



ARCAL

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

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
DE ARCAL**

INFORME ANUAL

País: NICARAGUA

Rev. República de Panamá, mayo de 2011



RESUMEN EJECUTIVO

Presentar la narración de la participación del país en los proyectos en ejecución, incluyendo los aportes realizados por el país

En el año 2012 se lograron finalizar algunos trabajos de campo de proyectos que están en la parte final de su implementación. Se obtuvieron visitas de expertos del OIEA los que contribuyeron a mejorar las capacidades de los recursos humanos nacionales.

En cuanto a las capacitaciones, se logró la participación en cursos nacionales e internacionales en diferentes campos vinculados a los objetivos de los proyectos en ejecución.

La participación en las primeras reuniones de coordinación de los proyectos RLA5/0/63, ARCAL CXXVIII y RLA5061 se destacó como parte de los principales logros alcanzados en el 2012.

Entre las principales dificultades encontradas se encuentran la falta de algunos equipos necesarios para la realización de algunas actividades previstas en los proyectos, La no participación de candidatos en cursos internacionales por retrasos burocráticos a nivel nacional y por la no autorización del OIEA en dar su aval para algunos candidatos.

1. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

Se realizó todo el cronograma de la convocatoria para la propuesta de proyectos ARCAL para el ciclo 2014-2015

Reunión anual con las contrapartes de los proyectos ARCAL en la UNAN-Managua el 03 de diciembre del 2012

Atención a la misión del PMO Sr. Néstor Cravero en la semana del 03 al 08 de diciembre en la cual se visitaron la mayoría de las instituciones contrapartes de los proyectos ARCAL del ciclo actual y próximo ciclo.

Participación en la primera reunión del proyecto regional RLA0046 en Chile

Participación de la reunión anual de coordinación en CHILE

Apoyo institucional para la elaboración del curso regional realizado en Nicaragua del RLA 6063

Participación en la reunión del grupo de trabajo No.1 para elaboración de la estrategia de comunicación en Viena



2. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.

Se mencionaran los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo de los proyectos y Acuerdo, haciéndose énfasis en las soluciones.

PRINCIPALES LOGROS Y RESULTADOS

- **Actividades de campo**

- Se logró finalizar el proceso de recolección de muestras de suelo en el sitio de estudio seleccionado por el proyecto ARCAL 5051.
- Se logró culminar con éxito el trabajo de campo para el levantamiento de las muestras de suelo en el sitio de estudio. Gracias al apoyo del Centro de Investigaciones en Recursos Acuáticos (CIRA) de la UNAN – Managua, se logró las mediciones de Cesio 137 en las muestras.
- Se logró la localización de objetos hidrogeológicos monitoreados en el estudio de Plata (1998).
- Se continuó la recolecta mensual de muestras para análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton en la costa pacífica de Nicaragua en el estrato 0 – 20 m de la columna de agua.
- Se logró la identificación y la determinación de la abundancia numérica fueron realizadas así como también la determinación de la concentración de nutrientes en la columna de agua.

- **Visitas de expertos**

- Se obtuvieron visitas de expertos cubanos para análisis e interpretación de resultados del proyecto RLA 5051 y se contribuyó a fortalecer las capacidades analíticas e interpretativas del equipo nacional con sus resultados y ayudó a sugerir posibles obras de conservación de suelo en el sitio de estudio.
- Se obtuvo una visita técnica para obtención de conocimientos en plaguicidas marcado con carbono 14

- **Capacitación a personal nacional participantes en los proyectos**

- Se logró capacitar a estudiantes y docentes de la Universidad Centro Americana, sobre la importancia de la utilización de técnicas nucleares en la determinación de niveles de erosión de suelos.
- Se capacitó al equipo nacional del proyecto sobre el manejo de software para la cuantificación de los niveles de Cesio en las muestras de suelo, elaboración de plantías en Excel para la construcción de las bases de datos, entre otras, ayudó a elevar las capacidades técnicas del personal que trabaja a nivel del país en el proyecto.



ARCAL

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

- La participación de dos personas del equipo técnico del proyecto RLA 5051, en un curso en Irapuato, México, permitió aumentar las capacidades técnicas en el uso de herramientas en línea para la presentación de resultados. En este mismo taller, se presentaron los avances y logros alcanzados, destacándose entre los demás participantes por el avanzado nivel de cumplimiento de las acciones planificadas.
- Se logró capacitar al primer ingeniero electrónico con una capacitación completa en el área de la instrumentación nuclear y el mismo servirá de multiplicador para otras ediciones locales de dicho curso, logrando así un semillero de jóvenes ingenieros dedicados a esta área de la ingeniería
- Se capacitaron y ampliaron los conocimientos científicos al resto de especialistas y residentes en formación, además del personal técnico, físico y enfermeras por la multiplicación de los conocimientos
- Se logró una capacitación en nuevas tecnologías así como la actualización de conocimientos en el área de la física médica lo cual ha dado como resultado una mejor atención a los pacientes tratados con radiaciones ionizantes. Los conocimientos adquiridos se han transmitido a todo el personal de física médica con el propósito de mejorar la atención directa a los pacientes.
- Se propuso al OIEA el cambio de beca para Nicaragua en Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico por una beca en el manejo sistema de planificación TPS Xio, el cuál fue aceptada y ya ha sido ejecutada.
- Se logro la capacitación de cerca de 15 médicos nacionales en un curso de terapias actuales con radionucleidos, permitiendo unificar criterios básicos para el mejor manejo de los pacientes que necesitan terapia con radionucleídos
- Se ha incrementado y mejorado la transferencia interinstitucional, de pacientes que ameritan terapia para Cáncer de Tiroides e Hipertiroidismo
- Se logro la participación de dos becarios, MSc. Ninoska Chow y MSc. Yader Caballero en el Curso de Cuba en Diciembre del 2012, Evaluación y reconstrucción de ciclos de ocurrencia de Florecimientos de Algas Toxicas en zonas costeras del Caribe y Latinoamérica, utilizando perfiles de sedimentos fechados con técnicas nucleares.
- Se participo en un curso de capacitación en inocuidad (screening test) en plaguicidas y drogas veterinarias en LANAGRO-RS, Porto Alegre, Brazil.
- Se participo en un Curso sobre métodos de validación de residuos de plaguicidas en LaNAGRO-RS, Belo Horizonte Brasil
- Se participó en un Curso sobre metodologías de detección y análisis de residuos de plaguicidas por QUECHERS en CICA-UCR-Costa Rica.



ARCAL

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

- **Participación en reuniones de coordinación**
- El director del CBM-UCA, Dr. Jorge A. Huete participó en la primera reunión de coordinación del proyecto ARCAL RLA5/0/63 realizada en México en el período del 16 al 20 de abril de 2012.
- Se participó en la primera reunión de coordinación del proyecto Harmonizing and Validating Analytical Methods to Monitor the Risk of Chemical Residues and Contaminants in Foods to Human Health (ARCAL CXXVIII).
- Se participó en la primera reunión de coordinación del proyecto RLA5061 “Supporting Quality Management for the Assessment and Mitigation of Impacts of Contaminants on Agricultural Products and in the Environment (ARCAL CXXIV)”.

PRINCIPALES DIFICULTADES Y PROBLEMAS

- La falta de algunos equipos como la cámara gamma en el país está actualmente en garantía.
- La tardanza en los problemas de visado con el Dr. Méndez, porque su nacionalidad cubana no permite la entrada a algunos países, como Costa Rica, esto por dificultades administrativas de migración
- La no aceptación de un candidato para el curso regional de capacitación en garantía de calidad en radiodiagnóstico que se llevó a cabo en Bogotá, Colombia.
- El no poder haber propuesto a un candidato para el curso regional de capacitación en la implementación de un programa de garantía de calidad en IMRT. (El país no cuenta aún con IMRT).
- La no obtención de respuesta por parte del OIEA en relación a una solicitud de candidato para beca en Aspectos Físicos de Garantía de Calidad en Medicina Nuclear y aún no hemos tenido respuesta.
- El no haber logrado la suscripción a programas de formación a distancia en Física Médica (punto 3.1.16 de programa detallado de actividades proyecto RLA/6/061 (ARCAL CVII))
- El no poder ofrecer las técnicas de medicina nuclear a pacientes, en el campo de cardiología y en menor grado en oncología
- La existencia de pocos pozos excavados en el área de estudio (en la parte baja de algunos acuíferos).
- No se tiene un valor exacto de extracción de agua superficial en el área de estudio, debido a que no se cuenta con un inventario de las bombas de extracción a lo largo de la red hídrica.
- No se tiene un valor exacto de extracción de agua subterránea en el área de estudio. Se está infiriendo en base a la capacidad de extracción de la bomba y al tiempo de extracción
- En el mercado nacional no hay venta de los recipientes adecuados para la colecta de muestras isotópicas. Se está coordinando la compra en Honduras.
- No han llegado los equipos solicitados dentro del marco del Proyecto.



- No se ha comprado el software solicitado para el modelo numérico del acuífero
- La ausencia de posibilidad de la compra de equipos incidirá en que se limitara el trabajo solamente a validar plaguicidas organoclorados en café y camarones (Proyecto RLA5060) y plaguicidas en aguas (proyecto RLA5061)
- Para plaguicidas en camarón todavía necesitamos de una centrifuga, un extractor de SPE y un Vortex (presupuesto enviado a Carmina y a Britt), que todavía no sabemos si va a ser financiada por la AIEA o no.

4. ANEXOS

4.1) Proyectos en los que el país participa

Código de proyecto	Título de proyecto	Coordinador	Institución
RLA0039	Creating a Latin America Network for Collaboration and Education in Nuclear Medicine (ARCAL CXX)	Dra. Teresa Cuadra	Ministerio de Salud, Centro Nacional de Radioterapia CNR, Servicio de Medicina Nuclear
RLA0042	Regional Agreement to Strengthen the Latin American Regional Programme (ARCAL XCVI)	Licda. Norma Roas Zúniga	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN - Managua); Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología
RLA0046	Strengthening Communication and Partnerships in ARCAL countries to Enhance Nuclear Applications and Sustainability (ARCAL CXXXI)	Licda. Norma Roas Zúniga	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN - Managua); Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología
RLA0049	Building Capacity and Training Technical Staff for Maintenance of Nuclear Instruments Used in Medical Applications, for Laboratories and for Quality Control for	Lic. Fernando López González	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN - Managua); Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología



ARCAL

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

	Health Services (ARCAL CXXI)		
RLA5051	Using Environmental Radionuclides as Indicators of Land Degradation in Latin American, Caribbean and Antarctic Ecosystems (ARCAL C)	Lic. Elías Ramírez Rouston	Universidad Centro Americana (UCA); Instituto de Investigación Y Desarrollo
RLA5057	Establishing and Maintaining Fruit Fly Free and Low Prevalence Areas in Central America, Panama and Belize, Using the Sterile Insect Technique (SIT) (ARCAL CVI)	Lic. Martin Agenor	Ministerio Agropecuario y Forestal(MAGFOR) Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria MAGFOR
RLA5059	Harmonizing Official Control Laboratories to Analyse Chemical Contaminants in Food and Feedstuffs (ARCAL CXXII)	Dra. Leila Umaña	Ministerio Agropecuario y Forestal(MAGFOR) Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria MAGFOR
RLA5060	Harmonizing and Validating Analytical Methods to Monitor the Risk of Chemical Residues and Contaminants in Foods to Human Health (ARCAL CXXVIII)	Carlos Vallejos Talavera	Universidad Centro Americana (UCA); Facultad de Ciencias Tecnología y Medioambiente
RLA5061	Supporting Quality Management for the Assessment and Mitigation of Impacts of Contaminants on Agricultural Products and in the Environment	Carlos Vallejos Talavera	Universidad Centro Americana (UCA); Facultad de Ciencias Tecnología y Medioambiente



ARCAL

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

	(ARCAL CXXIV)		
RLA5063	Supporting Genetic Improvement of Underutilized and Other Important Crops for Sustainable Agricultural Development in Rural Communities (ARCAL CXXVI)	Dr. Jorge Huete Perez	Universidad Centro Americana (UCA); Centro de Biología Molecular Universidad Centroamericana
RLA6061	Training and Updating Knowledge in Medical Physics (ARCAL CVII)	MSc Luis Matamoros	Ministerio de Salud; Centro Nacional de Radioterapia (CNR)
RLA6063	Improving Management of Cardiac Diseases and Cancer Patients by Strengthening Nuclear Medicine Techniques in Latin America and Caribbean Region (ARCAL CIX)	Dra. Teresa Cuadra	Ministerio de Salud; Centro Nacional de Radioterapia (CNR), Servicio de Medicina Nuclear
RLA6064	Using Nuclear Techniques to Address the Double Burden of Malnutrition in Latin America and the Caribbean (ARCAL CX)	Dr. Antonio Largaespada	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN); Comisión Inter Universitaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional - (CIU-SAN)
RLA6065	Strengthening Quality Assurance in Nuclear Medicine (ARCAL CXI)	Dra. Teresa Cuadra	Ministerio de Salud; Centro Nacional de Radioterapia (CNR), Servicio de Medicina Nuclear
RLA6067	Establishing a Subregional Plan for Cancer Prevention and Integral Cancer Care in Central America and the Dominican	Dra. Ana Ocampos	Ministerio de Salud; Centro Nacional de Radioterapia (CNR)



ARCAL

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

	Republic (ARCAL XCIII)		
RLA7014	Designing and Implementing Systems for Early Warning and Evaluation of the Toxicity of Harmful Algal Blooms in the Caribbean Region, Applying Advanced Nuclear Techniques, Radioecotoxicological Evaluations and Bioassays (ARCAL CXVI)	Lic. Victor Martinez	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN); Centro de Investigación de los Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA)
RLA7016	Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)	Licda. Valeria Delgado Quezada	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN); Centro de Investigación de los Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA)

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

Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado
Creating a Latin America Network for Collaboration and Education in Nuclear Medicine (ARCAL CXX)	RLA0039	0.00
Regional Agreement to Strengthen the Latin American Regional Programme (ARCAL XCVI)	RLA0042	10500.00
Strengthening Communication and Partnerships in ARCAL countries to Enhance Nuclear Applications and Sustainability (ARCAL CXXXI)	RLA0046	2900.00
Building Capacity and Training Technical Staff for Maintenance of Nuclear Instruments Used in Medical Applications, for Laboratories and for Quality Control for	RLA0049	2000.00



ARCAL

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

Health Services (ARCAL CXXI)		
Using Environmental Radionuclides as Indicators of Land Degradation in Latin American, Caribbean and Antarctic Ecosystems (ARCAL C)	RLA5051	5600.00
Establishing and Maintaining Fruit Fly Free and Low Prevalence Areas in Central America, Panama and Belize, Using the Sterile Insect Technique (SIT) (ARCAL CVI)	RLA5057	5000.00
Harmonizing Official Control Laboratories to Analyse Chemical Contaminants in Food and Feedstuffs (ARCAL CXXII)	RLA5059	6300.00
Harmonizing and Validating Analytical Methods to Monitor the Risk of Chemical Residues and Contaminants in Foods to Human Health (ARCAL CXXVIII)	RLA5060	7300.00
Supporting Quality Management for the Assessment and Mitigation of Impacts of Contaminants on Agricultural Products and in the Environment (ARCAL CXXIV)	RLA5061	0.00
Supporting Genetic Improvement of Underutilized and Other Important Crops for Sustainable Agricultural Development in Rural Communities (ARCAL CXXVI)	RLA5063	2000.00
Training and Updating Knowledge in Medical Physics (ARCAL CVII)	RLA6061	2000.00
Improving Management of Cardiac Diseases and Cancer Patients by Strengthening Nuclear Medicine Techniques in Latin America and Caribbean Region (ARCAL CIX)	RLA6063	11650.00
Using Nuclear Techniques to Address the Double Burden of Malnutrition in Latin America and the Caribbean (ARCAL CX)	RLA6064	3000.00
Strengthening Quality Assurance in Nuclear Medicine (ARCAL CXI)	RLA6065	1000.00
Establishing a Subregional Plan for Cancer Prevention and Integral Cancer Care in Central America and the Dominican Republic (ARCAL XCIII)	RLA6067	5000.00
Designing and Implementing Systems for Early Warning and Evaluation of the Toxicity of Harmful Algal Blooms in the Caribbean Region, Applying Advanced Nuclear Techniques,	RLA7014	58400.00



ARCAL

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

Radioecotoxicological Evaluations and Bioassays (ARCAL CXVI)		
Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)	RLA7016	11372.00
TOTAL		134022.00