreo y evaluación de riesgo; Facilitar la generación de datos analíticos a través de colaboraciones entre los laboratorios ;Establecer una red de datos como parte de la infraestructura regional en inocuidad alimentaria.

1. **RLA 5081**

* Ante el contexto de emergencia sanitaria global sin precedentes, el laboratorio de referencia para la detección de residuos químicos y contaminantes del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) se ha planteado medidas de bioseguridad para reducir la transmisión comunitaria, por lo que solicita a la OIEA replantear las actividades contenidas en el plan de trabajo del proyecto RLA5081, para su ejecución en el año 2021.

1. **RLA 5076**

* Para el año 2020 se realizó preparación de muestras de suelo y sedimentos para analizar Cesio -137, además de los análisis físicos químicos de otros parámetros importantes del suelo del embalse de Apanas.
* El proyecto generó insuficiente conocimiento científico para interpretar los procesos de erosión y sedimentación que impactan sobre el embalse de Apanas.

1. **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

La mayoría de las contrapartes de los proyectos concluyen que los problemas presentados en la ejecución de los proyectos fue Debido a la PANDEMIA del Corona Virus, entre estos problemas podemos citar:

* no se pueden cuantificar resultados tangibles en el desarrollo de proyectos
* Sin la realización de las actividades programadas en los proyectos no es posible evaluar en su totalidad la incidencia ni el impacto de los proyectos solo se puede hacer una evaluación parcial
* el envío de muestras fuera del país para analizar FRN, no fue posible realizarla debido al cierre de fronteras y de los laboratorios.
* No se pudieron realizar actividades de los proyectos por ejemplo misiones de expertos in situ
* no se pudieron realizar Capacitaciones en instituciones nucleares de la región latinoamericana y el Caribe