



ARCAL

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

INFORME ANUAL

País: ECUADOR

AÑO 2012



ARCAL

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

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL
3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO\
4. ANEXOS



1. RESUMEN EJECUTIVO

El Ecuador participó activamente en la ejecución de un total de 11 proyectos durante el año 2012, dentro del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina (ARCAL), como se aprecia en el Anexo 1 de este informe.

Los proyectos lograron los resultados que se resumen en el punto 3, y han sido positivos para las instituciones de contraparte y para el país. Su participación ha permitido la capacitación de los cuadros técnicos, que han demostrado tener un alto grado de motivación y de cumplimiento. Los resultados obtenidos durante el presente año son sustentables y continuarán rindiendo logros, hasta su terminación prevista para finales del año 2013, en la mayoría de los proyectos.

El aporte del país a la ejecución de los proyectos ARCAL, durante el año 2012, alcanza los USD 294.830, como se aprecia en el Anexo 2 de este informe.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

El Coordinador Nacional participó en la XIII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, en la ciudad de Viña del Mar, Chile, del 7 al 11 de mayo de 2012, con el objetivo analizar y aprobar diversos aspectos relacionados con la cooperación técnica entre los países de América Latina y el Caribe, y preparar el programa del siguiente ciclo de cooperación técnica.

El Coordinador Nacional ha realizado el seguimiento de las actividades programadas con las instituciones ejecutoras del país y con la Secretaría de ARCAL y el OIEA, y ha gestionado el cumplimiento de las actividades de los proyectos, contempladas para este año. Las visitas realizadas a los sitios e instalaciones donde las contrapartes implementan los proyectos, han permitido realizar observaciones y recomendaciones a fin de asegurar los resultados a obtener y han contribuido dentro de su ámbito a los logros que se reportan a continuación.

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

A continuación se detalla para cada proyecto los resultados logrados en el presente año:

PROYECTO RLA/0/045 APOYO AL ACUERDO REGIONAL PARA FORTALECER EL PROGRAMA REGIONAL DE AMÉRICA LATINA (ARCAL CXXX)

El representante del país participó en la XIII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA), del 7 al 11 de mayo de 2012, en Viña del Mar, Chile, contribuyendo, junto con los representantes de los otros países participantes, en la revisión y consolidación de las propuestas presentadas por las instituciones de los países. Se seleccionó la lista de proyectos para ser ejecutados durante el ciclo de asistencia técnica 2014 y 2015 y se



recomendó al Órgano de Representantes de ARCAL (ORA) su aprobación. Se designaron los países líderes para preparar el diseño de los proyectos. Se prepararon y revisaron las recomendaciones al Órgano de Representantes de ARCAL (ORA) para la futura marcha del Acuerdo.

PROYECTO RLA/0/046 “FORTALECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN Y LAS ASOCIACIONES EN LOS PAÍSES MIEMBROS DE ARCAL PARA MEJORAR LA DIFUSIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD DE LAS APLICACIONES NUCLEARES” (ARCAL CXXXI)”

En la primera reunión de coordinación del proyecto, realizada del 2 al 5 de mayo de 2012, en Santiago de Chile, participó el Director Técnico de la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares. En esta reunión se determinó el alcance del proyecto, se revisaron los términos de referencia, el marco lógico y se debatió sobre las herramientas de comunicación requeridas por el ORA. Se conformaron tres grupos de trabajo que se encargan de elaborar las políticas de comunicación de ARCAL. El Ecuador forma parte del Grupo de Trabajo No. 3, cuya primera reunión se realizó en Viena, Austria, del 12 al 16 de noviembre de 2012, con la participación de la Coordinadora Nacional de ARCAL.

PROYECTO RLA/0/049: “FORTALECIMIENTO DEL PERSONAL TÉCNICO MEDIANTE EL ENTRENAMIENTO EN EL MANTENIMIENTO DE PRIMERA LÍNEA DE LOS INSTRUMENTOS NUCLEARES USADOS EN LAS APLICACIONES NUCLEARES DE USO MÉDICO Y DE LABORATORIOS ASOCIADOS A ESTOS SERVICIOS (ARCAL CXXI)”

En la Primera Reunión de Coordinación del Proyecto, realizada del 19 al 23 de marzo de 2012, en La Habana, Cuba, participó el Director Técnico de la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares. En la reunión se analizaron y aprobaron las actividades del proyecto. Se analizó la lista de hospitales públicos que podrían ser la contraparte ejecutora del proyecto y se escogió al Hospital General No. 1 de las Fuerzas Armadas de Quito, por considerar que reúne las condiciones exigidas para el proyecto. La contraparte nominó como responsable al tecnólogo encargado del mantenimiento de instrumentos médicos en el Hospital General No. 1 de las Fuerzas Armadas. Hasta el fin de año no se ha realizado ninguna actividad en la que participe Ecuador.

PROYECTO RLA/1/011 “APOYO A PROCESOS Y SISTEMAS AUTOMATIZADOS EN LAS INSTALACIONES NUCLEARES (ARCAL CXXIII)”

El coordinador del proyecto participó del 14 al 18 de mayo de 2012 en la primera reunión de coordinación del proyecto realizada en Méjico. Se consiguió la asignación de fondos para la compra del equipamiento para automatizar las aplicaciones que permiten mejorar los procesos en las instalaciones radiactivas y en el Laboratorio de Patrones Secundarios. El equipamiento solicitado sirve para el control de calidad y las calibraciones que se realizan en



el país. El trabajo para optimizar los procesos avanza y se ha puesto en marcha el equipo PTU300 que permite registrar mediciones de T, HR y Patm, integrando al sistema que se desea automatizar. La calibración de los sistemas dosimétricos está siendo aplicada. Se ha intercambiado conocimientos especializados con el experto del OIEA y se afinan los detalles para organizar la misión de experto que diferida para el siguiente año.

PROYECTO RLA5059 ARMONIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS OFICIALES DE CONTROL PAR A ANALIZAR LOS CONTAMINANTES QUÍMICOS EN ALIMENTOS Y PIENSOS (ARCAL CXXII)

El proyecto tiene por objetivo coordinar el desarrollo y aplicación de métodos analíticos para el análisis de residuos veterinarios en alimentos. La coordinadora del proyecto participó en la reunión realizada del 22 al 26 de octubre de 2012, en Montevideo, Uruguay, con el fin de evaluar y establecer programas de trabajo en el marco del proyecto, con énfasis en el fortalecimiento y desarrollo del sistema regional de laboratorios de referencia. Dos profesionales panameños y uno de Honduras realizaron pasantías en el Instituto Nacional de Pesca en la ciudad de Guayaquil, durante aproximadamente un mes cada uno. El aprendizaje impartido en el laboratorio a dichos técnicos se centró en la aplicación de técnicas para cloroanfenicol, nitrofuranos y sus anabolitos, y verde/leuoverde malaquita, a fin de que se familiaricen con los métodos de trabajo que se requieren para llevar a cabo este proyecto.

RLA/5/061 “REFORZAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA LA EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LOS CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y EN EL MEDIO AMBIENTE (ARCAL CXIV)”

El objetivo general del proyecto es establecer sistemas de gestión de calidad internacionalmente reconocidos en los laboratorios participantes para el control sostenible de las cuencas agrícolas representativas de la región. La coordinadora del proyecto participó en la primera reunión de coordinación, realizada del 5 al 9 de marzo de 2012, en Neuquen, Argentina. El Laboratorio de Ecotoxicología de la SCAN está realizando el estudio de respiración del suelo, utilizando C14 glucosa y Clorpirifos, para determinar los residuos de plaguicidas que pueden persistir en suelos agrícolas y causar contaminación. El efecto del insecticida clorpirifos en la actividad microbiana del suelo fue evaluado mediante la respiración inducida por la adición de glucosa como bioindicador. Los resultados indican que la presencia de clorpirifos no afecta la actividad microbiana en el suelo. El principal interés de este laboratorio analítico es revisar y optimizar los métodos de análisis utilizados, para lo cual se asegura de participar periódicamente en los ejercicios de intercomparación. Con esta premisa, el laboratorio participó en el ejercicio de intercomparación de FAPAS para plaguicidas órganofosforados, generando datos confiables.



PROYECTO RLA/5/062 “APLICACIÓN DE ISÓTOPOS ESTABLES N15 Y RB85 PARA DISMINUIR LA DEGRADACIÓN DE SUELOS DEBIDO AL USO INADECUADO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UREA COMBINADA CON ZEOLITA NATURAL (CLINOPTILOLITA) (ARCAL CXV)”

El Ecuador es el país líder del proyecto y la contraparte ejecutora organizó la Primera Reunión de coordinación del 14 al 18 de mayo de 2012, en Riobamba, Ecuador. Dos técnicos de Ecuador recibieron entrenamiento en Brasil del 5 al 30 de noviembre de 2012, en teoría y clases prácticas sobre nutrición de las plantas, fertilidad del suelo, isótopos, el uso de técnicas isotópicas en estudios de la fertilidad del suelo e investigación de la nutrición en planta, instrumentación para la detección de radioisótopos y determinación de isótopos estables, la preparación de muestras para análisis de isótopos y preparación de muestras para determinación de ^{15}N y cálculo (radioisótopos y datos de isótopos estables): (i) el uso de ^{15}N en estudios biológicos de fijación de N, ^{15}N , (ii) en la investigación de la contribución de abono verde como fuente de N para cultivos siguientes y (iii) el uso de efecto invernadero (ensayos de pote) y experimentos de campo con el uso de abonos etiquetados para investigar la eficiencia de nutrientes en el uso por los cultivos en condiciones físicas y químicas de suelo diferentes.

Se han realizado reuniones de trabajo con las autoridades del Ministerio de Agricultura, Acuicultura y Pesca, así como con los técnicos que participan en el proyecto, se escogió en la ciudad de Riobamba el área experimental, se han realizado análisis de macro y micro nutrientes. Se han llevado a cabo los tratamientos experimentales en las parcelas seleccionadas. Los tubérculos cosechados están siendo analizados en número, peso y tamaño.

PROYECTO RLA6062 “CONSOLIDACIÓN DE LOS BANCOS DE TEJIDOS EN AMÉRICA LATINA Y LA ESTERILIZACIÓN DE LA RADIACIÓN DE ALOINJERTOS DE TEJIDOS (ARCAL CVIII)”

Se concluyó la adecuación del Área Administrativa y de Almacenamiento del Banco de tejidos. El recurso humano está preparado (Jefe del Banco de Tejidos y Coordinador de Procesos). Los profesionales médicos encargados de la ejecución del proyecto cuentan con los protocolos operativos para el procesamiento y control de calidad de tejidos, como son: membrana amniótica, piel, válvulas cardíacas, hueso, venas y arterias. Se conformaron los equipos de procuración para los tejidos mencionados. Una profesional se entrenó del 13 al 17 de agosto de 2012 en Brasil, y una segunda profesional del 29 de octubre de 2012 al 1 de noviembre, en Argentina. Dos profesionales médicas participaron del 14 al 18 de mayo de 2012 en el Curso Regional para entrenamiento en el código de práctica para la esterilización por radiación de tejidos alogénicos, validación y control rutinario, realizado en el Centro Ezeiza de la Comisión Nacional de Energía Atómica de Argentina. El Banco de Tejidos procesó 10 tejidos procedentes de donantes vivos y entregó de 7 tejidos para implante



alógeno. La responsable de la coordinación del proyecto participó en la reunión final de coordinación, desde el 26 al 30 de noviembre, realizada en ciudad de Méjico.

Para el funcionamiento oficial, el Banco de Tejidos requiere la acreditación por parte del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT). Hace aproximadamente 4 meses se envió al ONTOT la documentación requerida para tal fin, sin recibir respuesta, por esta razón, el Banco no puede iniciar sus actividades oficialmente aunque ya cuenta con las condiciones favorables de funcionamiento.

PROYECTO RLA6064 UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES PARA ABORDAR LA DOBLE CARGA DE DESNUTRICIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (ARCAL CX)

El estudio tiene el objetivo de identificar la doble carga de la malnutrición de niños de 6 a 12 años de edad, en asociación con la grasa corporal que es medida por la técnica de dilución con deuterio, con indicadores de riesgo cardiovascular y el estado nutricional de hierro. Los resultados evidenciaron en conjunto la persistencia de la malnutrición por defecto y sobrepeso corporal. El patrón dietario de exceso de calorías, grasa saturada y azúcares simples con bajo consumo de fibra dietaria también es un grave problema. Un bajo nivel de actividad física fue registrado en la población infantil estudiada. Todos estos factores estuvieron generalmente asociados al elevado porcentaje de grasa registrado. La inflamación de bajo nivel, medida por proteína C reactiva e interleucina-6 fue diagnosticada en la mayoría de los niños estudiados, lo que está asociado al elevado porcentaje de grasa o a otros factores como infección o parasitismo intestinal. Las muestras recolectadas de niños de nivel socio económico medio y bajo, pertenecientes a 9 Escuelas del Centro Histórico Urbano de Quito, se midieron durante un año. La población evaluada presenta doble carga de malnutrición de acuerdo a IMC. No se encuentra relación entre estado nutricional y el resultado de las pruebas bioquímicas, pues ningún niño presenta anemia o glicemia elevada. Las dificultades para la ejecución del proyecto se relacionan con los trámites aduaneros para el retiro de los insumos donados, No se dispuso de suficientes fondos nacionales para complementar el proyecto, y hubo coordinación deficiente para el envío de los materiales perecederos a fin de que no sean afectados en su período de validez.

PROYECTO RLA7016 “UTILIZACIÓN DE ISÓTOPOS PARA LA EVALUACIÓN DE ACUÍFEROS INTENSAMENTE EXPLOTADOS EN LATINOAMÉRICA (ARCAL CXXVII)”

Con la ejecución de este proyecto se caracteriza por el uso de isótopos ambientales en acuíferos seleccionados que son intensamente explotados en América Latina y el Caribe, considerando su actual condición hidrogeológica. El proyecto se ejecuta paralelamente con el proyecto nacional ECU/7/005, que caracteriza la variación del contenido isotópico de oxígeno 18 y deuterio en el acuífero de Manglaralto, Península de Santa Elena, y ha sido



ARCAL

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

investigado con la participación de estudiantes universitarios en el contexto de la preparación de tesis de grado. Los inconvenientes presentados en el proyecto se refieren a los trámites difíciles de Aduana que han generado retrasos en la recepción de los equipos donados por el OIEA.

PROYECTO RLA9072 “APOYO A UNA BASE DE DATOS DE VALORES DE RADIATIVIDAD EN ALIMENTOS TÍPICOS DE AMÉRICA LATINA (ARCAL CXXIX)”

El proyecto fue planteado a fin de llevar a cabo una caracterización radiológica de alimentos típicos cultivados en América Latina y crear una base de datos georeferenciada. La primera reunión de coordinación se realizó del 27 de febrero al 3 de marzo de 2012 con la participación de la contraparte ecuatoriana. Se solicitó al OIEA la venida de una misión de experto a Ecuador para asesorar en la creación de una base de datos y se solicitó materiales de apoyo para realizar los análisis de laboratorio. La misión se reprogramó para el siguiente año ya que el equipo de espectrometría gamma tiene problemas. También, se espera el envío de los estándares radiactivos, los contenedores marinelli, las fuentes puntuales de calibración y los demás materiales de referencia solicitados para la ejecución del proyecto. Se espera también el envío del GPS para la georeferenciación de las muestras. El coordinador nacional del proyecto se retiró de nuestra Institución a mediados de año, lo cual ocasionó un retraso en las gestiones para el cumplimiento de las actividades con ARCAL. A continuación, se designó un nuevo coordinador nacional.



4. ANEXOS

4.1) Proyectos en los que el país participa

CÓDIGO	TÍTULO DEL PROYECTO	COORDINADOR	INSTITUCIÓN
RLA0045	Apoyo al Acuerdo Regional para fortalecer el programa regional de América Latina (ARCAL CXXX)	Nancy Mantilla	SCAN/MEER ¹
RLA0046	Fortalecimiento de la comunicación y de la participación de los países en ARCAL para mejorar las aplicaciones nucleares y la sostenibilidad (ARCAL CXXXI).	Marco Bravo	SCAN/MEER ¹
RLA0049	Creación de la capacidad y formación de personal técnico para el mantenimiento de instrumentos nucleares utilizados en aplicaciones médicas, en laboratorios y para el control de calidad de los servicios de salud (ARCAL CXXI) Marco Bravo SCAN	Marcos Frías	SCAN/MEER ¹
RLA1011	Apoyo a los procesos y sistemas automatizados en instalaciones nucleares (ARCAL CXXIII).	Jorge Bastidas	SCAN/MEER ¹
RLA5059	Armonización de los laboratorios oficiales de Control para analizar los contaminantes químicos en alimentos y piensos (ARCAL CXXII)	Fernanda Hurtado	INP ²
RLA5061	Reforzar la gestión de la calidad para la evaluación y mitigación de los impactos de los contaminantes en los productos agrícolas y en el medio ambiente (ARCAL CXIV)	César Castro	SCAN/MEER ¹
RLA5062	Aplicación de isótopos estables para evaluar los impactos de la zeolita Natural para aumentar la eficiencia de uso de fertilizantes nitrogenados, para mejorar la fertilidad del suelo y reducir la degradación del suelo (ARCAL CXXV). SCAN	Claudia Sangurima	SCAN/MEER ¹
RLA6062	Consolidación de los bancos de tejidos en América Latina y la esterilización de la radiación de aloinjertos de tejidos (ARCAL CVIII)	María Candela Ceballos	HGLVS ³
RLA6064	Utilizando técnicas nucleares para abordar la doble carga de desnutrición en América Latina y el Caribe (ARCAL CX)	Eugenia Aguilar	MSP ⁴
RLA7016	Utilización de isótopos para la evaluación de acuíferos intensamente explotados en Latinoamérica (ARCAL CXXVII)	Paola Romero	ESPOL ⁵
RLA9072	Apoyo a una base de datos de valores de radiactividad en alimentos típicos de América Latina (ARCAL CXXIX)	Omar Suárez	SCAN/MEER ¹

1 Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

2 Instituto Nacional de Pesca

3 Hospital General Luis Vernaza Suárez

4 Ministerio de Salud Pública

5 Escuela Superior Politécnica del Litoral

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

PROGRAMA ARCAL 2012	
Aportes del país al proyecto	Total
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo por día (Información a ser complementada por la Secretaría)	0
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país por semana (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	4.000
3. Gastos locales en eventos nacionales por semana (aquellos que se encuentren en el Plan de Actividades)	5.440
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país por mes	1.500
5. Publicaciones	0
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	2.000
7. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA) por semana	0
8. Reparación de equipos / instrumentos	8.350
9. Envío de reactivos/fuentes radioactivas / otros materiales/radioisótopos	1.500
10. Realización de servicios (p.e. irradiación de materiales).	33.800
11. Coordinador nacional	37.500
12 - Coordinador del proyecto	66.000
13. Especialista	38.000
14. Aportes para la ejecución del proyecto por día:	
a) Viáticos de profesionales que han aportado su colaboración en ejecución de alguna actividad del proyecto como experto en el país	4.700
b) Transporte interno	4.700
c) Viajes al exterior a reuniones no sufragadas por el Organismo, Insumos/gastos efectuados, no sufragados por el Organismo	0
d) En ejecución de alguna actividad del proyectotrámites aduaneros 1200)	5.050
15. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc)	82.290
TOTAL	294.830