



ARCAL

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

INFORME ANUAL

País: PERÚ

Susana Gonzáles Villalobos
Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)
Coordinadora Nacional de ARCAL en Perú

Marzo 2021



ARCAL

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

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL
3. RESULTADOS
 - A) DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO
4. ANEXOS
 - Anexo 4.1 – Formato para el Informe Anual de las Actividades de ARCAL en el país
 - Anexo 4.2 – Tabla de indicadores financieros para valorar el aporte de los países



1. RESUMEN EJECUTIVO

La participación en el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y El Caribe (ARCAL), ha demostrado a lo largo de los años ser el medio más efectivo de cooperación con fines de desarrollo de proyectos y uso de la tecnología nuclear en el Perú.

La participación del Perú en los proyectos ARCAL se desarrolla a través de instituciones públicas y universidades que tienen experiencia en las áreas de aplicación de la tecnología nuclear. Asimismo, se está promoviendo la participación de nuevas instituciones públicas para transferir conocimientos y capacidades ya adquiridas, fortaleciendo los vínculos entre instituciones nacionales de forma que contribuyan de forma eficaz a las prioridades de desarrollo de nuestro país.

Durante el año 2020, el Perú participó en 16 proyectos ARCAL a través de las siguientes instituciones nacionales:

INSTITUCIONES	N° DE PROYECTOS
Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	6
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)	1
Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)	2
Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas	1
Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins – EsSalud	1
Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)	2
Instituto Geofísico del Perú (IGP)	1
Ministerio de Salud (MINSU)	1
Universidad Nacional del Centro del Perú	1

Entre las actividades desarrolladas en el 2020, se puede destacar que el Perú, a través del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), inició la implementación del Centro Subregional de Referencia para la Inspección de Estructuras Civiles en América Latina y el Caribe, en el marco del Proyecto RLA1014 “Promoción de Tecnologías de Ensayos no Destructivos para la Inspección de Estructuras Civiles e Industriales (ARCAL CLVIX)”.

De este modo, el Perú prestará apoyo a otros países de la región de América Latina y el Caribe con servicios relacionados al uso de técnicas de Ensayos No Destructivos (END) para la evaluación de estructuras civiles, en especial cuando ocurran emergencias y desastres naturales que afecten la integridad de las estructuras civiles, poniendo vidas en riesgo.



Una de las acciones relevantes del Proyecto RLA5077 “Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)”, es la inclusión del curso de Hidrología Isotópica en la malla curricular del Programa de Doctorado en Recursos Hídricos de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La asignatura resalta la importancia de la hidrología isotópica como nueva herramienta en el estudio del ambiente y permitirá que los estudiantes conozcan los fundamentos para el uso de trazadores isotópicos en estudios de clima e hidrología, otorgándoles una visión amplia de parámetros geoquímicos en los estudios hidrológicos para entender y caracterizar el medio ambiente a lo largo del tiempo.

En el año 2020, el Perú se adhirió al proyecto para establecer el Capítulo Regional Women in Nuclear (WiN) ARCAL. Como resultado, nuestro país logró implementar el Capítulo Nacional de Women in Nuclear en el Perú (WiN Perú) y viene trabajando junto a los otros capítulos de América Latina y el Caribe para promover una mayor participación de las mujeres en el ámbito nuclear.

Por otro lado, es importante señalar también que, en el año 2020, cinco propuestas de proyectos ARCAL presentados por el Perú para el ciclo 2022-2023 fueron seleccionadas y pasaron a la etapa de diseño: 1 proyecto en el área temática de energía, 2 en seguridad alimentaria, 1 en medio ambiente y 1 en salud humana.

En el año 2020 el Perú continuó ejerciendo la Vicepresidencia del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL y fue además Coordinador de Área Temática (CAT) de Tecnologías con Radiaciones.

Se estima que el aporte en especie del Perú al Programa ARCAL en el 2020 fue de €81,565.

A continuación, se resumen las principales actividades realizadas en el marco de los proyectos ARCAL en los que participó el Perú en el año 2020:

RLA0069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)

Coordinadoras del Proyecto: Susana Petrick Casagrande y Susana Gonzáles Villalobos. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)

En la Fase I, el proyecto regional RLA0062 (bienio 2018-2019) sirvió de marco para que las instituciones nucleares nacionales (INN) de ARCAL, trabajaran con el objetivo de mejorar su sostenibilidad, visibilidad y cumplir con los requisitos del mercado para contribuir en la solución de los problemas de desarrollo nacional. El RLA0069 (bienio 2020-2021) tiene como objetivo la implementación de planes de acción estratégicos y planes de negocios que conduzcan a esta sostenibilidad. La sostenibilidad de los resultados del proyecto dependerá del compromiso y la dedicación de la administración de los INN. Para ello, es muy importante el acercamiento entre las instituciones así como el fortalecimiento de redes y alianzas estratégicas.

El proyecto RLA0069 busca aumentar la visibilidad y sustentabilidad de los servicios (identificados como casos de estudio) de la región, generando mapeo de los servicios de los INN y facilitando la cooperación entre instituciones de la región.



Se espera:

- Contar con un mapa digital dinámico de situación de los INN de la región, reconociendo las fortalezas de los productos y servicios que ofrece.
- Desarrollar modelos/guías de evaluación y estudios de factibilidad de acuerdo a los productos y servicios esperados a través de los casos de estudio.
- Contar con recursos humanos calificados y competentes a distintos niveles gerenciales
- Lograr comunicaciones eficientes a distintos niveles y en distintas áreas.

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

Durante el año 2020, las coordinadoras del proyecto participaron en dos eventos virtuales:

- Primera Reunión de Coordinación del Proyecto. 1 de octubre 2020
- Evento Virtual - Curso de Capacitación sobre Comunicación Estratégica para Institutos Nacionales Nucleares. Del 4 de noviembre al 16 de diciembre 2020

Además, las coordinadoras y las contrapartes de los casos de estudio han participado activamente en las distintas actividades del proyecto.

El Perú también participó en el Curso Virtual de Capacitación sobre Planeamiento/Gestión Estratégicos para Líderes Jóvenes, realizado del 24 de noviembre 2020 al 23 de febrero 2021.

RLA1014 Fomento de las tecnologías de ensayos no destructivos para la inspección de estructuras civiles e industriales (ARCAL CLIX)

Coordinador del Proyecto: Jorge Condori Ccari. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

El objetivo general del proyecto RLA1014 es mejorar la calidad de los bienes y servicios de la industria, así como la seguridad de las operaciones y la protección de las vidas humanas.

En el proyecto participan 12 países de la Región: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela.

Los resultados esperados de este proyecto son:

1. Equipo de manejo de proyecto establecido.
2. Sistemas de certificación de personal establecidos en los países participantes.
3. Países actualizados en técnicas avanzadas seleccionadas.
4. Infraestructura en los métodos de inspección END para estructuras civiles implementadas para dos países seleccionados.
5. Red regional establecida.



Durante el 2020, Perú ha realizado las siguientes actividades relevantes:

- a) Compra local por el IPEN, de un (01) kit de soldadura avanzada por un monto de US\$ 2594.34 donado por el OIEA, con el propósito de fomentar los Ensayos No Destructivos para la inspección de estructuras civiles en condiciones normales y situaciones de emergencia.
- b) Inicio de la implementación del Centro Subregional de Referencia SENCICO (Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción), para inspecciones de estructuras civiles.

Para la ejecución del proyecto, el Perú ha contado durante el 2020 con un equipo técnico y administrativo conformado por representantes del IPEN y de SENCICO.

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

1. El coordinador del proyecto participó conjuntamente con los Coordinadores de Proyecto de los demás países participantes, en la reunión virtual organizada por el OIEA, el día 20 de agosto de 2020. La agenda de la reunión, fue:
 - Cursos de entrenamiento 2020.
 - Reprogramación de cursos.
 - Visitas de expertos.
 - Implementación de los Centros Subregionales de Referencia.
 - Protocolo de respuesta ante emergencias regionales.
 - Estatus de la solicitud de apoyo para cubrir necesidades adicionales realizada durante la Reunión de Coordinación Intermedia.
 - Extensión proyecto ARCAL RLA/1/014.
 - Asociaciones de END.
 - Video promocional y difusión del proyecto.
 - Cursos de END mediante plataformas e-learning.
 - Webinar sobre sistema ISO 9712.
 - Desarrollo de probetas virtuales para entrenamiento de END.
2. Reunión virtual técnica, realizada el 23 de diciembre de 2020, entre el IPEN y SENCICO en la cual se atendió un requerimiento de información técnica y normativa, para la implementación del Centro Subregional de Referencia.

En la reunión se trataron, entre otros, los siguientes puntos:

- Información sobre la normatividad, relacionada con la seguridad radiológica y física para la operación de los equipos donados por el OIEA a SENCICO: a) medidor de retrodispersión de neutrones portátil para medición de nivel e interfaz, b) sistema de adquisición de datos y detectores para aplicaciones de radiotrazadores y sistema de control nucleónico en la industria y c) sistema de escaneo de tuberías.



- Requisitos para el almacenamiento de los equipos donados por el OIEA a SENCICO.
- Aplicaciones de los equipos donados por el OIEA a SENCICO.

RLA1019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII)

Coordinadora del Proyecto: Paula Olivera De Lescano. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

El Perú es un país rico en patrimonio cultural y los científicos e investigadores peruanos en el área de arqueometría trabajan para darle un valor agregado a todo sitio arqueológico descubierto, sus objetos y materiales son sometidos a diversos estudios de caracterización para obtener información que permita conocer su procedencia, manufactura, antigüedad o nos de indicios de intercambio cultural o comercial entre dichos sitios.

La tecnología nuclear juega un papel importante en esta investigación, ya que contribuye mediante la aplicación de técnicas analíticas más sensibles y con métodos no destructivos a un mayor conocimiento y conservación de los objetos de estudio. Actualmente, la tecnología de radiación gamma se ha sumado a favor de la preservación y conservación de los bienes patrimoniales.

El Organismo Internacional de Energía Atómica ha sido y será el mejor soporte financiero y científico-tecnológico para el desarrollo y aplicación de la tecnología nuclear en bien del patrimonio cultural del mundo, mediante el apoyo a proyectos en las modalidades de proyectos nacionales, contratos de investigación o proyectos regionales. El Perú participa en proyectos del OIEA de patrimonio cultural desde la década de los 90.

Durante el 2020 se realizaron las siguientes actividades relevantes en el marco del proyecto RLA1019:

- Designación de las contrapartes y puntos focales nacionales.
- Envío al OIEA de un listado de materiales de referencia para actividades de caracterización. Se solicitaron materiales de referencia tanto para datación por carbono 14 como para análisis por fluorescencia de rayos X, difracción por rayos X y análisis por activación neutrónica, considerando que los análisis de los materiales de estudio se harán mediante estas técnicas.



Item description	Item specifications	UoM	Unit price	Qty	Total cost	Items	Original Provider
Reference material	Carbonate, ¹⁴ C activity, 0.00±0.02 pMC	50 g	150	2	300	IAEA-C1	IAEA
Reference material	Cellulose, Organic Vegetation. ¹⁴ C activity, 129.41±0.06 pMC	50 g	150	2	300	IAEA-C-3	IAEA
Reference material	Wood, Organic Vegetation. ¹⁴ C activity, 23.05±0.02 pMC	50 g	150	2	300	IAEA-C-5	IAEA
Reference material	Wood, Organic Vegetation. ¹⁴ C activity, 0.12 - 0.21 pMC	50 g	150	2	300	IAEA-C-9	IAEA
Reference material	Line Position and Line Shape Standard for Powder Diffraction (Silicon Powder)	7.5 g	570	1	570	640f	NIST
Reference material	Silicon Nitride Powders (Quantitative Analysis Powder Diffraction Standard)	2 x 10 g	444	1	444	656	NIST
Reference material	Instrument Response Standard for X-Ray Powder Diffraction	1 disc	550	1	550	1976c	NIST
Reference material	Gold-Silver Wires for Microprobe Analysis	set(6)	318	1	318	481	NIST
Reference material	Gold-Copper Wires for Microprobe Analysis	set(6)	318	1	318	482	NIST
Reference material	Copper-Nickel-Chromium Cast Iron	150 g	392	1	392	115a	NIST
Reference material	Tin Alloy (Sn-3Cu-0.5Ag)	disk	822	1	822	1728	NIST
Reference material	Al-0.1% Au (0.1 mm foil)	100 cm ² (2.7g)	340	1	340	IRMM-530RA	IRMM
Reference material	Al-0.1% Ag (0.1 mm foil)	100 cm ² (2.7g)	318	1	318	IRMM-533A	IRMM
Reference material	Al-0.1% Co (0.1 mm foil)	100 cm ² (2.7g)	302	1	302	IRMM-532A	IRMM

Ocho de estos materiales fueron recibidos por el Perú a finales del 2020.

- El Perú solicitó la adquisición de dosímetros de alanina para irradiación de material de patrimonio cultural para la línea de conservación por irradiación gamma.
- Se presentó una nominación para el Taller Regional sobre Tecnologías con Radiación para Preservación de Patrimonio Cultural. El evento estaba previsto para noviembre de 2020 en Grenoble, Francia, pero ha sido postergado debido a la pandemia de COVID-19.
- Se realizaron coordinaciones con el Punto Focal del Área Usuaria de Caracterización de Materiales, la Dra. Luisa María Vetter Parodi, para definir el tipo de material de estudio que se incluirá en el plan de trabajo del proyecto.
- Se realizó una reunión virtual con el Director de Conservación del Archivo General de la Nación, para invitarlos a participar en el proyecto como punto focal y usuario final de la técnica de irradiación gamma con fines de conservación de patrimonio cultural. La reunión se llevó a cabo el 11 de setiembre de 2020.
- El 18 de setiembre de 2020, el punto focal de tecnología de la radiación, Sr. Johnny Vargas, ofreció una charla virtual sobre la irradiación gamma con fines de conservación del patrimonio cultural al personal de la Dirección de Conservación del Archivo General de la Nación. Ha quedado pendiente definir un plan de trabajo para las pruebas iniciales que se harían en el marco de este proyecto y la formulación de un proyecto específico de investigación.
- En el mes de setiembre 2020, nuestro país participó en una reunión virtual convocada por el OIEA, con la finalidad de discutir asuntos generales del plan de trabajo del proyecto. En esta reunión, todas las contrapartes de los países participantes (12) informaron brevemente acerca de las facilidades con las que cuentan sus respectivas instituciones para el desarrollo del proyecto y su material de trabajo. Se acordó la postergación de varios eventos: Primera Reunión de Coordinación pospuesta, sin fecha definida; Taller Regional sobre Tecnologías con Radiación para Preservación de Patrimonio Cultural, postergado para noviembre del 2021; Regional Training Course on Radiation Treatment of Cultural Heritage Objects for Conservation, postergado para la última semana de junio del año 2021; las gestiones de compras continuarán tanto para el área de caracterización de materiales como para tecnología de la irradiación.



- En octubre 2020, llegó al Laboratorio de Espectroscopia de Rayos X del IPEN la muestra de análisis para el ejercicio de intercomparación organizado por el Laboratorio de Seiberdorf del OIEA. La muestra debe ser analizada por las técnicas de análisis por fluorescencia de rayos X y difracción de rayos X.

RLA5076 Fortalecimiento de los sistemas y programas de vigilancia de las instalaciones hidráulicas mediante técnicas nucleares para evaluar los efectos de la sedimentación como un riesgo ambiental y social (ARCAL CLV)

Coordinador del Proyecto: Sergio Morera Julca. Instituto Geofísico del Perú (IGP)

El proyecto RLA5076 se encuentra en su tercer año de ejecución (ene-2018 a dic 2020). En el marco de dicho proyecto, se estudia los procesos de erosión en cuencas y sedimentación en los reservorios; y cómo ambos se ven influenciados por los eventos hidrológicos extremos.

Los objetivos específicos son: (i) monitorear los procesos de erosión y transporte de sedimentos, mediante el uso de trazadores ambientales, con el fin de cuantificar las tasas de erosión en las principales sub-cuencas de la cuenca Chira, y durante eventos extremos El Niño. (ii) Identificar los principales factores que favorecen las fuertes tasas de erosión, y caracterizar las láminas de sedimentación de la presa Poechos. Se estudia el uso del suelo/cobertura vegetal, geología-litología, topografía, actividad antrópica, y como estos reaccionan bajo diferentes escenarios climáticos.

El proyecto es impulsado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA, www.iaea.org), además contamos con el respaldo y colaboración del Instituto Peruano de Energía Nuclear (www.ipen.gob.pe), el Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE, www.lsce.ipsl.fr), la Universidad Nacional Agraria La Molina (www.lamolina.edu.pe), la Universidad Nacional de Piura (UNP, www.unp.edu.pe) y el Proyecto Especial Chira Piura (PECHP, www.chirapiura.gob.pe). El esfuerzo conjunto de dichas instituciones busca generar herramientas que promuevan acciones y políticas efectivas para la planificación y dimensionamiento de las obras hidráulicas, así como el manejo y protección del recurso agua y suelo a nivel local/regional.

Desde enero a diciembre del 2020, se realizaron las siguientes actividades:

- i. Preprocesamiento de 20 metros de testigos de sedimentos para su envío a los laboratorios de nuestros colaboradores: IPEN y LSCE en Francia. Se logró culminar con el procesamiento y acondicionamiento de las muestras. Es oportuno indicar que el estado de emergencia sanitaria nacional y mundial debido al Covid-19, no brindó las condiciones para concretar el envío de los testigos al laboratorio del LSCE.
- ii. Monitoreo de los sedimentos en el sistema hidráulico Chira-Piura. Se logró extraer muestras de sedimentos en suspensión, así como registrar los niveles-caudales en las dos estaciones de monitoreo hidro-sedimentológica.
- iii. Implementación y mejoras en el modelo SWAT. Se cuenta con un documento-borrador de tesis para optar el grado de Magister Scientiae, así como un borrador de artículo científico sobre la hidrología y el transporte de sedimentos en los reservorios de Jequetepeque y Poechos.

**RLA5077 Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)****Coordinador del Proyecto: Eduardo Chávarri Velarde. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)**

Durante el 2020, la contraparte peruana del proyecto RLA5077 'Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura' (ARCAL CLVIII), realizó las siguientes actividades:

a) Investigación

Debido a la coyuntura actual de pandemia por COVID-19, no se ha podido realizar investigación en campo ni laboratorio, ya que existen restricciones de ingreso y permanencia en el campus universitario de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

b) Capacitación

Se participó en un seminario sobre el equipo de extracción criogénica. El curso se llevó a cabo de manera virtual el día 09 de septiembre del 2020. Fue dictado por el biólogo Georg Weltin, técnico del Soil and Water Management & Crop Nutrition Laboratory de la División Mixta FAO/OIEA, División de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura.

c) Reunión de Coordinación Intermedia del Proyecto RLA5077

Se han tenido algunas pocas reuniones directas con la Oficial Técnica y la Oficial Gerente del Proyecto, básicamente para tratar el envío de equipos e insumos donados y relacionados con la extracción de muestras de agua de tejido vegetal y del suelo. Todo el equipo e insumos donados por el OIEA se encuentra en el Laboratorio de Recursos Hídricos de la UNALM:

ITEM	Referencias	Cantidad en US Dólares
Equipo de extracción de agua de tejido vegetal y monitoreo de la humedad del suelo más insumos respectivos.	Res.025-2020-IPEN/PRES	\$6253.27
	Res.026-2020-IPEN/PRES	\$272.50
	Res.028-2020-IPEN/PRES	\$11818.11
TOTAL (US Dólares)		\$18343.88

d) Transferencia tecnológica

Se ha incluido en la malla curricular del Programa de Doctorado en Recursos Hídricos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, el curso de Hidrología Isotópica. La primera parte es dictada por el coordinador nacional del proyecto RLA5077 en Perú, Dr. Eduardo Chávarri, y la segunda parte por el Dr. James Apaéstegui.

**RLA5078 Mejora de las prácticas de fertilización en los cultivos mediante el empleo de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII)****Coordinador del Proyecto: Sady García Bendezú. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)**

El proyecto RLA5078 busca contribuir en la selección de genotipos con alta eficiencia de uso de fertilizante nitrogenado y de microorganismos con alta capacidad de fijación biológica del nitrógeno mediante el empleo del isótopo ^{15}N .

Participación en reuniones de coordinación y talleres

- Durante el año 2020 se realizó la reunión intermedia de coordinación del proyecto, organizada por el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile. Se realizó en la ciudad de Santiago de Chile; del 20 al 24 de enero del 2020. Asistió por el Perú el Dr. Sady García Bendezú.

En la reunión intermedia se presentaron los avances de experimentación en invernadero y campo de cada país miembro. En el caso del Perú, el diseño e instalación de los experimentos de campo, fueron expuestos. También se planificó actividades para el año 2020 y se discutió la solicitud de extensión del proyecto por un año adicional.

- En junio del 2020, se realizó la postulación para participar en el curso regional avanzado de capacitación sobre procesamiento de datos e interpretación de resultados del análisis del isótopo estable ^{15}N , del 19 al 23 de octubre de 2020, en Bogotá, Colombia. Sin embargo, esta actividad fue pospuesta para el año 2021, debido a las dificultades en el progreso de experimentación de campo y envío de muestras, generado por la situación sanitaria global debido al Covid-19.

Durante el 2020 se recogieron las muestras para los dos experimentos de campo para la aplicación del isótopo ^{15}N , instalados entre septiembre y noviembre del 2019. Estos ensayos son:

- Evaluación de la eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado en dos líneas mutantes avanzadas de quinua, en colaboración con el programa de cereales y granos nativos de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).
- Evaluación de la capacidad fijadora de nitrógeno atmosférico de dos cepas de bacterias asociadas al cultivo de tarwi (lupino), en colaboración con el laboratorio de ecología microbiana “Marino Tabusso” y el programa de leguminosas de grano y oleaginosas de la UNALM.

Con el primer ensayo se espera aportar a la planificación de una fertilización optimizada en las líneas mutantes de quinua desarrolladas por el Programa de Cereales, a fin de garantizar su mejor rendimiento en condiciones de costa central. El segundo ensayo busca aportar en la identificación y selección de bacterias fijadoras de nitrógeno en simbiosis con el tarwi, un



cultivo andino cultivado por agricultores con acceso limitado a recursos técnicos y económicos. La contribución de las bacterias a la FBN puede suponer una mayor sostenibilidad del cultivo.

Los resultados de ambos ensayos se completarán con el análisis de ¹⁵N a efectuarse en el laboratorio de isótopos estables de la Universidad de Florida (EUA), pero algunos avances preliminares fueron compartidos en una charla técnica virtual dictada en junio del 2020.

RLA5079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI)

Coordinadores del Proyecto: Jonathan Alfaro Jaucha – Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y Fabien Renou – Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)

Durante el año 2020, el Perú participó en la Primera Reunión de Coordinación del Proyecto, llevada a cabo del 09 al 13 de marzo de 2020 en la ciudad de Toluca, México. Entre los objetivos se acordó generar un manual de protocolos estandarizados para mejores prácticas en seguridad alimentaria que contenga un plan de acción general para la implementación de técnicas radioanalíticas y complementarias, que permitan elevar la calidad y la salud de los productos derivados de la acuicultura.

Se realizarán reuniones virtuales para el intercambio de experiencias y conocimientos sobre la evaluación, gestión y exposición de contaminantes potenciales para la seguridad alimentaria, así como la adopción e implementación de técnicas nucleares.

Para poder cumplir con los objetivos del proyecto se propuso la ejecución de cuatro cursos de capacitación con el fin de homogenizar conceptos y técnicas analíticas en el análisis de matrices de interés (agua, alimento balanceado y pescado). El OIEA se comprometió a donar estándares para la realización de prácticas analíticas en conjunto con la capacitación.

El Perú recibió por parte del OIEA la donación de un primer grupo de estándares, según el siguiente detalle.

Descripción	Unidad
Material de referencia VSMOW2	03
Material de referencia SLAP2	03
Material de referencia GRESP	03

Se espera otro segundo grupo de estándares que por tema de pandemia se retrasó:

Descripción
Material de referencia USGS47
Material de referencia USGS50
Material de referencia SRM1640
AGILENT TUNING SOLUTION 125mL

**RLA5080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)****Coordinadora del Proyecto: Roxana Ventocilla Reaño. Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)**

El Perú al igual que muchos países de América Latina y el Caribe ha reconocido la imperiosa necesidad de controlar la producción de alimentos que garantice la seguridad de los mismos, por ello ha optado por fortalecer su infraestructura analítica y elevar sus capacidades que puedan permitir alimentos inocuos para consumo nacional y mayor acceso a los mercados internacionales.

Sobre la base de los logros de proyectos nacionales y regionales con el OIEA es que los laboratorios analíticos de la región, incluyendo al Perú, se encuentran en mejores condiciones de producir datos de alta calidad sobre contaminantes alimentarios.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), entidad adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego desde el año 2011, viene estableciendo su Programa Anual de monitoreo de residuos químicos y otros contaminantes en alimentos agropecuarios primarios el cual busca mejorar la inocuidad en la cadena agroalimentaria y generar datos e información para la toma de decisiones.

El presente proyecto busca aprovechar los datos disponibles de los programas de monitoreo de la región 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, siendo 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.

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

Como parte de la agenda de trabajo establecida en la reunión de coordinación del proyecto regional RLA/5/080, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), contraparte en el Perú, participó de las reuniones en la modalidad virtual que fueron implementadas frente a la situación mundial de la pandemia del Covid19.

Durante el 2020 se participó en las siguientes actividades:

- Reunión virtual: El futuro de los datos en inocuidad alimentaria – Compartiendo experiencias y lecciones aprendidas con la Agencia de Inocuidad Alimentaria Europea (EFSA), realizada del 27 al 29 de octubre de 2020.



ARCAL

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



Reunión virtual
martes, 27 de octubre y jueves, 29 octubre de 2020,
de 1600 a 1800 CET (hora de Viena)
Interpretación simultánea inglés - español disponible



EL FUTURO DE LOS DATOS EN INOCUIDAD ALIMENTARIA
COMPARTIENDO EXPERIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS CON LA
AGENCIA DE INOCUIDAD ALIMENTARIA EUROPEA (EFSA)

- Reunión virtual sobre el establecimiento de una base de datos regional para promover la inocuidad de los alimentos en la región de América Latina y el Caribe: Compartiendo experiencias y lecciones aprendidas con la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA), realizado el martes, 17 de noviembre.
- Reunión virtual sobre la hoja de registro de datos de la base de datos regional de inocuidad alimentaria, realizada el 20 de noviembre de 2020.
- Conferencia “Nueva era de la inocuidad alimentaria más inteligente, realizada el miércoles 9 de diciembre de 2020.



U.S. FOOD & DRUG
ADMINISTRATION



ORGANISMO INTERNACIONAL
REGIONAL DE SANIDAD
AGROPECUARIA

Conferencia

Nueva era de la Inocuidad Alimentaria más inteligente

Miércoles, 9 de diciembre de 2020

9:00 am México y Centroamérica
10:00 am Panamá y Colombia
11:00 am República Dominicana y Bolivia

Transmisión a través de  YouTube
<https://bit.ly/CanalOIRSAoficial>



Allan González, M.Sc.
Analista en Asesoría Regulatoria Internacional,
Oficina Regional de Latinoamérica de la
Administración de Alimentos y Medicamentos
de los Estados Unidos de América
(FDA).

- RLA5080 Discusión en plenaria - Verificación de datos: roles, responsabilidades, procesos, realizada el miércoles 2 de diciembre de 2020.

Como consecuencia se han alcanzado las siguientes metas:

1. Establecimiento de una línea base para el registro de los datos en una base de datos de naturaleza regional de inocuidad alimentaria, así como la definición de procedimientos y procesos para el intercambio de dichos datos.
2. Creación de un Comité de Intercambio de Datos de RALACA (RALACA-DSC) para la región de América Latina y el Caribe.

**RLA5081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de residuos/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX)****Coordinador del Proyecto: Orlando Lucas Aguirre. Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)**

El objetivo específico del Proyecto RLA5081 es fortalecer las capacidades de monitoreo y análisis de residuos y contaminantes en alimentos en los países de América Latina mediante la capacitación de personal en laboratorios y asistencia técnica especializada en temas relevantes de diferentes países.

En el Perú, se cuenta con tres autoridades competentes en inocuidad de los alimentos según lo establecido por Ley de Inocuidad de los Alimentos (Decreto Legislativo N° 1062), el Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA, la Dirección General de Salud Ambiental y el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera-Sanipes. El SENASA ejecuta desde el 2011 el programa nacional de monitoreo de residuos y contaminantes en alimentos de producción primaria y piensos, que incluye la ejecución de análisis de residuos de plaguicidas, medicamentos veterinarios, micotoxina y metales pesados en alimentos agropecuarios de origen animal y vegetal. El laboratorio del SENASA cuenta con la acreditación ISO 17025 para el alcance de los métodos incluidos en el programa de monitoreo. En este sentido, el proyecto contribuirá en fortalecer y ampliar las capacidades técnicas para realizar análisis para el control de la inocuidad alimentaria.

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

Reunión virtual sobre el Futuro de los Datos en Inocuidad Alimentaria – Intercambio de Experiencias y Lecciones Aprendidas con la Agencia de Inocuidad Alimentaria Europea (EFSA), organizada en el marco del proyecto RLA5080, en cooperación con RALACA, EFSA, OIRSA, CAHFSA e IICA. 27 de octubre y 29 de octubre 2020.

RLA6077 Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral (ARCALCXLVIII)**Coordinador del Proyecto: Lourdes Ortega Vera. Ministerio de Salud**

El cáncer constituye un problema de salud pública mundial por su elevada carga, en especial para los países en desarrollo. En el mundo cada año se diagnostica algún cáncer a más de 18 millones de personas, cifra que, según se prevé, ascenderá a 29,5 millones en 2040.

Para el año 2018, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) estimó que la tasa estandarizada de incidencia de cáncer en el Perú era de 192,6 casos nuevos por 100 000 habitantes lo que representa, el diagnóstico de 66 627 casos nuevos en una población de 32 551 811 personas para ese año.

En este contexto, el cáncer representa una de las principales causas de mortalidad en el Perú y constituye una enfermedad priorizada por el Ministerio de Salud, siendo de especial interés la prevención primaria, tamizaje, detección temprana y tratamiento de esta enfermedad. Para ello,



se ha implementado diversas intervenciones con el propósito de fortalecer el acceso a servicios oncológicos de la población peruana.

La Radio-oncología u Oncología Radioterápica es una especialidad multidisciplinaria considerada como parte esencial en el manejo del cáncer, que utiliza complejos equipos y fuentes de radiación para la administración del tratamiento, denominado Radioterapia y que debe estar incorporada en los programas de control del cáncer. Se utiliza como modalidad única o en combinación con quimioterapia o cirugía, para curación o paliación. De los pacientes con cáncer que se recuperan, se estima que el 49% son curados con cirugía, 40% con radioterapia sola o combinada con otras modalidades y 11 % por quimioterapia sola o combinada. Más de la mitad de los pacientes con cáncer requieren radioterapia, ya sea como parte de su tratamiento primario o en relación con recidivas o tratamiento paliativo.

Según la OMS, para afrontar la demanda de Radioterapia los países deben tener 4 equipos de teleterapia por cada millón de habitantes y como mínimo 2 equipos por millón, lo que para el Perú significaría 120 y como mínimo 60 equipos de Radioterapia. Por otro lado, diversos estudios han calculado la brecha de equipamiento por incidencia de cáncer, estimando que el 60 % de los pacientes deben recibir radioterapia y 23 % de ellos necesitarán retratamiento, en la misma u otra localización. La capacidad de atención de cada equipo de Teleterapia por turno de tratamiento varía dependiendo del número de horas de atención y del número de pacientes atendidos por hora, siendo en promedio de 400 a 600 pacientes por año. El Perú no es ajeno a esta necesidad de equipos para radioterapia.

El Proyecto RLA/6/077 “Toma de Acciones Estratégicas para el Fortalecimiento de Capacidades de Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer con un Enfoque integral” (ARCAL CXLVIII) cuenta con la participación de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Uruguay y Perú; el objetivo del proyecto es mejorar la cantidad y la calidad de los recursos humanos existentes (físicos médicos, oncólogos, médicos nucleares, radio-oncólogos y tecnólogos) en el uso de tecnologías avanzadas para el diagnóstico y tratamiento del cáncer bajo el esquema de buenas prácticas y el uso de los datos de registro de cáncer con los estándares adecuados de protección radiológica, todo lo cual se relacionó con el propósito de apoyar los programas nacionales de cáncer.

Resultado esperado:

Mejor calidad y cantidad de recursos humanos existentes (oncólogos, médicos de medicina nuclear, física médica, radiólogos, tecnólogos y radiofármacos y radioterapia, radiología diagnóstica y medicina nuclear) en el uso de tecnologías avanzadas para el diagnóstico y tratamiento del cáncer y el uso de datos de los registros de cáncer, con estándares adecuados de protección contra la radiación.

Productos esperados del proyecto:

1. Equipos de coordinación a nivel nacional que trabajan como gerentes para la integración entre las partes técnicas y de gestión de los proyectos de tecnologías híbridas.



Indicadores: Equipos de coordinación creados en al menos el 75% de los países que han instalado tecnología híbrida.

2. Equipos multidisciplinarios para formar entrenadores capacitados y disponer de paquetes de capacitación para acciones de capacitación en cascada

Indicadores: Equipos multidisciplinarios creados para la capacitación de formadores en al menos el 75% de los países participantes en el proyecto. Equipos multidisciplinarios capacitados para la capacitación de instructores con más del 50% de sus miembros en el nivel avanzado en el último año del proyecto.

3. Estrategia fortalecida para la educación y comunicación de la información sobre el uso de nuevas tecnologías para el diagnóstico y tratamiento del cáncer en la región.

Indicadores: Estrategia de Información, Educación y Comunicación (IEC) sobre el uso de nuevas tecnologías para el diagnóstico y tratamiento del cáncer en al menos el 75% de los países participantes

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

La pandemia durante el año 2020, limitó las actividades presenciales y de capacitación, en cumplimiento de las medidas de prevención implementadas por los diferentes países, no siendo diferente para el Perú que declaró la emergencia desde el 16 de marzo del 2020.

En este contexto se desarrollaron las siguientes actividades:

- Reuniones virtuales de coordinación con el OIEA para definir el apoyo de compras al Perú para el proyecto nacional PER6020 y el proyecto regional RLA6077, realizadas los días 2 y 3 de diciembre.
En el caso del proyecto regional RLA6077, se consideró la adquisición de un sistema de aplicación de braquiterapia para irradiación de cuello uterino, vagina y ano, para el IREN Sur.
- Respecto al tema de capacitaciones se tenía programado un Curso Regional de Capacitación sobre Radioterapia para Tecnólogos (Montevideo, Uruguay, 4-8 mayo 2020), que por escenario de pandemia se canceló.

RLA6079 Utilización de técnicas de isótopos estables en la vigilancia y las intervenciones a fin de mejorar la nutrición de los niños pequeños (ARCAL CLVI)

Coordinadora del Proyecto: Edith Huamán Guadalupe. Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP)

Las técnicas nucleares aplicables al área de nutrición son inocuas dado que utilizan isótopos estables. En particular, la dilución isotópica con deuterio evalúa la composición corporal. Es un método de referencia para conocer grasa corporal y validar herramientas de bajo costo debido a su exactitud, facilidad de aplicación y por la base de antecedentes de su utilización en adultos y niños. Es no invasiva ya que utiliza saliva como muestra de análisis, lo que la hace aplicable a poblaciones pediátricas. Modificaciones en la grasa se asocian a enfermedades no transmisibles y existen normal con peso normal pero mayor depósito de grasa. Por ello, es de



utilidad analizar sus cambios como instrumento de evaluación en clínica y en programas de salud.

El objetivo del proyecto RLA6079 es establecer datos de referencia de la composición corporal para infantes sanos entre 6-24 meses de edad de la región de América Latina y el Caribe, usando como criterio la técnica de isótopo estable (dilución de óxido de deuterio [$2\text{H}2\text{O}$]).

En el Perú, la muestra consistirá en 200 niños y niñas menores de 6 a 24 meses. Se han realizado 70 evaluaciones antropométricas fundamentales de acuerdo con el Protocolo del IAEA / WHO / Oxford Multi-centre Body Composition Reference Study (MBCRS) y con protocolos específicos para el nivel de hemoglobina en el niño de 6 a 24 meses. 24 niños cumplieron los criterios de elegibilidad para la recolección de la muestra de saliva; a partir de estas muestras, se calculará la ingesta y el porcentaje de cobertura de energía y proteínas de los infantes en el equipo FTIR Agilent donado por el OIEA. La propuesta fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Nacional del Centro del Perú. A cada madre de los niños seleccionados se le entregó un formulario de consentimiento informado donde se le explicó en detalle la importancia del estudio y se incluye un pequeño resumen de los procedimientos que se aplican.

Al 2020 se ha logrado:

- Un laboratorio implementado de composición corporal con financiamiento del canon minero, la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP), y el OIEA.
- Una resolución del comité de ética aprobada
- Se realizó la evaluación antropométrica y de nivel de hemoglobina de los niños de 6 a 24 meses de la región Arequipa y Junín.
- Es importante mencionar que, de cada 10 niños evaluados antropométricamente y por el nivel de hemoglobina, solo 3 niños cumplen los criterios de inclusión para la muestra de saliva, lo cual evidencia la situación de anemia y desnutrición de nuestros niños en el país.
- En la toma de muestras de saliva con la técnica de isótopo de deuterio, 24 niños son los que cumplieron los criterios de inclusión en la Región Junín y Arequipa
- Personal de salud capacitado con la estrategia de antropometría e isótopo de deuterio en saliva en cada establecimiento de salud visitado de la Región Junín y Arequipa.
- Recepción del equipo FTIR Agilent para el procesamiento de las muestras de saliva en la UNCP.
- Capacitación a los responsables del Consejo Regional de Salud en la importancia de las técnicas nucleares aplicables al área de nutrición.
- Capacitación al Consejo Regional de Salud en la reducción de la anemia y desnutrición crónica en niños menores de cinco años para la evaluación antropométrica y toma de muestra de saliva en los niños de 6 a 24 meses.

Los resultados proporcionan información importante sobre una alta prevalencia de desnutrición crónica y anemia en los niños. De cada 10 niños, 7 niños malnutridos; solo 24 niños cumplieron los criterios de inclusión en la Región Junín y Arequipa.

**RLA6082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII)****Coordinador del Proyecto: Gustavo Sarria Bardales. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN)**

Debido a la introducción y aumento de tecnologías en radioterapia de alta complejidad (Braquiterapia 3D de Alta Dosis, sistemas IGRT para realizar tratamientos SRS y SBRT) en la región de América Latina, resulta necesario armonizar la implementación de programas efectivos de aseguramiento de la calidad para nuevas tecnologías en los servicios de radioterapia, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento del cáncer, así como la formación de los recursos humanos de la región.

El objetivo del proyecto RLA6082 es desarrollar, implementar y publicar un sistema integrado de protocolos de aseguramiento de la calidad en radioterapia para realizar tratamientos de radioterapia de alta complejidad de manera segura y sincrónica para el tratamiento del cáncer en América Latina.

La Primera Reunión de Coordinación del proyecto estaba prevista originalmente del 4-8 de mayo de 2020, en Córdoba, Argentina, pero tuvo que ser cancelada por la pandemia.

RLA6083 Fortalecimiento de las capacidades en medicina nuclear, especialmente la imagenología híbrida, con fines de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, entre otras, las patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas (ARCAL CLXIV)**Coordinadora del Proyecto: Arlene García Raimondi. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM)- EsSalud**

El proyecto RLA6083 tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante el diagnóstico temprano y el tratamiento de enfermedades oncológicas y no oncológicas en nuestra región, para lo cual es necesario fortalecer los servicios ya existentes para imágenes híbridas de medicina nuclear con procedimientos adecuados confiables y que permitan obtener información oportuna para el adecuado manejo de nuestros pacientes, así como nuevos procedimientos teranósticos.

El proyecto se enfoca en mejorar las competencias profesionales en medicina nuclear en el uso de imágenes híbridas SPECT / CT y PET / CT, incluyendo las técnicas de localización de los ganglios linfáticos centinelas y el tratamiento terapéutico (incluidos los teranósticos). La meta para fines del 2021 es capacitar al menos 80 médicos de Medicina Nuclear y 40 tecnólogos de Medicina Nuclear a nivel regional para aplicar tecnología híbrida y terapias con radionúclidos, siguiendo los protocolos existentes

También se desea mejorar el conocimiento de los médicos de referencia en las indicaciones actuales de imágenes híbridas (oncólogos, cardiólogos, neurólogos y endocrinólogos). Para ello se realizarán charlas a nivel nacional para médicos de referencia para fines de 2021.

El proyecto también contempla capacidades técnicas de los equipos PET / CT fortalecidas para cumplir con los estándares internacionales. Se tiene como meta que al menos 6 unidades PET-



CT reciban el soporte técnico para fines de 2021 para cumplir con los estándares internacionales como medio para la acreditación.

Durante el año 2020, debido a la emergencia sanitaria causada por la COVID-19, se tuvo que cancelar la primera reunión de coordinación que se realizaría en México, y sabiendo que esta situación no cambiaría pronto, se reestructuró la forma de trabajo, realizándose reuniones de coordinación vía virtual manteniendo nuestro espíritu de trabajo colaborativo para el bien de las actividades programadas.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Reunión de coordinación con Sra. Susana Gonzales, Oficial Nacional de Enlace del Perú, realizada en las instalaciones del IPEN el 9 de marzo 2020.
- Reunión de coordinación con los coordinadores de los países participantes en el proyecto y funcionarios del OIEA, realizada el miércoles 13 mayo 2020.
- Elaboración de una presentación sobre la situación de la medicina nuclear en el Perú para lo cual se coordinó con el ente regulador OTAN para contar con información de las entidades que cuentan con licencia de operaciones en Medicina Nuclear y licencia individual de operador en medicina nuclear, así como los que cuentan con licencia de oficiales de protección radiológica; además de la búsqueda de datos estadísticos demográficos y de salud.
- Se realizaron coordinaciones para contar con la participación de representantes peruanos en los tres grupos de trabajo: oncología, cardiología y neurología.
- Reunión de coordinación del grupo de trabajo de cardiología y el OIEA, donde se acordó realizar el programa del curso de Cardiología, 28 de mayo del 2020
- Reunión de coordinación del grupo de trabajo de cardiología, para la elaboración de temas a incluir en el curso que se proyecta realizarse, 9 de Julio 2020. Coordinaciones posteriores vía WhatsApp y correo electrónico.
- En octubre 2020, se realizó una solicitud al OIEA de equipos complementarios para medicina nuclear, en base a coordinaciones efectuadas con los diferentes centros de medicina nuclear en Lima y en provincia. Los datos de los referidos centros fueron confirmados al OIEA en el mes de noviembre.

RLA6084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX)

Coordinador del Proyecto: Guilmer Agurto Chávez. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)

Durante el año 2020 el coordinador del proyecto ha participado en las siguientes reuniones:

1.1 Primera Reunión de Coordinación

Lugar: Montevideo – Uruguay

Fecha: del 10 al 14 de febrero del 2020

Resultado de la reunión: Se elaboró el plan de actividades 2020-2021 con el fin de fortalecer las capacidades formativas y académicas de los profesionales que laboran en las distintas áreas de la radiofarmacia en cada país de la región.



1.2 Reunión virtual

Fecha: 02 de octubre del 2020

Asunto: Estado actual y avance del proyecto bajo escenario de la Covid-19

Resultado de la reunión: Suspensión de reuniones presenciales programadas debido a las complejidades por la Covid-19. Se encargó a un grupo de trabajo elaborar una propuesta de eventos virtuales y nuevo calendario de actividades.

1.3 Reuniones de coordinación

La contraparte ha participado en el grupo chat de WhatsApp del proyecto ARCAL 6084, y a través de correos electrónicos, en la elaboración del Informe Final integrado de la primera reunión y reportes de encuestas del diagnóstico regional de profesionales en radiofarmacia.

RLA7023 Evaluación de los componentes de los aerosoles atmosféricos en zonas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático (ARCAL CLIV) Coordinadora del Proyecto: Patricia Bedregal Salas. Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

Reducir el impacto de las actividades humanas en el deterioro de la calidad del aire, la salud humana y el cambio climático, es el objetivo general del proyecto, y es en este marco, que el equipo ha trabajado para obtener resultados confiables de la zona de estudio. La ejecución del proyecto se inició con una primera campaña de muestreo de un sitio urbano, de interés de la autoridad competente, el distrito de Carabayllo, en la estación de monitoreo ubicada en la Av. Micaela Bastidas, calle 4 Urb. Santa Isabel. El muestreo se realizó hasta marzo de 2020, recolectándose 85 muestras de PM10 HV y 94 de PM2.5 LV para luego proceder a estudiar la composición química de los aerosoles colectados utilizando técnicas analíticas nucleares y relacionadas.

Una vez obtenida la información analítica, el siguiente paso es la compilación y evaluación de los resultados para que mediante modelos de receptores se identifiquen las fuentes de contaminación y se defina su procedencia: de origen natural o de actividades antropogénicas.

En el año 2020, debido a la pandemia por la COVID-19 las actividades se han visto afectadas significativamente. Se ha cumplido con la primera campaña de muestreo y sólo se ha completado un 20% de los análisis, los que se espera concluir en el 2021.

Resumen Ejecutivo

Las restricciones decretadas por el gobierno peruano debido a la pandemia por la COVID-19, han ocasionado que las actividades programadas en el proyecto se ejecuten parcialmente. La principal consecuencia ha sido la limitada asistencia del personal técnico al laboratorio (dos o tres veces por semana, recién a partir del mes de julio) para cumplir con el análisis químico de las muestras y la evaluación de resultados. Así también, la primera campaña de muestreo fue interrumpida y no se pudo concretar la segunda. Por otro lado, las actividades que se cumplieron fueron: la segunda reunión de coordinadores del proyecto que se llevó a cabo del



08 al 12 de junio, de manera virtual; la recepción de todos los equipos y materiales para el proyecto y la comunicación entre los involucrados y la difusión del proyecto a nivel nacional.

Los asistentes a la reunión de coordinadores del proyecto fueron 16, de los respectivos países participantes, incluyendo la oficial gerente del proyecto y dos oficiales técnicos del Organismo Internacional de Energía Atómica. El intercambio de experiencias y conocimientos fue el principal resultado de la reunión. Además, se planificaron actividades para el 2021 y se ratificó el compromiso de cumplir con las actividades pactadas en las reuniones de coordinación.

Los resultados de la reunión de coordinadores fueron luego transmitidos el día 6 de julio, mediante una reunión virtual, al equipo del SENAMHI, con el que se tiene un convenio de colaboración y a la vez es uno de los participantes del proyecto. Se ha reafirmado el compromiso de colaboración para la ejecución de una segunda campaña de muestreo, en cuanto se normalice la situación generada por la pandemia. Durante la reunión de coordinación se llegaron a algunos acuerdos: Perú realizará una segunda campaña de muestreo de PM2.5 HV y PM2.5 LV; es importante hacer análisis de blancos; se debe prestar atención en la colocación de los filtros de cuarzo, los cuales debe estar paralelos al marco del muestreador, además se debe evitar que se doblen; Uruguay desarrolló un equipo registrador de las condiciones meteorológicas, que será distribuido entre los países; todos los resultados deben ser expresados con la incertidumbre, límites de detección y de cuantificación; los resultados de las mediciones deben incluir: EC/OC, iones amonio, nitrato, sulfato, cloruro y los elementos químicos: Na, K, Ca, Mg, Al, Ti, V, Mn, Ni, Fe, Zn, Sr, Cr, Sb, As, Rb, Mo, Pb, Cd y Cu, en lo posible.

La reunión concluyó con la aprobación del plan de trabajo para el 2021, el que está orientado a concluir con los análisis e identificar las fuentes de contaminación.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

La Coordinadora Nacional del Perú participó en las siguientes reuniones y actividades:

- XXI Reunión Ordinaria del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA), realizada de forma virtual, los días 7 y 13 de agosto de 2020
- Evaluación de propuestas de proyectos ARCAL para el ciclo 2022-2023 recibidas de instituciones peruanas.
- Como Coordinadora del Área Temática de Tecnología con Radiaciones: evaluación de propuestas de proyectos presentadas por los países miembros de ARCAL en dicha área temática.
- Como parte del Grupo Directivo: revisión y priorización de las propuestas de proyectos para el ciclo 2022-2023 presentadas por los países miembros de ARCAL.
- Revisión del nuevo Perfil Estratégico Regional (PER) 2022-2029 “Agenda ARCAL 2030”.
- Conjuntamente con la Representante Nacional de Comunicación de ARCAL por Perú: administración de la cuenta Twitter de ARCAL (@ARCALorg).



- Seguimiento de planes de trabajo de los proyectos ARCAL a través de reuniones e interacción constante con las contrapartes.

3. RESULTADOS

RLA0069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)

El Perú participó activamente en todas las actividades realizadas en el marco del proyecto: reuniones de coordinación y dos cursos de capacitación virtuales.

Se elaboraron cuestionarios conteniendo información sobre las instalaciones operativas, lo cual constituye un insumo fundamental para la elaboración del mapeo y las próximas actividades a desarrollar en el marco del proyecto.

Hubo un intercambio fluido de comunicaciones con el equipo conformado por la Oficial Gerente de Programas (PMO), los Oficiales Técnicos (TOs), la Contraparte Líder del Proyecto (DTM), los coordinadores de los países participantes y las contrapartes de los casos de estudio.

El Perú es país líder del caso de estudio de Reactores Nucleares de Investigación y además participa en otros tres casos:

CASO DE ESTUDIO	PAISES	OBSERVACIONES SOBRE LA PROPUESTA DE SELECCIÓN DEL PAIS LIDER
Reactores Nucleares de Investigación	Perú *	El líder debe tener una instalación operativa, con planes de mantenimiento preventivo y ofreciendo servicios de irradiación
	Carlos Gayoso –Director de Producción del IPEN cgayoso@ipen.gob.pe	
	Colombia México	
Producción de radiofármacos calidad clínica (que incluya la producción de radioisótopos como materia prima)(1)	Cuba *	El líder debe actualmente estar produciendo radiofármacos con calidad para uso humano o con la presentación ante la autoridad de salud correspondiente
	Bolivia	
	Chile	
	Costa Rica	
	Perú María Benites-Sub Directora de la Planta de producción y radiofármacos mбенites@ipen.gob.pe	



Irradiación Gamma	México*	El líder debe tener una instalación certificada y operativa, con planes de negocio establecidos, mantenimiento preventivo propio, ofreciendo servicios de irradiación rutinarios
	Colombia	
	Panamá	
	Resp. Dominicana	
	Uruguay	
Perú	Jhonny Vargas- Responsable del Laboratorio de Irradiación del IPEN jvargas@ipen.gob.pe	
Aceleradores e-beam (2)	Brasil*	El líder debe contar con experiencia en la operación/mantenimiento
	Ecuador	
	México	
Servicios de calibración (laboratorios secundarios)	Argentina*	El líder debe contar con un laboratorio acreditado de dosimetría de referencia secundaria que abarque preferentemente lo 3 niveles (radioterapia, radioprotección y altas dosis)
	Nicaragua	
	Venezuela	
	Guatemala	
	Perú	
Servicios de ensayos y pruebas (hidrología isotópica, NDTs)	Paraguay*	El líder debe contar con laboratorio preferentemente acreditado en los ensayos de referencia o con un sistema de gestión establecido
	El Salvador	
	Honduras	
Capacitación de Recursos Humanos a través de asociaciones con Universidades, desarrollo de e-learning	Argentina*	El NNI del país líder debe contar con vínculos académicos establecidos, para el desarrollo de carreras de grado y posgrado en el ámbito nuclear. También deberá contar con plataformas que permitan el desarrollo de e-learning para ser aprovechados por la región

RLA1014 Fomento de las tecnologías de ensayos no destructivos para la inspección de estructuras civiles e industriales (ARCAL CLIX)

Durante el 2020, vía compra local, se ha adquirido para el IPEN un kit de soldadura avanzada, por un monto de US\$ 2594.34 donado por el OIEA, con el propósito de fomentar los Ensayos No Destructivos para la inspección de estructuras civiles en condiciones normales y situaciones de emergencia.



Se ha iniciado la implementación del Centro Subregional de Referencia SENCICO (Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción), para inspecciones de estructuras civiles; con el fin de que realice servicios y capacitaciones para la región y responder a emergencias en estructuras civiles en América Latina y el Caribe.

RLA1019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII)

En el 2020, el IPEN realizó una capacitación teórica virtual al personal especializado en conservación de documentos históricos del Archivo General de la Nación en el tema de conservación de patrimonio cultural mediante irradiación gamma.

Asimismo, se recibieron del OIEA los materiales detallados en la siguiente tabla:

# Item	Unidades	Descripción del Producto (Nombre Comercial en Español)	Modelo	País de Fabricación	Estado	Uso o función principal	Valor Unitario en Euros	Valor total en Euros
1	2	Mármol que contiene 100% de CaCO ₃ , triturado mecánicamente y molido hasta una fracción libre de polvo de 1,6 5,0 mm. (Marmol)	IAEA C1	AUSTRIA	Nuevo	Material de referencia certificado para control de calidad en Laboratorio de Datación por Carbono 14	150	300
2	2	Es una muestra subfósil de madera, con una concentración muy baja de 14C preparadas en pequeñas losas de madera del material original como muestras, sin aplicar más molienda de muestra para evitar cualquier posibilidad de contaminación durante este proceso (Madera)	IAEA C9	AUSTRIA	Nuevo	Material de referencia certificado para control de calidad en Laboratorio de Datación por Carbono 14	150	300
3	2	Madera obtenida a partir de madera subfósil, secado al aire, pulverizado y homogenizado (Madera)	IAEA C5	AUSTRIA	Nuevo	Material de referencia certificado para control de calidad en Laboratorio de Datación por Carbono 14	150	300



4	2	Celulosa obtenida a partir de árboles que se cortaron y blanquearon hasta obtener celulosa en forma de papel, Cortado en trozos de 50 g (Celulosa)	IAEA C3	AUSTRIA	Nuevo	Material de referencia certificado para control de calidad en Laboratorio de Datación por Carbono 14	150	300
TOTAL								1200

RIA5076 Fortalecimiento de los sistemas y programas de vigilancia de las instalaciones hidráulicas mediante técnicas nucleares para evaluar los efectos de la sedimentación como un riesgo ambiental y social (ARCAL CLV)

- i. Formación de un profesional especializado en el uso de la geoquímica para identificar las fuentes de sedimentos. Se concluyó con la redacción del proyecto de tesis de maestría titulado “Evaluación de la firma geoquímica para identificar las principales fuentes de sedimentos que contribuyeron a la sedimentación del Reservorio Poechos”. Se continúa con la ejecución de dicho proyecto. También se concluyó con el procesamiento y acondicionamiento de los 20 metros de testigos de sedimentos. Se inició su análisis en el IPEN. El avance en el envío de dichas muestras fue limitado debido al estado de emergencia sanitaria nacional y mundial debido al Covid-19. Se avizora enviarlo en el primer trimestre del 2021.
- ii. Monitoreo de los sedimentos en el sistema hidráulico Chira-Piura. Varias instituciones públicas trabajan de manera conjunta para monitorear los caudales de las dos cuencas más importantes de la región por su beneficio económico y social. Se realizaron dos aforos en cada estación. Lamentablemente, debido a la pandemia no se logró ir a realizar las descargas periódicas y mantenimiento de las estaciones, perdiéndose 8 meses de registro.
- iii. Implementación y mejoras en el modelo SWAT. Formación de un experto en el uso de modelos hidráulicos para modelar el transporte de sedimentos. Se cuenta con la redacción de la tesis, para optar el grado de M.Sc., a un 95%. Adicional a ello se continúa trabajando un artículo científico para someterlo a una revista Q4, el avance es del 80%.

RLA5077 Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)

Los aportes del proyecto están directamente relacionados con el fortalecimiento de 02 líneas de investigación que tiene el Departamento de Recursos Hídricos de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). El primero en Ingeniería de Riego y el segundo en Hidrología Isotópica. Ello permite que nuestros alumnos tengan la posibilidad de realizar tesis de investigación a nivel de pregrado y tesis de investigación y artículos científicos a nivel de posgrado.

**RLA5078 Mejora de las prácticas de fertilización en los cultivos mediante el empleo de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII)**

Durante el 2020 se cosecharon los dos experimentos de campo para la aplicación del isótopo N15, instalados entre septiembre y noviembre del 2019.

El primer experimento, correspondiente a la evaluación de la eficiencia de uso del nitrógeno en dos genotipos avanzados de quinua, instalado en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina, fue cosechado en febrero de 2020. El proceso de trilla y preparación de muestras fue postergado debido a las restricciones de movilización impuestas por el gobierno durante la primera cuarentena. En agosto se reasumió la trilla y preparación de muestras, acatando las directivas de distanciamiento social en la UNALM.

El segundo ensayo, correspondiente a la evaluación de la capacidad fijadora de N atmosférico de dos cepas de bacterias asociadas al cultivo de tarwi (lupino), instalado en el distrito de Marcará (Carhuáz, Áncash), fue cosechado y evaluado entre mayo y junio de 2020. Las muestras de plantas fueron enviadas a la UNALM para su análisis químico. El procesamiento de muestras vegetales avanzó en forma lenta debido al acceso limitado a los laboratorios de la UNALM, pero se culminó la preparación.

Las muestras de granos de quinua y tarwi fueron molidas y preparadas, quedando listas para ser enviadas para el análisis de ^{15}N en la Universidad de Florida. Las muestras de follaje en ambos cultivos fueron molidas y empacadas. El análisis químico se programó para enero de 2021.

RLA5079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI)

En el año 2020, se realizaron las siguientes actividades:

- Acuerdo de reuniones con el personal designado de las instituciones participantes: Instituto del Mar del Perú (IMARPE) - Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) para gestionar el convenio interinstitucional.
- Plan de trabajo en la toma de muestras para análisis isotópico incorporado a los proyectos de evaluación del estado, presión y respuesta ambiental (determinación de metales pesados, hidrocarburos, sulfuros de hidrogeno, aceites y grasas, etc.) realizados por IMARPE en los Departamentos de Cerro de Pasco y Cusco.
- Las salidas de campo para toma de muestras en la laguna Punrun, Departamento de Cerro de Pasco, y en la laguna Langui-Layo, Departamento de Cusco, tuvieron que ser suspendidas debido al Covid-19.



RLA5080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)

Todas las actividades desarrolladas durante el 2020 permitieron el intercambio de información y experiencias entre los países participantes en el proyecto y contribuyeron a la identificación de problemas comunes a ser atendidos en el marco del Proyecto RLA5080.

El proyecto comenzó oficialmente en enero del 2020 y se encuentra en el primer año de ejecución por lo que resulta incipiente valorar el impacto en sí de este primer año. No obstante, las expectativas son altas: el de mejorar la inocuidad de los alimentos mediante políticas basadas en la cooperación entre laboratorios de referencia de la región y metodologías armonizadas de monitoreo, facilitando de esta manera la generación de una red de datos como parte de la infraestructura en seguridad alimentaria.

Resultados:

1. Establecimiento de las bases para fomentar la cooperación científica a través de la gestión y el intercambio de datos a nivel regional.
2. Elaboración del marco de referencia para la gestión y el intercambio de datos en la región de América Latina y el Caribe.
3. Intercambio de conocimiento y experiencias técnicas entre los profesionales participantes del proyecto RLA5080.
4. En el marco del proyecto se le ha dado gran relevancia al cumplimiento de la estrategia de comunicación, por ello se destaca las reuniones virtuales realizadas y también la elaboración de la hoja informativa del proyecto RLA5080. La hoja informativa fue realizada en colaboración con ARCAL y RALACA y aprobada para su diseminación por el OIEA. El objetivo es difundir los objetivos del proyecto en el área de inocuidad alimentaria con las partes interesadas.
5. A nivel país se realizó la difusión de la hoja informativa a las partes interesadas del SENASA, como el personal clave como un primer contacto con el objetivo de informar acerca del proyecto, sus objetivos, alcances e identificar posibles aliados y colaboradores.

Digitalizando la inocuidad alimentaria Cooperando por la salud pública

¿Por qué disponer de una base de datos analíticos regional para la inocuidad alimentaria?

La Organización Mundial de la Salud estima que:

- Llega a 400 millones de personas al año, aproximadamente una de cada diez en el mundo, su alimentación cotidiana da lugar a alimentos contaminados.
- Cada año fallecen 400 000 personas sin haber consumido alimentos contaminados.
- Los niños menores de 5 años de edad cargan con el 40% de las enfermedades transmitidas por los alimentos.
- El efecto de los alimentos sobre la salud es tan económico de ingreso bajo y medio asociado de 90 000 millones en pérdidas de productividad al año.

No hay seguridad alimentaria sin inocuidad de los alimentos

En colaboración con los gobiernos de América Latina y el Caribe han realizado importantes esfuerzos para fomentar y fortalecer la información analítica y los capacidades para garantizar la seguridad de los productos agropecuarios.

OIEA ofrece varias ventajas a través de proyectos regionales y regionales. Gracias a sus recursos, los laboratorios analíticos de la región están en mejores condiciones de producir datos de alta calidad sobre contaminantes alimentarios.

Estas capacidades permiten la exportación de alimentos y, por lo tanto, son una contribución al desarrollo socioeconómico de los países.

En un tiempo un tiempo de inocuidad alimentaria, existe el potencial de utilizar los datos analíticos convenientemente en beneficio de la población.

Objetivos:

- 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 de referencia en la región.
- Avanzar la metodología de monitoreo y evaluación de riesgo.
- Facilitar la generación de datos analíticos a través de colaboraciones entre los laboratorios de referencia.
- Establecer una red de datos como parte de la infraestructura regional en inocuidad alimentaria.

Cooperación regional para generar información y enfrentar desafíos emergentes en inocuidad alimentaria

Las instituciones participantes en el proyecto colaborarán con los tomadores de decisión de los sectores de agricultura y salud pública de la región. Miembros de Agricultura, Salud y Comercio, Instituto de Higiene, Salud y Agricultura y los Órganos Nacionales de Estado en el Organismo Internacional de Energía Atómica, como aliados del programa de cooperación técnica de la UE.

- La creación de un **comité de intercambio de datos** en el marco de una red de laboratorios analíticos establecida en la región (EDC-ARCAL).
- La incorporación de datos analíticos de alta calidad sobre contaminantes químicos en alimentos que permitan realizar el análisis de riesgo.
- La elaboración de directrices para la formulación de políticas de agricultura e inocuidad alimentaria.

A largo plazo, la utilización de los datos de estados de riesgo en la región permitirá una respuesta rápida en la realización de medidas de mitigación en caso de alertas relacionadas con la inocuidad alimentaria.

La Red Analítica de Latinoamérica y el Caribe (ARCAL), que reúne a laboratorios analíticos de la región, será operativa y sostenible gracias al proyecto a largo plazo a través de la creación del comité de intercambio de datos EDC-ARCAL.

Países / Instituciones participantes:

Argentina: Universidad Nacional del Comahue
Bolivia: Laboratorio de Investigación y Seguridad Alimentaria
Brazil: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento
Chile: Instituto de Agricultura y Salud
Colombia: Servicio Agrario y Ganadero
Costa Rica: Instituto Costarricense de Investigación y Recursos Agrícolas y Ganaderos
Cuba: Centro de Protección e Higiene de los Alimentos
República Dominicana: Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria
Ecuador: Agencia de Regulación y Control Fitosanitario - AGRICOLA
El Salvador: Dirección General de Sanidad Vegetal
Honduras: Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria
México: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
Nicaragua: Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria
Paraguay: Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Alimentaria
Perú: Servicio Nacional de Sanidad Animal
Uruguay: Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica
Venezuela: Instituto Nacional de Higiene y Nutrición

ARCAL es un proyecto de cooperación técnica de la OIEA. www.oiea.org/arc

ARCAL es un proyecto de cooperación técnica de la OIEA. www.oiea.org/arc

**RLA5081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de residuos/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX)**

El proyecto contribuye a reforzar los programas de monitoreo y métodos de análisis de residuos y contaminantes químicos y biológicos que se aplican para el control de la inocuidad alimentaria de consumo local y de agroexportación, ayudando a mejorar el estatus sanitario de los alimentos de consumo local y reforzando y facilitando el comercio internacional de alimentos.

Como parte del proyecto se ha implementado en el SENASA el método de análisis de residuos de plaguicidas polares (Glifosato, Ethepon y Glufosinato amonio) en frutos y vegetales por LC-MS/MS, utilizando un nuevo equipo LC-MS/MS adquirido por el SENASA en el 2020. Está pendiente la validación de este método para su inclusión en el alcance de la acreditación ISO 17025.

RLA6077 Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral (ARCALCXLVIII)

El Plan de Actividades del proyecto RLA6077, se ha visto afectado en el año 2020 por el escenario de pandemia COVID19.

Pero debemos mencionar que el apoyo brindado a través de la capacitación del recurso humano, profesionales de la salud, entre los que se encontraban médicos radioterapeutas, médicos nucleares, médicos oncólogos, físicos médicos, tecnólogos y personal de enfermería, fortalece la oferta especializada. De igual forma el apoyo con la adquisición de equipos para los servicios de radioterapia mejora el acceso a los servicios especializados.

RLA6079 Utilización de técnicas de isótopos estables en la vigilancia y las intervenciones a fin de mejorar la nutrición de los niños pequeños (ARCAL CLVI)

De enero a marzo del 2020, se realizó la evaluación antropométrica y nivel de hemoglobina en 70 niños de 6 a 24 meses. Luego de determinar el diagnóstico nutricional se considera la toma de muestras de saliva con la técnica de isótopo de deuterio. Cumplieron con el criterio de inclusión 24 niños de la Región Junín y Arequipa.

Es importante mencionar que, de cada 10 niños evaluados antropométricamente y por nivel de hemoglobina, solo 3 niños cumplen los criterios de inclusión para la muestra de saliva con la técnica de isótopo de deuterio; lo cual evidencia la alta prevalencia de anemia y desnutrición crónica de los niños de 6 a 24 meses.

A diciembre 2020 se ha logrado además lo siguiente:

- Personal de salud capacitado con la estrategia de antropometría y toma de muestra de saliva con isótopo de deuterio en cada establecimiento de salud visitado de la Región Junín y Arequipa.



- Laboratorio de composición corporal implementado con financiamiento del canon minero, la UNCP, y el OIEA.
- Resolución del Comité de Ética aprobada.
- Cuestionarios (24) en los que se identifican algunos factores (nivel de educación de madre, edad gestacional, lactancia materna, hábitos alimentarios) que contribuyen al crecimiento infantil y la composición corporal normal.
- Tesis de pregrado titulada “Estado nutricional materno asociado a la composición corporal del niño de 6 meses a 24 meses”.
- Capacitación a los responsables del Consejo Regional de Salud en la importancia de las técnicas nucleares aplicables al área de nutrición.
- Capacitación al Consejo Regional de Salud en la reducción de la anemia y desnutrición crónica en niños menores de cinco años para la evaluación antropométrica y toma de muestra de saliva en los niños de 6 a 24 meses.

RLA6082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII)

Debido a la pandemia de COVID-19, las actividades del proyecto estuvieron limitadas durante el año 2020. La Primera Reunión de Coordinación del proyecto, prevista para el 4-8 de mayo de 2020, en Córdoba, Argentina, tuvo que ser cancelada.

Se logró completar y enviar al OIEA, el cuestionario sobre la infraestructura y el personal de la institución clínica contraparte en Perú, y el cuestionario sobre educación, entrenamiento y desarrollo profesional continuo.

Se identificó y presentó a un candidato para el Master en Radioterapia Avanzada, Sr. Juan Manual Trejo Mena. El Máster iba a realizarse en Santiago, Chile, del 1 de abril 2020 a 31 marzo 2021, pero también fue postergado por la emergencia sanitaria. El OIEA ha reprogramado el Máster para el mes de abril 2021.

RLA6083 Fortalecimiento de las capacidades en medicina nuclear, especialmente la imagenología híbrida, con fines de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, entre otras, las patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas (ARCAL CLXIV)

Durante el periodo 2020 se han realizado diferentes coordinaciones para la realización de los cursos de capacitación para médicos nucleares y médicos de referencia, los cuales están por ejecutarse en el 2021. Los cursos listos para su ejecución son:

- RLA6083-EVT2001567: Virtual-Regional Training Course on Hybrid Imaging and Theranostics for Paediatric Patients, from 15 to 26 February 2021
- RLA6083-EVT2001566: Virtual Regional Training Course on Hybrid Imaging in Oncology, from 22 March to 02 April 2021.

Se realizó una solicitud al OIEA de equipos de medicina nuclear según las necesidades de las diferentes unidades de medicina nuclear tanto de la capital como de las provincias del Perú.



La vía virtual ha permitido incrementar el número de participantes por país en eventos de capacitación, lo que permite que un mayor número de profesionales se beneficien de estos entrenamientos para mejora de cada uno de sus establecimientos que repercutirá en un reforzamiento de la medicina nuclear a nivel país.

RLA6084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX)

La participación en la Primera Reunión de Coordinación fue de vital importancia para nuestro país porque se expuso la necesidad que tienen los 30 centros de medicina nuclear del país donde se practica la radiofarmacia hospitalaria y los 03 entes productores de radiofármacos en contar con profesionales capacitados, certificados y acreditados en las distintas especialidades de la radiofarmacia. La formación que debe cumplir las exigencias regulatorias de las buenas prácticas de fabricación y normas internacionales.

Asimismo, se busca revertir la carencia de la oferta académica en el país, lo que sería superado con las actividades del proyecto ARCAL, involucrando a entes académicos del país interesados en el proyecto.

El proyecto permitirá también que nuestro país participe en los futuros esfuerzos por establecer una red regional de colaboración y capacitación en la formación de recurso humano.

Resultados

El desarrollo de las actividades planificadas del proyecto para el primer año se ha visto afectado por la pandemia mundial de la Covid-19.

Un aspecto fundamental en el avance del proyecto fue la realización de la primera reunión de coordinación, que sumado a las reuniones virtuales de las contrapartes han permitido que el proyecto tenga continuidad en tiempos de pandemia. Una continuidad distante de lo planificado, pero ha servido para mantener los objetivos del proyecto.

Respecto a las actividades nacionales se logró completar el cuestionario que sirvió para medir el diagnóstico inicial del país respecto a la formación del recurso humano en radiofarmacia. Asimismo, se identificó a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) como el centro interesado en contribuir con los programas de entrenamiento nacional. Sin embargo, solo se llevó a cabo una primera reunión presencial antes de la pandemia y luego los centros universitarios cerraron sus locales y en el segundo semestre se centraron en superar sus propios objetivos institucionales, dejando de lado otras actividades en proyecto. Esto ha limitado el avance para implementar las estrategias nacionales.

RLA7023 Evaluación de los componentes de los aerosoles atmosféricos en zonas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático (ARCAL CLIV)

El principal impacto del proyecto, ha sido la comunicación sostenida con los involucrados, principalmente con el equipo del SENAMHI y la difusión del proyecto en el evento “Perú con



Ciencia” organizado por el Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Dicho evento se realizó entre el 21 de noviembre y el 10 de diciembre de 2020, como parte de la Semana Nacional de la Ciencia; donde se presentó un video sobre la importancia de la evaluación del material particulado en el aire y los beneficios de contar con información sobre la procedencia de las fuentes de contaminación para contribuir a mejorar las políticas ambientales en el país.

Los principales resultados en el año 2020 se presentan a continuación:

a. Muestreo PM10 HV y PM2.5 LV

- Culminación de la primera campaña de muestreo, la que inició el primero de abril de 2019 al 13 de marzo de 2020, recolectándose 94 muestras de filtros PM2.5 LV y 85 muestras PM10 HV.

b. Caracterización del material particulado en los filtros

- El análisis de 63 muestras de PM10 HV mediante la colaboración de Costa Rica:
 - Análisis de carbón orgánico/ carbón elemental por método termo-óptico
 - Iones: fluoruro, cloruro, nitrato y sulfato por cromatografía iónica
 - Elementos: Na, Mg, Al, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Ag, Cd, Sb, Ba, Hg y Pb; por ICP-MS.
- El análisis de 63 muestras PM2.5 LV:
 - Análisis de Pb por FRX
 - Análisis de As, Br, Sb, Co, Cr, Cs, Fe, K, La, Na, Sc and Zn.

Queda pendiente concluir con el análisis de 60 muestras de filtros y hacer la evaluación.

c. Evaluación de resultados

La identificación de las fuentes de contaminación utilizando modelos receptores ha sido prorrogada hasta obtener los resultados del análisis de las muestras.

d. Capacitación y recepción de materiales y equipos

- Del 17 al 22 de febrero de 2020 se llevó a cabo en Montevideo, Uruguay el curso “Advanced Source Apportionment Techniques”, con la participación de dos integrantes del proyecto, uno de cada institución; del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Se ha recibido los siguientes suministros y equipos:



N°	EQUIPO/INSUMO	Cantidad	Unid. De medida	Orden de compra/fecha	Proveedor	Fecha de recepción
1	Portaobjetos Petri de 47 mm de diametro	2 x 100	paquetes	202000010- EC/2020/01/22	FLEISCHHACKER GmbH & Co. Aemania	setiembre
2	Hojas de papel cuarzo QM -A de 8x10 pulgadas	8 x 25	paquetes			
3	Filtros de membrana de 47 mm tipo TE 37 poro de 1 microlitro	2 x 50	paquetes			
4	Hojas de registro TE 106	2 x 100	paquetes			
5	Material de referencia SRM - NIST 1648a	1	frasco	20200106-EC/	FLEISCHHACKER GmbH & Co. Aemania	octubre
6	Multiwavelength apsortion black carbon instrument MABI	1	equipo	201907747- SS/2019/08/28	ANSTO/Australia	octubre
7	Material de referencia especial para análisis de APM para Perú	1	material	201912654- AM/2019/11/29	Univ. California, Davis	diciembre

A) DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.

A continuación, se mencionan los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo de los proyectos en los que ha participado el Perú:

RLA0069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)

A pesar de la difícil coyuntura generada por la pandemia, en el 2020 se pudo aprovechar las capacitaciones virtuales realizadas en el marco del proyecto y se tuvieron reuniones virtuales con el equipo conformado por la Oficial Gerente de Programas (PMO), los Oficiales Técnicos (TOs), la Contraparte Líder del Proyecto (DTM), los coordinadores de los países participantes y las contrapartes de los casos de estudio.

RLA1014 Fomento de las tecnologías de ensayos no destructivos para la inspección de estructuras civiles e industriales (ARCAL CLIX)

La pandemia mundial del COVID-19 ha afectado la ejecución del proyecto. Por este motivo, las misiones de expertos y cursos de entrenamiento programados para el 2020, han sido cancelados y en otros casos reprogramados.

RLA1019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII)

- La Primera Reunión de Coordinación no pudo realizarse de acuerdo a lo programado por causa de la emergencia sanitaria decretada a nivel mundial debido a la aparición del COVID 19. Se llevó a cabo una reunión virtual el 24 de setiembre del 2020.



- Debido a la asistencia limitada del personal involucrado en el proyecto, no se pudo realizar el trabajo de laboratorio para análisis de muestras ni caracterización de materiales a irradiar para conservación por irradiación gama. Solo se ha logrado irradiar la muestra del ejercicio de intercomparación (PTNATIAEA18) para su análisis por fluorescencia de rayos X.
- Dos talleres regionales han sido postergados para el año 2021.

RLA5076 Fortalecimiento de los sistemas y programas de vigilancia de las instalaciones hidráulicas mediante técnicas nucleares para evaluar los efectos de la sedimentación como un riesgo ambiental y social (ARCAL CLV)

La presencia de la pandemia, generada por el Covid-19, ha limitado sustancialmente (70% de lo programado) los avances en nuestro proyecto. Se avizora concluir con éxito las actividades pendientes en el año 2021.

RLA5077 Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)

La principal dificultad presentada está relacionada con la pandemia del COVID-19. No ha sido posible iniciar nuevos experimentos en campo y laboratorio en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

RLA5078 Mejora de las prácticas de fertilización en los cultivos mediante el empleo de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII)

La mayor dificultad presentada durante el año 2020, ha sido la restricción de movilidad local y nacional impuesta durante el aislamiento social obligatorio. Esta restricción afectó el monitoreo continuo del experimento de campo en Marcará, que fue encargado a los técnicos locales del programa de leguminosas de grano de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La restricción de movilidad en Lima y la aplicación de la cuarentena, afectaron también el acceso a los laboratorios de la UNALM, por lo que la molienda de muestras se completó a mediados de noviembre pasado.

Las restricciones de movilidad aérea internacional originaron también la postergación del curso regional avanzado de capacitación sobre procesamiento de datos e interpretación de resultados del análisis del isótopo estable ^{15}N . Se espera que la normalización de tránsito aéreo permita el envío de las muestras a Florida.

El laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes (LASPAF-UNALM) mantiene su compromiso de efectuar los análisis químicos de nutrientes totales tan pronto sea posible retornar a actividades regulares, lo que se espera ocurra en el primer trimestre de 2021.

**RLA5079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI)**

El avance del proyecto está sujeto a las disposiciones del Estado Peruano y sus Ministerios. Siendo el IMARPE parte del Ministerio de la Producción, casi todas las actividades están suspendidas debido al Covid-19 por encontrarnos en una situación crítica.

Se retomará el proyecto pasada la emergencia sanitaria y la aprobación del protocolo de seguridad (COVID-19) en Monitoreo Ambiental.

RLA5080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)

La principal dificultad presentada para la correcta ejecución del proyecto se debió a la situación actual de pandemia que originó que las reuniones y capacitaciones que se realizarían de manera presencial fueran canceladas o retrasadas, y a su vez reprogramadas para su ejecución bajo la modalidad virtual. Esto limitó en cierta medida la participación activa e intercambio de información ya que las reuniones se caracterizaron por un elevado número de participantes.

RLA5081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de residuos/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX)

La pandemia Covid19 ha originado diversos problemas en las actividades del laboratorio, tales como:

- Demora en el suministro de insumos y materiales de laboratorio, principalmente aquellos que son de importación. Otro problema que aún persiste, es el suministro de gases, tales como helio, hidrógeno y Argón; debido a las disposiciones del gobierno para que los fabricantes de gases prioricen la atención de suministro de oxígeno medicinal.
- Limitada asistencia de personal del laboratorio por encontrarse enfermo con la Covid19 o para cumplir el aforo establecido por bioseguridad para disminuir el riesgo de posible contagio por Covid19.

Al respecto, es importante el apoyo del OIEA a través de cursos y charlas online. Asimismo, a través del intercambio de información entre los miembros de los proyectos ARCAL y expertos internacionales, quienes brindan información sobre metodologías y sistemas de calidad de laboratorio que nos ayudan en fortalecer nuestras operaciones de control oficial de la inocuidad alimentaria.

**RLA6077 Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral (ARCALCXLVIII)**

El escenario de pandemia no ha permitido el desarrollo regular de las actividades, debiendo indicar que se presentan las siguientes dificultades:

- Necesidad de socializar a nivel nacional los conocimientos adquiridos en el marco de las capacitaciones del proyecto.
- Escasas postulaciones nacionales a los cursos regionales, debido a la modalidad contractual del personal de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Se propone evaluar como una oportunidad la modalidad de capacitación a través de uso de tecnologías de información y comunicación para mejorar el acceso del personal de salud.

RLA6079 Utilización de técnicas de isótopos estables en la vigilancia y las intervenciones a fin de mejorar la nutrición de los niños pequeños (ARCAL CLVI)

Los equipos donados por el OIEA tardaron en llegar al Perú debido a que nuestro país se adhirió tarde al proyecto. Actualmente ya se cuenta con un equipo FTIR Agilent.

RLA6082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII)

La pandemia de COVID-19 ha afectado la ejecución del proyecto. Por este motivo, las actividades programadas para el 2020, han sido canceladas y/o en otros casos reprogramadas.

RLA6083 Fortalecimiento de las capacidades en medicina nuclear, especialmente la imagenología híbrida, con fines de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, entre otras, las patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas (ARCAL CLXIV)

Las dificultades y problemas presentados durante el 2020 debido a la pandemia por el SARS-COV2 (COVID 19), afectó el inicio de las actividades de coordinación. La declaración de la emergencia sanitaria a nivel mundial no permitió realizar la reunión de coordinación en forma presencial, y durante los meses de marzo y abril se tuvo que reestructurar nuestras actividades laborales en aras de la seguridad personal contra el COVID 19. Es así que se retomaron las coordinaciones y actividades del proyecto en el mes de mayo.

A pesar de las dificultades iniciales se logró mantener la comunicación necesaria para poder avanzar con las actividades del proyecto.

La comunicación vía correo electrónico es sin duda el canal más formal para realizar nuestras propuestas y planteamientos, pero también se tiene la limitación de que pueden pasar desapercibidos si el flujo de correos es abundante; por lo que sugiero que se pueda crear grupos de WhatsApp ya que este medio está más disponible y es de fácil acceso y manejo.

**RLA6084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX)**

- Las actividades del proyecto durante el año 2020 no se finalizaron debido a la pandemia mundial por la Covid-19. No obstante el grupo de coordinadores de cada país ha mantenido comunicación para replantear las actividades que conduzcan a cumplir los objetivos del proyecto en un periodo extendido del 2021 al 2022.
- Al no haber considerado en el proyecto situaciones de emergencia mundial, no se tuvo un plan de contingencia que permitiera avanzar y cumplir los objetivos trazados.
- Estar preparados con las herramientas tecnológicas, dominio de redes sociales y medios virtuales para sostener las reuniones de coordinación. La llegada de la pandemia fue imprevista y tomó a todos por sorpresa y sin saber inicialmente como superar los obstáculos de comunicación y coordinación.
- La reprogramación de las actividades dependerá de la situación mundial, aprobación del nuevo plan y a la vez del liderazgo de las contrapartes para superar los obstáculos y lograr los objetivos del proyecto.

RLA7023 Evaluación de los componentes de los aerosoles atmosféricos en zonas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático (ARCAL CLIV)

El principal problema ha sido la pandemia, que nos cogió de sorpresa. En el país se decretó una cuarentena nacional a partir del 16 de marzo hasta junio, por lo que no se podía asistir a los laboratorios a continuar con los análisis. Los laboratorios están ubicados a 40 kilómetros de la ciudad y por lo tanto existe dependencia de transporte institucional, el cual no estuvo en operación. Después de la cuarentena, el gobierno decretó una serie de restricciones que limitó el aforo en la movilidad y la posibilidad de asistir al Centro Nuclear más de dos veces por semana.

4. ANEXOS

4.1 Recursos aportados por el país al programa (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie).

Código y Título de Proyecto	Coordinador del Proyecto	Aporte valorado EUR
RLA0068 Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXIII)	Susana Gonzáles Villalobos Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	27,000

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

RLA0069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)	Susana Petrick Casagrande Susana Gonzáles Villalobos Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	1,500
RLA1014 Fomento de las tecnologías de ensayos no destructivos para la inspección de estructuras civiles e industriales (ARCAL CLIX)	Jorge Condori Ccari Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	6,665
RLA1019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII)	Paula Olivera de Lescano Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	2,900
RLA5076 Fortalecimiento de los sistemas y programas de vigilancia de las instalaciones hidráulicas mediante técnicas nucleares para evaluar los efectos de la sedimentación como un riesgo ambiental y social (ARCAL CLV)	Sergio Morera Julca Instituto Geofísico del Perú (IGP)	11,000
RLA5077 Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCAL CLVIII)	Eduardo Chávarri Velarde Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)	1,500
RLA5078 Mejora de las prácticas de fertilización en los cultivos mediante el empleo de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII)	Sady García Bendezú Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)	1,900
RLA5079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la	Jonathan Alfaro Jaucha - Instituto del Mar del Perú (IMARPE)	600



ARCAL

ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI)	Fabien Renou - Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	
RLA5080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)	Roxana Ventocilla Reaño Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)	4,000
RLA5081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de residuos/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX)	Orlando Lucas Aguirre Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)	11,200
RLA6077 Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral (ARCALCXLVIII)	Lourdes Ortega Vera Ministerio de Salud (MINSA)	1,000
RLA6079 Utilización de técnicas de isótopos estables en la vigilancia y las intervenciones a fin de mejorar la nutrición de los niños pequeños (ARCAL CLVI)	Edith Huamán Guadalupe Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP)	4,500
RLA6082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII)	Gustavo Sarria Bardales Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN)	---
RLA6083 Fortalecimiento de las capacidades en medicina nuclear, especialmente la imagenología híbrida, con fines de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, entre otras, las patologías oncológicas, cardiológicas y neurológicas (ARCAL CLXIV)	Arlene García Raimondi Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins - EsSalud	1,500
RLA6084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes	Guilmer Agurto Chávez Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	700



ARCAL

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

ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX)		
RLA7023 Evaluación de los componentes de los aerosoles atmosféricos en zonas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático (ARCAL CLIV)	Patricia Bedregal Salas Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	5,600
Total		81,565

**ANEXO 4.2 – TABLA INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APOORTE DE LOS PAÍSES 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)	0
2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	9000
3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	0
4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	0
5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	2500
6. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	0
7. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	2000
8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)	EUR 50.000 por semana	0
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	1000
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	0
11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte	Máximo EUR 1.500 por mes	18000
12. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	0
13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	15950
14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	4350
15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none">• Viáticos interno/externo• Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	0
16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	28765
TOTAL		81565

NOTA: No deben ser contabilizadas otras actividades no incluidas en esta Tabla.



ARCAL

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