



ARCAL

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

INFORME ANUAL ARCAL

País: CHILE

Marzo 2012

1. RESUMEN EJECUTIVO

La participación de Chile en el Programa ARCAL durante el año 2011 se resume como sigue:

- a) Número total de proyectos en los que el país participó: **24**
- b) Total de los recursos aportados: **US\$ 154,435**
- c) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (cursos, talleres, entrenamiento y visitas): **32**
- d) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó: **12**
- e) Total de otras reuniones en las que se participó: OCTA, ORA, Grupos de Trabajo: **4**
- f) N° de expertos y conferencistas recibidos: **8**
- g) N° de expertos y conferencistas ofrecidos: **12**

2. INFORMACIÓN Y DATOS DE LOS PROYECTOS

2.1. Proyectos vigentes correspondientes al ciclo 2007-2009

Nº	CÓDIGO	TÍTULO	COORDINADOR	INSTITUCIÓN
1	RLA/1/010 2007-2009	Mejora de la gestión de la contaminación de aguas superficiales contaminadas con metales	Luis Muñoz	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
2	RLA/2/013 2007-2009	Estudios de correlación entre la deposición atmosférica y problemas sanitarios en América Latina: Técnicas analíticas nucleares y biomonitorio de la contaminación atmosférica	Eduardo Cortés	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
3	RLA/6/058 ARCAL XC 2007-2009	Mejoras en el aseguramiento de la calidad de radioterapia en la región de América Latina	Niurka Pérez Beatriz Alfaro	Instituto de Salud Pública, ISP Fundación Arturo López Pérez, FALP
4	RLA/6/059 2007-2009	Implementación y evaluación de programas de intervención para la prevención y control de la obesidad infantil en América Latina	Gabriela Salazar	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, INTA
5	RLA/8/042 2007-2008	Aplicación de tecnologías nucleares para la optimización de procesos industriales y la preservación del medio ambiente	Francisco Díaz	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
6	RLA/8/043 2007-2008	Utilización de técnicas de análisis nucleares y creación de base de datos para la caracterización y preservación de los objetos del patrimonio nacional	Oscar Andonie	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

2.2. Proyectos vigentes correspondientes al ciclo 2009-2011

Nº	CÓDIGO	TÍTULO	CONTRAPARTE	INSTITUCIÓN
1	RLA/0/037 ARCAL CXIX 2009-2013 País líder: Argentina	Apoyo a un aumento sustentable en el uso de los reactores de investigación en la Región de Latinoamérica y El Caribe, por medio del trabajo en redes, intercambio de experiencias, preservación del conocimiento y entrenamiento de recursos humanos.	Carlos Henríquez	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN
2	RLA/0/038 ARCAL XCV RLA2007024 2009-2011	Apoyo a la introducción de la energía nuclear.	Víctor Guerrero	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN
3	RLA/0/039 ARCAL CXX 2009-2011	Creación de una Red Latinoamericana para la colaboración y educación en medicina nuclear.	Teresa Massardo	Universidad de Chile
4	RLA/2/014 ARCAL XCVII RLA2007012 2009-2011 País Líder: Argentina	Preparación y caracterización de materiales de referencia secundarios utilizando Técnicas Analíticas Nucleares y relacionadas. Organización de Ensayos interlaboratorios (Red Latinoamericana de TAN)	Eduardo Cortés	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN
5	RLA/4/022 ARCAL XCIX RLA2007042 2009-2011 País Líder: México	Actualización del conocimiento introduciendo nuevas técnicas y mejorando la calidad de la instrumentación nuclear.	Jerson Reyes	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN
6	RLA/5/051 ARCAL C RLA2007018 2009-2013 País Líder: Argentina	Uso de técnicas nucleares para: a) determinación de las velocidades de redistribución de suelos b) evaluación de la degradación de la tierra debido a la intervención humana en ecosistemas de Latinoamérica y El Caribe.	Paulina Schuller	Universidad Austral

7	RLA/5/052 ARCAL CI RLA2007031 2010-2011 País Líder : Brasil	Aumento de eficiencia en la utilización de fertilizantes y manejo de cultivos en sistema de agricultura familiar	Adriana Nario Inés Pino	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN
8	RLA/5/053 ARCAL CII RLA2007033 2009-2011 País Líder: Chile	Implementación de un sistema de diagnóstico para evaluar el impacto de la contaminación por pesticidas en alimentos en compartimentos ambientales en una escala pequeña en la Región de Latinoamérica y El Caribe.	Adriana Nario	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN
9	RLA/5/054 ARCAL CIII RLA2007034 2009-2011 País Líder: Chile	Programa Reg. de biomonitorio de elementos químicos y compuestos orgánicos persistentes en moluscos y peces, para establecer su inocuidad alimentaria e identificar zonas costeras impactadas por actividades antropogénicas para Latinoamérica y El Caribe.	Eduardo Cortés Carlos Valdovinos	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN Universidad Mayor
10	RLA/5/055 ARCAL CIV RLA2007037 2009-2011 País Líder: Chile	Establecimiento en la Región Latinoamericana una red de laboratorios nacionales y de referencia para sustancias farmacológicamente activas y contaminantes en alimentos de origen animal por medio de la implementación de técnicas analíticas nucleares y convencionales aprobadas.	Pedro Enríquez	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
11	RLA/6/061 ARCAL CVII RLA2007019 2009-2011 País Líder: Argentina	Entrenamiento y actualización del conocimiento en física médica.	José Luis Rodríguez	Clínica Las Condes
12	RLA/6/062 ARCAL CVIII RLA2007036 2009-2011 País Líder: Brasil	Consolidación de los bancos de tejidos en Latinoamérica y radioesterilización de aloinjertos de tejidos .	Paulina Aguirre	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN

13	RLA/6/063 ARCAL CIX RLA2007040 2009-2011 País Líder : Chile	Mejorando la gestión de pacientes con enfermedades cardíacas y cáncer por reforzamiento de las técnicas de medicina nuclear en las Regiones de Latinoamérica y El Caribe.	Pilar Orellana	Pontificia Universidad Católica, PUC
14	RLA/6/064 ARCAL CX RLA2007047 2009-2011 País Líder: Costa Rica	Prevalencia de la anemia nutricional en la población pre escolar en Latinoamérica.	Gabriela Salazar	Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, INTA
15	RLA/6/065 ARCAL CXI RLA2007052 2010-2012 País Líder: Cuba	Reforzando el aseguramiento de calidad en medicina nuclear.	Teresa Massardo	Universidad de Chile
16	RLA/6/068 ARCAL CXII RLA2008022 2009-2011 País Líder: Chile	Mejorando el aseguramiento de calidad en radioterapia en la Región de Latinoamérica.	Niurka Pérez Beatriz Alfaro	Instituto de Salud Pública, ISP Fundación Arturo López Pérez, FALP
17	RLA/7/014 ARCAL CXVI RLA2007049 2009-2012 País Líder: Cuba	Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana y evaluación del florecimiento de algas tóxicas en la Región de El Caribe, aplicando técnicas nucleares avanzadas y evaluaciones y bioensayos radioecotoxicológicos.	Benjamín Suárez	Universidad de Chile
18	RLA/8/046 ARCAL CXVIII RLA2007050 2009-2011 País Líder: Cuba	Estableciendo control de calidad para el proceso industrial de irradiación.	Juan Espinoza	Comisión Chilena de Energía Nuclear CCHEN

3. RESUMEN DE LA PARTICIPACIÓN DEL PAÍS POR PROYECTO, APORTES, LOGROS Y DIFICULTADES

3.1. RLA/0/037

Título:

Apoyo a un aumento sostenible en la utilización de los reactores de investigación en los países de América Latina y El Caribe a través de redes, intercambio de experiencias, conocimientos y el entrenamiento de la Preservación de los Recursos.

Coordinador del Proyecto:

Sr. Carlos Henríquez, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso de entrenamiento en reactores de investigación. Austria, Hungría y Eslovenia. 30 de enero al 11 de marzo de 2011	Eugenio Vargas Renzo Crispieri Luis Manríquez	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Reunión de expertos para contribuir a la preparación del plan de referencia regional para la producción de radioisótopos y radiofármacos. Viena 4 al 8 abril de 2011	Silvia Lagos	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Segunda reunión de coordinación. Viena 11 al 13 abril de 2011	Luis Manríquez	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Becario 1 al 11 noviembre de 2001	Toxicarlos Caboclo Lima	Brasil
Reunión de expertos para la preparación y recomendaciones para la producción de los generadores de Tc y I en condiciones GMP. Sao Paulo, Brasil 12 al 16 diciembre 2011	Silvia Lagos Ximena Errazú	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

Los logros obtenidos están en concordancia con el avance del proyecto. Recordemos que una de sus principales actividades de este proyecto regional, es el desarrollo del estudio de viabilidad para la autosuficiencia de la autonomía regional, en la prestación de determinados radioisótopos producidos en los reactores de investigación de la región.

El logro más importante del año 2011, es el documento consolidado del plan de referencia de radiofármaco y radisótopos. El informe contempla datos duros sobre la Producción y Utilización de radioisótopos y radiofármacos en la región de América Latina y el Caribe, destacando los siguientes radioisótopos producidos en los reactores de investigación y que tienen un consumo significativo, ellos son: 99-Mo, 131-I, 192-Ir, 177-Lu, 153-Sm, 125-I. El informe también contempla dos enfoques, a mediano y largo plazo. El objetivo es proporcionar una herramienta de planificación útil para los tomadores de decisiones de los estados miembros de la región, pensando a futuro en el suministro de radioisótopos y radiofármacos.

Otro logro de importancia, es la materialización de las tres becas conseguidas en el 2010, con la participación de 3 funcionarios jóvenes del RECH-1 en un curso de 6 semanas que se realizó en Viena y Budapest, sobre temas de importancia en su formación como ingeniero de reactores.

Es importante destacar que, nuevamente, un número importante de integrantes del reactor y del Departamento de Producción y Servicios, ha participado en talleres, reuniones y cursos, convocadas y financiadas por el proyecto, lo que se ha traducido en la adquisición de nuevas capacidades y el mejoramiento de los resultados en las diferentes tareas rutinarias del reactor. Las nuevas capacitaciones adquiridas el 2011 están relacionadas con: gestión, calidad, buenas prácticas, mantenimiento, instrumentación control, y seguridad, Con respecto a las Buenas Prácticas de Manufacturas, podemos agregar lo siguiente:

- Los diversos temas de las Buenas Prácticas de Manufactura, como instalaciones, equipamiento, documentos, las personas, etc., no son elementos unitarios de tratamiento individual. En realidad, como todo sistema, será de importancia vital el logro de la correcta implementación integral. Para facilitar y atender las debilidades que se plantearon en el taller, es necesario e interesante estructurar un taller coordinado por el OIEA, con especialistas en los distintos elementos. La experiencia de cómo modificaron (los que ya lo hicieron) sus viejas instalaciones es valiosa para los que están rediseñando, comprando nueva tecnología, automatizando y más en la búsqueda de las buenas prácticas de seguridad radiológica y de fabricación.
- El cómo convergen correctamente en las plantas de producción las normas y requisitos de la autoridad Sanitaria y la autoridad de Seguridad Nuclear y Radiológica, es un tema para discutir en un taller, con los especialistas.
- Los países quieren lograr aseguramiento de la calidad y las condiciones de producción adecuadas en un rubro tan importante y sensible, por estar relacionado directamente a la salud de la población. Ven que entre ellos se pueden ayudar compartiendo experiencia. Así es como durante el desarrollo de los protocolos se detectó la necesidad de revisar e unificar en la región criterios de control, como por ejemplo el cuestionado control de biodistribución en productos que llevan muchos años en el mercado. Algunos países no hacen este tipo de control y otros los siguen realizando. Se evidencian problemas de buenas prácticas en bioterios, asociado a lo mismo. Muchos países se guían por un TECDOC de más de 20 años, el que requiere actualización.

Para el 2011 se tenían financiadas, dentro el proyecto RLA/0/037, cuatro misiones de expertos, para capacitar a los funcionarios nuevos del RECH-1, en los siguientes temas: 1 experto en Cálculos Neutrónicos, 2 experto en Cálculos termohidráulicos y 1 experto en Cálculo de Blindajes. Debido a que 2 funcionarios que solicitaron estas capacitaciones fueron aceptados en una maestría en España, se postergó las 4 misiones de expertos para Agosto del 2012, para que puedan participar de las capacitaciones, una vez que vuelvan a Chile.

Otra misión de experto fue solicitado en el 2011, con el financiamiento de este proyecto. El objetivo de esta misión es asesorar al proyecto relacionado con la producción de Mo-99 de fisión en Chile. Específicamente, la misión del experto consideraría las siguientes materias:

- Evaluación de la producción comercial del proyecto 99Mo en CCHEN
- Establecer las condiciones técnicas y de gestión para implementar un proyecto de producción de 99Mo.
- Evaluación de usos múltiples del reactor RECH-1 para irradiar objetivo LEU para la producción de Mo-99.
- Evaluación de la infraestructura para implementar el proceso de purificación
- Evaluación de inversiones nuevas para el proyecto de ejecución

Finalmente, podemos decir que se ha cumplido una buena parte de los objetivos planteados, diversas actividades nacionales e internacionales se han desarrolladas en torno a este proyecto y alrededor de 30 funcionarios han participado en diversas actividades formuladas en el proyecto, capacitaciones, cursos, visitas científicas, misiones de expertos, etc, han fortalecido las capacidades de los funcionarios. Claramente, este proyecto ha sido un aporte en varias unidades y actividades de la CCHEN. Sin embargo, el año 2011 no estuvo ajeno a dificultades en el desarrollo del proyecto, manifestándose en atrasos de actividades programadas y también falta todavía la implementación de actividades importante. Algunas de ellas son:

- Estudios regulatorios y aspectos legales (seguridad radiológica, normas, etc.).
- Estudio de alternativas de transporte de RI y RF dentro de la región.
- Elaboración de una propuesta para incorporar acuerdos de cooperación bilateral, a ser elevadas a los gobiernos participantes.
- Misiones de Expertos Regionales para asistir a mejorar la operación y utilización de los REPs de la Región.
- Becas y Visitas Científicas y Curso de Entrenamiento para personal de Operación de los REPs.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 10 meses	CCHEN	5,000
HH Especialista 20% 9 meses	CCHEN	1,800
Becario de Brasil		1,300
Total		8,100

3.2. RLA/0/038

Título:

Apoyo a la introducción de la energía nuclear

Coordinador del Proyecto:

Sr. Víctor Guerrero, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Executive Training Course on Leadership and Management for Introducing and Expanding Nuclear Power Programmes Viena 27 junio al 8 de Julio 2011	Bárbara Nagel Víctor Guerrero	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Reunión Regional para la Creación de la Infraestructura de Seguridad Nuclear para un Programa Nacional de Generación de Energía Nuclear. Río de Janeiro 17 al 28 de octubre de 2011	Ciro Cárdenas	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

El accidente producido en Fukushima ha influido en la velocidad de ejecución del proyecto. Sin embargo, se continúa avanzando en actividades de capacitación, así como de organización de actividades con entes nacionales. El año 2012 se ha retomado impulso.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Proyecto	CCHEN	2,000
Total		2,000

3.3. RLA/0/039**Título:**

Creación de una Red de Colaboración y Educación en Medicina Nuclear para América Latina.

Coordinadores del Proyecto:

Dra. Teresa Massardo, Hospital Clínico Universidad de Chile
Dr. Rodrigo Jaimovich, Hospital Clínico Universidad de Chile

Eventos en el marco del proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso Regional de Dosimetría Interna. La Habana 2 al 6 de mayo 2011	Arturo Baeza José Canessa	Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile/ Hospital Sótero del Río Hospital DIPRECA
Curso Regional de Capacitación Práctico para realizar control de Calidad y Mantenimiento Preventivo de Cámaras Gamma de Doble Cabezal. Viena 25 al 29 de julio 2011	Rodrigo Jaimovich	Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile
Reunión de Coordinación Recife. 26 al 28 de septiembre 2011	Rodrigo Jaimovich	Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile

Logros y dificultades:

No informados por los Coordinadores.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 11 meses	Hospital Clínico Universidad de Chile	5,250
HH Coordinador de Proyecto 10% 11 meses	Hospital Clínico Universidad Católica	2,000
HH Especialista 20% 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	2,000
Total		9,250

3.4. RLA/1/010**Título:**

Mejora de la Gestión de la Contaminación de Aguas Superficiales Contaminadas con Metales.

Coordinador del Proyecto:

Sr. Luis Muñoz, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Reunión Final de Coordinación. Buenos Aires 11 al 13 abril 2011	Luis Muñoz	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

El proyecto RLA/1/010 "Mejoramiento de la gestión de cuerpos de agua que están contaminadas con metales", técnicamente fue cerrado durante el año 2010 y solo estaba pendiente la reunión final para elaborar el informe que el OIEA requería. El informe fue redactado en la reunión realizada en Buenos Aires, entre el 29 de Junio y el 1 de Julio de 2011. En esta última etapa no hubo problemas que declarar.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

No informados por el Coordinador

3.5. RLA/2/013**Título:**

Estudios de correlación entre la deposición atmosférica y problemas sanitarios en América Latina: Técnicas analíticas nucleares y biomonitorio de la contaminación atmosférica.

Coordinador del Proyecto:

Sr. Eduardo Cortés, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del Proyecto:

No se realizaron

Logros y dificultades:

Contribución al informe final del Proyecto.

3.6. RLA/2/014**Título:**

Preparación y caracterización de materiales de referencia secundarios utilizando Técnicas Analíticas Nucleares y relacionadas. Organización de Ensayos Interlaboratorios (Red Latinoamericana de TAN).

Coordinador del Proyecto:

Sr. Eduardo Cortés, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso regional de entrenamiento en la preparación y uso de materiales de referencia para control de calidad de los resultados analíticos y validación de métodos. Panamá 28 febrero al 4 marzo 2011	Eduardo Cortés	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

De acuerdo a lo planificado y al plan de trabajo, se ha procedido a preparar dos materiales candidatos a materiales de referencia certificados. Estos dos materiales son de moluscos altamente consumidos por la población local y exportados en grandes cantidades.

Se participó, como conferencista, en el curso sobre "Preparación y uso de materiales de referencia caseros para control de calidad de los resultados analíticos y validación de métodos" que se dictó en Ciudad de Panamá.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 9 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	3,600
Total		3,600

3.7. RLA/4/022

Título:

Actualización del conocimiento introduciendo nuevas técnicas y mejorando la calidad de la instrumentación nuclear.

Coordinador del Proyecto:

Sr. Jerson Reyes, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso regional de capacitación para la introducción a técnicas de programación en LabView para aplicaciones de transferencia de información, control de movimiento y tratamiento de imágenes. Rio de Janeiro, Brasil 21 de marzo al 1ro. de abril de 2011	Pablo Piña	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Curso regional de capacitación en la Metodología y Procedimientos para Validación de Software. México 3 al 14 de octubre de 2011	Mauricio Espinoza	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Reunión Final de Coordinación Rio de Janeiro, Brasil 5 al 9 de diciembre de 2011.	Jerson Reyes	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

Respecto al desarrollo de SW en plataforma LabView:

- Existe dificultad, por la falta de proyectos de desarrollo entre los países cercanos, con el fin de comparar y evaluar los tópicos de aprendizaje de los cursos.
- Chile tiene experiencia en desarrollos con esta herramienta y en la elaboración de paquetes de SW ejecutables desde cualquier PC (ejemplo de esto, son los desarrollos actuales en monitoreo radiológico de los centros nucleares y en la implementación del control de las torres de refrigeración del RECH-1), razón por la cual tenemos experiencias asociadas, sin embargo, se aprecia que existe la limitante para el país, al no ser centro regional, de obtener mayores beneficios del ARCAL y al mismo tiempo de brindar a otros países nuestra experiencia.
- Uno de los puntos que hubiese sido muy beneficioso para Chile es la obtención de una licencia full que incluya ejecutables, aunque se solicitó en la reunión, pero esta solo puede ser asignada a los centros Regionales ya designados.

- Una licencia de este tipo, otorgada por el OIEA, nos permitiría colaborar también a otros países en la compilación de sus códigos, se propuso en la reunión, que Chile puede también colaborar en este tema, al igual como lo pueden hacer Brasil, Argentina y México, pero al no ser centro Regional designado en la materia, se considero aplicar la licencia a Brasil.
- No se contó con licencias completas para aplicar los tópicos abordados en los cursos, razón por la cual, cualquier desarrollo que se necesite asociado a los módulos que faltan requerirá solicitar la ayuda y colaboración, de los centros regionales, de acuerdo a su disponibilidad.

Respecto al uso de SW en Mantenimiento:

- Chile emitió informe de evaluación de los SW de mantenimiento sugiriendo que el LIMA fuera seleccionado.
- El software seleccionado LIMA limita el uso solo a un PC, lo que impide compartir información y una base de datos entre el usuario y encargados de mantenimiento. Otra restricción importante fue el idioma del SW, la licencia única fue enviada en Ingles. Se solicito el SW en español, el cual no estaba disponible.
- Las dificultades encontradas fueron planteadas en reunión final de coordinadores, sin embargo, se consideró que cualquier compra, actualización o mejora del SW debe ser gestionada por el país que lo necesite, justificación aceptada y a evaluar en Chile, de estimarse necesario.

Respecto al proceso de generación de la metodología de evaluación de SW:

- El retraso de la entrega de la normativa IEEE solicitada, provocó a su vez el retraso en el desarrollo del procedimiento asignado a ARG-CHI y por lo tanto en la compilación final de los documentos.
- Hubiera sido beneficioso Integrar un ejercicio de evaluación de SW en código plano y código LabView para ser evaluado y comentado por el panel de expertos de ARG-BRA-CHI-MEX.
- Habría resultado beneficioso, que el curso de aplicación de la Metodología de Validación de SW hubiera sido impartido bajo la misma estrategia de los demás cursos de ARCAL, es decir, un curso considerando los países de Norte y Centro America y por otro lado, otro curso con los mismo tópicos a los países de Sud-América, y con la participación, en ambos casos de todos los expertos asociados en el desarrollo de la Metodología como expositores del curso.
- En la reunión final de coordinadores, México optó, por voluntad propia, entregar un disco (con logos de OIEA/ARCAL e ININ) a los Coordinadores Nacionales con la metodología de Validación de SW generada sin considerar el procedimiento "Métricas de Software" trabajado entre Argentina y Chile, razón por la cual se pidió en el informe final de la reunión como sugerencia al OIEA *"Distribuir a los coordinadores nacionales la documentación final de la primera versión de la metodología y procedimientos de validación de software, previamente aprobada por los países participantes en su desarrollo."* Ello, con el fin de salvaguardar que el trabajo realizado entre ARG-CHI sea considerado en esta primera versión de la Metodología desarrollada.
- Se propuso en la reunión final de coordinadores, adjuntar al conjunto de procedimientos una "declaración de participación" en la cual quedara constancia que en acuerdo ARCAL entre los cuatro países participantes ARG-BRA-CHI-MEX, se elaboró una metodología de validación de SW de manera conjunta y con la participación de expertos designados por cada uno de estos países. Esta propuesta, al no tener acuerdo unánime entre los 4 países, fue descartada en la reunión, el detalle es que fue aceptada por ARG-BRA-CHI y rechazada por MEX, al considerar que no le era oportuno confirmar e integrar un documento de este tipo en la metodología, por ende no acordó en esta declaración.

Respecto al uso de equipos de control tipo PLC:

- En el país se requiere fomentar en algunos procesos existentes la práctica de uso de sistemas de control y presentar entre los países las diferentes soluciones adoptadas, de forma de generar instancias de colaboración y apoyo.

Respecto a los procedimientos y aplicación de Normativa ISO:

- Se considera beneficioso si se generan procedimientos técnicos tanto de mantenimiento o de reparación aplicables a instrumentos tipos, es decir, de uso masivo en las distintas instalaciones. Estos procedimientos pueden ser utilizados como guías por los diferentes laboratorios y sus resultados enlazables con los sistemas de gestión que rijan a cada laboratorio.

El proyecto ARCAL, nos ha permitido la adquisición y actualización de conocimientos, como también la adquisición de técnicas aplicables a la instrumentación del tipo nuclear, sirviendo de ayuda a distintos profesionales, cuyas especialidades y funciones requieren de este tipo de conocimientos, agradecemos al OIEA y a OCTA por la oportunidad que nos entregaron de participar y de aportar en las diferentes actividades realizadas, también a los diferentes colegas participantes en este proyecto por el valioso aporte y experiencia compartida en el desarrollo de cada actividad.

Se observan oportunidades de mejora de los procedimientos de laboratorio de instrumentación (electrónica), sin embargo se requiere de un análisis previo con el fin de identificar los procesos técnicos posibles de describir y sistematizar, e identificar la forma en la cual se deben traspasar en un procedimiento el conocimiento y la experiencia asociada al mantenimiento y reparación de instrumentación nuclear.

Por medio de las técnicas adquiridas en calibración y trazabilidad, junto con los equipos de referencia entregados por el OIEA, se podrá generar procedimientos de calibración y asegurar una trazabilidad para los instrumentos de trabajo que son utilizados en los laboratorios de instrumentación nuclear.

La actualización de conocimientos en utilización de PLC's, entregó una noción general del uso de PLC para resolver de manera sencilla y económica problemas de automatización en procesos que involucren instrumentación nuclear.

El desarrollo de la metodología de validación de SW nos presenta un desafío de aplicación sobre los nuevos desarrollos de SW que se realizan en el país, tales como: SW para instrumentación nuclear, códigos asociados a procesos de control en instalaciones nucleares u otro tipo aplicaciones en plataformas web. Se espera que el ejercicio de aplicación y la experiencia adquirida por los diferentes países, con diferentes tipos de código de SW, permitan actualizar y mejorar los procedimientos de validación originales.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 11 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	5,250
HH Especialista 20% 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	2,000
Total		7,250

3.8. RLA/5/051

Título:

Uso de técnicas nucleares para:

- a) determinación de las velocidades de redistribución de suelos
- b) evaluación de la degradación de la tierra debido a la intervención humana en ecosistemas de Latinoamérica y El Caribe.

Coordinadora del Proyecto:

Sra. Paulina Schüller, Universidad Austral

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Reunión para establecer las metodologías del proyecto para utilizar geoestadística en el procesamiento e interpretación de los datos del proyecto. San Luis, Argentina 13 al 17 junio 2011	Alejandra Castillo	Universidad Austral de Chile
Misión de Experto para calibración de equipo gamma en El Salvador. El Salvador 18 al 22 julio 2011	Alejandra Castillo	Universidad Austral de Chile
Reunión Intermedia de Coordinadores. Lima 22 al 26 agosto 2011	Paulina Schüller	Universidad Austral de Chile
Misión de experto para revisión avance del proyecto. México 1 al 5 agosto 2011	Paulina Schuller	Universidad Austral de Chile
Beca a España 3 al 28 octubre 2011	Alejandra Castillo	Universidad Austral de Chile
Misión de expertos a Shetland Islands Diciembre 2011	Paulina Schuller Alejandra Castillo Perder Wilhelm	Universidad Austral de Chile Universidad Austral de Chile IAEA

Logros y dificultades:

Se ha contribuido a desarrollar la segunda fase del proyecto RLA 5/051 a través de:

- Misiones de expertos de la Universidad Austral de Chile.
- Visita y campaña de recolección de muestras en la Antártica.
- Charlas de difusión de los objetivos y logros del proyecto en Chile y Territorio Antártico.

A la fecha no se ha recibido:

- Equipo de espectrometría gamma, que se comprometió a donar el IAEA a través del RLA05/051 (con aporte de la Universidad Austral de Chile).
- Transferencia de fondos para adquisición de molino de bolas, para triturar las muestras recolectadas en la Antártica. Urge adquirirlo, pues debe medirse a la brevedad ⁷Be.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 11 meses	Universidad Austral de Chile	5,250
HH Especialista 20% 10 meses	Universidad Austral de Chile	2,000
Misión de Experto	Universidad Austral de Chile	1.500
Misión de Experto	Universidad Austral de Chile	1,500
Total		10.250

3.9. RLA/5/052

Título:

Aumento de eficiencia en la utilización de fertilizantes y manejo de cultivos en sistema de agricultura familiar.

Coordinadora de Proyecto:

Adriana Nario, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso Regional de entrenamiento en uso de técnicas isotópicas para estudiar las dinámicas del Ni y V y el uso de modelos para mejorar la fertilidad del suelo y la productividad de los cultivos. Brasil 19 junio al 2 de julio 2011	Ximena Videla	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
	Ricardo Cabeza	Universidad de Chile
2° Reunión de Coordinación Santo Domingo, 12 al 16 diciembre 2011	Adriana Nario	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

Chile presenta avances utilizando las técnicas isotópicas y muestra resultados parciales con beneficios para los pequeños agricultores. Se demuestra la utilidad de las técnicas en la optimización de la aplicación de fertilizante nitrogenado.

Se planifica realizar un taller con los agricultores, representantes de INDAP, ODEPA, UCH y CCHEN en el que el oficial técnico del OIEA se compromete a apoyar. El oficial técnico encuentra relevantes los resultados obtenidos hasta el momento, proponiendo la presentación de ellos en el simposio SWMS que realizará el OIEA el año 2012.

En futuro proyecto se podrá incorporar otros elementos que actualmente no se han considerado y que son de importancia en la resolución de problemas agrícola, como el impacto de la actividad agrícola en el efecto de gases invernadero. Dada las discusiones generadas en el evento cobra importancia discutir y evaluar la importancia del cultivo maíz no solo como alimento animal y humano sino también su aplicabilidad como elemento biocombustible.

El año 2011 no se presentan problemas derivados de la organización del OIEA

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 12 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	6,000
Gastos transporte interno		1,000
Reparación equipo		1,000
Idas a terreno		755
Total		8,755

3.10. RLA/5/053

Título:

Implementación de un sistema de diagnóstico para evaluar el impacto de la contaminación por pesticidas en alimentos en compartimentos ambientales en una escala pequeña en la Región de Latinoamérica y El Caribe.

Coordinadora del Proyecto:

Adriana Nario, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso Regional de entrenamiento en QUEXCHERS y LC/MS Lima 27 junio al 8 julio 2011	Ana María Parada	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Visita Científica Montevideo, 15 al 26 agosto 2011	Ximena Videla	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Experto César Castro 24 al 28 octubre 2011	Adriana Nario Ana María Parada Ximena Videla Marco Acuña	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

	Pedro Enriquez Claudia Zamora Vanessa Nuñez José Chamorro	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Curso Regional Avanzado de Capacitación Valdivia 7 al 11 noviembre 2011	Brit Maestroni Bert Kolman Julio Spinola Karla Rojas Pablo Macchi Altagarcia Zepeda Eliane Veira Rodrigo Palma Pedro Enriquez	OIEA-CCHEN
Reunión Final de Coordinación Costa Rica 28 nov. al 2 dic. 2011	Adriana Nario	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

SAG

El **proyecto RLA5053** ha permitido como país y SAG, mejorar y fortalecer las capacidades analíticas del laboratorio de Química Ambiental y Alimentaria del SAG, en el ámbito de análisis de residuos de plaguicidas en productos agrícolas (frutas, hortalizas) y aguas y bioensayos.

Este año se renovó la acreditación ISO 17025 en 32 técnicas acreditadas equivalente a 102 análisis, y se obtuvo la acreditación ISO 17025 en el área de residuos de pesticidas.

Se destaca las visitas al laboratorio de QAA – SAG y a la CCHEN, del Sr. Yukito Amano, Director del OIEA, y del Embajador de los EE.UU en OIEA, Sr. Glynn Davies,

Igualmente, el laboratorio de QAA, gracias a los aportes del OIEA desde su inicio año 2004, se ha consolidado tanto en el país como en la región, apoyando la formación de profesionales y técnicos de Instituciones Estatales de otros países en el área de control de residuos, se recibieron técnicos de Panamá, Colombia, Nicaragua, Paraguay, Venezuela y Uruguay.

La mayoría de los funcionarios participaron en programas de entrenamiento en laboratorios extranjeros, algunas como parte de los talleres del proyecto ARCAL, así como otros aportes de la cooperación internacional.

Se avanzó en la presentación de dos proyectos al OIEA, los cuales se adjudicaron para el bienio 2012 2013, Proyecto nacional CHI 5 048 y proyecto regional ARCAL RLA 2010024.

CCHEN

Igualmente para la **Sección Agricultura** (SA) de la **Comisión Chilena de Energía Nuclear** (CCHEN) el proyecto ha establecido un sistema de acción que integra criterios desde la selección de la sub-cuenca, estrategias de monitoreo y la implementación de metodologías analíticas de residuo de plaguicidas fortaleciendo las técnicas existentes y apoyando a la región y a las medidas de evaluación de las Buenas Prácticas Agrícolas. El uso de herramientas isotópicas como ¹⁴C-plaguicidas en la determinación de adsorción de plaguicidas como las medidas de movimiento de partículas de suelo (cuantificación por medio de ⁷Be radionúclido) ha permitido corroborar medidas de mitigación de erosión (por altas pendientes) por medio de cobertura vegetal entre hileras que disminuye la potencial llegada de plaguicidas a las fuentes de agua.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
Taller Regional	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	5,000
HH Coordinador de Proyecto 25% 12 meses		6,000
Transporte interno		780
Idas a terreno		750
Envío material biológico		400
Total		12,930

3.11. RLA/5/054

Título:

Programa Regional de biomonitorio de elementos químicos y compuestos orgánicos persistentes en moluscos y peces, para establecer su inocuidad alimentaria e identificar zonas costeras impactadas por actividades antropogénicas para AL y C.

Coordinadores de Proyecto:

Sr. Eduardo Cortés, Comisión Chilena de Energía Nuclear

Sr. Carlos Valdovinos, Universidad Mayor

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Reunión intermedia de coordinación. República Dominicana 14 al 17 marzo 2011	Carlos Valdovinos	Universidad Mayor
	Eduardo Cortés	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

El proyecto se ha desarrollado de acuerdo a lo planificado en la última reunión de coordinación. Se ha continuado con el muestreo en los sitios de interés y las especies que han sido identificadas como buenos biomonitores para elementos químicos. Por otra parte, se ha muestreado también especies que se ha seleccionadas como indicadores de la presencia de COPs.

Las muestras están siendo analizadas en los respectivos laboratorios con las técnicas analíticas ya seleccionadas y los métodos validados. Una vez que el total de los resultados esté disponible, se procederá a la etapa de interpretación de los mismos.

No se han encontrado dificultades en esta etapa, excepto la falla de un equipo de laboratorio, la cual ya fue subsanada y el instrumento puesto nuevamente en servicio.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 10meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	5,000
HH Coordinador de Proyecto 10% 10meses	Universidad Mayor	2,000
HH Especialista 20% 12 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	2,400
Total		9,400

3.12. RLA/5/055**Título:**

Establecimiento de una red regional de laboratorios de residuos pecuarios de países latinoamericanos, mediante la homologación de técnicas analíticas nucleares y convencionales.

Coordinador del Proyecto:

Sr. Pedro Enriquez

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Misión Nacional de Experto Canadá 19 al 22 junio 2011	Pedro Enriquez	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Segunda reunión regional sobre aseguramiento de calidad, implementación y monitoreo de auditorías internas Nicaragua 12 I 16 diciembre 2011	Ximena Morales	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Misión de experto en Nicaragua 12 al 16 diciembre 2012	Pedro Enriquez	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Visita Científica a Francia y Viena 3 al 9 noviembre 2011	Pedro Enriquez	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Becaria de Uruguay 28 nov al 2 diciembre 2011	Nancy Machado	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Reunión regional para establecer un método analítico para la determinación de esteroides en tejido animal mediante HPLC/MsMs. Argentina 21 al 25 noviembre 2011	Juan Rojas	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG

Reunión regional para establecer un método analítico para la determinación de AFLATOXINAS en tejido animal mediante HPLC/Fluorescencia. Venezuela 10 al 14 octubre 2011	Jorge Ahumada Jaqueline Rojas	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Visita Científica en Uruguay 5 al 9 diciembre 2011	Rodrigo Ramírez	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG

Logros y dificultades:

El proyecto ha permitido, como país y SAG, mejorar y fortalecer las capacidades analíticas del laboratorio de Química Ambiental y Alimentaria del SAG, como Laboratorio Oficial de referencia del SAG para el Programa Nacional de Control de Residuos en productos de origen pecuario (PNCR). Estas capacidades, se expresan en los informes favorables de auditorías oficiales extranjeras realizadas al laboratorio durante el 2011: Unión Europea y China (R.P) e INN (Nacional). Durante el año 2011, se incorporaron nuevas técnicas analíticas para el PNCR requeridas por la UE. Se cumplieron en un 100 % de las metas programadas internamente en la ejecución del PNCR.

También destacar durante el año 2011, las visitas al laboratorio de QAA-SAG , del Sr. Yukito Amano, Director del AIEA, del Embajador de los EE.UU en AIEA, Sr. Glynn Davies, de la misión de OIOS (auditoria AIEA), y del Sr. José Antonio Lozada del IAEA. Igualmente , el laboratorio de QAA, gracias a los aportes del AIEA desde su inicios en el año 2004, se ha consolidado, tanto en el país como en la región, apoyando la formación de profesionales y técnicos de Instituciones Estatales de otros países. En el área de control de residuos, se recibieron técnicos de Panamá, Colombia, Nicaragua, Paraguay, Venezuela y Uruguay.

Este año se renovó la acreditación ISO 17025 en 32 técnicas acreditadas equivalente a 102 análisis, y se obtuvo la acreditación ISO 17025 en el área de residuos de pesticidas. Se participó en 22 rondas interlaboratorios internacionales con LANAGRO Brasil y Progetto Trieste Italia, y 3 rondas nacionales, obteniendo excelentes resultados

Se participó por primera vez en un Workshop Internacional sobre residuos en Saskatoon – Canadá. SASKAVAL, con tres poster y una presentación oral, siendo los únicos participantes con presentaciones de Latinoamérica. Asistieron los encargados de proyecto de Uruguay, Argentina y Chile.

Se realizó una VC a los laboratorios de referencia de Fougères/Francia y de Austria. Con ello se abrieron canales y espacios para la cooperación e intercambio.

Igualmente, mencionar la participación en algunos talleres de países invitados que no eran parte del proyecto, los cuales participaron con fondos propios. (Brasil, Paraguay, Perú).

Destacar los nuevos espacios de comunicación y amistad establecidos entre los técnicos de los diferentes países, los cuales se han conocido en los diferentes talleres, manteniendo contactos permanentes entre ellos, permitiendo apoyo técnico, intercambio de información y colaboración permanente entre los diferentes laboratorios.

No se presentaron dificultades ni problemas, tampoco atrasos en la preparación y ejecución de las actividades programas. Se cumplieron todas las actividades definidas de acuerdo al calendario establecido, excepto un taller en Brasil, ya que no se logró la coordinación necesaria con los organizadores (Brasil no estaba en el proyecto, pero ofreció la organización de un taller, que lamentablemente no se realizó).

De las actividades realizadas, agradecer a los anfitriones por las excelentes organizaciones en todos los países.

Un especial agradecimiento a los encargados ARCAL por país, oficiales técnicos y coordinadores del AIEA en Viena, ya que fueron un gran apoyo en la implementación de las diferentes actividades, informando oportunamente, coordinando la participación, velando por todos los detalles que permitieron el éxito de los diferentes talleres y VC.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador Proyecto 25 % 12 meses	Servicio Agrícola y Ganadero	6,000
HH Personal de apoyo	Servicio Agrícola y Ganadero	2,400
Becaria		1,300
Misión de experto en Nicaragua		1,500
Misión de experto en Canadá		1,500
Total		12,700

3.13. RLA/6/061

Título:

Entrenamiento y actualización del conocimiento en física médica.

Coordinador de Proyecto:

José Luis Rodríguez

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Curso regional de capacitación sobre Física Médica en Radiología Diagnóstica. Bogotá 5 al 9 abril 2011	Daniel Castro	Hospital Clínico Universidad de Chile
Curso regional de capacitación sobre transición de radioterapia 2D a radioterapia 3D. Córdoba 1 al 11 mayo 2011	Carlos Varón	Instituto Nacional de Cáncer
Curso Regional de Capacitación sobre Física Médica en Medicina Nuclear. Mendoza 11 al 15 octubre 2011	José Luis Rodríguez	Clínica Las Condes
Curso sobre la garantía de calidad en física de radioterapia con IMRT. Sao Paulo 12 al 17 diciembre 2011	Rubén Yañez	Hospital Base de Valdivia

Logros y dificultades:

Durante el presente año, las actividades programadas del proyecto se dirigieron principalmente a la realización de cursos de capacitación regionales en diferentes tópicos de la física médica. Como resultado de esto, 4 profesionales fueron capacitados, los que a su vez compartieron la información adquirida con otros especialistas dentro de sus instituciones y fuera de ellas. En la mayoría de los casos, las presentaciones realizadas en los diferentes cursos se divulgaron en diferentes formatos electrónicos.

Los conocimientos adquiridos han contribuido en la formación de los estudiantes de pregrado de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad de Chile, así como en los del magíster en Física Médica de la Universidad de la Frontera. Dos tesis de grado de Tecnología Médica de la Universidad de Chile y dos de la misma carrera pero de la Universidad Mayor se basaron, fundamentalmente, en protocolos del OIEA y conocimientos adquiridos a partir de estos cursos, principalmente en aspectos dosimétricos.

Algunos resultados obtenidos a partir de este proyecto han sido presentados en diferentes instancias, algunas de ellas son:

- Jornada chilena de protección radiológica del paciente
- Actualización en tópicos relevantes de imágenes y procedimientos radioisotópicos
- 3ra Jornada de T.M.: Nuevas técnicas en diagnóstico por imágenes.

Durante el año 2012 se espera difundir aún más las actividades del presente proyecto a partir de cursos nacionales, diplomados, participación en congresos y un mayor aporte en las diferentes carreras afines, para incrementar el impacto de la física médica en el país y contribuir a la formación de tan necesarios especialistas.

Hasta el momento, la mayor dificultad ha sido la difusión de la información de las presentaciones de los cursos, por su volumen o la falta de auditorios. Esta falencia ha sido superada en parte, por la compra de CDs para realizar múltiples copias con toda la información disponible, uso de herramientas computacionales y la participación en diferentes eventos por parte de los especialistas que han participado en este proyecto.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador 25 % 11 meses	Clínica Las Condes	5,500
Total		5,500

3.14. RLA/6/062

Título:

Consolidación de Banco de Tejidos en Latinoamérica y Esterilización por Radiaciones de Injertos de Tejidos.

Coordinador de Proyecto:

Sra. Paulina Aguirre

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Segunda reunión de expertos para la elaboración de la guía IAEA, para las buenas prácticas en tejidos. San José de Bogotá 1 al 5 mayo 2011	Paulina Aguirre	CCHEN
Seminario Regional Presentación del Código de Prácticas para la irradiación de tejidos biológicos. Santiago 23 al 25 mayo 2011	Jan Wondergem Paulina Aguirre Ada M. del Valle Mónica Mathor Miguel Rojas Eddy Orestes M. Lourdes Reyes Emma Castro Mauro Sanchez Elizabeth Merentes Renee Herrera M. Teresa Ogrodnik Mario Hitshfeld M. Dare Turenne Rodrigo Carvajal Fernando Acuña Ramón Alcántara Jose Luis Rojas Sergio Reyes Pamela Palma Paulina Acuña Hermann Zárate Sammy Silva M. Cristina Cárdenas M: Carolina Villalobos Andrés Vargas Daniel Maldonado	OIEA-CCHEN

Logros y dificultades:

Destacar los aportes reales de las actividades del Proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa.

El principal objetivo del proyecto ha sido lograr la consolidación de los bancos de tejidos. En este sentido, el trabajo del OIEA en este proyecto y el resultado del trabajo de proyectos anteriores a contribuido a que en el país se haya formado la Dirección Nacional de Trasplantes de Órganos y Tejidos, con la creación del Centro Metropolitano de Sangre y Tejidos, CMST. El trabajo en relación a procuración de tejidos aún tiene poco avance, pero ha habido grandes cambios respecto a la necesidad de utilizar y disponer de tejidos biológicos estériles para los tratamientos de los pacientes.

Por otro lado, se ha generado el código de prácticas (documento versión en español), para la irradiación de tejidos biológicos, que será de mucha utilidad para asegurar la trazabilidad y validar los procesos.

Una de las principales dificultades en el transcurso del 2011 ha sido que la información relativa a las actividades del proyecto no llega con el debido tiempo, considerando que la organización de una actividad requiere trámites, reservas, autorizaciones, etc. La coordinación de un curso, taller o similar requiere, al menos, reservar auditorio con seis meses de antelación. Se debe enviar invitaciones, realizar el programa coordinando con expertos y asistentes; por otro lado, la mayoría de los países requieren tener esta información dos o tres meses antes.

En general, durante 2011 la información fue recibida muy cercana a las actividades y al preguntar al oficial técnico, éste tampoco recibía la información requerida. Otro problema ha sido el contacto vía email; algunos correos no llegan, otros están mal digitados, por ello se piensa que idealmente la información debería llegar por más de una vía.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador Proyecto 25% 12 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	6,000
HH 2 Especialistas 10% 12 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	4,800
Taller Regional		5,000
Total		15,800

3.15. RLA/6/063

Título:

Mejorando la gestión de pacientes con enfermedades cardíacas y cáncer por reforzamiento de las técnicas de medicina nuclear en las Regiones de Latinoamérica y El Caribe.

Coordinadora de Proyecto:

Sra. Pilar Orellana

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Reunión de coordinación y revisión de protocolos clínicos en oncología y cardiología nuclear. Brasil Septiembre 2011	Pilar Orellana	Pontificia Universidad Católica
Curso de entrenamiento regional en PET/CT y medicina nuclear molecular. Viena 8 al 11 noviembre 2011	Francisca Redondo Juan Carlos Quintana Pilar Orellana	Fundación Arturo López Perez Pontificia Universidad Católica Pontificia Universidad Católica

Logros y dificultades:

No informados por la Coordinadora.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador Proyecto 20% 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	4,000
HH profesionales 10% 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	2,000
Total		6,000

3.16. RLA/6/064

Título:

Prevalencia de la anemia nutricional en la población preescolar en Latinoamérica.

Coordinadora de Proyecto:

Sra. Gabriela Salazar

Eventos en el marco del Proyecto:

No se realizaron

Logros y dificultades:

Durante el año se realizaron las siguientes actividades:

abril 2011: estandarización de equipo que medirá niños de 10 a 12 años.

mayo a septiembre: mediciones de composición corporal (250 varones de siete a nueve años), condición física y factores de riesgo cardiovascular (homa, perfil lipídico).

mayo a noviembre: medición de imc, pliegues cutáneos, circunferencia de cintura, presión arterial y condición física en 750 escolares de seis, 10 a doce años.

Beneficios: este proyecto es único en el país, por lo que permitirá contribuir con una base de referencia para la medición de condición física y composición corporal, en escolares de educación básica (6 a 12 años). Durante el año 2010, se instauró una prueba de medición de condición física a los 12 años. Se espera demostrar y capacitar para medir la actividad física y condición física así como la composición corporal, desde primero a cuarto básico para poder intervenir tempranamente.

Por otra parte, el proyecto ARCAL RLA6064 nos permitió obtener financiamiento nacional con el fondo nacional de salud (50.000 dólares) y somos parte de otro proyecto que aportó con la medición de condición física en escolares de siete a nueve años. Además, se logró conseguir recursos nacionales para la reparación y optimización de la electrónica, del equipo irms, (que fue donado por IAEA en 1999).

Dificultades: Durante el año 2011, hemos enfrentado una extensa huelga estudiantil (prácticamente todas las escuelas), desde fines de mayo hasta octubre, lo que complicó seriamente la toma de muestra, pues se hizo durante la jornada escolar. Se tuvo que cambiar escuelas preseleccionadas por otras similares que volvían temporalmente a clases, para poder seguir trabajando y cumplir con la toma de muestra propuesta. Adicionalmente, la llegada de insumos (medición de homa y factores inflamatorios), en agosto 2011, dificultó su medición, debido a la misma huelga y la necesidad de completar la muestra.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador Proyecto 20 % 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	4,000
HH profesionales 10% 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear	2,000
TOTAL		6,000

3.17. RLA/6/065

Título:

Fortalecimiento del aseguramiento de calidad en medicina nuclear.

Coordinadores de Proyecto:

Sra. Teresa Massardo, Hospital Clínico Universidad de Chile
Sr. Rodrigo Jaimovich, Hospital Clínico Universidad Católica

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Reunión de coordinación. Porto de Galindas 26 al 28 septiembre 2011	José Canessa	Dirección de Previsión de Carabineros, DIPRECA
Curso Taller Nacional Actualización en tópicos relevantes de imágenes y procedimientos radioisotópicos. Santiago 14 al 16 noviembre 2011	Teresa Massardo Rodrigo Jaimovich	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Experto Ariel Baigorria 14 al 16 noviembre 2011	Ariel Baigorria	Organismo Internacional de Energía Atómica

Logros y dificultades:

Se mantiene grupo de trabajo permanente en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile (HCUCH), liderado por profesional médico especialista en medicina nuclear (Dra. T. Massardo) y la tecnóloga medico encargada de calidad Sra. R. Alay.

Se realizó QUANUM en el HCUCH enviada al OIEA en agosto 2011. Se evaluó implementación de mejoras acordadas previamente nuevos indicadores y controles radio químico.

Dra. Teresa Massardo (HCUCH) participó en auditoría externa en Ciudad de México como actividad práctica en entrenamiento para auditores en marzo 2011

Dr. José Canessa (Hospital Dipreca) participó en la reunión de coordinación en Recife Brasil en representación de la Dra. Teresa Massardo, quien no tuvo opción de asistir, presentando la 2º auditoría QUANUM del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, en septiembre 2011. Se discutieron los planes en el año adicional al proyecto.

Se participó en auditoría externa de Clínica Shaio, Bogotá Colombia Noviembre 2011-12-09

Se realizó 2° curso taller ARCALES, directores Drs. T. Massardo (HCUCH) y R. Jaimovich (PUC) con énfasis en manejo de calidad, realizado en CCHEN en noviembre 2011, observando interés de la audiencia de acuerdo a encuesta de 24 personas en seguir con esta actividad. Se contó con experto OIEA Bq. Sr. S. Baigorria, de Argentina financiado por este ARCAL.

Dificultades Generales: Dificultades económicas tanto en instituciones locales para implementar a cabalidad lo sugerido y/o requerido por documento Quantum en cuanto a recursos humanos e infraestructura para buen funcionamiento básico.

Dificultades Específicas: Falencia en la mayoría de los centros de:

- a) profesionales físico médico, radioquímico o radiofarmaceuta
- b) equipamientos: campana de flujo laminar in situ para radiomarcación celular
- c) salas de aislamiento radiactivo para terapias en centros hospitalarios para disminuir terapias ambulatorias con difícil control de radioprotección
- d) capacitación de tecnólogos en control de calidad de equipos SPECT y de radiofármacos a nivel hospitalario

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 25% 10 meses	Hospital Clínico de Universidad de Chile	5.000
HH profesionales 20 % 10 meses	Hospital Clínico de Universidad de Chile	2,000
Taller Nacional	CCHEN	3,000
TOTAL		10,000

3.18. RLA/6/068

Título:

Mejoramiento del aseguramiento de la calidad en radioterapia en la Región de Latinoamérica.

Coordinadoras de Proyecto:

Sra. Niurka Pérez, Instituto de Salud Pública
Sra. Beatriz Alfaro, Fundación Arturo López Pérez

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
QUATRO audit to the Radiotherapy Department of the National Cancer Institute of Santiago, Chile. 30 mayo al 3 junio 2011	Expertos Andrés Ferrer	OIEA
	M: Adela Poitevin	OIEA
	Rosana Samsogne	OIEA

Curso de capacitación regional sobre El manejo multidisciplinario del cáncer cérvico-uterino (compartido con RLA/6/067). Panamá 19 al 21 junio 2011	José Solís	Hospital Carlos Van Buren
El manejo multidisciplinario del cáncer de próstata 20 al 22 julio 2011 (compartido con RLA/6/067) Honduras	Alejandro Santini José Solís	Hospital Regional de Antofagasta Hospital Carlos Van Buren
Reunión Nacional de Dosimetría en Radioterapia. Chile 28 septiembre al 2 octubre 2011	Niurka Pérez Gustavo Piriz José Luis Rodríguez Carlos Varón Rubén Yáñez Rodolfo La Guardia	Instituto de Salud Pública
Reunión Intermedia de Coordinación. El Salvador 24 al 28 oct. 2011	Gabriel Zelada	Fundación Arturo López Pérez

Logros y dificultades:

No informado por las Coordinadoras

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

No informados por las Coordinadoras

3.19. RLA/7/014

Título:

Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana y evaluación del florecimiento de algas tóxicas en la Región de El Caribe, aplicando técnicas nucleares avanzadas y evaluaciones y bioensayos radioecotoxicológicos.

Coordinador de Proyecto:

Sr. Benjamín Suárez, Hospital Clínico de la Universidad de Chile

Eventos en el marco del Proyecto:

No informados por el Coordinador.

Logros y dificultades:

No informados por el Coordinador

Recursos aportados para la ejecución del Proyecto:

No informados por el Coordinador

3.20. RLA/8/046

Título:

Establecimiento del Control de Calidad para el proceso de Irradiación

Coordinador de Proyecto:

Sr. Juan Espinoza

Eventos en el marco del Proyecto:

Tipo de evento Lugar-Fecha	Nombre Participante	Institución
Reunión de Coordinación Intermedia. República Dominicana 10 al 12 enero 2011	Juan Espinoza	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN
Misión de Experto Uruguay 29 agosto a 2 sept. 2011	Juan Espinoza	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN

Logros y dificultades:

Durante el año, el país participo de de la reunión intermedia de coordinadores nacionales, programada para revisar el avance de las actividades programadas y revisar la programación para la última parte del proyecto, incluyendo la redistribución de actividades y de los aportes a países, en función de los recursos presupuestarios disponibles. También fue materia de esta reunión la revisión y aprobación de la programación del ejercicio de intercomparación, considerado como actividad final del proyecto.

El país se ha visto beneficiado con el intercambio de experiencias obtenido, tanto en las reuniones generales como en el contacto directo con los demás coordinadores. También ha sido importante este proyecto para el país para posicionarse en la región como una de las instalaciones con mayor desarrollo de los sistemas de control de procesos y certificación de calidad

El elemento que dificulta un mayor grado de desarrollo es la falta tanto de recursos humanos como presupuestarios, esto impacta en el ritmo de ejecución de las actividades.

Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

Recursos aportados	Fuente	US\$
HH Coordinador de Proyecto 20% 10 meses	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	4.000
Becario Uruguay	Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN	1,300
Total		5,300

4. RECURSOS APORTADOS POR EL PAÍS AL PROYECTO (incluye la estimación en especie)

Nº	Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado
1	Apoyo a un aumento sustentable en el uso de los reactores de investigación en la Región de Latinoamérica y El Caribe, por medio del trabajo en redes, intercambio de experiencias, preservación del conocimiento y entrenamiento de recursos humanos.	RLA/0/037	8,100
2	Apoyo a la introducción de la energía nuclear.	RLA/0/038	2,000
3	Creación de una Red Latinoamericana para la colaboración y educación en medicina nuclear.	RLA/0/039	9,250
4	Mejora de la Gestión de la Contaminación de Aguas Superficiales Contaminadas con Metales.	RLA/1/010	
5	Estudio de correlación entre la deposición atmosférica y problemas sanitarios en Latinoamérica: técnicas analíticas nucleares y biomonitoreo de la contaminación atmosférica.	RLA/2/013	
6	Preparación y caracterización de materiales de referencia secundarios utilizando Técnicas Analíticas Nucleares y relacionadas. Organización de Ensayos interlaboratorios (Red Latinoamericana de TAN)	RLA/2/014	3,600
7	Actualización del conocimiento introduciendo nuevas técnicas y mejorando la calidad de la instrumentación nuclear.	RLA/4/022	7,250
8	Uso de técnicas nucleares para: a) determinación de las velocidades de redistribución de suelos b) evaluación de la degradación de la tierra debido a la intervención humana en ecosistemas de Latinoamérica y El Caribe.	RLA/5/051	10,250
9	Aumento de eficiencia en la utilización de fertilizantes y manejo de cultivos en sistema de agricultura familiar	RLA/5/052	8,755
10	Implementación de un sistema de diagnóstico para evaluar el impacto de la contaminación por pesticidas en alimentos en compartimentos ambientales en una escala pequeña en la Región de Latinoamérica y El Caribe.	RLA/5/053	12,930
11	Programa Reg. de biomonitoreo de elementos químicos y compuestos orgánicos persistentes en moluscos y peces, para establecer su inocuidad alimentaria e identificar zonas costeras impactadas por actividades antropogénicas para Latinoamérica y El Caribe.	RLA/5/054	9,400
12	Establecimiento en la Región Latinoamericana una red de laboratorios nacionales y de referencia para sustancias farmacológicamente activas y contaminantes en alimentos de origen animal por medio de la implementación de técnicas analíticas nucleares y convencionales aprobadas.	RLA5/055	12,700

13	Entrenamiento y actualización del conocimiento en física médica.	RLA/6/061	5,500
14	Consolidación de los bancos de tejidos en Latinoamérica y radioesterilización de aloinjertos de tejidos.	RLA/6/062	15,800
15	Mejorando la gestión de pacientes con enfermedades cardíacas y cáncer por reforzamiento de las técnicas de medicina nuclear en las Regiones de Latinoamérica y El Caribe.	RLA/6/063	6,000
16	Prevalencia de la anemia nutricional en la población pre escolar en Latinoamérica.	RLA/6/064	6,000
17	Reforzando el aseguramiento de calidad en medicina nuclear.	RLA/6/065	10,000
18	Mejorando el aseguramiento de calidad en radioterapia en la Región de Latinoamérica.	RLA/6/068	10,800
19	Diseño e implementación de un sistema de alerta temprana y evaluación del florecimiento de algas tóxicas en la Región de El Caribe, aplicando técnicas nucleares avanzadas y evaluaciones y bioensayos radioecotoxicológicos.	RLA/7/014	Sin información
20	Estableciendo control de calidad para el proceso industrial de irradiación.	RLA/8/046	5,300
21	Coordinadora Nacional		10,800

5. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

La Coordinadora Nacional, Señora María Paz Caballero G., participó en la XII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL realizada en la ciudad de Panamá entre el 23 y 27 de mayo de 2011.

Participaron en dicha reunión los Coordinadores Nacionales de ARCAL de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

En la Reunión se contó también con la participación, por el Organismo Internacional de Energía Atómica, del Director de América Latina, señor Juan Antonio Casas, la Oficial de Administración de Programas para Panamá, Sra. Geovanna Lucio, y la señora Eva Ciurana como Oficial de Administración de Programas y Punto Focal para ARCAL. Asimismo, asistió España en calidad de socio de ARCAL, con la representación del señor Félix Barrio De Miguel, Jefe de la Unidad de Relaciones Internacionales del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y la Sra. Pilar García del CIEMAT.

Chile formó parte de los Grupos de Trabajo de Seguimiento de Proyectos / Plan de Actividades, de Manual de Procedimientos/ Centros Designados y de Actualización del PER.

Durante el mes de Noviembre 2011, participó en la reunión de Actualización del PER en Río de Janeiro.

Al igual que otros años, y como reflejo del apoyo y compromiso de Chile con el Acuerdo ARCAL, durante el año 2011, se efectuó un aporte por un total de US\$ 10,000 para apoyar la capacitación de becarios de la región en el país y de becarios nacionales.