# 

ARCAL

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

|  |
| --- |
| **INFORME ANUAL 2022**  **País: Estado Plurinacional de Bolivia** |

|  |
| --- |
|  |

**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

1. ANEXOS

ANEXO 4.1 - RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROGRAMA

ANEXO 4.2 - INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APORTE DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL

1. **RESUMEN EJECUTIVO**

Durante la gestión 2022 Bolivia ha participado en 16 proyectos promovidos por el acuerdo ARCAL, que vienen siendo coordinados por 5 instituciones contraparte, de acuerdo al detalle presentado en la tabla a continuación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **CÓDIGO**  **PROYECTO** | **TEMÁTICA** | **CONTRAPARTE** | **INSTITUCIÓN** |
| 1 | RLA0069 | Promoción de la Gestión Estratégica y la Innovación en las Instituciones Nucleares Nacionales a través de la Cooperación y la Creación de Alianzas - Fase II (ARCAL CLXXII) | Christian Luque | ABEN |
| 2 | RLA0070 | Fortalecimiento de la Cooperación Regional (ARCAL CLXXXVI) | Ronald Alberto Veizaga Baqueros | MHE |
| 3 | RLA1014 | Tecnologías de testeo avanzadas no destructivas para la inspección de estructuras civiles e industriales | Rocio Calle | YPFB |
| 4 | RLA1019 | Fortalecimiento de las Capacidades para la Utilización de la Tecnología Nuclear y Radiación para la Caracterización, Conservación y Preservación del Patrimonio Cultural (ARCAL CLXVII) | Sara Fernández Calle | ABEN |
| 5 | RLA1021 | Fortalecimiento de Capacidades y Promoción de Nuevas Tendencias Relacionadas con Tecnologías de Irradiación con Fines de Cuarentena (ARCAL CLXXXI) | Sara Fernández Calle | ABEN |
| 6 | RLA1022 | Mejoramiento de la Satisfacción de la Demanda Regional de Productos y Servicios de Reactores Nucleares de Investigación (ARCAL CLXXX) | Ximena Villalobos Mamani | ABEN |
| 7 | RLA5077 | Mejorando la sostenibilidad a través de la eficiencia en el uso del agua asociada con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura | Teresa Maya Pacheco | ABEN |
| 8 | RLA5079 | Aplicación de técnicas radio analíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI) | Luis Fernando Caceres | ABEN |
| 9 | RLA5080 | Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV) | Marisol Uriona | SENASAG |
| 10 | 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) | Fran Reynaldo Guzman Rios | SENASAG |
| 11 | RLA5085 | Fortalecimiento de la Capacidad de los Laboratorios Oficiales para el Monitoreo y Respuesta ante un Brote de Enfermedades Prioritarias Animales y Zoonóticas (ARCAL CLXXIV) | Mary Laura Rivero Mamani | SENASAG |
| 12 | RLA5087 | Validación de la Técnica de Insectos Estériles para el Control de la Mosca Sudamericana de la Fruta (ARCAL CLXXVI) | Danny Ortiz Condori | ABEN |
| 13 | RLA5089 | Evaluación del Impacto de Metales Pesados ​​y Otros Contaminantes en Suelos Contaminados por Actividades Antropogénicas y de Origen Natural (ARCAL CLXXVII) | Oswaldo Ramos | UMSA |
| 14 | RLA6082 | Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII) | EL MSYD no designo, contraparte | MSyD |
| 15 | RLA6084 | Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la Radiofarmacia (ARCAL CLXIX) | Jhoana Sidney Venegas Miranda | AGEMED |
| 16 | RLA6085 | Fortalecimiento de las Capacidades de los Centros de Tomografía por Emisión de Positrones/Ciclotrones de la Región (ARCAL CLXXXIII) | Rodny Andree Batuani Larrea | ABEN |

La participación de Bolivia en los proyectos ARCAL mencionados ha sido de beneficio para el país en varias áreas donde se viene aplicando la tecnología nuclear, capacitando a profesionales en diversos temas, creando experiencia y conocimiento en instituciones claves para el desarrollo de las aplicaciones nucleares, en este marco se destacan aspectos positivos en la mayoría de los proyectos, siendo fundamental el apoyo de las instituciones a través de las contrapartes técnicas de cada institución para alcanzar los objetivos de estos.

Se destacan los aportes de ARCAL en Bolivia para el desarrollo de las aplicaciones nucleares en temas importantes, como el control de plagas, mejoramiento de semillas, detección de contaminantes en diferentes ámbitos como el cuidado del medio ambiente y en la seguridad alimentaria y el importante en el área de la salud humana, sobre todo para el tratamiento del Cáncer. Asimismo, es de interés, sobre todo para Bolivia el apoyo de ARCAL para generar espacios que permitan desarrollar la demanda para productos y servicios brindados por los reactores de investigación, los irradiadores y los ciclotrones, para mejorar la sostenibilidad de estas instalaciones.

En el caso de los proyectos: RLA6084 a cargo de la Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud- AGEMED y–RLA 1014 a cargo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos Redes - YPFB,no se presentaron reportes debido a que las contrapartes designadas ya no trabajan en las instituciones y hasta la fecha las instituciones no han designado nuevas contrapartes.

Por otra parte los proyectos RLA0069 y RLA0070, se refieren al fortalecimiento de la cooperación regional y creación e alianzas, estos han permitido desarrollar espacios de intercambio de experiencias y cooperación entre los países miembros de ARCAL.

**2.** **PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

El coordinador ARCAL de Bolivia, por recargadas tareas, no pudo participar en la Reunión participó en la XXIII reunión del OCTA - Reunión Ordinaria del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA), llevada a cabo en la ciudad de Viena del 16 al 20 de mayo de 2022.

1. **RESULTADOS**

Durante la implementación de los proyectos se lograron resultados importantes con un impacto favorable en diversas áreas, sin embargo también existieron dificultades y desafíos que vencer, en este sentido a continuación se presenta un detalle de las actividades realizadas en cada proyecto, con base en los informes presentaros por las contrapartes, los resultados e impactos obtenidos así como las dificultades identificadas.

1. **IMPACTO, RESULTADOS Y DIFICULTADES DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS EN BOLIVIA**

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA1019** | Fortalecimiento de las Capacidades para la Utilización de la Tecnología Nuclear y Radiación para la Caracterización, Conservación y Preservación del Patrimonio Cultural (ARCAL CLXVII) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Taller de formación sobre técnicas avanzadas de rayos X para la caracterización de diversas muestras y objetos (Evento Virtual EVT1905398), llevado a cabo en del 6 al 10 de septiembre de 2021. * Taller de capacitación sobre preservación de objetos del patrimonio cultural y materiales archivados mediante radiación ionizante (Evento Virtual ETV 2104730), llevado a cabo del 22 al 26 de noviembre del 2021. * Taller regional sobre tecnologías de radiación para Preservación del patrimonio cultural (Evento Virtual ETV 2003060), llevado a cabo del 22 al 26 de noviembre del 2021. * Taller sobre Enfoques Innovadores en materia de Ciencia y Tecnología de aceleradores para la Gestión Sostenible del Patrimonio ETV2202072, llevado a cabo del 13 al 16 de junio del 2022. El taller se realizó en modalidad presencial pero debido a la falta de tiempo para el trámite de la visa Bolivia asistió de manera virtual. | |
| **IMPACTOS** | |
| El proyecto es de impacto para el país, ya que Bolivia se encuentra en la implementación de un Centro de Investigación y desarrollo de Tecnología Nuclear dentro del cual se encuentra un Centro Multipropósito de Irradiación con fuentes de Co-60. Una de las técnicas para conservación de patrimonio cultural expuestos dentro del proyecto RLA 1019 es la irradiación con radiación Gamma de patrimonio cultural para su desinfección y posterior conservación. Se nomino al punto focal del grupo 3 es el Archivo Histórico de COMIBOL y la Fundación cultural del Banco Central de Bolivia, responsables del resguardo de patrimonio cultural de Bolivia en sus diferentes repositorios; para que conozcan las diferentes técnicas de conservación y caracterización de patrimonio cultural haciendo uso de la tecnología nuclear. | |
| **RESULTADOS** | |
| Recopilación de información de caracterización, datación y conservación empleando técnicas nucleares de los talleres. • Se identificaron las dosis de irradiación para documentación de papel celulosa, que de acuerdo a prácticas de irradiación realizadas en Brasil. • Se llevaron a cabo presentaciones de las aplicaciones de la radiación ionizante, para la desinfección de patrimonio cultural, bajo el siguiente detalle: - Dos presentaciones en el Archivo Histórico de COMIBOL - Una presentación virtual a la Fundación Cultural del Banco Central de Bolivia - Visita con ambas instituciones a las instalaciones del Centro Multipropósito de Irradiación (CMI) | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Ya que la aplicación es nueva en Bolivia, existe susceptibilidad del uso de la tecnología de irradiación por los conservadores de patrimonio cultural, por lo que es necesario realizar misiones de expertos y cursos de formación para la caracterización de patrimonio cultural con técnicas nucleares presentando los resultados experimentales a nivel nacional. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA1021** | Fortalecimiento de Capacidades y Promoción de Nuevas Tendencias Relacionadas con Tecnologías de Irradiación con Fines de Cuarentena (ARCAL CLXXXI) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * La primera reunión de coordinación fue realizada del 7 al 10 de marzo del 2022, reunión virtual en la que asistieron las contrapartes de los países regionales participantes en el proyecto. * Reunión de comunicadores. - Se nombraron comunicadores para el proyecto. Por parte de Bolivia se nombró al comunicador de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN). Quien asistió a la reunión virtual de comunicadores en fecha 15 de junio del 2022, con propósito de difundir los avances del proyectos y divulgación del uso de la tecnología de irradiación para fines cuarentenarios. * Taller de virtual de Desarrollo de Estudio de factibilidad técnico-económico para la implementación del uso de las radiaciones ionizantes con propósitos fitosanitarios. - Se llevó a cabo del 5 al 9 de septiembre del 2022. | |
| **IMPACTOS** | |
| Las actividades del proyecto RLA 1021 generarán un aporte al país en las siguientes áreas: Talleres para generar un estudio de factibilidad de una planta de irradiación con fines cuarentenarios, y en base a este estudio de factibilidad se pueda enriquecer el plan de negocios que se viene trabajando para el Centro Multipropósito de Irradiación en Bolivia. • Talleres de capacitación de reguladores nacionales en el marco de tratamientos cuarentenarios haciendo uso de radiaciones ionizantes, para iniciar la normativa nacional. Talleres estratégicos de comunicación y herramientas para promover la tecnología de irradiación con fines cuarentenarios. La participación de Bolivia en proyecto no solo expone la tecnología con la que cuenta Bolivia para posibles clientes, sino también aporta a la promoción del uso del uso de las radiaciones ionizantes para tratamientos cuarentenarios en la región. | |
| **RESULTADOS** | |
| Recopilación de información de las tecnologías de irradiación con las que se cuenta en la región, productos irradiados exportados de la región, aceptabilidad de los productos irradiados con fines cuarentenarios en América y Europa. • Se identificó en el marco del proyecto que existe necesidades normativas nacionales para productos irradiados con fines cuarentenarios, por lo que se solicitó cursos de entrenamientos para nuestro regulador (SENASAG) y ejemplos de normativas regionales • Se identificó y solicitó guía de expertos para el desarrollo de un estudio de factibilidad de una planta de irradiación • Se conformó un grupo de comunicación para difundir el uso de la tecnología de irradiación con fines cuarentenarios ya que existe susceptibilidad del uso de la tecnología en la región. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Las dificultades durante la marcha del proyecto son:  Existe susceptibilidad por parte de los productores y las instituciones en el uso de las radiaciones ionizantes para tratamientos cuarentenarios en la región, en la actualidad el único país con capacidad instalada para procesar fruta fresca con fines de control de insectos cuarentenarios para exportar a nivel comercial es México.  Bolivia necesita trabajar en el marco legal para permitir el uso de irradiación para tratamientos cuarentenarios. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA1022** | Mejoramiento de la Satisfacción de la Demanda Regional de Productos y Servicios de Reactores Nucleares de Investigación (ARCAL CLXXX) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * El proyecto RLA1022 “Mejora de la satisfacción de la demanda regional de productos y servicios generados por los reactores nucleares de investigación” tiene por objetivo elaborar el Plan Estratégico para conformar una red de reactores de investigación de la región Latinoamericana y el Caribe y el Plan de Comunicaciones para promocionar los servicios de los reactores de investigación y satisfacer la demanda de las partes interesadas y/o usuarios. * Se efectuaron reuniones de coordinación en fechas 14 al 16 de febrero de 2022 en formato virtual, donde se realizó la presentación de las Contrapartes de cada país, además el OIEA presentó el Cronograma de actividades del Proyecto RLA1022. * Entre las actividades programadas se gestionó la revisión del Plan Estratégico del Reactor de Investigación de Bolivia, contándose con la participación del Coordinador por parte del OIEA Facundo Deluchi, el experto del RA-6 Lourdes Torres y por parte de la ABEN, como coordinadora de proyecto Ximena Villalobos y por parte de la Unidad de Reactores de Investigación Juan Cristhian Luque, Erlan Vásquez, Cristian Condori y Jaime Poma; éstas reuniones se efectuaron en fechas 08 al 10 de agosto de 2022, las reuniones se efectuaron de forma virtual. * Como parte de la elaboración del Plan de comunicaciones, se llevaron a cabo varias reuniones igualmente virtuales para definir las acciones, las mismas se efectuaron en fechas 13 de octubre y 08 de noviembre de la gestión 2022 y el 14 de febrero del 2023. * La última reunión de coordinación se efectuó de forma presencial en Vienna, en fechas 27 de febrero al 03 de marzo de 2023, donde se conformó la Red de reactores de investigación de la región Latinoamericana y el Caribe (RIALC) y contó con la participación virtual de las autoridades que están a cargo de los reactores de investigación, por parte de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) la Ing. Hortensia Jiménez realizo acto de presencia. | |
| **IMPACTO** | |
| El proyecto permitió actualizar el Plan estratégico del Reactor de Investigación, con el asesoramiento de expertos, lo que impactará en las estrategias a ser implementadas para la identificación y promoción de los servicios que este prestará una vez ente en funcionamiento, asimismo estas serán fortalecidas con la experiencias que tienen los países de la región que cuentan con reactores de investigación. | |
| **RESULTADOS** | |
| Revisión y actualización del Plan Estratégico del Reactor de Investigación de Bolivia, con el asesoramiento del experto del Reactor de Investigación de Argentina RA-6, Lourdes Torres y el coordinador del OIEA Facundo Deluchi y los técnicos de la Unidad de Reactores de Investigación de la ABEN.  Conformación de las acciones para efectuar para el Plan de Comunicaciones para la Red de reactores de investigación de la región y del Caribe (RIALC), publicándose un artículo en la página web del RIALC.  Conformación de la red de reactores de investigación de la región Latinoamericana y el Caribe (RIALC) para mejorar la satisfacción de la demanda regional de productos y servicios generados por los reactores nucleares de investigación, contando con la participación de los países de Argentina, Chile, Perú, Brasil, Bolivia, Colombia, Cuba, México y Jamaica. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO** | |
| La conformación de la Red RIALC tuvo retrasos debido a que por las agendas de las contrapartes de los países no se pudieron coordinar reuniones por lo que no se cumplió con las actividades programadas de acuerdo al cronograma del proyecto, es en ese sentido que la actividad de transferencia tecnológica no pudo ser llevada a cabo. Sin embargo, se planea coordinar reuniones presenciales entre las contrapartes para subsanar este tema. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RLA5077** | Mejorando la sostenibilidad a través de la eficiencia en el uso del agua asociada con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura | |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Misión Virtual de Experto, Implementación de la técnica de extracción criogénica en matrices sólidas para el análisis de isótopos estables en agua y su aplicación en la mejora de la eficiencia del agua en los cultivos (EVT2202610), que se celebró del 11 al 21 de abril de 2022. * Llegada del sistema criogénico de extracción de agua. * Misión virtual de un experto para el armado y uso del equipo fueron realizadas con en abril de 2022. | |
| **IMPACTOS** | |
| En marzo del 2021 se realizó una inspección a las instalaciones de Viacha que es donde se realizan estos trabajos de campo, en el cual se observó que no hubo producción de este último cultivo debido a la helada que afecta al altiplano de nuestro país, por otro lado en los laboratorios se buscaron los genotipos de papa que habían sido seleccionados por su resistencia al déficit hídrico, para replicar el cultivo, pero no están debidamente identificados, por lo que no se pudo realizar la siembra del cultivo.  Al contar ahora 2023 con la tecnología que nos brindará el Centro Multipropósito de Irradiación se podrán tener datos exactos de las dosis de irradiación en las semillas, valores que serán representativos y se podrán comparar con otras experimentaciones, permitiendo tener datos confiables y a partir de estos desarrollar las nuevas variedades de papa, trigo y quinua que tengan características de resistencia antes diferentes situaciones de estrés.  El obtener datos de estos estudios, brindaría al sector que se dedica a la producción de papa en el país, el aprovechamiento adecuado del recurso hídrico, inclusive elaborar estrategias de mitigación al uso irracional del agua a nivel familiar y comunal. | |
| **RESULTADOS** | |
| Las nuevas semillas irradiadas , producto de la experiencia obtenida en el marco del proyecto, se podrán obtener gracias a la implementación del Centro Multipropósito de Irradiación.  Personal de la ABEN participó en la Misión de experto, el cual tenía el objetivo de brindar actualización profesional en el uso de técnicas isotópicas y extracción criogénica, para la determinación del efecto de prácticas agrícolas en la evapotranspiración y el uso eficiente del agua, con el fin de contribuir a la consolidación de los objetivos del proyecto RLA5077 en Bolivia. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| La falta de una buena conservación de muestras anteriores, no permitió su análisis.  La falta de un manejo adecuado en cuanto al etiquetado y un orden debido en los diferentes genotipos de papa que ya se habían desarrollado en investigaciones anteriores con tolerancia al déficit hídrico, no permitió el sembrado de una nueva parcela de cultivo para continuar con sus estudios. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA5079** | Aplicación de técnicas radio analíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Se llevó adelante la toma de muestras en el estrecho de Tiquina (Lago Titicaca) para el estudio de la calidad de agua mediante la Aplicación de técnicas analíticas y complementarias para monitorear los contaminantes en acuicultura en el estrecho de Tiquina de Bolivia como parte del Sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (TDPS). * Los estudios se realizan con muestras provenientes de los criaderos de peces (Trucha – Oncorhynchus Mykiss) del criadero de peces de Ia INSTITUCION PUBLICA DESCONCENTRADA DE PESCA Y. ACUICULTURA - IPD PACU. | |
| **IMPACTOS** | |
| Los análisis realizados permitirán identificar las presencia y origen de contaminantes en especies que son consumidas por la población, permitiendo generar políticas para la reducción de los contaminantes en la región del Lago. | |
| **RESULTADOS** | |
| Actualmente, las muestras tomadas en el Lago Titicaca se encuentran en los laboratorios de Servicios Nucleares de ABEN y posteriormente se presentará un informe conjunto con Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Rio Desaguadero, Lago Poopó y Salar de Coipasa - ALT, UNIDAD OPERATIVA BOLIVIANA Sistema Hídrico: Lago Titicaca, rio Desaguadero, lago Poopó y salar de Coipasa - UOB e IPD PACU sobre los resultados alcanzados. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Debido a la priorización de fondos del OIEA a la fecha muchas actividades programadas en el proyecto RLA5079 no fueron ejecutadas, las cuales se citan a continuación:   * + - Producción de un curso online sobre técnicas nucleares/isotópicas y complementarias para la evaluación de la calidad del agua de acuicultura. * Curso de formación sobre "Metales pesados, nutrientes y pesticidas; en agua, piensos y productos acuícolas - ICP-MS; GC-MS y técnicas isotópicas (2 por país, 2 conferenciantes, 2 semanas). * Producción de un curso en línea sobre técnicas nucleares/isotópicas y complementarias necesarias en la evaluación de la seguridad de los piensos y los productos acuícolas (Niveles I y II). * Edición de dos libros o manuales sobre técnicas o métodos nucleares/isotópicos en materia de seguridad y sostenibilidad de los alimentos acuícolas (Protocolos de buenas prácticas de seguridad de los alimentos acuícolas, basados en patrones de distribución de contaminantes en el agua y los piensos para peces).   + - Dos misiones de expertos para llevar a cabo eventos de difusión en dos países diferentes dedicados a la utilidad de las técnicas nucleares / isotópicas y complementarias utilizadas en la evaluación fármacos bioactivos, biotoxinas en agua, alimento y producto de acuicultura y buenas prácticas de laboratorio * Producción de material multimedia destinado a aumentar la concienciación de los consumidores y las partes interesadas sobre los beneficios de las técnicas nucleares/isotópicas y complementarias utilizadas en la seguridad alimentaria de la acuicultura. * Tres participaciones en reuniones científicas (conferencias-simposios) para difundir el conocimiento de los beneficios de las técnicas nucleares/isotópicas y complementarias utilizadas en la seguridad alimentaria de la acuicultura. * Curso Regional sobre "Drogas Bioactivas, Biotoxinas en Agua, Piensos y Productos Acuícolas y Mejores Prácticas de Laboratorio - (1 participante por país, 2 conferenciantes, 2 semanas) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA5080** | Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Reunión informe de desarrollo de LIMS Sistema de Gestión de Información de Laboratorio por sus siglas en inglés, llevada a cabo el 28 de febrero de 2022 * Reunión para la revisión del Reglamento de RALACA, políticas y privacidad y términos y condiciones de uso llevada a cabo el 08 de marzo de 2022 * Reunión para la presentación y consulta de la primera versión de la Base de Datos de RALAC – DSC llevada a cabo el 25 de abril de 2022. * Reunión para la elaboración del Marco Legal para el establecimiento del Comité de Data – Sharing en el marco de RALACA, llevada a cabo el 30 de mayo de 2022. * Reunión para la elaboración del Marco Legal para el establecimiento del Comité de Data – Sharing en el marco de RALACA, llevada a cabo el 21 de noviembre de 2022. * Reunión Distribución de países en las subregiones, hoja de datos en dos idiomas y flujo de trabajo sugerido llevada a cabo el 23 de noviembre de 2022. | |
| **IMPACTOS** | |
| La nominación de un representante de Bolivia como parte de la red permite tomar decisiones relativas al intercambio de información y gobierno de datos con los miembros del proyecto, pudiendo formular propuestas a la Junta Directiva de RALACA. | |
| **RESULTADOS** | |
| Concluido el Reglamento para el uso del RALACA-DSC, Políticas de Privacidad, Términos y Condiciones de Uso y la nominación del representante de Bolivia del Data -Sharing, se espera en el año 2023 sistematizar la información y fortalecer los programas de vigilancia que actualmente operan. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Los ascensos y descensos de COVID 19 y las restricciones sanitarias, limitan las actividades planificadas, en especial las de carácter presencial que requieren la participación continua y dinámica de los técnicos, los ajustes presupuestarios internos, la reasignación d recursos destinados a los temas sanitarios, poca disponibilidad de reactivos importados, lleva a priorizar algunos programas frente a otros, como también los números muestrales planificados. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Misión de expertos para la Optimización de la metodología analítica para la determinación de plaguicidas en matrices de origen vegetal. Del 7 al 11 de Noviembre 2022. En Santa Cruz de la Sierra Bolivia. | |
| **IMPACTOS** | |
| Sin perjuicio de lo anterior, los programas de inocuidad alimentaria, sea de: fiscalización, vigilancia y denuncias, han mantenido su programación inicial, generando información analítica importante en el ámbito de la inocuidad de los alimentos, no así los recursos destinados a estudios y desarrollo. Se espera mejorar las capacidades nacionales de análisis y los programas de vigilancia de residuos/contaminantes en los alimentos a nivel local y el intercambio de datos a nivel regional. | |
| **RESULTADOS** | |
| A pesar de las restricciones, el laboratorio ha seguido trabajando generando datos e información en el ámbito de inocuidad alimentaria.  El país sigue desarrollando y mejorando sus capacidades analíticas internas para dar apoyo a los programas de inocuidad alimentaria, lo que va acompañado de generación de datos e información.  Se aumentó la capacidad analítica con adquisición de dos equipos de cromatografía, /gases y liquida, adquisición de otros equipos menores y re adecuamiento de instalaciones como capacitación del personal.  Se espera el año 2023, desarrollar programas de vigilancia en el ámbito de la inocuidad alimentaria y fortalecer la capacidad técnica y analítica. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Debido a los frecuentes asensos y descensos de casos de COVID 19 se mantienen aún algunas a las restricciones sanitarias, problemas sociales los que limitan aun las actividades planificadas de vigilancia, en especial las de carácter presencial que requieren personal técnico para su ejecución, como toma de muestra, análisis de laboratorios y algunas administrativas. Lo anterior se suma a ajustes presupuestarios internos, debido a la reasignación de recursos destinados a los temas sanitarios, lo cual llevó a priorizar algunos programas frente otros, como también los números muestréales planificados durante la pandemia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA5085** | Fortalecimiento de la Capacidad de los Laboratorios Oficiales para el Monitoreo y Respuesta ante un Brote de Enfermedades Prioritarias Animales y Zoonóticas (ARCAL CLXXIV) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| Bolivia es evaluado positivamente y se adhiere al proyecto RLA5085 sobre *brotes de enfermedades animales y zoonóticas* y representado por el SENASAG a través de la Sra. Mary Laura Rivero Mamani añadida como contraparte el 11 de enero de 2023.  Bajo este contexto es que se indica que las actividades en las que Bolivia esta participando aun por el tiempo corto adhesión aun no se ha dado por lo cual incrementaremos los esfuerzos para coordinar y determinar actividades. | |
| **IMPACTOS** | |
| Aun no se tienen. | |
| **RESULTADOS** | |
| Se logró la adhesión de Bolivia al proyecto. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Aun no aplica. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA5087** | Validación de la Técnica de Insectos Estériles para el Control de la Mosca Sudamericana de la Fruta (ARCAL CLXXVI) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Primer Reunión Regional Virtual de Coordinación 23 a 25 de mayo 2022. * Reunión Regional sobre Genética, Procedimientos de Mejoramiento y Otras Características de la Nueva Cepa Genética Sexada de Anastrepha fraterculus (Wiedmann) | |
| **IMPACTOS** | |
| Se puede evidenciar los esfuerzos por implementar la técnica del insecto estéril en otra especie desde otra etapa donde ya se tiene los insectos estériles empaquetados para su distribución y liberación, todo ello empleando la TIE en mosca de la fruta por el SENASAG (Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria del Bolivia y miembro actual del proyecto RLA 5087). Donde el “SENASAG reduce en 85% presencia de la mosca de fruta en el valle alto”. | |
| **RESULTADOS** | |
| Desarrollo de protocolo para la irradiación de pupas de mosca de la fruta (no validado por no haber concluido la puesta en marcha de las instalaciones radiológicas) en base a guías de documentos técnicos del OIEA.  Desarrollo de protocolos para las etapas de la logística, distribución, liberación y control posterior de pupas de la mosca de la fruta de parte del Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) de Bolivia (SENASAG).  Control y monitoreo de la mosca de la fruta con el programa PROMOSCA que es parte del Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) de Bolivia que es el SENASAG, para establecimiento de una línea base para el proyecto mediante:  o 1) Monitoreo de la mosca de la fruta con trampas Multilure y Jackson. Con cambio de atrayentes cada 14 días en promedio.  o 2) muestreo de frutos para determinar estados inmaduros de la mosca de la fruta. Monitoreando el %de infestación de frutos).  o 3) Campañas de Fumigación con cebo Tóxico. En comunidades con alta incidencia.  o 4) Talleres de capacitación de Manejo Integrado de la mosca de la fruta. Dirigido a productores y técnicos.  - Se está evaluando la posibilidad de implementar una planta de producción de moscas a nivel industrial en Bolivia mediante el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| **Principales problemas parte técnica encargada de la Irradiación (Agencia Boliviana De Energía Nuclear-ABEN). -**  Uno de los principales problemas que se está teniendo en la implementación de la técnica del insecto estéril en Anastrepha fraterculus, es la demora en la utilización de las instalaciones radiológicas que continúan en puesta en marcha realizándose pruebas de rigor para asegurar su óptimo funcionamiento, una vez que se concluyan se podrá iniciar las pruebas de laboratorio para evaluar las dosis y pruebas de esterilidad. Al respecto también se carece de entrenamiento o experiencia al irradiar las pupas con todos los cuidados que implica este proceso de irradiación, por lo que Bolivia en esta etapa debe romper esa brecha de conocimiento puesto que este proyecto es uno de los primeros donde se logrará obtener por cuenta propia moscas estériles producidas en Bolivia, hasta la fecha no se tuvo capacitaciones virtuales que serían de gran ayuda para nuestro país para contar con mayores detalles de los que se exponen en las guías del OIEA y consultar dudas. Las capacitaciones virtuales a pesar de la carencia de visualización de instalaciones y manejo objetivo de equipos que se usan para este procedimiento, ayudan en la comprensión esencial de los procedimientos y además que es un evento abierto para varias personas para que el conocimiento sea retenido y empleado por una mayor cantidad de personas en el país. Sin embargo, en base a las guías y trabajos desarrollos en otros países que sirven de guía para nuestro país es que se están desarrollando los protocolos para poder llevar a cabo el proceso de irradiación.  **Principales problemas parte técnica encargada del monitoreo y trabajo en campo del proyecto (ONPF de Bolivia: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria-SENASAG). -**  Debido a que ya se tuvo la experiencia con el apoyo de otro proyecto similar al presente se tiene las siguientes dificultades análogas para este tipo de proyecto de la TIE, tal como se detalla a continuación:  **EN EL SENASAG**  Esta técnica de la TIE involucra la cría masiva, esterilización y liberación en campo de machos estériles altamente competitivos, con el objeto de lograr el mayor número posible de apareamientos con hembras silvestres, y con ello reducir el potencial reproductivo de la población presente en campo. Modelos matemáticos simples diseñados por Knipling (1979) demostraron que, en teoría, el método puede lograr la erradicación total de una población definida en un reducido número de generaciones.  La **cría masiva** de moscas requiere personal especializado para que en condiciones controladas de temperatura y humedad puedan obtenerse pupas que en la actualidad no cuenta el SENASAG, actualmente no se tiene una solución aún para este problema.  Los centros de empaque también son un eslabón importantísimo que debe contar con personal calificado, condiciones de temperatura y humedad adecuada, para la distribución en bolsas (sobres) para empacar las pupas que consiste en colocar la cantidad determinada de 6000 pupas por sobre, donde el SENASAG ha podido desarrollar estas actividades con éxito.  En el Centro de empaque se utiliza el sistema de empaque en bolsas para manejar las pupas y proporcionar al insecto emergido las condiciones necesarias de espacio para su desarrollo. Que será similar al que se usará con la especie Anastrepha fraterculus cuando se produzca en forma masiva.  El SENASAG ha estado manejando una relación de 6,000 pupas por cada bolsa que se colocan manualmente, utilizando la medida volumétrica, previamente medida y recortada. Estas actividades requieren gran cantidad de personal especializado que actualmente ya cuenta el SENASAG por la experiencia ganada.  Para la liberación terrestre de moscas estériles se necesita gran cantidad de personal y logística para su desplazamiento que ya ha realizado el SENASAG con éxito. El SENASA indica que se hace la distribución de las bolsas con moscas estériles en base a la superficie de la zona con producción de árboles frutales o huertas y áreas marginales con hospedantes incluyendo la zona urbana que tiene cada municipio (delimitación del lugar de estudio).  En resumen, se tiene un avance de etapas intermedias de la TIE y se requiere concatenar cada etapa como un sistema integral para producir moscas estériles en Bolivia, por lo que faltarían las primeras etapas que son la reproducción, crianza, irradiación; pero ya se tiene un avance y experiencia en las etapas posteriores que son la distribución, liberación, recaptura, seguimiento (monitoreo) y control de moscas de la fruta. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA5089** | Evaluación del Impacto de Metales Pesados ​​y Otros Contaminantes en Suelos Contaminados por Actividades Antropogénicas y de Origen Natural (ARCAL CLXXVII) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Primera reunión de coordinación (virtual), 21 al 24 de marzo de 2022 * Conformación de equipos técnicos por país * Reunión de comunicadores ARCAL 17 de junio del 2022 * Reuniones preparatorias: Protocolo de muestreo y zona demostrativa, agosto a noviembre 2022 * Reunión de Coordinación contrapartes Lima, 23 al 25 de noviembre del 2022. * Participación de la contraparte en reuniones de coordinación, talleres y grupos de trabajo, revisión de documentos y llenado de formularios de las diferentes comisiones. | |
| **IMPACTOS** | |
| Si bien aun no se tienen impactos, puesto que no se ha realizado el trabajo de campo, se espera que una vez caracterizada el área de estudio desde los puntos de vista químico, geológico, hidro químico, agronómico, estos resultados permitirán identificar los niveles y fuentes de contaminación, para el desarrollo de estrategias o políticas. | |
| **RESULTADOS** | |
| Se ha establecido la red de contrapartes del proyecto RLA 5089, donde se ha invitado a trabajar a diferentes investigadores en el tema de suelos.  Se ha consolidado el grupo de expertos de Fluorescencia de Rayos X bajo la coordinación de Samuel Tejeda, se conocen las características instrumentales de cada equipo en cada país y la capacidad de técnicos.  Se tiene establecido el equipo de investigadores estables quienes participan en las reuniones regulares en la Universidad Mayor de San Andrés UMSA.  Se conoce de las responsabilidades y obligaciones como contraparte del proyecto RLA 5089 en Bolivia.  Hemos entablado reuniones con diferentes instancias de Gobiernos Municipales de la zona de demostrativa seleccionada y estamos en proceso de conseguir permisos.  Se dio respuesta a cada requerimiento de los financiadores y coordinadores en el tiempo de forma proactiva para el logro de cada objetivo planteado. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| Para el desarrollo del proyecto se tuvo el apoyo del Instituto de Investigaciones Químicas de la UMSA, la dificultad que se puede expresar es la poca participación de investigadores de otras instituciones, esto es debido a la movilización de personal en las entidades públicas del estado (Viceministerio, Direcciones y otros) es uno de los problemas que afecta la estabilidad del equipo de investigadores, pero que fue solucionado manteniendo el equipo estable de responsables dentro del personal de la UMSA. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA6082** | Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * Reunión sobre la Estrategia de Implementación de las Directrices sobre Formación Académica y Formación Clínica para Físicos Médicos, del 22 al 24 de marzo de 2022 . | |
| **IMPACTOS** | |
| Los profesionales capacitados conocen las directrices de Formación Académica y Formación Clínica para Físicos Médicos. | |
| **RESULTADOS** | |
| 2 profesionales de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, participaron en la Reunión sobre la Estrategia de Implementación de las Directrices sobre Formación Académica y Formación Clínica para Físicos Médicos en ALC, del 22 al 24 de marzo de 2022 . | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| El Ministerio de Salud y Deportes, institución para la que se pensó inicialmente el proyecto, no ha participado activamente en la identificación de profesionales para lis cursos y reuniones, lo que ha dificultado la participación de Bolivia. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **RLA6085** | Fortalecimiento de las Capacidades de los Centros de Tomografía por Emisión de Positrones/Ciclotrones de la Región (ARCAL CLXXXIII) |
| **ACTIVIDADES REALIZADAS** | |
| * EVT2202201: Primera Reunión de Coordinación Virtual Regional (Primera reunión de coordinación virtual) reunión del TC vía virtual, realizado en fechas 06 al 08 de abril de 2022. | |
| **IMPACTOS** | |
| Las actividades del proyecto permitirán que se cuente con mayor capacidad operativa en el Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica instalado por la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, para la producción de estos radiofármacos para el provisionamiento a los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia en el país.  El desarrollo de estas actividades es de vital importancia para nuestro país, considerando que se inicia con las producciones de Radiofármacos, permitiendo al país que:   * Incremente la capacitación del personal en aspectos operativos de la producción de radiofármacos. * Incremente la capacitación del personal en la producción y control de calidad de FDG, FPSMA, FFAPI y radiofármacos con Galio-68 . * Mayor conocimiento sobre las aplicaciones clínicas de FDG, FPSMA, FFAPI y radiofármacos con Galio-68. | |
| **RESULTADOS** | |
| Se coordinó con los países anfitriones para el desarrollo de las actividades planteadas se tendrán cursos de formación para personal de los países miembros que mejoraran las capacidades en la producción de radiofármacos, considerando la coyuntura actual en el Estado Plurinacional de Bolivia, los cursos:  a) “Curso Regional de Capacitación en Producción y Control de Calidad de FDG y NaF”.  b) “Curso Regional de Capacitación en Producción y Control de Calidad de radiofármacos FPSMA, FFAPI y Ga-68”.  c) “Curso Regional de Capacitación en Producción y Control de Calidad de Ga-68 por Ciclotrones y radiofármacos Ga-68 seleccionados”. | |
| **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS** | |
| La principal dificultad que se tuvo por parte del Estado Plurinacional de Bolivia en la participación de este proyecto es la demora en la operación de las instalaciones del Complejo Ciclotrón Radiofarmacia Preclínica, que continuó en la gestión 2022 en pruebas de puesta en marcha, sin embargo, esta dificultad se fue subsanando y ya se iniciaron las producciones de radiofármacos en este complejo a inicios del año 2023, permitiendo así que el personal participante de las actividades del presente proyecto pueda tener conocimiento adecuado y experiencia operativa previa para poder mejorar aun mas sus capacidades durante los mencionados cursos para fortalecimiento de personal que se desarrollaran en esta gestión. | |

**4. ANEXOS**

4.1 **RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROGRAMA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Código y Título de Proyecto | Coordinador del Proyecto | Aporte valorado |
| RLA0069 Promoción de la Gestión Estratégica y la Innovación en las Instituciones Nucleares Nacionales a través de la Cooperación y la Creación de Alianzas - Fase II (ARCAL CLXXII) | Christian Luque |  |
| RLA0070 Fortalecimiento de la Cooperación Regional (ARCAL CLXXXVI) | Ronald Alberto Veizaga Baqueros | 18.000 |
| RLA1014 Tecnologías de testeo avanzadas no destructivas para la inspección de estructuras civiles e industriales | Rocio Calle | - |
| RLA1019 Fortalecimiento de las Capacidades para la Utilización de la Tecnología Nuclear y Radiación para la Caracterización, Conservación y Preservación del Patrimonio Cultural (ARCAL CLXVII) | Sara Fernández Calle | 7.000 |
| RLA1021 Fortalecimiento de Capacidades y Promoción de Nuevas Tendencias Relacionadas con Tecnologías de Irradiación con Fines de Cuarentena (ARCAL CLXXXI) | Sara Fernández Calle | 7.000 |
| RLA1022 Mejoramiento de la Satisfacción de la Demanda Regional de Productos y Servicios de Reactores Nucleares de Investigación (ARCAL CLXXX) | Ximena Villalobos Mamani | 6.400 |
| RLA5077 Mejorando la sostenibilidad a través de la eficiencia en el uso del agua asociada con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura | Teresa Maya Pacheco | 1.800 |
| RLA5079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI) | Luis Fernando Caceres | 5.000 |
| RLA5080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV) | Marisol Uriona | 4.800 |
| 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) | Fran Reynaldo Guzman Rios | 9.800 |
| RLA5085 Fortalecimiento de la Capacidad de los Laboratorios Oficiales para el Monitoreo y Respuesta ante un Brote de Enfermedades Prioritarias Animales y Zoonóticas (ARCAL CLXXIV) | Mary Laura Rivero Mamani | 800 |
| RLA5087 Validación de la Técnica de Insectos Estériles para el Control de la Mosca Sudamericana de la Fruta (ARCAL CLXXVI) | Danny Ortiz Condori | 23.000 |
| RLA5089 Evaluación del Impacto de Metales Pesados ​​y Otros Contaminantes en Suelos Contaminados por Actividades Antropogénicas y de Origen Natural (ARCAL CLXXVII) | Oswaldo Ramos | 16.500 |
| RLA6082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII) | Por designar | 1.000 |
| RLA6084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX) | Jhoana Sidney Venegas Miranda | - |
| RLA6085 Fortalecimiento de las Capacidades de los Centros de Tomografía por Emisión de Positrones/Ciclotrones de la Región (ARCAL CLXXXIII) | Rodny Andree Batuani Larrea | 5.000 |
| Total |  | **106.100** |

**ANEXO 4.2 – TABLA INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APORTE DEL PAÍS 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) | - |
| 2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | - |
| 3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | - |
| 4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades | EUR 3.000 por semana | 5.000,0 |
| 5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | EUR 3.500 por mes por becario | - |
| 6. Publicaciones | Hasta EUR 3.000 | - |
| 7. Creación y/o actualización de Base de Datos | Hasta EUR 5.000 | 5.000,0 |
| 8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA) | EUR 50.000 por semana | - |
| 9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales | Hasta EUR 5.000 | 5.000,0 |
| 10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | Hasta EUR 5.000 | - |
| 11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte | Máximo EUR 1.500 por mes | 18.000,0 |
| 12. Tiempo trabajado como DTM | Máximo EUR 700 por mes | - |
| 13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 40.900,0 |
| 14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 12.200,0 |
| 15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:  · Viáticos interno/externo  · Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 7.500,0 |
| 16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 12.500,0 |
| **TOTAL** | | **106.100** |