



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
NICARAGUA**

Rev. República de Panamá, mayo de 2011



ARCAL

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

INTRODUCCIÓN

Este informe debe reflejar los progresos realizados y los inconvenientes encontrados en su implementación

El Informe Anual de los países complementa el informe anual de la Secretaría para ARCAL en el OIEA

El Coordinador Nacional es el responsable de hacer llegar hasta el 15 de marzo de cada año el informe anual de su país a la Secretaría para ARCAL en el OIEA

ANEXOS

Anexo I – Formato para el Informe Anual de las Actividades de ARCAL en el país

Anexo II – Tabla de indicadores financieros para valorar el aporte de los países



ARCAL

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

1. RESUMEN EJECUTIVO

Este informe muestra los logros y dificultades presentadas en cada uno de los proyectos ARCAL en los que participan las distintas instituciones del país, en la actualidad se participa en 16 proyectos, los aportes del país según tabla son de \$476,155.00 se desglosan por proyectos tanto los logros obtenidos como las dificultades presentadas en la ejecución de los mismos. Los cursos de entrenamiento que se realizaron bajo los distintos proyectos permitieron refrescar conocimientos y adquirir nuevos en tecnología de punta. En general se han fortalecido las capacidades técnicas del país

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

Taller/Reunión Proyectos Nacionales, Regionales y ARCAL del OIEA, para analizar el enfoque de Marco Lógico para la elaboración de los proyectos del OIEA y el uso de la plataforma PCMF

Esta se llevo a cabo en la UNAN-Managua, del 06 al 11 de marzo del 2011 para ello se conto con la presencia de la Sra. Margarita Cobas, Experto del Organismo Internacional de Energía Atómica.

MISION DE MIEMBROS DEL OIEA EN NICARAGUA

Se atendió la misión del OIEA del 11 a 13 abril del 2011 en la cual los Miembros de la Misión fueron:

Sra. Jane Gerardo Abaya. Oficial de Administración de Programas para Nicaragua (PMO)

Sr. Ahmad Al Khatibeh. Jefe Sección Infraestructura de Reglamentación y de Seguridad del Transporte

Sr. John J Zaknun Físico Médico Nuclear. Oficial Técnico Proyecto NIC6013

Se llevaron a cabo reuniones en: MAG-FOR, CIRA, INETER, LAF-RAM, CNR. MINISTERIO DE SALUD, CONEA, todo el tiempo dicha misión fue acompañada por Licda. Norma Roas Zúniga como Coordinadora Nacional de ARCAL

ARCAL XII ATCB (OCTA) meeting (23-27 May) and preparatory meetings

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

RLA 0/039

Los cursos de entrenamiento que se realizaron bajo este proyecto permitieron refrescar conocimientos técnicos, previo al inicio de funciones del Servicio de Medicina Nuclear en Nicaragua. Además permitió contar con una red de colaboradores que apoyan en consulta que se requieran y es enriquecedor por la transferencia de experiencias

Sin embargo por los cambios en el personal de Medicina Nuclear, no permitieron la implementación del DAT.



Otro aspecto es el arranque tardío del Servicio de Medicina Nuclear de forma parcial por: remodelaciones de infraestructura, falta de equipos para controles de calidad y pruebas de aceptación que han limitado la entrega de la licencia de operación, obteniéndose hasta la fecha una licencia parcial únicamente para terapia con yodo 131I. Estos obstáculos han conllevado a invertir más tiempo en la obtención de la licencia y equipos, limitando nuestra participación en el proyecto.

RLA4/022:

Fueron capacitado a 4 profesionales nacionales, Se Participó en la inter-comparación de medidas de resistencia de 10 k Ω hasta 1 M Ω y tensiones de 5 y 10 V.

Como resultado se desarrollo un pequeño servicio de calibración interna para voltímetros de laboratorios del departamento de Ciencia y tecnología en las magnitudes de resistencia y tensión eléctrica. En consecuente se implementara en el 2012 una calibración periódica de multimetros para hacer uso de la tarjeta de referencia. En este caso se comenzara a lo interno y luego se dará servicios a otros interesado

Dentro de la dificultades de dio el cambio de coordinador para continuar con el proyecto lo que implico involucrar a una persona que no tenía experiencia. En este sentido se pidió colaboración a otros colegas para seguir con el trabajo. La no participación de la contraparte se debió a problemas de carácter personal

RLA5051:

Se logró enviar las primeras muestras del sitio de referencia a Cuba para su análisis, obteniendo los primeros resultados, sin embargo en meses posteriores se lograron enviar al CPHR las muestras restantes, pero no se logró analizarlas por problemas internos de este centro. Esto impidió concluir el análisis del 100 % de las muestras del sitio de referencia

La ausencia de datos conclusivos de esta primera fase, ha impedido el análisis completo del sitio de referencia e impedido la continuidad de las acciones de campo.

El no contar aun en el país con equipos y profesionales especializados en el tema, a fin de facilitar el proceso y análisis de muestras de suelo a nivel de país

Por otro lado es importante comentar que el proyecto está contribuyendo en mejorar los conocimientos en el uso y aplicación de técnicas sobre radionucleidos ambientales por parte de docentes y autoridades de la Facultad de Ciencia, Tecnología y el Ambiente de la Universidad Centro Americana.

Se logró que dos estudiantes de la carrera de Ingeniería en Calidad Ambiental de la UCA, realizaran su trabajo monográfico basándose en las resultados obtenidos bajo el proyecto titulado: "Distribución vertical del radioisótopo Cesio 137 en el suelo del cerro Las Mesas, Comarca Rincón del Diablo en el Municipio de Ciudad Darío, Departamento de Matagalpa, Nicaragua

RLA5055:

Se logro el fortalecimiento de las capacidades técnicas de siete profesionales, la implementación de un nuevo análisis como es **la determinación de proteína animal en alimento para consumo animal**, este análisis viene a fortalecer al programa de Vigilancia epidemiológica específicamente para las enfermedades de mayor impacto económico para nuestra ganadería, como es el caso de la encefalopatía espongiforme bovina.



Se implementó la técnica para determinar **micotoxinas en hígado de pollo** y se incorporó como una determinación más al plan de muestreo de avicultura, ayudando de esta forma, la protección de la salud de nuestros consumidores a nivel nacional y la comercialización regional.

Con el taller de **aseguramiento de la Calidad** se inició en el Laboratorio la elaboración de la documentación para la implementación de sistema de gestión de calidad, lo que nos llevara a la acreditación del laboratorio.

No hubo dificultades ni problemas en la ejecución del proyecto, solo un inconveniente de una becaria que no recibió los viáticos a tiempo.

RLA5057:

Se mantiene la condición fitosanitaria de área libre de la Moscamed (*Ceratitis capitata*), en 58,700 hectáreas ubicadas en la zona norte del Lago Xolotlán, Nicaragua.

Se mantiene la condición de área de baja prevalencia de las moscas del género *Anastrepha* spp., en 58,700 hectáreas ubicadas en la zona norte del Lago Xolotlán, Nicaragua.

Se fortaleció el programa de Moscas de la Fruta con la contratación de más personal (3), dedicados a las actividades de trampeo (1) y cuarentena (2).

Un total de 13 técnicos del Programa de Moscas de la Fruta recibieron entrenamientos en México (3), Chile (2) y Panamá (8), en diferentes temas como trampeo, cuarentena, muestreo de frutos, taxonomía, divulgación, entre otros.

Se incorporó el uso de Spinosad (GF-120) en el programa de Moscas de la Fruta, para el control químico, ya que anteriormente todo el control se realizaba con Malathion; esto en aras de minimizar el impacto ambiental.

Existe un mayor empoderamiento de parte de la población con el programa de las Moscas de las Frutas; ya que se trabajó a nivel de escuelas y amas de casas.

Se logró la incorporación de la publicación de la propuesta de Regla para la Exportación de Pitahaya de Centroamérica a Estados Unidos en el Federal Register del USDA (Vol. 76, No. 100, Tuesday, May 24, 2011), donde no se recibieron comentarios a la misma, por la cual estará siendo publicada a inicios del 2012.

Se logró la construcción de la cámara de incubación de frutos.

Realizar una valoración cualitativa y crítica del impacto en el país a corto, medio y largo plazos de los proyectos ARCAL descritos en este informe, especificando posibles áreas de mejora y recomendaciones para el futuro. Describir cómo dicho impacto beneficia al país

Dentro de las dificultades se encuentran de que no se dispone de una base de datos, constituyéndose en la principal limitante para avanzar en el reconocimiento de área libre de Moscamed de parte del USDA-APHIS. Para esto, se está solicitando apoyo técnico a Panamá.

La no participación de técnicos se debe a problemas de entrega en tiempo de formularios llenos y el manejo de la plataforma intouch. Brindar mayor entrenamiento para el manejo del nuevo sistema.



Falta de promoción del área libre de Moscamed, para incentivar la siembra de frutales con fines de exportación.

RLA6061:

Capacitación en nuevas tecnologías así como la actualización de conocimientos en el área de la física médica. 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

Para la ejecución del mismo nos encontramos con que no se aceptó el candidato para el curso regional de capacitación en garantía de calidad en radiodiagnóstico que se llevó a cabo en Bogotá, Colombia. Esta capacitación era de gran importancia para Nicaragua, pero lamentablemente no fue posible. El país requiere capacitar recursos en esta área.

No fue posible proponer 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).

Se envió solicitud de candidato para beca en Aspectos Físicos de Garantía de Calidad en Medicina Nuclear y aún no hemos tenido respuesta. La ejecución de esta beca es de suma importancia para el país ya que recién se abrió el servicio de Medicina Nuclear.

Aún estamos a la espera de 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)

RLA6063: Otorgamiento de Licencia parcial de operaciones, que solo permite la implementación de terapia con yodo 131I.

Falta de equipamiento del servicio para la realización de controles de calidad y pruebas de aceptación, que no permiten la adquisición de estudios cardiacos y oncológicos. Desperfectos electrónicos de la gammacámara

RLA6064.

Se ha logrado introducir en la UNAN Managua, la tecnología nuclear en el campo de la investigación en salud y nutrición humana. Esta iniciativa ha coadyuvado a los esfuerzos del Departamento de Nutrición de la UNAN Managua para contar con su propio laboratorio en el que se instalará el Equipo de Rayos Infrarrojo Transformada de Fourier (FTIR), el cual fue donado en su totalidad por el OIEA, lo que constituye un gran avance en el campo de la investigación en salud y nutrición utilizando la técnica nuclear. El compromiso de la UNAN Managua, es incorporar las técnicas isotópicas en los centros de investigación dedicados al estudio de la nutrición humana

Sin embargo por tratarse de un proyecto con tecnología de punta ha sido difícil el empoderamiento del proyecto. Aunque el OIEA contempla la capacitación de los recursos humanos del Proyecto RLA 6064, no se cuenta con recursos financieros para la implementación de las actividades del proyecto.



No se contaba inicialmente con la infraestructura para la instalación del laboratorio de Nutrición humana, lo que ha retrasado la instalación del FTIR y toma de muestras de saliva a la población objetivo del estudio.

Se tuvo problemas con la red de frío para el mantenimiento de las muestras biológicas a menos 20 grados centígrados, esto fue otro factor que contribuyó a la decisión de no tomar las muestras de saliva a la población objetivo del estudio.

RLA6065: Falta de adquisición de instrumentos para la correcta realización de controles de calidad de los equipos y pruebas de aceptación de Medicina Nuclear. No implementación de actividades de garantía de calidad por ser un servicio no funcional hasta hace pocos meses

RLA6067:

Aumento de conocimiento científico tanto médico como técnico y multiplicación de este en el Centro Nacional de Radioterapia que es el único en el país, lo cual beneficia a la población de Nicaragua en la atención directa al paciente

No se presentaron dificultades en la ejecución del proyecto

RLA7013.

Captación de los perfiles de sedimentos (3) en la Bahía de Bluefields, Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), Nicaragua

Seccionamiento de los perfiles de sedimentos por centímetro

Análisis básicos, PPI y Porcentaje de Humedad de los tres cores monitoreados, resultados enviados al CCA del Proyecto, para definir cuál de los tres cores sería fechable.

Barrido cada cinco centímetros, analizando Pb-210 a los tres perfiles de sedimentos, los resultados fueron enviados a la Dra. Carolina Ruiz para valorar estos perfiles y definir cuál de ellos era fechable, esto fue analizado por el Comité Científico del Proyecto y se llegó a la conclusión que el más apto era el perfil AI. Se continuó determinando Pb-210 en este perfil de sedimento (AI), centímetro a centímetro.

Los análisis de C, N y granulometría fueron realizados en el CIEMAT.

Los análisis de metales por XRF fueron analizadas en el CIEMAT, España.

Las determinaciones gamma se realizaron en el CEAC, de Cienfuegos, Cuba.

Los análisis de mineralogía por DRX se realizaron en el CIEMAT de Madrid, España.

Los análisis de Hg se realizaron en el CEAC de Cienfuegos, Cuba. Los resultados fueron utilizados para presentarlos en un poster en el Congreso COLACMAR-Cuba/2009. Actualmente se están realizando en el CIRA/UNAN determinaciones de Hg en algunas secciones de este mismo corer, con la finalidad de realizar comparaciones con las mediciones realizadas en Cuba y en Nicaragua; con la salvedad que no se analizaron todas las secciones, ya que no había suficiente masa disponible de este corer.

Con respecto a los análisis de los orgánicos de nuestro Corer, se realizaron en el CIRA/UNAN, primero cada 5 centímetros para definir hasta que sección se van a



realizar. Actividad finalizada en la semana comprendida entre el 25 y 28 de enero del 2010; inmediatamente se enviaron estos resultados al CCA del Proyecto. En cuanto a los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos no se encontró.

En cuanto a nuestro compromiso ineludible de analizar mercurio en las muestras de sedimento enviadas de algunos países participantes en este Proyecto, hasta el momento se realizaron análisis de las muestras de México, repeticiones de las muestras de Cuba, repeticiones de las muestras de Nicaragua que anteriormente se habían analizado en Cuba y las muestras provenientes de Guatemala.

Se esperaban muestras provenientes de Costa Rica para determinar Pb-210 en las secciones del corer definido para la datación, pero al final no llegaron.

En un principio se encontró con el problema de la ejecución del monitoreo en la zona de estudio, lo cual fue solucionado con el apoyo del Programa KWN del GEF a través del Dr. Antonio Villasol del CIMAB de la Habana, Cuba.

Al final del Proyecto, Noviembre del 2011; los resultados obtenidos fueron satisfactorios, mostrando una zona de estudio con una nula contaminación, pero si con una tasa de sedimentación incipiente que podría crear futuros problemas si no se toman medidas específicas.

Las dificultades y problemas principales enfrentados fueron en parte referentes a los análisis de Pb-210 y en principio con los análisis de plaguicidas organoclorados, análisis requeridos por el Proyecto a ser realizados en los laboratorios del CIRA/UNAN.

Por otra parte no se cumplió con las determinaciones de Hg de los perfiles de sedimentos de otros países participantes en el Proyecto, se desconoce la razón de fondo de este tema.

Las dificultades y problemas fueron solucionados en la marcha, en el caso del Pb-210, por deterioro de nuestro espectrómetro alfa, problema que aún persiste, las muestras fueron enviadas al CEAC de Cienfuegos, Cuba. En el caso de los plaguicidas organoclorados, la situación analítica fue resuelta con el apoyo del Dr. José Sericano, miembro del CCA del Proyecto.

RLA7014:

Con la finalidad de dar estricto cumplimiento a los compromisos adquiridos con el Proyecto RLA7/014 se han ubicado tres puntos de muestreo (Fig. 1). Dos puntos se ubican en la zona pacífica: Corinto (en atención a los bosques de manglares y bancos naturales de conchas negras: *Anadara tuberculosa*) y El Ostional, como punto referencia ante la posible llegada y dispersión de un evento FAN desde Costa Rica. Ambos puntos han sido muestreados con frecuencia mensual desde febrero 2011 a enero 2012 ante un eventual estallido poblacional de microalgas planctónicas asociadas con la intoxicación parálitica por moluscos. Un tercer punto se sitúa en la costa atlántica sur, frente a Corn Island, donde se localizan extensiones de pastos marinos, arrecifes coralinos y macroalgas, que nos pudiera permitir el estudio de microalgas bentónicas ligadas al problema de ciguatera. Debido a problemas económicos, este punto ha sido muestreado solamente una vez (febrero 2011).



Los puntos localizados en la costa pacífica de Nicaragua (Frente Faro de Corinto y El Ostional) han sido muestreados mensualmente desde febrero 2011 hasta enero 2012 y los parámetros considerados y formatos utilizados se resumen en Anexo Tabla 1 y 2.

En ambos puntos, se tomaron muestras de agua para el análisis cualitativo (identificación taxonómica) y cuantitativo del fitoplancton (biomasa clorofila-a y abundancia numérica: Ind l^{-1}), así como de nutrientes (NO_3 , NO_2 , NH_4 , Si y ortofosfato) las cuales fueron recolectadas entre las 10 h 00 y 11 h 00 de la mañana.

La muestra cualitativa del fitoplancton fue recolectada con una red de 20 μm de luz de malla mediante arrastres verticales de la columna de agua (0 – 20m) hasta alcanzar un filtrado visible. Esta fue preservada en hielo hasta su arribo al laboratorio para ser guardada en la refrigeradora (Nota: si el tiempo lo permitía, la muestra era observada inmediatamente bajo el microscopio compuesto 10x, 16x, 25x y 40x).

La muestra cuantitativa del fitoplancton y de nutrientes fue recolectada con una manguera que permite la integración de la columna de agua (0 – 20 m). Todas las muestras fueron guardadas en un termo con hielo hasta su arribo al laboratorio, a excepción de la muestra para la estimación de la abundancia numérica del fitoplancton y determinación de NH_4 , las cuales fueron preservadas con solución lugol (0.5 ml /100 ml de muestra) y ácido sulfúrico (1 ml/1000 ml de muestra) respectivamente.

Los métodos analíticos utilizados se resumen en la Tabla No. 1.

| Parámetros | Método Analítico |
|--------------------------|--|
| Nitrato | Cromatografía iónica ¹ |
| Nitrito | Espectrofotométrico ¹ |
| Amonio | Azul de Indofenol ² |
| Sílice disuelta | Espectrofotométrico, Heptamolibdato de amonio ¹ |
| Ortofosfato | Acido ascórbico ¹ |
| Cualitativo Fitoplancton | Observación directa (microscopía) |
| Clorofila-a | Espectrofotometría UV-VIS ³ |
| Abundancia numérica | Conteo microscopio invertido ⁴ |

Tabla No. 1 Métodos analíticos utilizados

En la costa atlántica (Corn Island) de Nicaragua se recolectó una muestra de agua integral (0 – 5 m) para la valoración analítica de las variables antes mencionadas. Además se recolectaron 18 muestras de sustrato (6 muestras de coral y 12 muestras de macroalgas recolectadas en la zona intermareal debajo de la marea baja) para la determinación de microalgas bentónicas.

Con ayuda de la sonda multiparamétrica se midió in situ, oxígeno disuelto, % de saturación de oxígeno, temperatura, pH, conductividad, salinidad y con el disco Secchi se determinó la transparencia del agua.

El 25 de Agosto del 2011, el Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador emitió un comunicado que cita textualmente: “Por la presencia de marea roja, a partir de hoy y por tiempo indefinido, queda prohibida la extracción, comercialización y consumo de ostras, mejillones, almejas, caracoles marinos y abulones, independiente que procedan de importaciones o de producción nacional”.



Nuestro Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, preocupados por el fenómeno que ocurría en el país vecino retomó el comunicado anterior y bajó orientaciones al Director de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), para que de manera inmediata visitara las áreas inmediatas a las costas salvadoreñas (Golfo de Fonseca), así como la toma de muestras de agua para la valoración de la presencia de Florecimientos Algales Nocivos (FAN), ante la amenaza de su dispersión hacia aguas marinas nicaragüenses.

Autoridades de ANA conscientes de las capacidades técnicas analíticas del CIRA, hicieron solicitud formal para la colaboración en la toma y análisis de las muestras de fitoplancton, las cuales revelaron presencia de *Pyrodinium bahamense* pero en concentraciones muy bajas (2 011 Ind l⁻¹).

Las muestras cualitativas y cuantitativas de fitoplancton recolectadas mensualmente en la costa pacífica de Nicaragua en el estrato 0 – 20 m de la columna de agua y durante el 2011 se encuentran identificadas y contadas (abundancia numérica), así como los datos de concentración de nutrientes (NO₃, NO₂, NH₄, sílice disuelta y ortofosfato).

En 2010 se intentó la conciliación de esfuerzos entre diferentes instituciones del estado de Nicaragua (MARENA, MAGFOR, INPESCA, MINSA) para la puesta en marcha de un programa de monitoreo y vigilancia de las aguas marino costeras ante un eventual episodio de Florecimiento Algal Nocivo (FAN), la cual no pudo concretarse debido a la crisis económica que atravesaba el país.

A pesar de las circunstancias, pero conscientes de los efectos negativos que desencadena el fenómeno FAN (riesgo a la salud humana, impacto a los ecosistemas marinos y organismos vivos, impacto sobre el turismo y uso recreacional de las áreas costeras), el Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN) dio inicio en febrero 2011 hasta la fecha, con la recolecta mensual de muestras de agua en la costa pacífica del país (Corinto y El Ostional) con la finalidad de conocer la dinámica y variabilidad espacio – temporal del fitoplancton marino, con especial atención a los organismos responsables de la intoxicación parálitica por moluscos.

La misma frecuencia de muestreo no pudo ser posible en el punto ubicado en la costa atlántica (Corn Island y solamente fue muestreada una vez (febrero 2011) debido al alto costo de transporte

4. ANEXOS

4.1) Proyectos en los que el país participa

| Código de proyecto | Título de proyecto | Nombre coord. proyecto | Nombre de la institución |
|--------------------|---|-----------------------------------|---|
| RLA0035 | Promotion of TCDC and Strengthening of the Regional Agreement in Order to Contribute to the TC Regional Programme for Latin America | ROAS ZUNIGA Norma Alejandra | Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología (LAF – RAM) UNAN- |



ARCAL

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

| | | | |
|----------------|--|--|---|
| | (ARCAL LXXXVII) | | Managua. |
| RLA0039 | Creating a Latin America Network for Collaboration and Education in Nuclear Medicine (ARCAL CXX) | CUADRA Maria Teresa | Centro Nacional de Radioterapia |
| RLA0042 | Regional Agreement to Strengthen the Latin American Regional Programme (ARCAL XCVI) | MENDOZA VALVERDE Luis Alberto/ROAS ZUNIGA Norma Alejandra | Ministerio de Relaciones Internacionales / Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología UNAN-Managua |
| RLA4022 | Updating Knowledge, Introducing New Techniques and Improving the Quality of Nuclear Instrumentation Activities (ARCAL XCIX) | LOPEZ GONZALEZ Fernando Jose | Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología UNAN-Managua |
| RLA5051 | Using Environmental Radionuclides as Indicators of Land Degradation in Latin American, Caribbean and Antarctic Ecosystems (ARCAL C) | RAMIREZ ROUSTAN Elias Rene | Instituto de Investigación y de desarrollo de la Universidad Centro Americana (Nitlapan –UCA) |
| RLA5052 | Improving Soil Fertility and Crop Management for Sustainable Food Security and Enhanced Income of Resource-Poor Farmers (ARCAL CI) | GARCIA Rolando Agustín | Ministerio Agropecuario y Forestal |
| RLA5053 | Implementing a Diagnosis System to Assess the Impact of Pesticide Contamination in Food and Environmental Compartments at a Catchment Scale in the Latin American and Caribbean (LAC) Region (ARCAL CII) | GARCIA Rolando Agustín | Ministerio Agropecuario y Forestal |
| RLA5055 | Establishing a South American Regional Network of National and Reference Laboratories for Pharmacologically Active Substances and Contaminants in | MONCADA DE UMAÑA Leyla del Socorro | Ministerio Agropecuario y Forestal |



ARCAL

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

| | | | |
|----------------|--|---------------------------------------|---|
| | Food of Animal Origin Through Implementation of Approved Nuclear and Conventional Analytical Techniques (ARCAL CIV) | | |
| 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) | Martin Agenor Rosales M | Ministerio Agropecuario y Forestal |
| RLA6061 | Training and Updating Knowledge in Medical Physics (ARCAL CVII) | MATAMOROS MUNGUIA Luis Enrique | Centro Nacional de Raditerapia |
| RLA6063 | Improving Management of Cardiac Diseases and Cancer Patients by Strengthening Nuclear Medicine Techniques in Latin America and Caribbean Region (ARCAL CIX) | CUADRA Maria Teresa | Centro Nacional de Radioterapia |
| RLA6064 | Using Nuclear Techniques to Address the Double Burden of Malnutrition in Latin America and the Caribbean (ARCAL CX) | BALITAN Antonio Alfredo | Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua |
| RLA6065 | Strengthening Quality Assurance in Nuclear Medicine (ARCAL CXI) | CUADRA Maria Teresa | Centro Nacional de Radioterapia |
| RLA6067 | Establishing a Subregional Plan for Cancer Prevention and Integral Cancer Care in Central America and the Dominican Republic (ARCAL XCIII) | OCAMPO DE ROSALES Ana | Centro Nacional de Radioterapia |
| RLA7013 | Using Nuclear Techniques to Determine 20th Century Pollution History and Recent Pollution Pathways in the Pacific and Non-Caribbean Atlantic Coastal Zones of Latin American Countries (ARCAL CXV) | VAMMEM Katherine | CIRA/UNAN, Managua |



ARCAL

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

| | | | |
|----------------|---|---------------------------------------|--------------------|
| 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) | MARTINES HERRERA Victor Manuel | CIRA/UNAN, Managua |
|----------------|---|---------------------------------------|--------------------|

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 |
|---|----------------------------|------------------------|
| Promotion of TCDC and Strengthening of the Regional Agreement in Order to Contribute to the TC Regional Programme for Latin America (ARCAL LXXXVII) | RLA0035 | \$0.0 |
| Creating a Latin America Network for Collaboration and Education in Nuclear Medicine (ARCAL CXX) | RLA0039 | \$3,100.00 |
| Regional Agreement to Strengthen the Latin American Regional Programme (ARCAL XCVI) | RLA0042 | \$9,000.00 |
| Updating Knowledge, Introducing New Techniques and Improving the Quality of Nuclear Instrumentation Activities (ARCAL XCIX) | RLA4022 | \$4,000.00 |
| Using Environmental Radionuclides as Indicators of Land Degradation in Latin American, Caribbean and Antarctic Ecosystems (ARCAL C) | RLA5051 | \$2,765.00 |
| Improving Soil Fertility and Crop Management for Sustainable Food Security and Enhanced Income of Resource-Poor Farmers (ARCAL CI) | RLA5052 | \$0.0 |



ARCAL

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

| | | |
|---|----------------|--------------|
| Implementing a Diagnosis System to Assess the Impact of Pesticide Contamination in Food and Environmental Compartments at a Catchment Scale in the Latin American and Caribbean (LAC) Region (ARCAL CII) | RLA5053 | \$0.0 |
| Establishing a South American Regional Network of National and Reference Laboratories for Pharmacologically Active Substances and Contaminants in Food of Animal Origin Through Implementation of Approved Nuclear and Conventional Analytical Techniques (ARCAL CIV) | RLA5055 | \$9,800.00 |
| 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 | \$249,210.00 |
| Training and Updating Knowledge in Medical Physics (ARCAL CVII) | RLA6061 | \$4,500.00 |
| Improving Management of Cardiac Diseases and Cancer Patients by Strengthening Nuclear Medicine Techniques in Latin America and Caribbean Region (ARCAL CIX) | RLA6063 | \$0.0 |
| Using Nuclear Techniques to Address the Double Burden of Malnutrition in Latin America and the Caribbean (ARCAL CX) | RLA6064 | \$4,000.00 |
| Strengthening Quality Assurance in Nuclear Medicine (ARCAL CXI) | RLA6065 | \$4,000.00 |
| Establishing a Subregional Plan for Cancer Prevention and Integral | RLA6067 | \$14,900.00 |



ARCAL

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

| | | |
|---|----------------|-------------|
| Cancer Care in Central America and the Dominican Republic (ARCAL XCIII) | | |
| Using Nuclear Techniques to Determine 20th Century Pollution History and Recent Pollution Pathways in the Pacific and Non-Caribbean Atlantic Coastal Zones of Latin American Countries (ARCAL CXV) | RLA7013 | \$85,440.00 |
| Designing and Implementing Systems for Early Warning and Evaluation of the Toxicity of Harmful Algal Blooms in the Caribbean Region, Applying Advanced Nuclear Techniques, Radioecotoxicological Evaluations and Bioassays (ARCAL CXVI) | RLA7014 | \$85,440.00 |



ARCAL

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

ANEXO II – INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APOORTE DE LOS PAÍSES AL PROGRAMA ARCAL (circular en formato Excel para completar)

| | |
|--|--|
| 1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (Información a ser complementada por la Secretaría) | EUR 300.00 por persona por día |
| 2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 4,000 por semana |
| 3. Gastos locales en eventos nacionales (aquellos que se encuentren en el Plan de Actividades) | EUR 3,000 por semana |
| 4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | EUR 3,000 por mes por becario |
| 5. Publicaciones | Según corresponda |
| 6. Creación y/o actualización de Base de Datos | Según corresponda |
| 7. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA) | EUR 40,000 por semana |
| 8. Reparación de equipos / instrumentos | Según corresponda |
| 9. Envío de reactivos/fuentes radioactivas / otros materiales/radioisótopos | Según corresponda |
| 10. Realización de servicios (p.e. irradiación de materiales). | Según corresponda |
| 11) Tiempo trabajado como aporte al programa estipuladas de acuerdo a los siguientes honorarios: US \$ 3.000/mes Coordinador Nacional. | Máximo de 30% del costo estipulado por mes/Coord. Nac. |
| 12) Tiempo trabajado como aporte al programa estipuladas de acuerdo a los siguientes honorarios: US \$ 2.000/mes Coordinador de Proyecto. | Máximo de 25% del costo estipulado por mes/Coord. Proyecto. |
| 13) Tiempo trabajado como aporte al programa (estipuladas de acuerdo a los siguientes honorarios: US \$ 1.000/mes para Especialistas. | Máximo de 20% del costo estipulado por mes/ a otros especialistas. |
| 14) Aportes en la ejecución de cada Proyecto: a) Viáticos de profesionales que han aportado su colaboración en ejecución de alguna actividad del proyecto como experto en el país b) Transporte interno c) Viajes al exterior a reuniones no sufragadas por el Organismo, Insumos/gastos efectuados, no sufragados por el Organismo d) En ejecución de alguna actividad del proyecto | máx. EUR 100.00/día según corresponda según corresponda según corresponda |
| 13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc) | Según corresponda |

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