



**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 2011**



## 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 tuvo participación en un total de 8 proyectos durante el año 2011, como se aprecia en el Anexo 1 de este informe.

Los proyectos lograron los resultados que se resumen en el punto 3 de este informe y han sido positivos para las instituciones de contraparte ya que han beneficiado a diferentes actores de la sociedad, a través de lo cual las contrapartes han demostrado tener un alto grado técnico y participativo. Por lo demás los resultados obtenidos demuestran que son sustentables por cuanto se han dado en áreas, instituciones y regiones que continuarán trabajando para lograr mejoras continuas.

El aporte del país a la ejecución de los proyectos ARCAL durante el año 2011 alcanza los USD 340.475.

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

El Coordinador Nacional participó en la XII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, en la ciudad de Panamá, República de Panamá, del 23 al 27 de mayo de 2011, con el objetivo analizar y aprobar diversos aspectos relacionados con la cooperación técnica entre los países de América Latina y el Caribe.

También, el Coordinador Nacional coordinó con la Secretaría de ARCAL y con el OIEA la ejecución de las actividades contempladas en los proyectos.

Durante el curso del presente año, se realizaron visitas a las instalaciones donde las contrapartes de los proyectos implementaron los proyectos, realizando recomendaciones para asegurar los resultados a obtener y han contribuido a lo que se reporta 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.

RLA/0/038 APOYO A LA INTRODUCCIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR (ARCAL XCV)

De acuerdo con el reporte de la contraparte responsable de la ejecución del proyecto, "al finalizar el proyecto se tiene una estrategia de comunicación que permite difundir los beneficios de la aplicación de la Energía Nuclear con fines pacíficos y se dispone de los elementos para el desarrollo de un marco legal para el posible uso de la energía nucleoelectrónica. Se cuenta con personal especializado que permitirá la capacitación de más técnicos y tecnólogos en Ingeniería Nuclear y que además brindarán asesoría al Órgano Regulador en la tarea de elaborar un posible marco regulatorio para el uso de energía nucleoelectrónica. Se desarrollará la mención de Energía Nuclear en la EPN para que la formación de profesionales competentes en esta área sea permanente".



### RLA/5/053 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DIAGNÓSTICO PARA EVALUAR EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN CON PESTICIDAS EN ALIMENTOS A ESCALA DE SUBCUENCAS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE (ARCAL CII)

De acuerdo con el reporte de la contraparte responsable de la ejecución del proyecto, se ha trabajado en un área de 30 hectáreas de cultivo de brócoli en el sector de Machachi con la colaboración de la empresa privada. Se obtuvo la información de los plaguicidas utilizados en el cultivo y se aplicó el programa PIRI (Pesticide Impact Rating Index). Para validar los resultados obtenidos en este programa, se implementó un plan de monitoreo de residuos de plaguicidas. Se tomaron muestras de aguas y material particulado por un período de 2 años en puntos de aguas superficiales, que cruzan el cultivo y forman parte de la micro cuenca del río Jambelí. Con los resultados obtenidos, se estableció una línea base de residuos de plaguicidas. La presencia de residuos de endosulfan fue importante y considerando la toxicidad de este producto para los organismos acuáticos, se coordinó con el responsable técnico del manejo del cultivo para un mejor control en la aplicación de este producto lo cual pudo comprobarse a partir del segundo trimestre la disminución significativa de residuos de endosulfan en las muestras de agua y material particulado.

### RLA/6/061 ENTRENAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN FÍSICA MÉDICA (ARCAL CVII)

De acuerdo con el reporte de la contraparte responsable de la ejecución del proyecto, se ha logrado una elevada la calificación de los físicos médicos que laboran en el ámbito clínico, desarrollando sus conocimientos y competencias en las nuevas tecnologías y metodologías relativas al uso de radiaciones ionizantes con fines médicos, lo que garantiza la introducción más segura y confiable de las nuevas tecnologías y metodologías relativas al uso de radiaciones ionizantes con fines médicos.

### RLA/6/062 CONSOLIDACIÓN DE BANCOS DE TEJIDOS EN LATINOAMÉRICA Y RADIO ESTERILIZACIÓN DE TEJIDOS PARA TRANSPLANTES (ARCAL CVIII)

Se realizaron con buenos resultados prácticas de esterilización de tejidos orgánicos en el acelerador de electrones de la Escuela Politécnica Nacional. Se consiguió para el Hospital Eugenio Espejo el equipamiento financiado por el OIEA. Se capacitó a profesionales médicos en el manejo de banco de tejidos. Se inauguró el Banco Nacional de Tejidos del Ecuador en el local cedido por el Hospital Eugenio Espejo de Quito, proyecto que es manejado bajo la supervisión del Organismo Nacional de Órganos y Trasplantes del Ecuador (ONTOT). Al acto de inauguración del Banco de Tejidos asistió en representación del OIEA el señor Jan Wondergerm, Oficial Técnico del proyecto.

### RLA/6/064 EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE INTERVENCIONES NUTRICIONALES PARA LA REDUCCIÓN DEL RETARDO EN EL CRECIMIENTO EN EL ECUADOR (ARCAL CX)

El informe de la contraparte responsable de la ejecución del proyecto, reporta que se realizaron las reuniones del Comité Interinstitucional de Atención a escolares conformado por el Ministerio de Salud, el Ministerio de Educación, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Se firmó el Convenio de Cooperación Técnica entre el Ministerio de Salud, el Ministerio de Educación, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares. Se realizaron mediciones antropométricas de los niños participantes en el estudio como son: peso, talla, perímetro braquial, perímetro abdominal, se evaluó la composición corporal mediante la administración de agua marcada con deuterio y se realizó la toma de muestras de saliva, bioimpedancia, patrones de



actividad física (test de los 6 minutos, encuestas de actividad física, colocación de actiheart) en la muestra de 200 niños. Se realizó la evaluación de la antropometría, BIA, administración de deuterio, toma de muestras de sangre y evaluación de actividad física. El equipo de técnicos del país aumentó su capacidad técnica en la aplicación de isótopos estables, mediante las capacitaciones recibidas. Las escuelas participantes pudieron conocer el estado de salud y nutrición de la muestra escogida de cada establecimiento, lo que permitirá tomar acciones inmediatas para corregir alteraciones en su salud, nutrición y actividad física y se podrá inferir este resultado al resto de estudiantes del plantel escolar.

#### RLA/8/041 APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS ISOTÓPICAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ACUÍFEROS COSTEROS (ARCAL XCII)

De acuerdo con el reporte de la contraparte responsable de la ejecución del proyecto, los resultados obtenidos a través de la ejecución del proyecto son los siguientes: se ha creado una red de monitoreo mensual, para medir los niveles estáticos en los pozos localizados en los sedimentos aluviales de la zona El Tablazo, se dispone de 200 sondas eléctrica verticales (SEV) en el área estudiada, se monitorea los niveles estáticos midiendo con piezómetros construidos en las áreas de Saya y Prosperidad, se realizaron 4 campañas de muestreo químico (dos en la estación seca y dos en la lluviosa), se ha determinado los parámetros de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, y los elementos: calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruros, alcalinidad, sulfatos y nitratos, se realizaron dos campañas de muestreo para determinar deuterio, oxígeno-18 y tritio, se realizaron reuniones anuales con todos los involucrados en la Península de Santa Elena, y los estudiantes de la ESPOL colaboraron en la Península de Santa Elena en temas del agua.

#### RLA/8/044 ARMONIZACIÓN REGIONAL EN LA CALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL PERSONAL Y LA INFRAESTRUCTURA USADA EN LOS ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS DE SISTEMAS, ESTRUCTURAS Y COMPONENTES (ARCAL CXVII)

De acuerdo con el reporte de la contraparte responsable de la ejecución del proyecto, los resultados obtenidos a través de la ejecución del proyecto son los siguientes: Se logró la constitución del Comité Ecuatoriano de Ensayos no Destructivos (END), como grupo de trabajo para desarrollar las actividades del Proyecto Regional. Se elaboró el perfil de la situación real de los END en el Ecuador. Se consiguió la designación del Organismo de certificación de personal en END para el Ecuador, al Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. La hizo la difusión entre las instituciones y empresas que conforman el Comité Ecuatoriano de END del documento IAEA-TECDOC-628/Rev.2, Training Guidelines in Non-destructive Testing Techniques. Se elaboró un banco de preguntas en Líquidos Penetrantes (LP), Partículas Magnéticas (PM), Radiografía (RT) y Ultrasonido (UT), nivel 1. Se dictaron cursos para entrenamiento de personal en LP, PM, RT y UT, nivel 1, en instituciones nacionales (Escuelas Politécnicas). Se entrenó en Brasil de 2 profesionales ecuatorianos en LP, PM, RT y UT, nivel 2. Se consiguió una misión de experto (19-23 de septiembre, 2011) del Ing. César Belinco, para asistir en la implementación del esquema de entrenamiento, calificación y certificación de personal en END en el Ecuador.

#### RLA/8/046 ESTABLECIMIENTO DEL CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE IRRADIACIÓN (ARCAL CXVIII)

La contraparte responsable de la ejecución del proyecto, reporta los siguiente: se implementó la gestión de la calidad para su aplicación en la unidad de irradiación de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), se capacitó al personal de las áreas de control de calidad, seguridad radiológica de las unidades de irradiación de la EPN (Irradiador Multipropósito gamma, Co-60 y acelerador de



## ARCAL

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

electrones), y personal de la Autoridad Reguladora de la SCIAN. Se realizaron experimentos y entrenamiento del personal para el Ejercicio de Intercomparación que se debe realizar como parte del proyecto. Se realizaron ensayos de dosimetría con varias clases de dosímetros industriales. Se puso en marcha la instrumentación de la unidad de Dosimetría del Laboratorio de Tecnología de Radiaciones de la EPN.



#### 4. ANEXOS

##### 4.1) Proyectos en los que el país participa

Código de proyecto	Título de proyecto	Coordinador	Institución
RLA/0/038	Apoyo a la Introducción de la Energía Nuclear (ARCAL XCV)	Francisco Salgado	EPN
RLA/5/053	Implementación de un Sistema de Diagnóstico para Evaluar el Impacto de la Contaminación por Pesticidas en los Alimentos y Compartimientos Ambientales a Nivel de Subcuencas en las Regiones de Latinoamérica y el Caribe (ARCAL CII)	Yolanda Pastor	MEER/ SCIAN
RLA/6/061	Capacitación y Actualización de Conocimientos en Física Médica (ARCAL CVII)	Yolanda Defaz	SOLCA - Quito
RLA/6/062	Consolidación de Bancos de Tejidos en Latinoamérica y Radioesterilización de Aoinjertos de Tejido (ARCAL CVIII)	Alice Borja	ONTOT
RLA/6/064	Utilización de Técnicas Nucleares para Abordar la Doble Carga de la Malnutrición en Latinoamérica y el Caribe (ARCAL CX)	Eugenia Aguilar	MSP
RLA/8/041	Aplicación de Herramientas Isotópicas para el Manejo Integrado de Acuíferos Costeros (ARCAL XCII)	Paola Romero	ESPOL
RLA/8/044	Armonización Regional en la Calificación y Certificación del Personal y la Infraestructura usada en los Ensayos No Destructivos de Sistemas, Estructuras y Componentes (ARCAL CXVII)	Omar Serrano	ESPOL
RLA/8/046	Establecimiento del Control de Calidad para los Procesos de Irradiación Industrial (ARCAL CXVIII)	Marcelo Gallegos	EPN

- MEER/SCIAN\* - Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares  
EPN\* - Escuela Politécnica Nacional, Quito  
SOLCA - G\* - Sociedad de Lucha Contra el Cáncer, Núcleo del Guayas  
SOLCA - Q\* - Sociedad de Lucha Contra el Cáncer, Núcleo de Pichincha  
MSP\* - Ministerio de Salud Pública  
ONTOT\* - Organismo Nacional de Trasplante de Órganos  
ESPOL\* - Escuela Superior Politécnica del Litoral, de Guayaquil



## ARCAL

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

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

El detalle que corresponde a cada proyecto se puede ver en las tablas Excel adjuntas, el monto total del programa ARCAL es el siguiente:

Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado
Programa ARCAL	TODOS	340.475



Tablas