



**ARCAL**

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

**VOLUMEN II**

**INFORME ANUAL DE LOS PAÍSES  
PARTICIPANTES EN ACTIVIDADES DE ARCAL  
DURANTE 2003**

**V REUNIÓN DEL ÓRGANO  
DE COORDINACIÓN TÉCNICA**

**(XXI REUNIÓN DE COORDINACIÓN TÉCNICA)**

**CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA  
24 AL 28 DE MAYO DE 2004**

**OCTA 2004-11  
MAYO 2004**

## CONTENIDO

### VOLUMEN I

<b>PAÍSES</b>	<b>PÁGINAS</b>
ARGENTINA	Argentina 1-98
BOLIVIA	Bolivia 1-58
BRASIL	Brasil 1-47
CHILE	Chile 1-46
COLOMBIA	Colombia 1-33
COSTA RICA	Costa Rica 1-32
CUBA	Cuba 1-28

### VOLUMEN II

<b>PAÍSES</b>	<b>PÁGINAS</b>
ECUADOR	Ecuador 1-14
GUATEMALA	Guatemala 1-24
HAITÍ	Haití 1-9
MÉXICO	México 1-57
NICARAGUA	Nicaragua 1-11
PARAGUAY	Paraguay 1-24
PERÚ	Perú 1-66
REPÚBLICA DOMINICANA	República Dominicana 1-16
URUGUAY	Uruguay 1-75
VENEZUELA	Venezuela 1-35

**ECUADOR**

# **INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES**

**PROYECTOS ARCAL :  
RLA/07/10– RLA/8/031 – RLA/8/028**

**PERIODO 2003**

**Quito - Ecuador**  
Marzo de 2004

## ÍNDICE

### ESTRUCTURA DEL INFORME ANUAL

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL	4
3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS	4
4. EXAMEN POR PROYECTO	4
5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS	9
6. COOPERACIÓN CON OTROS PAISES EN EL MARCO DE ARCAL	9

### ANEXOS

#### Tablas resúmenes.

1. Proyectos en los que el país participó	10
2. Participación en reuniones de coordinación	10
3. Participación en cursos regionales de capacitación	10
4. Participación en cursos nacionales de capacitación	11
5. Participación en talleres regionales	12
6. Participación en reuniones de expertos	12
7. Becas y visitas científicas recibidas	12
8. Becas y visitas científicas ofrecidas	12
9. Expertos recibidos	13
10. Expertos enviados	13
11. Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos	13
12. Equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos	13
13. Contratos de investigación asociados	14
14. Recursos recibidos por el país	14
15. Aportes del país al programa ARCAL	14

# INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES DE ARCAL EN ECUADOR

## PERIODO 2003

### 1. RESUMEN EJECUTIVO.

a).El Ecuador en el año 2003, participó con tres proyectos:

RLA/07/10– “Aplicación de Biomonitores con Técnicas Nucleares y Estudios de Contaminación en la Atmósfera”.

RLA/8/031 – “Manejo Sustentable de Aguas Subterráneas en el Ecuador”

RLA/8/028 – “Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico”.

b) Los recursos aportados por el país : Por parte del RLA/07/10 fueron 2200,00 USD, RLA/8/031, 200.000 USD y por parte del proyecto RLA/8/028 fueron 70.000 USD, en total el país aportó con 272.200 USD.

c) Los recursos recibidos en el 2003, fueron los siguientes:

En el marco del proyecto RLA/8/028 – “Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico”, se recibió la visita de un experto (Dr. Rubens Moreira) y se dio capacitación al Ing. Homero Altamirano.

En el marco del proyecto RLA/08/031 “Manejo sustentable de las aguas subterráneas en el Ecuador”, se recibió la visita del Dr. Edmundo García, Gerente Regional del Proyecto, en los meses de Abril y Agosto del 2.003. Para el primer taller sobre “Manejo Estratégico de las aguas subterráneas en el Ecuador”, realizado en Quito, el 20 y 21 de Noviembre del 2.003, que contó con el auspicio de la EMAAP-Q, el OIEA aportó con la venida del Dr. Edmundo García y Dr. Jorge Axel, quienes participaron como instructores en el mencionado taller.

d) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas).

Trece profesionales fueron capacitados en el marco del proyecto RLA/8/028  
En el primer taller sobre “Manejo estratégico de las aguas subterráneas en el Ecuador”, asistieron 80 profesionales de diferentes instituciones públicas y privadas.

f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en los que participó.  
Ing. César Altamirano (3ra reunión de coordinación Pereira-Colombia)

g) Total de otras reuniones en las que participó (OCTA, ORA, Grupos de trabajo)

h) N° de expertos y conferencistas recibidos.

Dr. Rubens Moreira en el marco de RLA/8/028 y en el RLA/8/031 tres conferencistas (Dr. Edmundo García, Dr. Jorge Axel, Ing. Luis Mario Montoya) además la visita por 2 ocasiones del Dr. Edmundo García.

i) N° de expertos y conferencistas ofrecidos

Ninguno

j) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos

k) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos

l) N° de Contratos de Investigación y montos totales recibidos

m) **Resumen del impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL**

El impacto de las actividades ARCAL fue muy positivo, ya que permitió solucionar problemas de interés local y nacional en algunos casos es así que en el proyecto RLA/8/028, se realizó un estudio con trazadores radiactivos relacionado a recuperación secundaria de petróleo.

Lo mismo ocurrió en relación al Proyecto RLA/08/031 "Manejo sustentable de las aguas subterráneas en el Ecuador", que trata de incentivar en la población el significado de este recurso, que en corto plazo se convertirá en el principal recurso del mundo, explotando en una manera técnica y adecuada el recurso subterráneo que es muy escaso en algunas regiones del país.

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

El Coordinador Nacional ha participado y apoyado las actividades de ARCAL, incluso participando en las reuniones de Coordinación de Proyectos de manera personal.

Por otro lado, ha estado en contacto permanente con funcionarios del OIEA para dar fluidez a las actividades propuestas.

## **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAIS.**

La ejecución y participación del Ecuador en los tres proyectos ARCAL, están haciendo posible la solución de problemas de trascendencia nacional, como es el caso de la protección del recurso subterráneo hídrico, optimizar la explotación petrolera y control de contaminación en la ciudad de Quito, por la emanación de gases, producto del parque automotor enorme que existe en nuestra ciudad.

## **4. EXAMEN POR PROYECTO.**

**Proyecto: RLA/8/028 – "Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico".**

a) **Coordinador del Proyecto: Ing. Marco García Linto.**

Además, se contó con la colaboración de los Ing. Julio Benalcázar, Marco Fajardo y César Altamirano, técnicos de la CEEA.

En las diferentes actividades realizadas en el marco del proyecto participo el siguiente personal: Luis Altamirano, Galo Rivadeneira, Castro Tintin, Vimos Astudillo, Fanny Picón, Gilberto Ortiz, Felipe Ordóñez, Betty Merchán, Galo Durazno, Hernán Cabrera, Luis Espinosa, Marco Tandazo y Guillermina Pauta, profesionales de la empresa ETAPA de Cuenca, de INTERAGUA de Guayaquil, Dirección de Gestión Ambiental de la ciudad de Cuenca, y del Municipio de Azogues.

Por otro lado participaron los Ings. Celiano Almeida e Irving Salazar, funcionarios de PETROECUADOR y el tecnólogo Luis Dávalos, técnico de PETROPRODUCCION.

b) **Actividades realizadas en el marco del proyecto RLA/8/028, durante el año 2003, básicamente se realizaron las siguientes actividades:**

- **Curso Teórico Practico sobre "Aplicación de Trazadores en Plantas de Tratamiento de Aguas", realizado del 13 al 17 de enero de 2003, en la ciudad de Cuenca .**
- **Continuación del estudio de trazadores en campos petroleros**
- **Diagnostico de una torre de destilación de crudo.**

c) **Resultados alcanzados: De la ejecución del proyecto, los resultados cuantificables fueron:**

- **Implementación de la técnica de trazadores en la industria petrolera, mediante el diagnostico de columnas de destilación de**

crudo utilizando técnicas nucleares y la ejecución de estudios de interconexión de pozos petroleros.

- Conformación de un equipo de profesionales capacitados en la aplicación de trazadores en la industria.

- d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:
1. Recursos del OIEA. Durante el 2003, por parte del OIEA se recibió la misión del experto Dr. Rubens Moreira por el periodo de 7 días, en el mes de enero. capacitación en grupo del Ing. Homero Altamirano, sobre la "Aplicación de Trazadores en la Industria del Cemento",
  2. Recursos de otros países: No se dio en este caso
  3. Recursos de otras fuentes: PETROECUADOR aportó con 70.000 USD, para la ejecución del estudio con trazadores radiactivos en campos petroleros.

- e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto. En total el país aportó 70.000 USD.

- f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos.  
Los principales beneficiarios de la ejecución del proyecto fueron PETROECUADOR, PETROINDUSTRIAL, ETAPA y otras empresas de agua potable.  
En concreto, la transferencia de tecnología fue el principal beneficio que generó el proyecto, ya que los usuarios potenciales saben de una herramienta que permitirá resolver problemas industriales.

- g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades al proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.  
La falta de comunicación nacional oportuna, hizo que el Coordinador del proyecto se halle totalmente desinformado, esto ocurrió en el último año. Es posible que esto haya incidido en la no consecución de la fuente de neutrones ofrecida por el OIEA.

- h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

En base a las actividades cumplidas, el porcentaje de ejecución estaría en el orden de 90%, sin embargo en el país falta mucho por hacer a fin de implementar la aplicación de las TN en la industria.

- i) Impacto de las actividades del proyecto.  
La ejecución y participación de Ecuador en el proyecto, hizo posible la resolución de problemas de trascendencia nacional como es la actividad petrolera. Es así que bajo el proyecto RLA/8/028, se realizó un estudio con trazadores radiactivos relacionado a recuperación secundaria de petróleo.

**Proyecto: RLA/8/031 - "Manejo Sustentable de Aguas Subterráneas".**

- a) Coordinador del Proyecto: Ing. César Altamirano  
Además, se contó con la colaboración de los Ing. Marco García, Marco Fajardo y Julio Benalcázar, técnicos y personal de apoyo de la CEEA.



En las diferentes actividades realizadas en el marco del proyecto, participó personal de las contrapartes de los dos subproyectos: Ing. Oscar Larrea, Ing. Nelson Arias, Ing. Fernando Zurita, Ing. Rafael Alulema, Ing. Alberto Cedeño, Ing. Teresa Muñoz y personal de apoyo de la EMMAP-Q, Lcda. Gladys Conlago, Dr. Patricio Yáñez, Dra. Ximena Gárbay, Ing. Ibeth Farinango y personal de apoyo de DMMA, Ing. Jorge Torres, Ing. Gerardo Mendieta, Ing. Franklin Conza, Ing. Beatriz Agila y personal de apoyo de PREDESUR.

b) Actividades realizadas en el marco del proyecto RLA/08/031, durante el año 2003, básicamente se realizaron las siguientes actividades:

- Campañas de muestreo programadas para época seca y lluviosa, en Marzo y Octubre del 2.003.
  
- Análisis físico-químicos de las muestras recolectadas en la campaña de muestreo.
- Construcción de la galería de Guápulo.
- Perforación de dos pozos
- Elaboración de mapas de riesgo y vulnerabilidad.
- Mapa Geológico é Hidrogeológico preliminar de la zona de frontera Ecuador-Perú.
- Reinterpretación de los análisis Físico-Químicos é Isotópicos obtenidos hasta la fecha, con la colaboración del Dr. Jean Pierre Tupan, Experto del OIEA
- Modelo Matemático preliminar
- Gestiones para implantar ley ú ordenanza municipal
- Taller “Manejo Estratégico de las aguas subterráneas en el Ecuador”.
- Visita por 2 ocasiones del Dr. Edmundo García
- Tres conferencistas del OIEA, para el taller.
- Capacitación en el exterior para varios miembros de equipo de las contrapartes de los dos subproyectos que se están ejecutando

c) Resultados alcanzados: De la ejecución del proyecto, los resultados cuantificables fueron:

- Concientización de las autoridades que tienen que ver con el recurso agua, para protegerlo y explotarlo de una manera adecuada. Al existir la concientización de forma automática se han generado recursos para desarrollar las actividades que están contempladas dentro del proyecto, como es el caso de la EMAAP-Q, que tienen un presupuesto de 1.600.000 USD, que fácilmente se puede cuantificar en la ejecución y elaboración de actividades como perforación de pozos, construcción de una galería de 200 mts de longitud, estudios de riesgo y vulnerabilidad del acuífero, adecuación de pozos, construcción de obras complementarias para sellar pozos y reactivarlos otros.
- Conformación de un equipo de profesionales capacitados dentro y fuera del país, en el Manejo sostenible de las aguas subterráneas.

d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

1. Recursos del OIEA. Durante el 2003, por parte del OIEA se recibió las dos misiones del Dr. Edmundo García, en Abril y Septiembre del 2.003. Para el taller Manejo estratégico de aguas subterráneas, realizado en Quito el 20 y 21 de Noviembre del 2.001, se contó con la participación de tres conferencistas, auspiciados por el OIEA, Dr. Edmundo García, Dr. Jorge Axel, Ing. Luis Mario Montoya. Capacitación del Ing. Nelson Arias, Ing. Oscar Larrea, Ing. Gerardo Mendieta, Ing. César Altamirano”, en el curso realizado en Montevideo-Uruguay sobre “Diseño de redes de monitoreo

2. Recursos de otros países
  3. Recursos de otras fuentes: EMAAP-Q 200.000 USD, para la ejecución del proyecto, dedicados a 2 perforaciones y construcción de galería en la zona de descarga del acuífero de Quito. Estos recursos han sido utilizados también, en obras de cierre de pozos y reapertura de pozos.
- e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto.  
La EMAAP-Q, aporta 200.000 USD, en las obras que se han señalado anteriormente, adicionalmente se tiene un presupuesto de 1.600.000 USD, para el año 2.004, para 4 perforaciones adicionales, elaboración y estudio de los mapas de riesgo y vulnerabilidad del acuífero de Quito, obras complementarias para el sistema de pozos que pertenecen a la red de monitoreo.
- f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos.  
Los principales y únicos beneficiarios son los usuarios y población en general que se asientan en las ciudades y poblaciones que se encuentran en los áreas donde se ejecutan los proyectos de agua subterránea. De manera indirecta, se benefician las empresas ó instituciones públicas y privadas que tienen ver con la ubicación de nuevas fuentes de agua, y que son quienes administran este recurso, que lo utilizarían y explotarían de forma técnica y racional.
- g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades al proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.  
Desconocimiento de las autoridades de la verdadera importancia del recurso agua, del problema social que se resuelve con la dotación de agua a la población, que en algunos lugares no existe ó es muy escasa.  
La falta de personal, infraestructura y recursos económicos para desarrollar las actividades que están programadas dentro del proyecto.  
Legalización de los convenios entre la CEEA y las Contrapartes para cumplir con el compromiso de pago del 8% de la cooperación técnica.
- h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.  
En lo que se refiere a la EMAAP-Q, el cumplimiento de las actividades, el porcentaje ejecutado esta en 90%, además el impulso que le ha dado el Señor Alcalde Paco Moncayo y el Señor Gerente de la EMAAP-Q, Ing. Juan Neira, inyectándole recursos por 1.600.000 USD para el año 2.004, hacen que el proyecto tenga la continuidad y la sustentabilidad requerida.  
En el caso del proyecto del Acuífero de la Cuenca del río Zarumilla, el porcentaje de ejecución esta en 60%, a pesar de que las actividades no tienen una significación económica considerable, sino que PREDESUR carece de recursos ó son muy limitados.  
Dentro del plan de actividades Nacional y Regional, no están considerados porque son modelos ó proyectos pilotos, que están siendo desarrollados por instituciones locales, con recursos propios y lo único que les interesa, es dar el bienestar a la población que se asienta en los lugares donde se desarrollan los proyectos. A futuro se espera, que con este ejemplo, los Municipios y Consejos Provinciales, continúen con estos proyectos de Manejo sustentable de las aguas subterráneas, que es el único recurso en reserva, ya que a futuro el recurso agua será muy escaso en todo el mundo.
- i) Impacto de las actividades del proyecto.  
La participación de Ecuador, en este proyecto RLA/08/031 "Manejo sustentable de las aguas subterráneas", esta haciendo posible la resolución de un problema de trascendencia nacional, como es la dotación de agua a las

poblaciones que carecen de este recurso y que se asientan en el cordón fronterizo y en la capital del Ecuador, Quito.

**RLA/07/10–“Aplicación de Biomonitores con Técnicas Nucleares y Estudios de Contaminación en la Atmósfera”.**

- a) **Coordinador del Proyecto:** Dr. Ramiro Vásquez  
El proyecto en primera instancia estuvo a cargo de la Dirección del Medio Ambiente del Distrito Metropolitano de la Ciudad de Quito. (DMMA); el mismo que al no alcanzar los objetivos establecidos pidieron la colaboración de la CEEA, situación que demandó estructurar la planificación y la participación del personal de la CEEA como de la DMMA.  
En los diferentes trabajos participaron el siguiente personal:  
Dr. Yáñez y la Ing. Cesibel Escalante por la Dirección de Medio Ambiente y los Doctores Omar Suárez y Ramiro Vásquez por la CEEA
- b) **Actividades realizadas en el marco del proyecto RLA/70/10**  
Durante el año 2003 se pudo realizar la programación de la siembra de biomonitores que se escogió a dos tipos de musgo la *Tillandsia recurvata* y la *T. Uznia* las mismas que fueron sembradas en la totalidad de los centros de monitoreo del particulado del Distrito Metropolitano de la ciudad de Quito. La cosecha se programó en periodos de 3-6-9-12 meses
- c) **Resultados alcanzados del proyecto:**  
Se realizó un análisis de las dos variedades de musgos para obtener la línea base de los elementos a analizar como también la primera cosecha de los musgos correspondiente a los 3 meses. Trabajo que se realizó en los laboratorios de la Unidad de Química Analítica de la CEEA; desgraciadamente el equipo de Absorción Atómica se dañó con lo cual los resultados están pendientes hasta su reparación.
- d) **Recursos recibidos**  
1. Recursos de la OIEA . Durante el año 2003 no hubo ningún aporte, pues la CEEA entró en una etapa rezagada, en relación al tiempo de ejecución del proyecto; sin embargo se realizó contacto vía Internet con la coordinadora de Argentina la Sra. Rita Pla , quien nos ha provisto de literatura relacionada al proyecto como también los patrones de referencia.  
2. Recursos de otros países  
Ninguno  
3. Recursos de otras fuentes  
El Instituto nacional de Estadística y Censos proporcionó un curso de 40 horas para el manejo de software SPSS que será utilizado en el manejo estadístico de datos
- e) **Recursos aportados para la ejecución del proyecto**  
Se coleccionó musgos en el valle del Guayllabamba en tres periodos de tiempo con el Personal de la DMMA y la CEEA y la siembra se realizó con aporte del Municipio de Quito.
- f) **Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios**  
Serán las municipalidades las que tomen a cargo el monitoreo de la contaminación de metales pesados causados por la industria y el parque automotor y también la población del Distrito metropolitano de Quito.
- g) **Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución del proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas**  
Falta de continuidad del personal de la DMMA fue la principal deficiencia para el avance del proyecto. Se sugirió a la DMMA que el personal de planta se relacione con el proyecto.
- h) **Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores**

**resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.**

Se cumplió en un 50% Las dificultades de del Recurso Humano en la DMMA que en principio tuvo a cargo el proyecto no facilitaron la fluidez del mismo, por tal razón tuvo un retraso de casi dos años.

Se espera alcanzar todos los objetivos hasta el mes de Noviembre próximo.

**i) Impacto de las actividades del proyecto**

El proyecto en su característica general es noble. Pues las instituciones gubernamentales podrían aplicar su contexto sin una inversión considerable de dinero y así proteger la salud de sus poblaciones y la sanidad del medio ambiente

**5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS.**

En las capacitaciones se utilizaron los centros de transferencia tecnológica respectivos.

**6. COOPERACIÓN CON OTROS PAISES EN EL MARCO DE ARCAL**

El proyecto RLA/08/031 MANEJO INTEGRADO Y SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN AMERICA LATINA”, es de carácter Regional, participan 6 países, Costa Rica, Chile, Ecuador, Perú, Uruguay y Colombia, por lo tanto existe colaboración entre los países que participan, siendo esta colaboración mediante conferencistas y expertos en determinadas áreas, por lo tanto, la información fluye permanentemente entre los países miembros del proyecto.

Lo mismo se puede indicar respecto a los otros proyectos (RLA/8/028 y RLA/07/10).

**7. ANEXOS**

Tablas resúmenes.

## 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAIS PARTICIPO

No.	Título del Proyecto	Código del Proyecto	Institución Contraparte	Nombre de la contraparte
1	Transferencia de Tecnología de Trazadores y SCN a Sectores Industriales de Interés Económico	RLA/8/028 ARCAL LXI	CEEA	Marco García
2	Manejo Sustentable de Aguas Subterráneas. "Acuífero de Quito" "Acuífero del Río Zarumilla"	RLA/08/031	EMAAP-Q DMMA PREDESUR CEEA(Coordinación)	Ing. O. Larrea Lcda.. G. Conlago Ing. Jorge Torres Ing. C. Altamirano
3	Aplicación de Biomonitores con Técnicas Nucleares y Estudios de Contaminación en la Atmósfera	RLA/07/10 ARCAL LX	CEEA	Ramiro Vásquez

## 2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

No.	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	Reunión Final de Coordinadores	RLA/8/028	La Habana Cuba	Del 1 al 5 de diciembre del 2003	Víctor Hugo Muñoz	CEEA
2	3 ra Reunión de Coordinación	RLA/8/031	Pereira Colombia	Del 6 al 10 de Octubre del 2003	Ing.C.Altamirano Ing.N. Arias Ing.J. Torres Ing. F. Conza	CEEA EMAAP-Q PREDESUR PREDESUR
3	No hubo	RLA/07/10				

## 3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACION

No.	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	No Hubo	RLA/8/028				
2	Diseño de redes de monitoreo	RLA/8/031	Montevideo Uruguay	Septiembre Del 2.003	C.Altamirano N. Arias O. Larrea G. Mendieta	CEEA EMAAP-Q EMAAP-Q PREDESUR
3	No hubo	RLA/0710				

#### 4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACION

No.	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	Aplicación de Trazadores en Plantas de Tratamiento de Aguas	RLA/8/028	Cuenca - Ecuador	Del 13 al 17 de enero	Luis Altamirano Galo Rivadeneira Castro Tintín Vimos Astudillo  Fanny Picón Gilberto Ortiz Felipe Ordóñez Betty Merchán Galo Durazno Hernán Cabrera Luis Espinoza Marco Tandazo Guillermina Pauta	EMAAP-Q  EMAAP-Q Politécnica  Comisión de Gestión Ambiental ETAPA  ETAPA  ETAPA  INTERAGUA  ETAPA  ETAPA  ETAPA EMAPAL (Azogues) Universidad de Cuenca
2	Manejo Estratégico y sustentable de las aguas subterráneas	RLA/8/031	Quito - Ecuador	20 y 21 de Noviembre del 2.003	J. Neira O. Larrea N. Arias F. Zurita T. Muñoz X. Coello G. Ruiz N. Burbano C. Altamirano L. Astudillo M. Cando R. Cornejo J. Pazmiño L. Altamirano S. Becerra 80 Funcionarios	EMAAP-Q EMAAP-Q EMAAP-Q EMAAP-Q EPN UCE INAMHI CEEA U.CENTRAL DINAGE EPN PERFOJAPAN M.AMBIENTE INAMHI VARIAS INSTITUCIO
3	No hubo	RLA/07/10				

## 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

No.	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	Aplicación de Trazadores en la Industria del Cemento	RLA/8/028	Lima - Perú		Homero Altamirano	CEEA
2	Diseño de redes de monitoreo	RLA/8/031	Montevideo Uruguay	Septiembre Del 2.003	C. Altamirano N. Arias O. Larrea G. Mendieta	CEEA EMAAP-Q EMAAP-Q PREDESUR
2a	Análisis Químico	RLA/8/031	Santiago-Chile	Mayo del 2.003	B. Agila O. Yáñez E. Pazmiño	PREDESUR DMMA EMAAP-Q
3	Ninguna	RLA/07/10				

## 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS

No.	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del experto	Institución
1	Ninguna	RLA/8/028				
	Ninguna	RLA/8/031				
3	Ninguna	RLA/07/10				

## 7. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución
Ninguna	RLA/8/028				
Ninguna	RLA/8/031				
Ninguna	RLA/0710				

## 8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución
Ninguna	RLA/8/028				
Ninguna	RLA/8/031				
Ninguna	RLA/0710				

## 9. EXPERTOS RECIBIDOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o No. de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Rubens Moreira	Brasil - CDTN	RLA/8/028	Trazadores en Plantas de Tratamiento de Aguas	Del 12-01 al 17-01-2003	ETAPA
Dr. Edmundo García Agudo	Brasil - OIEA	RLA/8/031	Evaluación del Proyecto	Abril y Agosto del 2.003	EMAAP-Q DMMA PREDESUR
Dr. Jorge Axel Ing. M.Herrera	Perú - OIEA Colombia-OIE	RLA/8/031 RLA/8/031	Conferencia Conferencia Conferencia	Noviembre 2003 Noviembre 2003 Noviembre 2003	EMAAP-Q EMAAP-Q EMAAP-Q
Ninguna		RLA/0710			

## 10. EXPERTOS ENVIADOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o No. de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Ninguno		RLA/8/028			
Ninguno		RLA/8/031			
Ninguno		RLA/07/10			

## 11. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	No. de orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha de confirmación de recepción
Ninguno en el 2003		RLA/8/028			
Ninguno en el 2003		RLA/8/031			
Ninguno en el 2003		RLA/07/10			

## 12. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha de confirmación de recepción
Ninguno	RLA/8/028				
Ninguno	RLA/8/031				
Ninguno	RLA/07/10				



### 13. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

No. del contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado
1	Uso de Trazadores en pozos depletados para recuperación Secundaria	Transferencia de Tecnología de Trazadores y SCN a Sectores Industriales de Interés Económico	RLA/8/028	Irving Salazar / Marco García	PETROECUADOR/ CEEA	79.000 USD
2	Diagnostico de columna de destilación mediante perfiles gamma	Transferencia de Tecnología de Trazadores y SCN a Sectores Industriales de Interés Económico	RLA/8/028		PETROINDUSTIAL	8000 USD
Ninguno			RLA/8/031			
Ninguno			RLA/07/10			

### 14. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAIS

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA/8/028	0 USD	100 Ci de Tritio
RLA/8/031	15.000 USD (Capacitación)	
RLA/07/10	0 USD	

### 15. APORTES DEL PAIS AL PROGRAMA ARCAL

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes
RLA/8/028	70.000 USD	
RLA/8/031	200.000 USD	
RLA/07/10	2200 USD	

**GUATEMALA**



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

**INFORME ANUAL DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN  
GUATEMALA**

**GUATEMALA, MARZO 2004**

Guatemala

## **INTRODUCCIÓN**

Se presenta a continuación el informe de las actividades desarrolladas en el marco del programa ARCAL por Guatemala durante el año 2003. Es importante destacar el decidido apoyo de las autoridades nacionales en la ejecución del mismo, así como la activa participación de los coordinadores de los diferentes proyectos para el año 2003.

Vale la pena también resaltar la excelente organización y colaboración del Organismo Internacional de Energía Atómica para alcanzar los objetivos planteados en el área de capacitación a través de cursos, talleres y seminarios, así como la elaboración de guías, manuales y protocolos en múltiples campos del uso pacífico de la energía nuclear, los cuales están ya al servicio de las diferentes instituciones en nuestro país.

## ÍNDICE

### ESTRUCTURA DEL INFORME ANUAL

1.	RESUMEN EJECUTIVO	3
2.	PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL	3
3.	IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS	4
4.	EXAMEN POR PROYECTO	5
5.	INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS	19
6.	COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL	19

### ANEXOS

	<b>Tablas resúmenes:</b>	20
1.	Participación en reuniones de coordinación	20
2.	Participación en cursos regionales de capacitación	21
3.	Participación en cursos nacionales de capacitación	22
4.	Participación en talleres regionales	22
5.	Expertos recibidos	22
6.	Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos	23
7.	Recursos recibidos por el país	24
8.	Aportes del país al programa ARCAL	24

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Durante 2003 Guatemala participó en 8 proyectos en el marco del Programa ARCAL en las áreas instrumentación nuclear, medicina nuclear, radioterapia, ambiente, industria y aseguramiento de la calidad.

Se participó en siete (7) eventos de capacitación, tres (3) talleres regionales, en tres (3) reuniones de coordinación y se recibió un (1) experto en el tema de Control de calidad en mamografía. (Ver Anexos, Tablas 7.1- 7.6.

Se recibieron equipos, accesorios, repuestos y manuales, así como varios reactivos e insumos. (Ver Anexos, Tablas 7.11)

El total de recursos aportados por Guatemala durante el año 2003 fue de \$ 32,000.00 y el total de recursos recibidos del OIEA durante el año 2003 fue de \$. 45,901.00. (ver Anexos, Tabla 7.14- 7.15)

Los principales logros alcanzados durante este período en el marco del Programa ARCAL y su impacto, fueron:

- ✓ Se capacitaron en el extranjero 15 profesionales y técnicos de diversas instituciones del país, que utilizan las diferentes aplicaciones pacíficas de la energía nuclear.
- ✓ Creación de una base de datos para la implementación de un sistema de calidad en los laboratorios analíticos nucleares de la Dirección General de Energía.
- ✓ Fortalecimiento de las áreas de mantenimiento de Rayos X en los diferentes centros hospitalarios nacionales y privados que cuentan con estos equipos.
- ✓ Aportar información confiable y relevante sobre la calidad del aire en los países de la región, a través del uso de biomonitores para el monitoreo de la contaminación atmosférica con el uso de técnicas analíticas nucleares.

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

Entre las actividades más importantes realizadas por el Coordinador Nacional en apoyo a la ejecución de los proyectos de ARCAL en Guatemala, cabe mencionar las siguientes:

- Seguimiento a la ratificación del "Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL)", suscrito el 25 de septiembre de 1998 por Guatemala. Actualmente se encuentra en revisión en el Ministerio de Relaciones Exteriores, posteriormente será enviado al Congreso de la República para su conocimiento y aprobación.
- Comunicación con el Señor Embajador de Guatemala en Viena, representante del ORA por Guatemala con el objeto de dar seguimiento a los proyectos ARCAL y discutir políticas y estrategias para impulsar el Acuerdo.
- Se convocó a 4 reuniones de trabajo con los coordinadores de proyectos durante 2003, con el objeto de dar lineamientos generales para la ejecución de los proyectos, revisión del avance de ejecución y presentación de los resultados obtenidos en las diferentes fases de cada proyecto por cada uno de los coordinadores.
- Se convocó a reunión de revisión de los resultados obtenidos en el Taller con el propósito de optimizar el trabajo de los coordinadores de Proyectos y Coordinadores Nacional, dando especial importancia a la incorporación del marco lógico en la propuesta de nuevos proyectos ARCAL, lo que fue muy bien aceptado por los participantes.

- Envío de documentación recibida de la Secretaría de ARCAL en el OIEA para los Proyectos Regionales de la Sección América Latina, a los Coordinadores de proyectos ARCAL de Guatemala.
- La Coordinadora Nacional recibió al experto quien visitó Guatemala en el marco del Programa ARCAL, discutiendo con ellos los logros alcanzados dentro del Programa, problemas presentados así como sus conclusiones y recomendaciones.
- Comunicación durante el año con los otros Coordinadores Nacionales de la región.
- En esta oportunidad el Coordinador Nacional participó en la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, realizada en La Habana, Cuba, en junio de 2003. Es importante resaltar que durante esta reunión del OCTA, Guatemala asumió la Vicepresidencia del Acuerdo, comprometiéndose a que Guatemala será sede de la V Reunión del OCTA.
- Participación de la Reunión Preparatoria de la Junta Directiva del OCTA, previo a la reunión del Órgano de Representantes de ARCAL (ORA), realizada en la sede del OIEA la segunda semana de septiembre de 2003.
- Participación en la IV Reunión del ORA en el marco de la Conferencia General del OIEA, reunión en la que el ORA por Guatemala asumió la Vicepresidencia del Acuerdo, realizada el 15 de septiembre de 2003, en la sede del OIEA.
- Se realizó una presentación a las nuevas autoridades del Ministerio de Energía y Minas del Acuerdo ARCAL, aprovechando la oportunidad para proyectar el video y solicitar el apoyo para la ratificación del mismo así como iniciar oficialmente los preparativos de la V Reunión del OCTA.

### **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

- Con las actividades desarrolladas en el programa ARCAL en Guatemala se ha contribuido al desarrollo sostenible de las aplicaciones nucleares para la solución de problemas en temas de medicina nuclear, radioterapia, industria, ambiente, geotermia e instrumentación nuclear para mejorar las condiciones de vida de nuestra población.
- Se está iniciando el proceso para acreditar las Técnicas Analíticas Nucleares que se aplican en los laboratorios de la Dirección General de Energía. Además a través de los talleres se han dado las herramientas para dar un servicio de excelente calidad a los usuarios, que requieren de certificaciones para exportar e importar productos, lo que tiene un gran impacto a la economía de nuestro país.
- Con el apoyo de ARCAL se ha mejorado la calidad de la imagen de la mamografía, incrementando el número de detecciones precoces de cáncer de mama, mejorando la calidad de vida de los pacientes y a la vez extendiendo su período de vida.
- Aprovechamiento de la energía de baja entalpía de las fuentes renovables de energía (geotermia) para las aplicaciones domésticas y semi-industriales, con el fin de reducir el consumo de combustibles fósiles y beneficiar así a la población más necesitada, contribuyendo especialmente al desarrollo económico de las mujeres del área rural del país.
- Se recibió la "Guía Práctica para la Rápida Identificación de Fuentes Radiactivas y Equipos que las Contienen", del Proyecto RLA/9/028 (ARCAL XX), lo cual ha sido de gran ayuda al staff de la Autoridad Reguladora Nacional.

#### 4. EXAMEN POR PROYECTO

##### 4.1 PROYECTO RLA 2/011, ARCAL LXXVI: "SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LABORATORIOS USANDO TECNICAS NUCLEARES ANALITICAS Y COMPLEMENTARIAS"

- a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen.

PARTICIPANTE	ACTIVIDAD
Fredy Antulio Navarro Velásquez	Coordinador del Proyecto
Fredy A. Navarro V. Actividad:	Relevamiento de las capacidades actuales de los laboratorios participantes y servicios metrológicos del país.
Fredy Navarro V. Actividad:	Creación de una base de datos con las capacidades analíticas de los laboratorios participantes y disponibilidad metrológica del país.
Oscar E. Telón B.	Implementación de sistemas de calidad en la técnica de Fluorescencia de Rayos X.
Edwin A. Gutiérrez M. y Claudia M. Quintero J.	Validación de métodos de ensayos y cálculo de la incertidumbre de las mediciones.

- b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

Existe en la región la necesidad de coadyuvar en el desarrollo técnico y partiendo de esa necesidad es importante la implantación de sistemas de calidad en la cual Guatemala no escapa. Entre los objetivos a alcanzar estaban; disponer de demostrada competencia para organizar ensayos de aptitud, formar auditores con buena capacidad y reconocidos regionalmente, lograr la sostenibilidad de los avances alcanzados en el ARCAL XXVI como en el ARCAL LXXVI y finalmente garantizar que los laboratorios ya acreditados puedan mantener su condición y para los que ingresan como nuevos participantes puedan alcanzar su acreditación siempre y cuando cumplan con todos los pasos en la implantación de los sistemas de calidad.

- c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:

Entre los principales logros obtenidos están; la creación de la base de datos, el inventario de las capacidades actuales de los laboratorios participantes, el conocimiento sobre Implementación de sistemas de calidad en Fluorescencia de Rayos X así mismo el curso regional sobre validación de métodos de ensayos y cálculo de incerteza de las mediciones, que son de gran beneficio para los laboratorios que están participando.

- d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

En cuanto a la asistencia del OIEA, viáticos y boletos aéreos para los participantes en los cursos ya descritos, Posteriormente durante el transcurso de ejecución del proyecto se recibirá asistencia de otros países.

- e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

Los recursos solicitados en este proyecto, están pendientes de ser aportados por él, sin embargo el recurso humano si ha participado en las capacitaciones.

- f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Primero es el cliente ya que se prestará un servicio de mejor calidad, luego el personal de los laboratorios participantes de la Dirección General de Energía pues al tener conocimientos de calidad prestarán un mejor servicio.

- g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.



Por el momento todas las actividades se desarrollan tal como se previó

- h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

El proyecto se está ejecutando normalmente, y se está cumpliendo con los objetivos trazados hasta el momento.

- i. Impacto de las actividades del proyecto.

Permitirá acreditar las técnicas de análisis de los laboratorios, permitiendo entregar resultados de análisis confiables.

#### **4.2 PROYECTO RLA 4/017, ARCAL LIII: "CONTROL DE CALIDAD EN REPARACION Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA EN MEDICINA NUCLEAR".**

- a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Jorge Guillermo Chacón Arreaga

- b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional. En la región existe un gran número de equipos de Rayos X que requieren de mantenimiento y reparación bajo un esquema de control de calidad.

Los equipos de rayos X pueden ser reparados con entrenamiento adecuado y la provisión de instrumentos de prueba apropiados. En este año el proyecto fortaleció la capacidad y se dirigió a resolver esta situación, introduciendo una serie de herramientas y procedimientos de mantenimiento con control de calidad y el entrenamiento necesario para estas actividades.

- c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

-Curso rayos x nacional 25 participantes.  
-Mantenimiento de equipos  
-Entrenamiento en mantenimiento de equipos de rayos X

- d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

Por el organismo repuesto necesario

Por Costa Rica: Apoyo con base de datos de manuales Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

Se ha recibido equipo durante la ejecución del proyecto, pero no en este año.

Infraestructura para la realización de un curso nacional con visita de experto

- e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto

Se ha recibido equipo durante la ejecución del proyecto, pero no en este año. Infraestructura para la realización de un curso nacional con visita de experto.

- f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Equipo, en los años pasados

- g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades

asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.

-Falta de repuestos.

-Falta de presupuesto para el mantenimiento preventivo.

- h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

Se realizó el curso nacional sobre mantenimiento de equipos de rayos x diagnóstico.

Se capacitó una persona en México, en el curso de mantenimiento de rayos x.

- i. Impacto de las actividades del proyecto.

Fortalecer el mantenimiento de de equipos de Rayos X e instrumentos de control de calidad asociados.

#### 4.3 PROYECTO RLA 6/042, ARCAL LIV: "DIAGNOSTICO PRECOZ DE LA INFECCION POR HELICOBACTER PYLORI MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TECNICAS NUCLEARES"

- a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Primera reunión de coordinadores	Karla Lange
Curso de entrenamiento en "técnicas nucleares aplicadas a la detección de la infección por <i>Helicobacter pylori</i> en seres humanos, realizado en Hermosillo, Sonora del 3 al 7 de noviembre 2003	Rosario Hernández, y Rebeca Aracely Méndez Veras,
Recolección de muestras en pacientes pediátricos sintomáticos, Guatemala de Octubre a noviembre 2003, realizado en Escuintla,	Rebeca Méndez, Pilar Oliva, Verónica Itzep, Karla Armas, Carlos Serrano

- b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

Desde finales del siglo XIX e inicios del siglo XX se han reportado descripciones que sugieren la colonización del estómago humano por bacterias. Sin embargo, esto no se confirmó sino hasta la década de los años 80, cuando una bacteria espirilar fue aislada y posteriormente nombrada *Helicobacter pylori*. La infección gástrica por *Helicobacter pylori* produce un tipo de gastritis conocida como gastritis crónica activa jugando también un papel etiopatogénico importante en las úlceras duodenal y gástrica, en el adenocarcinoma gástrico de tipo intestinal y en el linfoma gástrico primario tipo MALT constituido primordialmente por linfocitos gástricos tipo B. Actualmente se reconoce a *H. pylori* como el principal agente causal de gastritis crónica activa; así como su asociación con otras patologías estomacales como úlcera péptica, carcinoma gástrico y linfoma de tejido linfoide asociado con mucosas.

Desde el punto de vista epidemiológico la infección gástrica por *H. pylori* constituye un problema de salud mundial que afecta a un porcentaje significativo de la población adulta e infantil especialmente de países en vías de desarrollo, en quienes existen grupos poblacionales extensos de escasos recursos socioeconómicos con hábitos higiénicos deficientes y problemas de hacinamiento. Además, la infección es principalmente adquirida durante la infancia y puede llegar a persistir durante a toda la vida.

En la actualidad se ha observado que la infección por *H. pylori* es un importante factor de riesgo para el desarrollo del cáncer gástrico, esto basado en el resultado de múltiples estudios epidemiológicos encaminados a investigar esta relación.

El diagnóstico de esta patología puede realizarse por métodos invasivos como la endoscopia y biopsia y no invasivos como la prueba de aliento con <sup>13</sup>C-UBT y <sup>14</sup>C-UBT, el cual utiliza estos isótopos estables para evidenciar la actividad metabólica de este microorganismo al degradar urea para convertirla en amonio.

- c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.  
 Capacitación sobre la toma de muestras de aliento con <sup>13</sup>C  
 Se entabló comunicación con el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP, para realizar en conjunto Ministerio de Salud Pública, a través del Hospital General San Juan de Dios y el INCAP próximos proyectos sobre el tema, de impacto nacional.  
 Realización de estudio piloto en niños sintomáticos que viven en orfanato del interior del país, para aplicar la prueba de <sup>13</sup>C-UBT.
- d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:  
 OIEA, México en la Organización y Realización del Curso de Entrenamiento en "Técnicas Nucleares aplicadas a la detección de infección por *H. pylori* en seres humanos".  
 México, a través de Mauro Valencia Ph.D. y Argentina a través de José Boccio Ph.D. brindando asesoría continua respecto a toma y envío de muestras.  
 Asesoría continúa brindada por Argentina y México en toma y envío de muestras. Se tiene planificado coordinar actividades con países de la región El Salvador y Costa Rica en el desarrollo del estudio durante 2004.
- e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

	APORTE
Horas/hombre trabajadas como aporte al programa	\$ 36,000.00 ( \$ 1,500.00 mensuales)
Transporte interno	\$ 100.00
Insumos no sufragados por el Organismo	\$ 500.00
Viáticos de profesionales como experto en el país	\$ 500.00

- f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos
- Hospital General San Juan de Dios, capacitación de personal en la técnica de toma de muestra para la prueba de <sup>13</sup>C-UBT.
  - Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, capacitación de personal en la técnica de toma de muestra para la prueba de <sup>13</sup>C-UBT.
  - Orfanato Fundación Del Castillo, evaluación de población pediátrica sintomática, para detectar infección por *H. pylori*
- g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.  
 Aún no se ha recibido el estipendio económico para enviar las muestras de aliento para su evaluación en espectrómetro de masas en el laboratorio del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD, Hermosillo, Sonora, México. Lo que repercute en la eficiencia del proceso.

- h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

Según plan de actividades para 2,003, se inició el trabajo experimental evaluando a población pediátrica sintomática de un orfanato del interior del país, actividad que fue apoyada convenientemente por el curso de entrenamiento recibido en México sobre toma de muestras. Hay que recalcar que los resultados finales se podrán evaluar en el transcurso del 2004 cuando finalice dicho trabajo experimental.

- i. Impacto de las actividades del proyecto.  
Conocer la incidencia de la infección por *Helicobacter Pylori*, mediante la utilización de técnicas nucleares.

#### 4.4 PROYECTO RLA 6/043, ARCAL LV: "ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN ESTUDIOS DE MAMOGRAFIA"

- a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Lic. Ángel Osorio, Coordinador

Para el presente año no se tenía planificada la realización de ninguna visita técnica y/o capacitación.

- b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.  
El proyecto RLA/6/043 tiene como grandes objetivos el mejoramiento de la calidad en servicios de mamografía mediante la creación de un centro modelo en el cual se implementará un programa completo de control de calidad, y el fortalecimiento a la autoridad reguladora nacional en sus capacidades técnicas a fin de poder fiscalizar la realización de dicho programa en los diferentes centros.

Para el año 2003, se tenían programadas, básicamente 4 actividades: Entrega de equipamiento, reunión de coordinadores para la revisión final del protocolo de control de calidad en mamografía, una visita técnica informativa para los radiólogos especialistas en mamografía y dar inicio a la primera fase de implementación del programa de control de calidad en un centro modelo; ésta última actividad estaba estrechamente ligada al ciclo de charlas para los radiólogos.

Las dos primeras actividades fueron realizadas satisfactoriamente y logrando los resultados deseados.

La visita técnica informativa también fue realizada; sin embargo, no pudieron obtenerse los resultados deseados ya que, por los eventos negativos que se sucedieron en nuestra capital durante el mes de julio, el ciclo de charlas debió suspenderse. Con el contratiempo anterior, se vio gravemente afectada la última actividad mencionada de tal suerte que, hasta el momento, no se ha podido iniciar la primera fase de implementación del protocolo de control de calidad en algún centro modelo.

- c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

Equipamiento del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica con los suministros mínimos necesarios para la ejecución de pruebas de control de calidad en mamografía.

La primera semana del mes de noviembre asistí a una reunión de coordinadores nacionales. En dicha reunión se realizó la revisión final del protocolo de control de calidad en mamografía previo a su edición por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica. El logro de esa reunión es que dicho protocolo ya está completamente revisado y,

automáticamente, aceptado por los países participantes para su implementación. Esto cumple un objetivo general del proyecto como lo es la estandarización de procedimientos.

- d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:  
Se recibió equipamiento para la realización de controles de calidad en mamografía. Dicho equipamiento se detalla la respectiva tabla.
- e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto.
- f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos  
El Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica al obtener la capacidad de realizar pruebas de control de Calidad en mamografía.

El Departamento de Protección Radiológica mediante el fortalecimiento de sus capacidades técnicas puesto que ahora podrá fiscalizar de mejor manera los servicios de rayos "x" en el área de mamografía

- g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.  
La principal deficiencia en la ejecución del proyecto es la falta de un centro de mamografía que haya mostrado interés en apoyar el proyecto y servir como un centro modelo en donde se implemente el programa de Control de Calidad.  
Dentro de las actividades estaba prevista la visita del Dr. José Miguel Paliza, radiólogo dominicano a fin de que los radiólogos nacionales vieran las grandes ventajas de implementar un programa de dicha índole; pero por los eventos políticos de nuestro país dicha actividad fue suspendida.  
La sugerencia en concreto es que dicha visita sea realizada nuevamente.
- h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

De las actividades programadas para el presente año se ha llevado a cabo, satisfactoriamente, la entrega del equipo.

La visita del Dr. José Paliza, que era otra actividad programada, se llevó a cabo pero sin ningún logro ya que el ciclo de charlas que se tenía previsto realizar fue suspendido debido a los disturbios del mes de julio.

A consecuencia de lo anterior, también se vio afectada la primera fase de la creación de un centro modelo en mamografía. Al momento existe un tesista de la facultad de ingeniería de la universidad de San Carlos interesado en realizar la implementación de dicho protocolo; se cuenta con el equipamiento necesario por lo que, únicamente, se necesitaría que una institución sería mostrara su interés y estuviera dispuesta a aceptar las condiciones que ello conlleva.

- i. Impacto de las actividades del proyecto.
  - Mejoramiento de la calidad de la imagen de la mamografía y así incrementar el número de detecciones precoces de cáncer de mama,
  - Mejorar la calidad de vida de los pacientes y a la vez extender su período de vida

#### 4.5 PROYECTO RLA 6/049, ARCAL LXXIV: “MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CANCER DE CUELLO UTERINO”

a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Lily Ureta, Coordinadora  
Isabel Torres Castellanos y Marta Zelaya De León, participantes

b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

Guatemala se vio beneficiada durante el año 2003 con el Proyecto ARCAL 06/049 en el sentido que se programó desde la primera reunión en Montevideo Uruguay, con lo siguiente

- **Equipamiento:**

De inmovilización de pacientes en Teleterapia, el cual como usted podrá observar según la documentación adjunta después de coordinar el seguimiento del envío desde Estados Unidos de Norteamérica por la casa MED-TEC donde se consta que fue recibido y revisado por los diferentes Departamentos como Almacén, Inventario, Departamento de Radioterapia y Dirección General del Instituto de Cancerología de Guatemala. Y puesto ya en uso en el Departamento de Radioterapia a partir del 27 de octubre de 2003.

- **Becas:**

Se recibió el beneficio de entrenar a dos radio tecnólogas en el Curso Regional Sobre técnica de Inmovilización, moldes y planificación de Tratamiento Impartido en San Paulo, Brasil del 4-8 Octubre de 2003.

Cuyo Objetivo era Como utilizar el equipo de Inmovilización para una mejor calidad del tratamiento radiante, tanto teórico como práctico . Donde tuvieron la oportunidad de compartir con participante de casi todos los países de Latinoamérica y según información recabada fue muy profesional y coordinado satisfactoriamente. Se le a dado un seguimiento a sus conocimientos y elaboraron un documento para todas las integrantes compañeras radiotecnólogas de sus Instituciones. el próximo año -2004 –he planificado que se Impartirá un Curso Interinstitucional con sede en el Instituto de Cancerología, para los Otros Centros de Radioterapia que deseen mandar a sus técnicos para que el conocimiento obtenido sea divulgado en todo el territorio Nacional.

Asistencia a República Dominicana, Santo Domingo en el mes julio (21-25)de 2003. Al Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados impartido por el OIEA.. Cuyo Objetivo fue sintonizar a los Coordinadores Nacionales de Proyectos ARCAL con una nueva orientación que tiene el Organismo Internacional de Energía Atómica en la estructuración de Proyectos. Con asistencia de tres profesionales Guatemaltecos.

c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

Como Coordinador creo que el mayor beneficio es saber que tenemos un apoyo en las Autoridades del Ministerio de Energía y Minas y su oficina Coordinadora ante el Organismo Internacional de Energía Atómica con sede en Viena Austria. Que Guatemala forma parte de ese grupo importante de Proyectos para beneficio del uso pacífico de las radiaciones ionizantes.

Que se debe continuar con esfuerzo y dedicación en mantenernos en los Proyectos, para beneficio de la población Guatemalteca que necesitan una mejor calidad en los tratamientos radiantes.

El capacitar al personal técnico y profesional en las Técnicas básicas de Moldes, Inmovilización y Planificación de tratamientos radiantes fue un paso hacia el fin de Control de Calidad

Como también el equipamiento refuerza los lineamientos para el mejoramiento de los tratamientos radiantes.

d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

Sólo a través de la Coordinadora Nacional obtuve asistencia y de Dirección del Instituto de Cancerología de Guatemala como la Jefe de Recursos Humanos, y de la Administración de esa misma Institución para el permiso de trabajo para asistir a la beca al Brasil, y del Departamento de Administración para los trámites en Aduanas y obtener el Equipo donado por el OIEA.

No se recibió asistencia de ningún otro país.

e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

Capacitación.  
Equipamiento

f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

La población que solicita tratamientos tanto curativos, como paliativos con irradiaciones ionizantes. Mejorar el posicionamiento e inmovilización de los pacientes, como también evitar el exceso de tejidos sanos irradiados.

La realización de moldes personalizados con el fin de proteger tejidos sanos.

La planificación de los tratamientos radiantes es definidos según la extensión de la enfermedad, y su extensión microscópica, dándole margen suficiente para evitar recurrencia o persistencia de la enfermedad neoplásica.

El personal técnico que recibe la capacitación ya que sus conocimientos se amplían y al poner en práctica las enseñanzas con los pacientes diariamente mejorar la calidad de los tratamientos radiantes.

g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.

<b>Deficiencia o Dificultad</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
Poco tiempo entre la información recibida del OIEA –Coordinador Nacional-Coordinador del Proyecto	Mejorar el Flujograma desde que se da la orden en Austria
Cambio de Fechas de los Cursos Planificados. Sin mayor información por e- mail del OIEA Viena, Austria a los Coordinadores de Proyecto. Posiblemente si es con tiempo con el	Intentar mantener las fechas iniciales y si se cambian dar mayor tiempo para mandar nombres de candidatos -

<p><b>Coordinador Nacional.</b>  Considero que se ofrece un número mayor de aspirantes al Curso por país y luego va un número menor. En el caso de Guatemala se debe se propusieron 5 candidatos y solo fueron 3 técnicos en radioterapia.</p>	<p>Se debe indicar porque no fueron seleccionados, las personas. Se quedan molestas al no tener una explicación del rechazo de su solicitud, ya sea de Viena, Austria o del Coordinador Nacional ARCAL</p>
--	--

- h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

Guatemala necesita capacitar médicos en la especialidad de radioterapia.. Con apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica , Nacional y de las Instituciones que en el futuro tendrán que gastar muchos recursos económicos para llevar a cabo dicha capacitación.

Se puede iniciar localmente por dos o tres años con una residencia y luego realizar uno o dos años en el extranjero

El OIEA va ayudar al la creación del Comité de Auditorias en los países Latinoamericanos donde sus Centros estén en Fase III de su capacitación y equipamiento, para luego llegar a ser Centros de Referencia. No sé si se realizó el Entrenamiento a los profesionales que iban a Auditar a los Centros Latinoamericanos por parte del OIEA..

Si se realizó material didáctico para la enseñanza de las ciencias aplicadas de Radioterapia Oncológica por parte del OIEA. No se si se realizo.

Equipamiento: Se recibió y esta siendo ya utilizado por el Departamento de Radioterapia, del Instituto de Cancerología

- i. Impacto de las actividades del proyecto:

Un mayor nivel de sobrevivencia de pacientes con cáncer cervical mediante el mejor uso de recursos disponibles, mejor control/aseguramiento de calidad QA/QC en el tratamiento y mejor de gestión clínica.

#### **4.6 PROYECTO RLA/7/010, ARCAL LX: "APLICACIÓN DE BIOMONITORES Y TECNICAS NUCLEARES RELACIONADAS APLICADAS A ESTUDIOS DE CONTAMINACION ATMOSFERICA"**

- a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Licenciado Químico, Edvin Ariel Gutiérrez Martínez, Coordinador

Licenciada Química Bióloga, Claudia Maria Quintero Jordán

Ingeniero Agrónomo Raúl Macz

Técnico, Glenda Aguilar

Técnico, Hortencia Montenegro

- b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

El desarrollo del proyecto "APLICACIÓN DE BIOMONITORES Y TÉCNICAS NUCLEARES RELACIONADAS APLICADAS A ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA" tiene en Guatemala, el objetivo de determinar los niveles de contaminación con metales ecotóxicos del aire de la Ciudad de Guatemala.

Tomando en cuenta la preocupación cada vez mayor de los ciudadanos guatemaltecos por la calidad del aire, agua y vegetación de sus respectivas comunidades y el crecimiento poblacional de la misma, y con ello el crecimiento de las fuentes de contaminación atmosférica



estacionales y móviles, el proyecto está dirigido a evaluar los niveles actuales sobre contaminantes tóxicos como el plomo en diferentes zonas de la ciudad de Guatemala.

Actualmente la ciudad de Guatemala se ha expandido hacia municipios cercanos y los ha absorbido en su totalidad, tal el caso de los municipios de Mixco, Villa Nueva y Villa Canales. De tal manera que actualmente en el distrito metropolitano se concentran actividades industriales y de movimiento de vehículos para una población de 3 millones en la Ciudad de Guatemala y 2 millones en los municipios absorbidos, con lo que la población total estaría en unos 5 millones.

Hasta la fecha el proyecto ha avanzado según lo programado, de tal manera que ya se cumplió en su totalidad, la fase de recolección de especies (tilancia) de un bosque virgen de las montañas aledañas a la ciudad de Guatemala, San Pedro Sacatepequez, el cual presenta una gran cantidad de especies nativas tal como se muestra en las fotografías adjuntas a este informe.

En cuanto a la instalación o trasplante de los Biomonitores en las áreas de interés, esta fase se ha completado, realizando una división de las 22 zonas en las cuales está dividida la ciudad y definiendo 60 puntos para su instalación.

Tras 2 meses de trasplante las muestras fueron trasladadas a nuestros laboratorios siguiendo las recomendaciones sugeridas en los dos talleres realizados en México y Argentina. En la actualidad las muestras están liofilizadas y resta mineralizarlas y determinar cuantitativamente su contenido en metales tóxicos mediante la técnica de fluorescencia de rayos X y afines.

Finalmente, se ha programado el segundo trasplante de Biomonitores aprovechando la época seca en el país que comprenderá los meses de noviembre de 2003 a abril de 2004.

#### c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

Dentro de los logros obtenidos en la ejecución de este proyecto, se pueden mencionar:

La formación de un grupo de trabajo encargado de las actividades de muestreo, trasplante y análisis de metales tóxicos en Biomonitores, el cual está integrado por una Química Bióloga, un Ingeniero Agrónomo, un Licenciado Químico y dos técnicos en preparación de muestras y análisis químico.

Se logró definir la especie biomonitora, que con abundancia en la zona, puede ser sujeto a investigación para el propósito de análisis de contaminación en la atmósfera de la Ciudad de Guatemala y al mismo tiempo otras que serán sujetas a evaluación comparativa en el año 2004.

Se logró dar inicio a un programa de monitoreo de contaminantes atmosféricos usando Biomonitores el cual queda establecido como parte de las actividades de la Dirección General de Energía para el año 2004.

La experiencia de nuestros laboratorios en la utilización de los biomonitores para la evaluación de metales tóxicos en el aire recién inicia en el año 2002 con el inicio del proyecto RLA/7/010-ARCALLX, por lo cual, no nos ha sido posible prestar una cooperación en el marco de este proyecto.

#### d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

Con respecto a la asistencia solicitada al OIEA a través del oficial técnico, se ha recibido la capacitación programada para desarrollarse en México y Argentina. Equipo accesorio para tratamiento de muestras y para control de calidad ha sido recibido recientemente.

Se ha recibido una muestra de material certificado de la Comisión Chilena De Energía Nuclear, cuyos resultados aun no han sido enviados por razones técnicas referidas al mantenimiento de

equipo de Fluorescencia de Rayos X, en etapa de aseguramiento, pues ha sufrido una avería en el sistema de enfriamiento del tubo de rayos X.

- e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto.
- Dentro del proyecto se ha recibido la visita de un Experto en tratamiento de estadístico de resultados para dar seguimiento a las actividades de análisis de metales ecotóxicos en aire en la ciudad de Guatemala.
  - Se han recibido dos capacitaciones para Biomonitorio de Aire en la ciudad de México y Evaluación de Datos, Interpretación y creación de mapas de distribución en Buenos Aires Argentina.
  - Se ha recibido materiales para filtración de muestras consistente un sistema para filtración, filtros y una bomba de bajo flujo para filtración con vacío.
  - Se recibió recientemente una dotación de 30 gramos de reactivo APDC para el análisis de metales por la técnica de fluorescencia de rayos X.
  - Quedaron pendientes 5 blancos secundarios para trabajar la técnica de fluorescencia de rayos X. Los cuales por su especificidad no fueron comprados por el OIEA.

- f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos
- Instituciones gubernamentales de protección al medio ambiente, tales el caso del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, Procuraduría del Medio Ambiente, Fiscalía de Delitos Contra el Ambiente y comisión de Normas de Guatemala COGUANOR, pueden hacer uso de los resultados de este proyecto en la toma de decisiones en defensa del medio ambiente.

La población de la ciudad de Guatemala puede disponer en ultima instancia de datos que permitan conocer cuales son los niveles de contaminación a los que están expuestos y mediante sus organizaciones comunales, procurar el beneficio de una atmósfera mas limpia para sus familias.

- g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas. Hasta el momento, han habido algunas dificultades con el proceso de liofilización de nuestras muestras ya que poseemos una bomba de alto vacío con defectos mecánicos por lo tanto el secado de las muestras ha sido tardado. Este problema es solucionable adquiriendo una bomba de vacío nueva pues consideramos que la liofilización es un buen método para el secado de las muestras.

Se presentaron problemas en nuestro equipo de medición, un sistema de fluorescencia de rayos X con reflexión total, se gestiona a través de un proyecto nacional de cooperación con el OIEA la instalación de equipo accesorio nuevo pero la falta de un dispositivo clave, impidió esta remodelación, sin embargo hemos puesto en marcha nuevamente el equipo existente y en los meses de noviembre del 2003 a marzo del 2004, estaremos realizando las calibraciones de equipo, medición de estándares y medición muestras para conocer el contenido de metales ecotóxicos y definir finalmente los niveles existentes en el aire de la ciudad de Guatemala.

Ante esto se hacen las gestiones para obtener una bomba de alto vacío y un cable de alto voltaje para tubo de rayos X y con eso mejorar los sistemas de liofilización y cuantificación de metales tóxicos respectivamente.

- h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

En Guatemala la aplicación de Biomonitores y técnicas nucleares para estudios de contaminación atmosférica dio inicio con la ejecución del proyecto RLA/7/010-ARCAL- LX.

Antes de lo cual no se tenía actividad alguna al respecto. De tal manera que la ejecución del mismo ha permitido a nuestra institución ser pionera en este tipo de estudios, teniendo hasta la fecha las siguientes tareas cumplidas:

- ⇒ Ubicación de las especies Biomonitonas que serán parte del estudio.
- ⇒ Personal capacitado internamente en el tratamiento de recolección y trasplante de Biomonitores.
- ⇒ Área de estudio definida en 22 zonas de la ciudad de Guatemala con 60 puntos para instalación de Biomonitores.
- ⇒ Desarrollo del primer trasplante de los Biomonitores en 60 sitios de la Ciudad de Guatemala.
- ⇒ Desarrollo de la primera recolección de Biomonitores después de 2 meses de haber sido trasplantados en 60 sitios de la ciudad de Guatemala.
- ⇒ Liofilización de muestras recolectadas completado en noviembre de 2003.
- ⇒ Inicio de la fase de mineralización de muestras para análisis de metales ecotóxicos por medio de fluorescencia de Rayos X.
- ⇒ Finalmente, se pretende en el mes de diciembre 2003 y enero 2004 realizar el análisis de metales por FRX.

Una de las tareas que no fue posible atender por fallas técnicas del equipo de fluorescencia de rayos X, es la evaluación de los metales tóxicos de una muestra vegetal proporcionada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear en el taller realizado en mayo en Argentina.

i. Impacto de las actividades del proyecto.

Aportar información confiable y relevante sobre la calidad del aire en los países de la región, a través del uso de biomonitores para el monitoreo de la contaminación atmosférica con el uso de técnicas analíticas nucleares.

#### 4.7 PROYECTO RLA 8/028, ARCAL LXI: "TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEONICO A SECTORES INDUSTRIALES DE INTERES ECONOMICO"

a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

NOMBRE	ACTIVIDAD
Fredy A. Navarro V. (DGE)	Coordinador
Fredy A. Navarro V. (DGE)	Uso de Radiotrazadores en Plantas de Tratamiento de Aguas.
Fredy A. Navarro V. (DGE)	Capacitación Individual sobre el uso de TT y SCN en Aplicaciones Industriales.
Luis A. Velásquez C (Cementos Progreso)	Aplicación de Trazadores Radiactivos en la Industria Cementera

b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

El proyecto RLA/8/028 - ARCAL LXI- Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de interés Económico que se inició en el año 2001 y finalizará en el año 2003 (trienio 2001-2003), el cual es continuación del proyecto ARCAL XLIII, con el fin de asegurar la sostenibilidad, así mismo fortalecer en el ámbito regional el uso de TT y SCN en las plantas de procesamiento de materias primas.

Guatemala como miembro del foro regional y participante de este proyecto se comprometió al igual que los otros países a desarrollar las actividades que fueron programadas en la primera reunión en Santiago de Chile, solicitud de equipo actualizado; en este sentido se realizó la solicitud de materiales y equipo a parte del informe de la primera reunión se envió nuevamente solicitud, no se tiene la razón por la cual el OIEA no dio trámite a esta solicitud durante el trienio de vigencia de

este proyecto, en el caso de las capacitaciones sobre el uso de esta técnica para poder iniciar la infraestructura básica y poder ofrecer los servicios a los sectores de interés económico, así mismo como a otras instituciones ligadas al que hacer técnico donde se requiera la aplicación de trazadores en el cual se participo en las siguientes; Actividad Aplicación de Radiotrazadores en las Plantas de Tratamiento de Aguas que se llevó a cabo en el Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Sao Paulo Brasil en Septiembre de 2002. Capacitación individual en la Habana Cuba para la utilización de trazadores radiactivos y SCN en aplicaciones industriales con la cooperación francesa, que se realizó del 19 de noviembre al 20 de diciembre de 2002 en el Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras. Finalmente se esperaba el suministro de equipos para finales de cada año de duración del proyecto el cual no pudo concretarse.

En la realización de estas actividades no hubo financiamiento alguno por parte de la DGE. No se participó en algunas de las actividades programadas, también no se contó con la participación de expertos nacionales e internacionales.

c. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

Entre los principales logros obtenidos esta la capacitación de nuevos profesionales, la recepción de material bibliográfico y el intercambio de experiencia en las reuniones de capacitación con otros países donde este tipo de tecnología esta un poco mas avanzado.

d. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

En cuanto a la asistencia del OIEA, viáticos y boletos aéreos para los participantes en los cursos ya descritos, en cuanto a la ayuda de otros países no aplica ya que no hubo convenio ni se realizó curso alguno a nivel nacional.

e. Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

No se aportó recurso alguno más que recurso humano en la participación de las capacitaciones, en el aspecto de recursos recibidos solo el bibliográfico.

f. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

Dirección General de Energía al contar con personal con inicio en la capacitación en del uso de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico (TT y SCN), Industria Cementera al enviar un profesional para conocer y aprender en el uso de este tipo de tecnología.

g. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.

La comunicación con el OIEA, en cuanto a la solicitud de material y equipo, como sugerencia debe readecuarse los canales de comunicación y crearse uno exclusivo para los programas ARCAL en el aspecto de solicitud de materiales y equipos.

h. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

El proyecto se ejecutó parcialmente, ya que hubo algunos cambios y retrasos en las actividades a ejecutar como en la actividad de entrega de materiales y equipo, para el caso de Guatemala en la tarea asignada para el curso Nacional no se pudo realizar debido a que el experto solicitado se excuso por falta de tiempo, se solicitó un sustituto pero no hubo respuesta de parte el Organismo. En ambos sentidos no se cumplió a cabalidad el objetivo deseado.

i. Impacto de las actividades del proyecto.

Fortalecimiento de las técnicas de radiotrazadores y sistemas de control nucleónico a sectores de interés.

#### 4.8 PROYECTO RLA8/037, ARCAL LXXVII: "EXPLORACION DE RESERVAS GEOTÉRMICAS DE BAJA Y MEDIANA TEMPERATURA E IDENTIFICACION DE SUS APLICACIONES"

- a. Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen

Ing. Julio César Palma Ayala, Coordinador del proyecto

FECHA	ACTIVIDAD	PARTICIPANTES
01/2/2003	Nombramiento del Ing. Alberto Asturias como Coordinador del Proyecto.	_____
28/2/2003	Recepción de Informe de la primera reunión de Coordinadores del Proyecto, realizada en Cuernavaca, México del 3 al 6 de Febrero de 2003.	_____
Feb/2003	Recopilación de Información de los sitios de muestreo a evaluar dentro del proyecto (Actividad 2 del Plan)	Ing. Víctor Ortiz Ing. Alberto Asturias Ing. Alfredo René Roldán Manzo
01/3/2003	Envío de información de los sitios de muestreo a evaluar dentro del proyecto (Actividad 2 del plan)	Ing. Alberto Asturias
30/4/2003	Envío de lista de equipo requerido para las actividades de muestreo (parte de Actividad 4 del Plan.	Ing. Julio César Palma Ing. Alfredo René Roldán Manzo
08/5/2003	Se recibió nota del Dr. Iglesias solicitando redistribución de gastos para compra de equipo (parte de Actividad 4 del Plan)	
12/5/2003	Se envió nota al Dr. Iglesias con una nueva distribución de gastos para compra de equipo (parte de Actividad 4 del Plan)	Ing. Julio César Palma
09/6/2003	Nombramiento del Ing. Julio César Palma Ayala como Coordinador del Proyecto	_____
Julio 2003	Taller Regional de Monitoreo y Evaluación de Proyectos TC. Santo Domingo, Republica Dominicana del 21 al 25 de julio de 2003	Ing. Julio César Palma
25/8/2003	Se recibió del Dr. Iglesias la Formulación del Proyecto	
25/8/2003	Se envió al Dr. Iglesias modificaciones a la Formulación del Proyecto	Ing. Julio César Palma
23/9/2003	Se envió al Dr. Z. Pang información sobre los sitios de muestreo a investigar dentro del proyecto (Actividad 5 del Plan)	Ing. Julio César Palma Ing. Alfredo René Roldán Manzo

- b. Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

El proyecto ARCAL LXXVI, RLA8037 Exploración de Reservas Geotérmicas de Baja y Mediana Temperatura e Identificación de sus Aplicaciones", dentro del cual participa el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), por parte de Guatemala, considerando que el INDE cuenta con experiencia en geotermia y que existen en el país abundantes reservas de este tipo.

Para la coordinación del proyecto fue nombrado inicialmente el Ing. Marco Antonio Dávila, quien por razones laborales no pudo asistir a la primera reunión del proyecto que se llevo a cabo en Cuernavaca del 3 al 6 de febrero de 2003. el Ministerio de Energía con fecha cuatro de febrero nombró al Ing. Alberto Asturias como nuevo coordinador nacional, nombramiento que fue tardío para efectuar los trámites ante el OIEA para asistir a dicha reunión. Posteriormente el Ing. Asturias fue designado por INDE para asistir al curso "UNU Geothermal Training Program" en la Universidad de naciones Unidas, Islandia, por lo cual con fecha 9 de junio de 2003 fue nombrado

como nuevo Coordinador el Ing. Julio Palma, debido a que conforme el plan de actividades acordado en la primera reunión se han efectuado las actividades necesarias, por parte de INDE, para el desarrollo del proyecto. Debido a que las principales actividades han sido propuestas, aun no se tienen resultados evaluables del proyecto.

#### **PRIMERA REUNION DE COORDINADORES**

En la primera reunión de coordinadores del proyecto, a la cual asistieron representantes de Costa Rica, Nicaragua, Panamá y México se acordó el plan de actividades para su desarrollo.

#### **c. Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto:**

A la fecha no se ha aportado recursos relacionados con el proyecto

#### **d. Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos**

El fin del proyecto es "el desarrollo de una fuente alternativa de energía ecológicamente benigna, para aplicaciones domésticas e industriales que reducirán el consumo de combustibles fósiles y beneficiará áreas rurales mediante la utilización de recursos geotérmicos locales", por lo cual los beneficiarios por la ejecución de las actividades del proyecto serán las comunidades donde se encuentran localizadas las fuentes termales objeto de estudio. A la fecha no se han desarrollado actividades que puedan redundar en beneficios concretos.

#### **e. Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.**

Dentro del programa se tenía contemplada una reunión del 23 al 24 de junio en Panamá, así como el curso de entrenamiento en muestreo de fluidos a partir del 25 de junio. Ambas actividades fueron propuestas. Esto ha impedido el desarrollo del proyecto por lo cual se sugiere programar dichas actividades en el corto plazo.

#### **f. Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.**

Tomando en cuenta que las principales actividades establecidas en la primera reunión de coordinadores han sido pospuestas, no se puede cuantificar el avance del proyecto en cuanto a alcanzar los objetivos establecidos ni medir los indicadores del mismo.

#### **g. Impacto de las actividades del proyecto.**

Desarrollar una fuente alternativa de energía para aplicaciones domésticas e industriales, con el fin de reducir el consumo de combustibles fósiles y beneficiar así áreas rurales.

### **5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS**

- Intercambio de información con el Centro de Protección Radiológica e Higiene de las Radiaciones (CPHR) de Cuba

### **6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

- Guatemala tiene desarrolla un importante programa de intercambio en materia de Cooperación Técnico con México, en el marco de la Binacional Guatemala-México.
- Se están haciendo los arreglos para reactivar el Convenio de Cooperación Técnica entre la Comisión Chilena de Energía Nuclear y la Dirección General de Energía de Guatemala.

## 7. ANEXOS

### 7.1 PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
1	"Sostenibilidad de los sistemas de calidad en laboratorios usando técnicas nucleares analíticas y complementarias".	RLA 2/011, ARCAL LXXVI	Dirección General de Energía, (DGE)	Señor Fredy Navarro
2	"Control de calidad en reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear".	RLA 4/017, ARCAL LIII	Dirección General de Energía (DGE)	Señor Jorge Chacón
3	"Diagnostico precoz de la infección por Helicobacter pylori mediante la utilización de técnicas nucleares"	RLA 6/042, ARCAL LIV:	Hospital General San Juan de Dios	Señora Karla Lange
4	"Aseguramiento y control de calidad en estudios de mamografía"	RLA 6/043, ARCAL LV	Dirección General de Energía (DGE)	Señor Angel Osorio
5	"Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer de cuello uterino"	RLA 6/049, ARCAL LXXIV	Instituto Nacional de Cancerología	Señora Lily Ureta
6	"Aplicación de biomonitores y técnicas nucleares relacionadas aplicadas a estudios de contaminación atmosférica"	RLA/7/010, ARCAL LX	Dirección General de Energía (DGE)	Señor Ariel Gutiérrez
7	"Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico"	RLA 8/028, ARCAL LXI	Dirección General de Energía (DGE)	Señor Fredy Navarro
8	"Exploración de reservas geotérmicas de baja y mediana temperatura e identificación de sus aplicaciones"	RLA8/037, ARCAL LXXVII	Instituto Nacional de Electrificación	Señor Julio César Palma Ayala

### 7.2 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Primera Reunión de coordinadores	RLA/2/011	La Habana, Cuba	24-28 de Febrero 2003	Fredy Navarro	DGE
2.	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	RLA/6/043	Lima, Perú	3-7 noviembre 2003	Angel Osorio	DGE
3	Primera Reunión de coordinadores	RLA/6/049	Montevideo, Uruguay	24-28 de marzo	Lily Ureta	INCAN
4	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	RLA/8/028	A.E.N. Habana Cuba	01-05 de Diciembre de 2003	Fredy Navarro	DGE

**7.3 PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Capacitación en Grupo en Introducción a los sistemas de calidad en FRX	RLA/02/11	La Habana, Cuba	17-21 de Noviembre 2003	Oscar E. Telón	DGE
2	Capacitación sobre Validación de métodos de ensayos y cálculo de Incertidumbre de las mediciones	RLA/02/11	Asunción, Paraguay	01-05 de Diciembre 2003	Claudia M Quintero Edvin A. Gutierrez	DGE
3	Capacitación en grupo sobre control de calidad	RLA/4/017	México	5 al 23 de Mayo de 2003	Jorge Guillermo, Chacón Arreaga.	DGE
4	Curso de entrenamiento en "técnicas nucleares aplicadas a la detección de la infección por <i>Helicobacter pylori</i> en seres humanos	RLA/6/042	Sonora, México	Noviembre 2003	Rebeca Méndez y Rosario Hernández	HGSJD
5	Curso de Inmovilización, Molde y Planificación de Tratamiento	RLA/6/049	Sao Paulo, Brasil	4-8 octubre 2003	Isabel Torres y Marta Zelaya de León	INCAN
6	Curso Regional sobre evaluación de datos, interpretación y creación de mapas de distribución	ARCAL LXC7-RLA-7.010-001	Buenos Aires Argentina	21-25 abril	Edvin Ariel Gutiérrez Martínez	DGE
7	Capacitación en Aplicación de Trazadores Radiactivos en la Industria de Cemento	RLA/8/028	Instituto Peruano de Energía Nuclear, Lima Perú	25-29 de agosto de 2003	Luis Velázquez	Cementos Progreso



#### 7.4 PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
1	Mantenimiento de equipos de rayos X diagnóstico.	RLA/4/017	Guatemala Dirección General de Energía	18 a 22 de Agosto de 2003	25 participantes ver ANEXO	Dirección General de Energía
2	Técnica de toma de muestra para la prueba de <sup>13</sup> C-UBT.	RLA/6/042	Departamento Medicina Nuclear Hospital General San Juan de Dios	Noviembre 2003	Rebeca Méndez Veras Karla Lange	Hospital General San Juan de Dios

#### 7.5 PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES (En el caso de talleres realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
1	Taller Regional de Monitoreo y Evaluación de Proyectos TC	RLA/2/011	Santo Domingo, República Dominicana	21-25 de julio de 2003	Fredy Navarro	DGE
2	Taller Regional de Monitoreo y Evaluación de Proyectos TC	RLA/6/049	Santo Domingo, República Dominicana	21-25 de julio de 2003	Lily Ureta	INCAN
3	Taller Regional de Monitoreo y Evaluación de Proyectos TC	RLA/8/037	Santo Domingo, República Dominicana	21-25 de julio de 2003	Julio César Palma Ayala	INDE

#### 7.6 EXPERTOS RECIBIDOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Dr. José M. Paliza	Dominicano	RLA/6/043	Beneficios control de calidad mamografía	24-25 julio 2003	DGE

## 7.7 EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Maniquí de Acreditación de mamografía Set de filtros de Aluminio para determinación de capa hemirreductora Medidor de Punto Focal Rejilla para contacto pantalla película Balanza de compresión Kit de sensitometro/densitometro	RLA/6/043-91093H	RLA/6/043	OIEA		Diciembre 2002
Head and neck immobilization system and Water Bath	RLA-6049-84435H	RLA06/049	MED-TEC Orange City, IOWA, USA.	\$7,567.54	Agosto 2003.
Bomba de vacío	ARCAL LXC7-RLA-7.010-001	ARCAL LXC, RLA/7/010	25-2-2003	594.52 EUR	Febrero 2002
GPS, portable global positioning System	ARCAL LXC7-RLA-7.010-001	ARCAL LXC, RLA/7/010	25-2-2003	384 EUR	Febrero 2002
30 gramos APDC	ARCAL LXC7-RLA-7.010-001	ARCAL LXC, RLA/7/010	25-2-2003	183.66 EUR	Febrero 2002
Filtros millipores, 2 cajas	ARCAL LXC7-RLA-7.010-001	ARCAL LXC, RLA/7/010	25-2-2003	409.40 EUR	Febrero 2002
SURFER software	ARCAL LXC7-RLA-7.010-001	ARCAL LXC, RLA/7/010	Julio 2003		Febrero 2002
Transformador marca Siemens LGN7465 para sistema de luz laser para posicionamiento	ARCAL LIII RLA/4/017-82833C	ARCAL LIII RLA/4/017	28 de abril de 2003	\$ 315	Noviembre 2002

### 7.8 RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA 2/011, ARCAL LXXVI	\$ 13,197	
RLA 4/017, ARCAL LIII	\$ 3,833	
RLA/6/043, ARCAL LV	\$ 4,833	
RLA 6/042, ARCAL LIV:	\$ 5,600	
RLA 6/049, ARCAL LXXIV	\$ 8,473	
RLA/7/010, ARCAL LX	\$ 1,923	
RLA 8/028, ARCAL LXI	\$ 5,042	
RLA8/037, ARCAL LXXVII	\$ 3,000	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 45,901</b>	

### 7.9 APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL (Indicar los aportes valorados por proyecto y los recursos en dinero fresco a proyectos y actividades específicas o al programa en general)

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes
RLA/2/011	\$ 3,000	
RLA/4/017	\$ 5,000	
RLA/6/042	\$ 3,000	
RLA/6/043	\$ 3,000	
RLA/6/049	\$ 3,000	
RLA/7/010	\$ 3,000	
RLA/8/028	\$ 3,000	
RLA/8/037	\$ 3,000	
COORDINACION	\$ 6,000	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 32,000</b>	

- Horas/hombre trabajadas con base a sueldo del coordinador del Proyecto: \$ 1,000
- Horas/hombre trabajadas con base a sueldo del coordinador Nacional: \$ 2,000

**HAITÍ**



**ARCAL**

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

**INFORME ANUAL DE LAS  
ACTIVIDADES DE ARCAL EN HAITÍ**

**Azad Belfort  
Coordinador Nacional para ARCAL**

**Marzo 2004**

Haití 1

## ÍNDICE

### ESTRUCTURA DEL INFORME ANUAL

1.	RESUMEN EJECUTIVO	3
2.	PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL	4
3.	IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS	4
4.	EXAMEN POR PROYECTO	5
5.	INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS	7
6.	COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL	7

### ANEXOS

#### Tablas resúmenes:

1.	Proyectos en los que el país participó	9
2.	Participación en reuniones de coordinación	9
3.	Participación en cursos regionales de capacitación	9
4.	Participación en talleres regionales	9

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

- a) Número total de proyectos en los que el país participó  
Dos proyectos ARCAL: RLA/6/046 y RLA/6/049.
- b) Total de los recursos aportados  
Haití piensa hacer algunas contribuciones voluntarias en el futuro cercano.
- c) Total de los recursos recibidos por las diversas fuentes  
La ayuda Financiera del OIEA para participar en las reuniones de ARCAL.
- d) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas)  
Diez participantes.
- e) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas)  
Ninguno
- f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó  
Dos
- g) Total de otras reuniones en las que se participó (OCTA, ORA, Grupos de trabajo)  
Dos (OCTA y ORA 2003)
- h) N° de expertos y conferencistas recibidos  
Ninguno
- i) N° de expertos y conferencistas ofrecidos  
Ninguno
- j) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos  
0
- k) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos  
0
- l) N° de Contratos de investigación y montos totales recibidos  
Ninguno
- m) Resumen del impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL  
Un buen impacto

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

A nivel regional, el Coordinador Nacional participó en la reunión realizada en Cuba en junio 2003. En esta reunión el Coordinador Nacional puso énfasis en la necesidad de Haití de participar en la mayoría de actividades del Programa de ARCAL. También participó en el grupo IV.

A nivel nacional el Coordinador Nacional ha contribuido no sólo extendiendo la información sobre el acuerdo de ARCAL entre las autoridades nacionales sino también entre el personal de niveles superiores en el UNDP en Haití.

En una base regular durante la reuniones sobre temas concernientes al OIEA, se atribuye un punto en la orden del día al Programa de ARCAL y sus actividades. Desde mayo 2002 hasta la fecha se ha venido concientizando a los diferentes sectores involucrados en la cooperación con el OIEA sobre el acuerdo de ARCAL.

A pesar de la ausencia de Haití en las actividades de ARCAL desde que su inicio, las actividades del Coordinador nacional han traído como resultado el hecho de que Haití esté participando ahora en la Fase IV de este programa y está planeando integrarse de una manera muy intensiva en las actividades de la Fase V.

## **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

Durante 19 años Haití no participó en el Programa de ARCAL debido a la ausencia de información sobre este acuerdo. Sin embargo después de la participación de Haití en la Reunión OCTA realizada en Lima, Perú en mayo 2002, un esfuerzo sustentable ha sido hecho por el Ministerio de Asuntos Exteriores con el fin de extender toda la información relacionada a las actividades de ARCAL y los beneficios que el País puede obtener participando en estas actividades.

Estos esfuerzos tienen dos objetivos:

1. Sensibilizar a las autoridades más altas del País sobre la importancia de este Programa.
2. Atraer a los diferentes sectores y Ministerios para involucrarlos en las actividades de la fase IV y V del programa.

Bajo esta perspectiva se han alcanzado estos objetivos porque el Parlamento ha ratificado el acuerdo de ARCAL y Haití ha empezado a participar en las actividades del Programa de ARCAL.

Para la Fase IV, Haití está participando en 2 proyectos de ARCAL:

- RLA/6/046
- RLA/6/049



Estos proyectos tendrán un impacto fuerte en el futuro cercano porque permitirán que el Ministerio de Salud refuerce su capacidad en el campo de oncología y radioterapia. Respondiendo a las necesidades de la población ofreciéndoles una estructura adecuada, servicios y materiales valiosos y la especialización necesaria para atender el problema del cáncer en Haití.

Con la Fase V de ARCAL, Haití entrará definitivamente en este programa regional. El impacto a mediano plazo de su participación en esta Fase se puede describir en los siguientes puntos:

- La Creación de una red nacional de especialización en el campo de aplicaciones pacíficas de la energía nuclear.
- El inicio y el fortalecimiento de la cooperación con los países latinoamericanos en el campo nuclear.
- Para obtener los beneficios de esta cooperación de una manera profunda y sustentable en el campo de la Salud, la Agricultura, el Medio ambiente, el Manejo del Agua, etc.
- Promoviendo los temas nucleares en Haití para crear una buena base para una política de dirección del conocimiento nuclear. .

#### **4. EXAMEN POR PROYECTO**

a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades de los proyectos aprobado por el OCTA y el ORA.

En este momento Haití está participando en dos proyectos ARCAL:

1. RLA/6/049, LXXIV - *Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer de cuello uterino.*

Este proyecto es coordinado por el Dr. Jean Ronald Cornely. El proyecto se localiza en el Ministerio de Salud y Población (MSPP). El Dr. Cornely es el Director del Servicio de Ginecología del Hospital General.

2. RLA/6/036, LVIII - *Mejoramiento de la calidad en radioterapia.* Este proyecto es coordinado por el Dr. Garody Jean Charles y también se localiza en el Ministerio de Salud y Población (MSPP). Dr. Garody está trabajando en Hopital del la Communaute Haïtienne.

Además de estos dos coordinadores de proyecto, el Dr. Guiteau Jean Pierre, jefe del servicio del radioprotección también ha participado en los siguientes cursos:

- 5-9 mayo 2003, Guatemala, Gua.: *Prevención contra las exposiciones accidentales en radioterapia.*

- 6-10 octubre 2003, Sao Paulo, Bra.: *Reunión Regional en Tecnología de Cuarto de Moldes.*

b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

Todas las actividades de los dos coordinadores de proyecto están apuntando hacia el fortalecimiento y la renovación de los sistemas de radioterapia en Haití. A partir de enero del 2005 un proyecto de construcción de un nuevo centro de radioterapia entrará en el marco de cooperación con la agencia.

c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

Los proyectos RLA/6/046 y RLA/6/049 están permitiendo al responsable del Ministerio de Salud tener una imagen más clara de los procedimientos en el campo de la radioterapia en Haití. Los proyectos han creado una fuerte sinergia dentro del Ministerio de Salud en relación al problema de la lucha contra Cáncer.

d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto.

Haití ha recibido sólo ayuda financiera del Organismo para posibilitar la asistencia de estos coordinadores a las reuniones de ARCAL.

e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

-----

f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos.

La aplicación de estos proyectos beneficiará a la población porque actualmente hay una necesidad creciente de tratamientos de cáncer en Haití.

g) Principales deficiencias dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.

Las dificultades principales que estos proyectos están enfrentando son la falta de medios.

h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

----

i) Impacto de las actividades del proyecto.

Las actividades de los proyectos tienen un impacto muy bueno creando un precedente dentro del Ministerio de Salud hacia la creación de un ambiente productivo y positivo en el marco de la política nacional de lucha contra el Cáncer.

## **5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS**

-----

## **6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

El proyecto RLA/6/049 está coordinado por Uruguay a nivel regional pero no hay una relación intensa de cooperación entre este país y Haití en el campo de la radioterapia.

El proyecto RLA/6/046 es coordinado por Argentina. No hay una relación de cooperación intensa entre Haití y Argentina en el marco de este proyecto; sin embargo desde el año 2001 Argentina está participando en el entrenamiento de la dosimetría y en el equipo de la Unidad de radioprotección del Ministerio de Salud y Población (MSPP).

## **7. ANEXOS**

## 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
1	Mejoramiento de la calidad en radioterapia	RLA/6/046	MSPP	Dr. Garody Jean Charles
2	Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer de cuello uterino.	RLA/6/049	MSPP	Dr. Jean Ronald Cornelly

## 2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Reunión de Coordinadores ARCAL	RLA/6/046	Montevideo, Uruguay	31mar.-4abr.03	Dr. Garody Jean Charles	MSPP
2	Reunión de Coordinadores ARCAL	RLA/6/049	Montevideo, Uruguay	24-28mar.03	Dr. Jean Ronald Cornelly	MSPP

## 3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Prevención de la exposición accidental en la radioterapia	RLA/6/046	Guatemala, Guatemala	5-9 mayo 03	Dr. Guiteau Jean Pierre Dr. Garody Jean Chagles Ing. Roland Palmé	MSPP
2	Tecnología de cuartos de moldes, inmovilización de pacientes en radioterapia	RLA/6/046	Sao Paulo, Brasil	6-10 oct. 03	Dr. Garody Jean Charles	MSPP

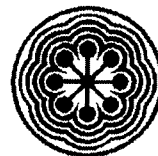
## 4. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
1	Radioterapia basada en la evidencia	RLA/6/046	Santo Domingo, Rep. Dom.	21 mayo – 15 jun.03	Dr. Jean Ronald Cornelly	MSPP

**MÉXICO**



**ARCAL**



**ININ**

Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la  
Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe

# **MÉXICO**

## **INFORME DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL AÑO 2003**

*Presentado por la Coordinación Nacional-ARCAL  
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares*

Febrero de 2004

## CONTENIDO

1.- RESUMEN EJECUTIVO .....	3
2.- PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL .....	5
3.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS .....	6
4.- EXAMEN POR PROYECTO .....	8
5.- INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS .....	41
6.- COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL .....	45
7.- TABLAS RESÚMENES .....	46
TABLA 1.- PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ DURANTE 2003 .....	46
TABLA 2.- PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN .....	48
TABLA 3.- PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN.....	49
TABLA 4.- PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN.....	51
TABLA 5.- PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES.....	52
TABLA 6.- PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS.....	52
TABLA 7.- BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS .....	52
TABLA 8.- BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS.....	53
TABLA 9.- EXPERTOS RECIBIDOS.....	53
TABLA 10.- EXPERTOS ENVIADOS.....	53
TABLA 11.- EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS .....	54
TABLA 12.- EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS .....	54
TABLA 13.- CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS .....	54
TABLA 14.- RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS .....	55
TABLA 15.- APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL.....	56
INDICADORES FINANCIEROS UTILIZADOS PARA VALORAR EL APORTE DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL.....	57



## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

A partir de la III Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en Lima, Perú en mayo de 2002, correspondió al Coordinador Nacional de México para ARCAL, Sr. José Raúl Ortiz Magaña, desempeñar el cargo de Secretario del Grupo Directivo, puesto que ocupó hasta la realización de la cuarta reunión de dicho órgano de coordinación en La Habana, Cuba en junio de 2003, en la cual hizo entrega de ese cargo al Coordinador Nacional de Perú.

El Capítulo 2 de este informe reseña los aspectos más relevantes de la participación del Coordinador Nacional en las actividades de ARCAL realizadas en el año.

Durante el año 2003 México tomó parte en 17 de los proyectos que se desarrollaron bajo el marco del Acuerdo, siendo las instituciones participantes las que aparecen en la siguiente tabla.

### INSTITUCIONES MEXICANAS PARTICIPANTES EN PROYECTOS ARCAL DURANTE 2003

INSTITUCIONES	NÚMERO DE PROYECTOS
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	9
Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias	2
Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo	1
Centro Médico Nacional "La Raza"-IMSS.	1
Centro Médico Nacional "Siglo XXI"-IMSS	1
Instituto de Investigaciones Eléctricas	1
Instituto Nacional de Cancerología	1
Instituto Nacional de Cardiología	1
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

Los 17 proyectos ARCAL en que México participó durante 2003, así como los datos de sus respectivos coordinadores, se presentan en la Tabla 1, del capítulo séptimo de este reporte.

El total de recursos aportados por el país a los proyectos en que participó en 2003, valorados conforme a los indicadores aprobados por ARCAL, asciende a la cantidad de \$ 374,868 dólares, desglosados de acuerdo a los rubros que aparecen en la Tabla 15.

El total de los recursos recibidos por el país en el año, asciende a la cantidad de \$ 101,303 dólares, de los cuales \$ 92,253 proceden del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y \$ 9,050 de instituciones locales. El desglose de los rubros por los que se recibieron estos recursos aparece en la Tabla 14 de este documento.

La participación de México en los diferentes eventos organizados por ARCAL, tanto a nivel nacional como regional se desglosa de la siguiente manera:

- 43 participantes intervinieron en 16 eventos regionales de capacitación tales como cursos, talleres, entrenamiento y visitas científicas, según se presenta en las Tablas 3, 5 y 7.
- 8 profesionistas participaron en igual número de reuniones de coordinación (Tabla 2).
- 13 especialistas asistieron a tres reuniones de expertos (Tabla 6).
- 1 participante estuvo presente en una de las reuniones del Grupo Directivo.
- 2 participantes asistieron a la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica.

Además, el país recibió 14 expertos enviados por el OIEA durante el año, como se muestra en la Tabla 9 de este reporte. En el renglón de visitas ofrecidas, se recibió la visita de una especialista guatemalteca durante dos semanas, dato que aparece consignado en la Tabla 8. Por su parte, México envió al exterior a 5 expertos, según se describe en la Tabla 10.

El equipamiento y piezas de repuesto y otros materiales, proporcionados durante el año a México por el OIEA gracias a la participación del país en proyectos ARCAL, alcanzó un valor total de \$ 29,142 dólares, según se presenta en la Tabla 11.

En cuanto al impacto que tuvo en el país la ejecución de los proyectos de ARCAL, el más importante corresponde al área de "Salud Humana" y consiste principalmente en contribuciones de las actividades desarrolladas, a un mejor tratamiento de los pacientes en diversas disciplinas de la medicina, entre ellas el tratamiento del cáncer y la radioterapia. También hubo beneficios en otras áreas de aplicaciones de la tecnología nuclear tales como "Contaminación Atmosférica", "Ciencias Físicas y Químicas", "Industria y Ciencias Geológicas" y "Seguridad Nuclear y Radiológica". El Capítulo 3 de este informe describe con mayor detalle el impacto de los proyectos en las áreas mencionadas.

En el Capítulo 4 "Examen por Proyecto" de este informe se presentan los resultados más relevantes obtenidos durante 2003, derivados de las actividades de los respectivos proyectos en que México participó.

Finalmente, en el Capítulo 5 "Informe sobre la Utilización de los Centros Designados" aparece una descripción del uso que se le dio a lo largo del año a dichos Centros Designados por ARCAL, mientras que en el Capítulo 7 se presentan las tablas referidas anteriormente, con la información resumida de lo que se hizo en el año dentro del marco de ARCAL con participación de México.

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

En representación del Sr. José Raúl Ortiz Magaña, Coordinador Nacional de México y Secretario de ARCAL, el Sr. Guillermo Duque Mojica participó en la reunión del Grupo Directivo realizada del 18 al 21 de junio de 2003 en La Habana, Cuba. Además de las representaciones de Perú y Cuba, asistieron los coordinadores nacionales de Uruguay y Argentina y la Directora del Centro Nacional de Seguridad Nuclear de Cuba. Estuvieron presentes además, la Coordinadora Regional para América Latina y el Jefe de dicha Sección en el OIEA.

A la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica, celebrada del 23 al 27 de junio de 2003 en La Habana, Cuba, asistió el Coordinador Nacional de México, Sr. José Raúl Ortiz Magaña, apoyado por el Sr. Guillermo Duque Mojica. La reunión contó con la presencia de Coordinadores Nacionales de ARCAL, de la Directora Adjunta y Jefa del Departamento de Cooperación Técnica del OIEA, del Jefe de la Sección de América Latina y de la Coordinadora Regional ARCAL para América Latina. Durante la misma, el Sr. Ortiz Magaña hizo entrega de su cargo de Secretario del Grupo Directivo de ARCAL al Coordinador Nacional de Perú.

Se tuvo una importante participación en el cumplimiento de actividades pendientes derivadas de las reuniones de trabajo de noviembre de 2002 en Montevideo, Uruguay para revisar el *Manual de Procedimientos de ARCAL*. En este sentido, fueron elaborados y enviados al Organismo los borradores de varios documentos que, de ser aprobados, formarán parte de la nueva versión de dicho manual.

De igual manera, se prestó especial atención al proceso de implementación de la metodología aprobada durante la IV Reunión del OCTA en La Habana, Cuba, para presentar propuestas de proyectos ARCAL a desarrollar en el bienio 2005-2006. Se estableció comunicación con instituciones del ámbito nuclear nacional para invitarlas a adherirse o bien a presentar propuestas sobre los temas de interés aprobados. Las propuestas recibidas y revisadas fueron enviadas a los Coordinadores Nacionales de ARCAL y al OIEA, mientras que las adhesiones recibidas de otros países se hicieron llegar a las contrapartes mexicanas.

Finalmente, el tratamiento de los asuntos relacionados con la administración de los proyectos ARCAL incluyó, entre otros aspectos, la difusión interna y externa de sus actividades programadas, así como dar respuesta a requerimientos de información por parte del OIEA y de los respectivos Coordinadores de Proyecto, la gestión de candidaturas ante el Organismo para participar en eventos, y la preparación y envío de informes de las reuniones realizadas en México.

### 3.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS

El principal impacto durante 2003, derivado de las actividades con participación de México dentro de ARCAL corresponde al área de Salud Humana, ya que a esta categoría pertenecen la mayor parte de los proyectos en los que el país intervino.

Dentro del rubro mencionado, cabe destacar los aportes del proyecto RLA/6/046 ARCAL LVIII *Mejoramiento de la calidad en radioterapia*, al tratamiento de los pacientes del Hospital de Oncología del Instituto Mexicano del Seguro Social. El Hospital, a pesar de ser el más grande de México en esta especialidad, no contaba con sistemas de fijación adecuados y manejaba conceptos de planeación ya obsoletos por lo que este proyecto contribuirá a que el tratamiento de los pacientes sea de mucho mejor calidad. Además, el impacto trasciende a otras ciudades del país a través de la formación más completa de sus médicos residentes.

Los pacientes también se beneficiarán del empleo de nuevas tecnologías desarrolladas dentro del proyecto RLA/6/042 ARCAL LIV *Diagnóstico precoz de la infección por helicobácter pylori mediante la utilización de técnicas nucleares*, lo cual se reflejará en una mejor atención para ellos, así como en el ahorro de medicamentos prescritos sin necesidad. A este último objetivo también contribuye el proyecto RLA/2/010 ARCAL LII *Preparación, control de calidad y validación de radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales*, cuyos resultados se espera coadyuven a disminuir el uso indiscriminado de antibióticos que consecuentemente genera cepas bacterianas altamente resistentes. Este proyecto, a través de protocolos clínicos específicos, permitirá al país contar con un radiofármaco útil en el tratamiento de linfomas no Hodgkin, así como la transferencia de tecnología diagnóstica y terapéutica al sector salud.

Por su parte, el uso de una red de telemedicina nuclear para compartir estudios clínicos y desarrollar actividades académicas, dentro del proyecto RLA/6/048 ARCAL LXXIII *Desarrollo de una red regional de telemedicina nuclear*, contribuirá al desarrollo de la cooperación entre México y los países de la región, al mejoramiento de la atención a los pacientes y en general, a promover la práctica de la medicina nuclear.

En la disciplina médica del tratamiento del cáncer, el aseguramiento de la calidad en los tratamientos de radioterapia y la mayor exactitud en los mismos, todo ello resultado del proyecto RLA/6/049 ARCAL LXXIV *Mejoramiento del tratamiento radiante del cáncer de cuello uterino*, redundará en un mejor tratamiento a los pacientes, apoyado además por los conocimientos académicos adquiridos por médicos, físicos y técnicos a lo largo del proyecto.

El campo de las Ciencias Físicas y Químicas también espera impactos favorables, gracias a los avances logrados en 3 proyectos ARCAL. Por un lado se tiene el mejoramiento y actualización de los conocimientos metrológicos en la validación de métodos analíticos, derivados del proyecto RLA/2/011 ARCAL LXXVI *Sostenibilidad de los sistemas de calidad en los laboratorios que utilizan técnicas analíticas nucleares y complementarias*.

Por otra parte, la reparación y calibración de equipos y la capacitación del personal de servicios de máquinas de rayos X diagnóstico y de especialistas en el uso de *Labview*, tareas realizadas bajo el proyecto RLA/4/017 ARCAL LIII *Control de calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear*, contribuyen a fortalecer las capacidades existentes en México en esta materia.

De la misma manera, las técnicas desarrolladas y transferidas a lo largo del curso del proyecto RLA/8/028 ARCAL LXI *Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico*, impactarán de manera positiva en las industrias receptoras de los servicios externos finales, entre ellas la cementera, la minera, etc.

Los proyectos ARCAL repercuten en el ámbito de los Estudios de Contaminación Atmosférica en el país, en el que el proyecto RLA/7/010 ARCAL LX *Aplicación de biomonitores y técnicas nucleares relacionadas a estudios de contaminación atmosférica* ayudará al fortalecimiento de las capacidades de los laboratorios de la región involucrados en este campo.

En el área de Industria y Ciencias Geológicas, el proyecto RLA/8/037 ARCAL LXXVII *Estimación de las reservas geotérmicas de temperatura intermedia a baja de Centroamérica y México e identificación de sus aplicaciones* produjo el aumento de información organizada sobre manifestaciones geotérmicas en el país al pasar éstas de 1,356 al inicio del proyecto, a 2,372 en la actualidad.

Por último, en el campo de la Seguridad Nuclear y Radiológica, los tres proyectos que actualmente se desarrollan con participación de México tienen un impacto en sus respectivas disciplinas. El proyecto RLA/9/042 ARCAL LXV *Armonización regulatoria y desarrollo de programas de gestión de calidad para el transporte seguro de materiales radiactivos* permitirá contar con personal capacitado para la aplicación de la reglamentación para el transporte seguro de materiales nucleares y armonizar el trabajo de las autoridades para que el nivel de seguridad sea el aceptado internacionalmente.

También, gracias al proyecto RLA/9/045 ARCAL LXVII *Fortalecimiento y armonización de las capacidades nacionales para dar respuesta a emergencias radiológicas*, la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias ha logrado consolidar y revisar su organización institucional y la de otras instituciones involucradas en la atención de emergencias radiológicas y nucleares, contribuyendo a una mejor integración de los grupos de respuesta a tales emergencias.

Finalmente, se espera que con los resultados del proyecto RLA/9/049 ARCAL LXXVIII *Armonización de procedimientos de dosimetría interna*, mejore la calidad de la dosimetría interna en laboratorios e instituciones de los países participantes, México entre ellos, y que se tenga un mejor control de la dosis de radiación recibida por quienes manejan radionucleidos.

## **4.- EXAMEN POR PROYECTO**

### **RLA/0/022 ARCAL LI**

#### **Reuniones para la formulación de proyectos y promoción de TCDC**

**Coordinador:** Guillermo Duque y Mojica, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

#### **Objetivo**

Apoyar a los Estados Miembros de ARCAL en el diseño y formulación de proyectos técnicamente bien fundamentados, así como en su participación en las actividades programadas dentro de los proyectos.

#### **Resultados alcanzados**

Se participó en reuniones y actividades de trabajo en las que se revisó y/o elaboró la documentación necesaria para el Órgano de Coordinación Técnica, el Órgano de Representantes y ARCAL en general, contribuyendo así a sentar las bases para un correcto planteamiento y desarrollo de los proyectos que se desarrollan dentro del marco del Acuerdo.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El proyecto recibió en el año recursos por un total de US \$ 7,478, de los cuales US \$ 6,428 son provenientes del OIEA y US \$ 1,050 del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. La aportación nacional valorada asciende a la cantidad de US \$ 48,950.

#### **Beneficios obtenidos**

El país y sus instituciones participantes en los proyectos ARCAL se han beneficiado de las actividades desarrolladas, mismas que además de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos asignados a los proyectos, contribuyen a una mejor administración de los mismos en correspondencia con los lineamientos establecidos por el OIEA y por los países miembros del Acuerdo a través de sus documentos rectores.

#### **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Como seguimiento de las reuniones de los grupos de trabajo realizadas en noviembre de 2002 en Montevideo, Uruguay para revisar y modificar el *Manual de Procedimientos de ARCAL*, se revisaron los siguientes documentos para la nueva versión del manual: *Modelo de Informe de Reuniones del OCTA*, *Formato de Informe Final*, *Modelo de Informe de Reunión Intermedia* y *Formato de Reunión para las Reuniones Iniciales de Coordinadores de Proyecto*. Los documentos revisados y comentados fueron enviados a la Coordinadora Regional para América Latina en el OIEA.

Durante los meses de abril y mayo se implementó el proceso de invitación para presentar propuestas de proyectos ARCAL para el bienio 2005-2006, para su consideración durante la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica, en La Habana, Cuba en el mes de junio. Fueron elaborados la documentación y la convocatoria correspondientes y enviados a instituciones del país con posible interés en proponer proyectos. Finalmente, se realizó la recopilación, selección, revisión y envío al OIEA de las propuestas recibidas.

En su carácter de Secretario del Grupo Directivo de ARCAL, México participó en su reunión realizada del 18 al 21 de junio de 2003 en la Ciudad de La Habana, Cuba. Bajo la presidencia de Perú, asistieron a la reunión la Coordinadora Nacional de Cuba y Vicepresidenta del Grupo Directivo, y el Sr. Guillermo Duque Mojica en representación del Sr. José Raúl Ortiz Magaña, Coordinador Nacional de México y Secretario de ARCAL. Se contó además con el apoyo como asesores, de la Coordinadora Nacional de Uruguay y el Coordinador Nacional de Argentina, así como de la Directora del Centro Nacional de Seguridad Nuclear de Cuba. En representación del OIEA participaron la Coordinadora Regional Encargada de la Secretaría para ARCAL y el Jefe de la Sección para América Latina.

Del 23 al 27 de junio de 2003 se realizó la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica, en La Habana, Cuba, con la presencia de 15 Coordinadores Nacionales ARCAL de países miembros del Acuerdo. Asistieron también la Directora Adjunta y Jefa del Departamento de Cooperación Técnica del OIEA, Sra. Ana María Cetto, el Jefe de la Sección de América Latina, señor Germán Piderit, y la Coordinadora Regional ARCAL para América Latina, señora María Zednik. México estuvo representado por su Coordinador Nacional, Sr. José Raúl Ortiz Magaña, apoyado por el Coordinador Nacional Alterno, Sr. Guillermo Duque Mojica, teniéndose una participación activa durante la reunión en diversos grupos de trabajo, en particular el encargado de la elaboración del informe de la reunión.

Para cumplir con la implementación del cronograma y metodología aprobados durante la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL en La Habana, Cuba, sobre la preparación de las propuestas de proyectos ARCAL a desarrollar en el bienio 2005-2006, se realizó una invitación a diversos sectores del ámbito nuclear nacional para adherirse a los temas de interés aprobados en Cuba. Las nuevas propuestas fueron enviadas a los Coordinadores Nacionales de ARCAL y al OIEA y de la misma manera, se hicieron llegar a las contrapartes mexicanas en cada tema las adhesiones recibidas de los diversos países y se les instruyó para comunicarse con las contrapartes líderes de sus respectivos temas.

El proceso de preparación de propuestas de proyectos para 2005-2006 incluyó la realización de una reunión en la Ciudad de Panamá del 25 al 30 de agosto, con la participación de representantes de todos los países que propusieron proyectos. La reunión tuvo como finalidad elaborar los llamados *Documentos de Proyecto* sobre cada tema aprobado, a fin de someterlos a la consideración del OIEA. Por México participaron tres expertos como contrapartes líderes, en los temas de *Contaminación ambiental en zonas densamente pobladas*, *Instrumentación nuclear y electrónica*, y *Control radiológico en alimentos*, respectivamente.

Durante el año, la administración de los proyectos ARCAL incluyó la gestión de diversos asuntos relacionados con la participación de México en el Acuerdo, incluyendo solicitudes de información por parte de la Coordinadora Regional para América Latina en el OIEA y de los Coordinadores de Proyecto, el trámite y envío al Organismo de candidaturas para participar en los eventos, la difusión interna y externa de actividades dentro de los proyectos ARCAL y la preparación y envío al Organismo de informes de las reuniones realizadas en el país.

### **Impacto de las actividades del proyecto**

Las instituciones participantes en los proyectos ARCAL del país, así como los respectivos coordinadores de proyecto, recibieron apoyo continuo para la administración y desarrollo de sus actividades, gracias a las tareas realizadas en este proyecto.

## **RLA/2/010 ARCAL LII**

### **Preparación, control de calidad y validación de radiofarmacéuticos basados en anticuerpos monoclonales**

**Coordinadora:** Guillermina Ferro Flores, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

#### **Objetivo General**

Fortalecer la experiencia regional y las capacidades de laboratorios para la preparación, control de calidad y validación de radiofármacos basados en el uso de biomoléculas, en particular anticuerpos monoclonales marcados con Tc-99m para diagnóstico, y evaluar el potencial regional en la producción y uso de radionucleidos, sistemas de generadores y radiofármacos para inmunoterapia.

#### **Objetivos Específicos**

- a) Optimizar la preparación y control de calidad del  $^{99m}\text{Tc}$ -anti-egf/r3.
- b) Desarrollar y validar un protocolo modelo para la preparación y control de calidad del anticuerpo anti-CD20 (IDEC-C2B8, Rituxan, Rituximab) marcado con  $^{188}\text{Re}$  o  $^{131}\text{I}$  para el tratamiento de linfomas no Hodgkin.
- c) Radiomarcas péptidos derivados de somatostatina y de ubiquidina con  $^{99m}\text{Tc}$  para uso diagnóstico.

#### **Resultados alcanzados**

Se desarrolló un protocolo para la marcación del anticuerpo CD20 con  $^{188}\text{Re}$ , incluyendo la realización de los controles radioquímicos y biológicos. Una vez que se realicen los controles de inmunorreactividad y el marcado con  $^{131}\text{I}$ , habrá una reunión en México (programada para junio de 2004) con participación de Argentina, Brasil, Cuba y Uruguay para definir un protocolo modelo, mismo que será validado en todos los países de la región participantes del proyecto. Esta tarea contribuirá al cumplimiento del Objetivo b).

Se desarrolló una formulación ~~titulada~~ utilizada para el radiomarcado instantáneo del octreotide (derivado de somatostatina) y de ubiquidina con  $^{99m}\text{Tc}$ . Específicamente, la ubiquidina marcada con  $^{99m}\text{Tc}$  se aplicó en humanos en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez", para la detección de procesos infecciosos. Los resultados mostraron un tiempo de residencia promedio de 0.52 h y una evidente captación en las zonas de infección (diagnóstico positivo). Con base en esta experiencia, México participará con el envío de un experto en el *Taller regional de preparación, marcación y control de péptidos marcados con  $^{99m}\text{Tc}$* , a realizarse en Buenos Aires, Argentina en febrero de 2004. estas actividades permitirán el cumplimiento del Objetivo c).

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto es de US \$ 9,695, de los cuales US \$ 1,695 son provenientes del OIEA y US \$ 8,000 corresponden a aportaciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Las aportaciones valoradas del país ascendieron a la cantidad de US \$ 18,800.



## **Beneficios obtenidos**

El diagnóstico diferencial entre un proceso inflamatorio y una infección, sobre todo en pacientes hospitalizados, permite disminuir el uso indiscriminado de antibióticos que luego generan cepas bacterianas altamente resistentes. La formulación liofilizada obtenida de ubiquidina marcada con  $^{99m}\text{Tc}$  podría cubrir esta expectativa al demostrar ser estable y específica.

Los linfomas no Hodgkin afectan a aproximadamente 20,000 pacientes por año en México y su incidencia se encuentra en continuo incremento, ocupando el quinto lugar como causa de muerte por cáncer. Con el protocolo modelo establecido en este proyecto, se pretende proveer al sector salud de los países de un radiofármaco útil en el tratamiento de linfomas no Hodgkin.

Los productos obtenidos se podrán distribuir a diversos hospitales públicos y privados en cada país participante de la región (al menos 50 en México), con la consecuente transferencia de tecnología diagnóstica y terapéutica al sector salud a través de protocolos clínicos específicos.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Dado que durante los años 2002 y 2003 el proyecto tuvo 3 diferentes oficiales técnicos por parte del OIEA, las fechas de las diferentes actividades tuvieron desplazamientos, afortunadamente sin cancelación. En consecuencia, durante el año 2003 la única actividad realizada fue un encuentro de los coordinadores del proyecto consistente en una *Reunión de Coordinadores para evaluación de los resultados del proyecto*, realizada en la Ciudad de Panamá del 9 al 13 de junio, al que asistió la coordinadora del proyecto.

Las actividades planeadas, tales como el suministro del generador de Re-188, anticuerpo monoclonal y materiales y reactivos por parte del OIEA no se llevaron a cabo. Sin embargo, a través del financiamiento de \$ 8,000 dólares por parte del gobierno de México (CONACYT-UAEM), se consiguió obtener algunos de estos reactivos básicos (anticuerpo anti-CD-20, generador de  $^{188}\text{Re}$  y diversos reactivos), lo cual permitió el avance técnico en tiempo y forma del proyecto en el país.

Asimismo, los dos talleres originalmente planeados para el año 2003 fueron reprogramados para 2004. De esta manera, en febrero se realizará en Buenos Aires, Argentina, el *Taller regional de preparación, marcación y control de péptidos marcados con  $^{99m}\text{Tc}$*  al que México contribuirá con el envío de un experto instructor, así como de un alumno.

Según información del oficial técnico, los reactivos proporcionados por parte del OIEA están solicitados y por llegar a cada país, por lo que durante el año 2004 se espera cumplir al 100 % con las actividades planeadas, entre ellas una reunión de expertos en México para definir el protocolo modelo.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

A la conclusión de este proyecto se espera que haya una disminución del uso indiscriminado de antibióticos que consecuentemente genera cepas bacterianas altamente resistentes. De la misma manera, el protocolo modelo establecido permitirá que los países cuenten con un radiofármaco útil en el tratamiento de linfomas no Hodgkin. Finalmente, a través de protocolos clínicos específicos, habrá transferencia de tecnología diagnóstica y terapéutica al sector salud.

## **RLA/2/011 ARCAL LXXVI**

### **Sostenibilidad de los sistemas de calidad en los laboratorios que utilizan técnicas analíticas nucleares y complementarias**

**Coordinador:** Ricardo Soria Juárez, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

#### **Objetivos**

Desarrollar la capacidad para organizar una red de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) y fortalecer la capacidad regional para ofrecer servicios de laboratorio para ensayos industriales y ambientales usando técnicas nucleares analíticas y complementarias.

#### **Resultados alcanzados**

Se creó un inventario de capacidades analíticas de los laboratorios de *Técnicas Instrumentales y Convencionales, Espectroquímica y Análisis por Activación Neutrónica*, del Departamento de Análisis Químicos del ININ, con el objeto de enviar esta información al Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares de Costa Rica, responsable de la creación de una base de datos con las capacidades en técnicas analíticas nucleares y complementarias de los laboratorios participantes en el proyecto.

Se adquirieron conocimientos generales y prácticos sobre los parámetros involucrados en la validación de métodos analíticos para técnicas diversas tales como fluorescencia de rayos X, activación neutrónica, espectrometría gamma, cromatografía líquida y espectrometría de emisión por plasma. Además, en el manejo de programas de cómputo como ANOVA, ORIGIN y SPSS, herramientas útiles cuando se validan métodos analíticos según la norma ISO 17025. Esto está contribuyendo a instrumentar en el Departamento de Análisis Químicos del ININ la validación de métodos acorde con dicha norma, principalmente para aguas naturales por ICP.

Se cuenta con mayor capacidad para la identificación de las posibles fuentes de incertidumbre a lo largo del proceso analítico, según la técnica utilizada, conforme a lo establecido en la norma ISO 17025 y en las guías Eurachem/CITAC. Cabe mencionar que el cálculo de incertidumbres en un proceso analítico según la norma ISO presenta un alto grado de complejidad, por lo que estos conocimientos contribuyen a cuantificar las fuentes potenciales de error y a estimar su contribución sobre la incertidumbre total en las distintas técnicas utilizadas en el Departamento de Análisis Químicos del ININ.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto es de US \$ 4,286, provenientes del OIEA. Las aportaciones valoradas del país ascendieron a US \$ 7,150.00.

#### **Beneficios obtenidos**

Las actividades desarrolladas en el proyecto durante 2003 benefician principalmente a los analistas del Departamento de Análisis Químicos del ININ, ya que ha sido mejorado y actualizado su conocimiento metrológico en todos los aspectos involucrados en la validación de métodos analíticos como son calibración, materiales de referencia, comparación de métodos y límite de detección y cuantificación, incluyendo la estadística involucrada y las herramientas asociadas: programas de cómputo anteriores y recientes y sus alcances.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

La actividad inicial de proyecto fue la reunión de coordinadores de los 15 países participantes: Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, Chile, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Uruguay, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela, la cual se llevó a cabo del 24 al 28 de febrero del 2003 en la ciudad de La Habana, Cuba, con la asistencia del entonces coordinador por México. Los resultados de la reunión fueron:

- a) Elaboración de propuestas detalladas del programa de actividades para los años 2003 y 2004 y del presupuesto requerido para cumplir con el programa de actividades adoptado.
- b) Conformación de recomendaciones para los coordinadores del proyecto y para el OIEA.
- c) Elaboración y aprobación del informe de la reunión, asumiendo las responsabilidades y compromisos inherentes al proyecto.

El *Curso Regional de Validación de Métodos de Ensayo e Incertidumbre en las Mediciones*, programado originalmente para realizarse en México durante la última semana de julio, no pudo llevarse a cabo principalmente por la separación del ININ de personal del laboratorio de Análisis Químicos, incluido el anterior coordinador del proyecto, además de no concretarse el apoyo económico del OIEA hacia el Centro Nacional de Metrología (CENAM), posible sustituto del ININ en la organización del evento. Finalmente el curso se llevó a cabo en Asunción, Paraguay del 1º al 5 de diciembre de 2003, con la participación del nuevo coordinador del proyecto.

El *Ensayo de Aptitud en Muestras de Agua como Matriz*, actividad a desarrollarse durante el último trimestre del 2003, sufrió un retraso que según el Instituto Peruano de Energía Nuclear, responsable de coordinar esta actividad, se debió a que los laboratorios participantes no les hicieron llegar las muestras. A este respecto, el Departamento de Análisis Químicos del ININ ya está en contacto con la Dra. Cira M. Gacita Suárez para cumplir con esta actividad.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

Gracias al mejoramiento y actualización de los conocimientos metrológicos en todos los aspectos involucrados en la validación de métodos analíticos, el laboratorio del Departamento de Análisis Químicos del ININ estará en condiciones de generar ya sea un procedimiento general de validación de métodos analíticos, o bien procedimientos aplicables para técnicas específicas.

## **RLA/4/017 ARCAL LIII**

### **Control de calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear**

**Coordinador:** Francisco J. Ramírez Jiménez, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

#### **Objetivo**

Fortalecer la capacidad existente en los centros nacionales y regionales y capacitar al personal técnico con el fin de que esté en condiciones de mantener y reparar, utilizando procedimientos de control de calidad, el equipamiento de medicina nuclear (fundamentalmente equipos de rayos X dental y de radiografía convencional).

#### **Resultados alcanzados**

Se realizó un número importante de calibraciones y reparaciones de equipo electrónico empleados en control de calidad de máquinas de rayos X y dosimetría médica, por lo que el proyecto está resultando de gran utilidad en este campo.

Fueron realizados satisfactoriamente los dos cursos regionales programados en el plan de actividades del proyecto para hacerse en México durante el año 2003.

Se logró desarrollar el prototipo de un instrumento para medición de forma de onda para el control de calidad de máquinas de rayos X. La construcción de 16 de estos aparatos se terminó en abril del 2003, según se tenía programado.

Fueron recibidos los equipos contemplados para México dentro del plan de actividades del proyecto para 2003.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto es de US \$ 7,796, provenientes del OIEA. El aporte del país al proyecto está valorado en la cantidad de US \$30,300.

#### **Beneficios obtenidos**

La reparación y calibración de trece equipos de medición utilizados en control de calidad en máquinas de rayos X y electrómetros para cámaras de ionización utilizadas en dosimetría médica, redundan en beneficio para los usuarios de los servicios de rayos X de diagnóstico de los hospitales de México, para el grupo de Protección Radiológica del ININ que realiza servicios de control de calidad en máquinas de rayos X y para el Centro de Metrología de Radiaciones Ionizantes del ININ.

A través del curso regional organizado en mayo en el ININ, fueron capacitados los encargados de adiestrar en los hospitales a los técnicos de servicios de rayos X de diagnóstico. También recibió capacitación el grupo de Protección Radiológica del ININ que realiza servicios de control de calidad en máquinas de rayos X de Costa Rica, El Salvador y Guatemala, además de México.

16 especialistas de 8 países de la región se beneficiaron al haber sido entrenados en el uso de *Labview* en aplicaciones en instrumentación nuclear empleando el puerto USB.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Se realizó en México la construcción de 15 prototipos del *Medidor de forma de onda para rayos X* diseñado en el ININ, mismos que fueron distribuidos a los países participantes en el proyecto. Adicionalmente, a solicitud del OIEA se construyó y envió uno de estos equipos para la Comisión de Ciencia y Tecnología de Etiopía.

Fueron reparados en el centro regional designado en México y dentro del marco del proyecto, una cámara de ionización y 3 equipos para control de calidad de máquinas de rayos X. Se calibraron además 10 electrómetros utilizados en dosimetría médica.

Se proporcionó asesoría para la calibración y se proporcionó mantenimiento, a equipo de rayos X de Guatemala.

Se recibieron 3 prototipos diseñados en la región: un simulador de detector Geiger-Müller, un densitómetro óptico y una herramienta para medición de la alineación del haz de una máquina de rayos X.

Se realizó del 5 al 23 de mayo, un curso sobre *Capacitación Regional en Grupo sobre Mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad*, con una duración de 120 horas en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares en Salazar, Estado de México, con la participación de tres alumnos de Centroamérica y tres de México.

Se desarrolló en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares del 27 de octubre al 7 de noviembre, el curso regional *Aplicaciones de Labview utilizando el Puerto Serial Universal (USB)*, con una duración de 80 horas. Participaron 16 alumnos de los cuales 11 fueron de países de la región y 5 nacionales.

Un experto del grupo participó en la *Reunión para elaborar Documentos de Proyecto ARCAL bienio 2005-2006*, celebrada en la Ciudad de Panamá, del 25 al 30 de agosto para la definición de un nuevo proyecto ARCAL en el área de instrumentación.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

La reparación y calibración de los equipos, la capacitación del personal de servicios de máquinas de rayos X diagnóstico con control de calidad, y la de especialistas en el uso de *Labview*, contribuyen al fortalecimiento de las capacidades existentes en los centros nacionales y regionales.

## **RLA/6/042 ARCAL LIV**

### **Diagnóstico precoz de la infección por *Helicobáctter Pylori* en Latinoamérica mediante la utilización de técnicas nucleares**

**Coordinador:** Mauro Valencia Juillerat, Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo (CIAD), Hermosillo, Sonora.

#### **Objetivo general**

Conocer la incidencia de la infección por *Helicobáctter Pylori* en diferentes regiones de América Latina mediante la utilización de técnicas nucleares; evaluar la eficacia de los tratamientos actualmente utilizados; estudiar terapias complementarias (uso de alimentos probióticos) y los posibles tratamientos preventivos.

#### **Objetivos específicos**

##### a) Estudio poblacional

Medir la prevalencia de la infección por *Helicobáctter pylori* con la prueba de <sup>13</sup>C-Urea, dieta y prácticas alimentarias como factores de riesgo para el desarrollo de cáncer gástrico en población de nivel socioeconómico bajo y medio del estado de Sonora.

##### b) Vitaminas antioxidantes en plasma

Evaluar el nivel sérico de vitaminas antioxidantes de sujetos de medio socioeconómico medio y bajo, así como en pacientes del estudio clínico.

##### c) Estudio Clínico

Establecer un método no invasivo como la técnica nuclear con <sup>13</sup>C-Urea para la prueba de aliento, para el diagnóstico y el tratamiento de los pacientes con *Helicobáctter pylori*.

##### d) Detección de *Helicobáctter pylori* y genotipificación en muestras de heces.

Establecer una técnica no invasiva para el diagnóstico y genotipificación de la infección por *Helicobáctter pylori* de muestras de heces por un método basado en PCR.

#### **Resultados alcanzados**

Uno de los principales logros durante el año fue haber trabajado con un buen número de voluntarios (227), quienes han accedido a participar en el estudio. Básicamente se tuvo actividad de campo intensa, incluyendo la transferencia de tecnología hacia el Hospital ISSSTESON "Ignacio Chávez", con el que se colaboró activamente en el desarrollo de un proyecto sobre *Detección de H. pylori mediante la prueba de aliento con urea marcada con carbono-13 en pacientes con síndrome dispeptico y su erradicación utilizando triple esquema*. Este proyecto fue designado por la Comisión de Investigación del Hospital, como el mejor trabajo final del ciclo académico. Los voluntarios participantes en dicho proyecto accedieron a tomar parte también en nuestro estudio, adicionalmente a lo que el Hospital les propuso.

## **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto es de US \$ 8,850, provenientes del OIEA. El aporte mexicano al proyecto fue valorado en US \$15,900.

## **Beneficios obtenidos**

Los voluntarios obtuvieron de una manera rápida el resultado de la prueba, siendo su decisión consultar a su médico. Además se les midió y dio a conocer su peso, talla e índice de masa corporal; posteriormente se les informará el nivel de vitaminas antioxidantes (A, E y C) tanto en sangre como en su dieta habitual. El Hospital "Ignacio Chávez" tuvo la oportunidad de conocer, a través de los resultados del proyecto, la eficacia de los tratamientos y la sensibilidad y especificidad de la prueba por anticuerpos en relación al método de urea marcada con C-13.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

- a) Se completó la instalación requerida del laboratorio de espectrometría de masas, incluyendo la planta de energía de emergencia.
- b) Se estandarizó el protocolo de la prueba de aliento con urea marcada con carbono-13.
- c) Se lleva el registro de un total de 227 voluntarios que han aceptado participar en el estudio, de los cuáles 134 han dado positiva la prueba y 93 han dado resultado negativo.
- d) Se estandarizaron técnicas para análisis de vitaminas A, E y C, antioxidantes en plasma.
- e) Se han efectuado los siguientes análisis y se sigue trabajando arduamente en el trabajo de laboratorio analizando vitaminas para el total de las muestras:  
  
90 muestras de vitamina C (54 de sujetos positivos y 36 de negativos)  
45 muestras de vitamina A (34 de sujetos positivos y 11 de negativos)  
2 muestras de vitamina E (de sujetos positivos)
- f) Se han completado 59 encuestas de frecuencia de consumo de alimentos y del estudio socioeconómico y clínico, de las cuales 37 son de individuos positivos en la prueba y 22 negativos. Falta hallar la correlación entre los niveles de vitaminas antioxidantes en suero y los de consumo encontrados en los estudios de frecuencia, objetivo principal del proyecto.
- g) La adquisición de materiales y reactivos ha tenido un buen avance. Es importante mencionar la alta relevancia que tiene el recibir oportunamente la totalidad de los materiales solicitados con el fin de alcanzar a tiempo los objetivos planteados.
- h) La visita científica contemplada para México para el mes de septiembre en el Plan de Actividades 2003 fue pospuesta y se planea efectuarla el próximo mes de marzo, por un período de 2 semanas en la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

El análisis de los pacientes con esta tecnología resultará en una mejor atención para los mismos, así como seguramente en un ahorro de medicamentos que se pudieran seguir prescribiendo sin que sean necesarios.

## **RLA/6/046 ARCAL LVIII**

### **Mejoramiento de la calidad en radioterapia**

**Coordinador:** Armando Torres Calderón, Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Instituto Mexicano del Seguro Social.

#### **Objetivo**

Proporcionar a los centros de radioterapia físicos médicos entrenados y equipos para poner en vigor un programa de garantía de calidad en los aspectos físicos de la radioterapia.

#### **Objetivos específicos**

Garantizar en la mayoría de los centros de radioterapia en los países participantes el personal capacitado en los aspectos de física médica y dosimetría que permita la implantación de un programa de garantía de calidad para el equipamiento de radioterapia.

Garantizar que al menos en un centro de radioterapia de cada país participante, se cuente con el equipamiento mínimo indispensable para implementar y mantener los controles de calidad necesarios de las unidades de tratamientos de radioterapia, así como con los medios necesarios para realizar planificaciones computarizadas en los tratamientos.

Implementar un proceso de auditoría de calidad para los centros de radioterapia de cada país participante.

#### **Resultados alcanzados**

El Hospital de Oncología del Instituto Mexicano del Seguro Social recibió sistemas de fijación para tratamientos con radioterapia de cabeza y cuello, lo que beneficiará a un gran número de pacientes y posibilitará que los médicos residentes conozcan el uso, la aplicación y las ventajas de los sistemas de fijación.

Se recibieron filtros confiables de aluminio y cobre para la calibración de unidades de terapia superficial y verificación de la CHR de equipos de rayos X de radiodiagnóstico. También se obtuvo un dispositivo para verificación del tamaño de campo coincidencia del haz de radiación con el de luz y verificación del isocentro de las unidades de cobalto 60.

El Hospital de Oncología se comprometió a proporcionar los consumibles, así como más equipo semejante para las nuevas salas de radioterapia.

Mediante un curso regional en Brasil auspiciado por el OIEA, se preparó a un físico del Hospital de Oncología, y próximamente en un segundo grupo a un dosimetrista, en los aspectos de planeación de tratamientos, cuarto de moldes y sistemas de fijación.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos para este proyecto es de US \$ 19,666, provenientes del OIEA. El aporte mexicano está valorado en la cantidad de US \$ 8,220.



## **Beneficios obtenidos**

El proyecto permitió dotar al Hospital de Oncología del Instituto Mexicano del Seguro Social con sistemas de fijación para tratamientos con radioterapia de cabeza y cuello. Este hospital da un promedio de 400 consultas diarias, por lo que se beneficiará a un gran número de pacientes cuyo tratamiento será ahora de mucho mejor calidad. Además, siendo éste un hospital de enseñanza, se tendrá el beneficio adicional de que los médicos residentes conozcan el uso, la aplicación y las ventajas de los sistemas de fijación.

Hospitales de otras ciudades del país se beneficiarán por una mejor formación y calidad del trabajo que realicen sus médicos residentes que se formen en el Hospital de Oncología.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

México es uno de los 5 países que se unieron durante el año 2003 a este proyecto. En la reunión de coordinadores celebrada en Uruguay del 31 de marzo al 4 de abril, a la que asistió el coordinador nacional de este proyecto, se determinó que la mejor forma en que se podía beneficiar a los países con los recursos que otorga el Organismo, dadas nuestras condiciones, es mediante el entrenamiento de personal y el mejoramiento de la calidad de los tratamientos de los pacientes a través del uso de sistemas de inmovilización.

Dicho objetivo se está logrando cabalmente al surtirse los sistemas de inmovilización a cada una de nuestras terapias, en las cuales se trata a un promedio de 6000 pacientes al año. Además, se está mostrando a los médicos residentes la importancia de usar sistemas de inmovilización adecuados.

Con relación al entrenamiento de especialistas, 3 físicos de los principales hospitales de México (uno del presente proyecto y dos del RLA/6/049), participaron en el *Curso sobre tecnología de cuarto de moldes y sistemas de inmovilización*, realizado del 6 al 10 de octubre, en Sao Paulo, Brasil. Otros tres lo harán en un segundo grupo, programado para febrero de 2004. Se tendrá también la asistencia de un médico y un físico al curso sobre radioterapia estereotáctica que se llevará a cabo en el mismo país y que de diciembre de 2003 fue pospuesto para marzo de 2004.

El desarrollo del proyecto hasta la fecha ha transcurrido sin ningún inconveniente, excepto que por cuestiones burocráticas resultó un poco tardado retirar de la aduana los accesorios obtenidos del OIEA por no tenerse contemplado el pago aduanal correspondiente.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

El Hospital de Oncología, a pesar de ser el más grande de México en esta especialidad, no contaba con sistemas de fijación adecuados y manejaba conceptos de planeación ya obsoletos por lo que mediante este proyecto el tratamiento de los pacientes será de mucho mejor calidad. De la misma manera, la formación de los médicos residentes será más completa, lo cual repercutirá en la calidad del trabajo que ellos realicen posteriormente en sus respectivas comunidades, beneficiando así a otras ciudades del país.

Por otra parte, la administración del hospital ha adquirido conciencia sobre la necesidad de contar con un mayor número y variedad de sistemas de fijación, para brindar un mejor servicio al derechohabiente e incluso un mejor aprovechamiento de los recursos.

## **RLA/6/048 ARCAL LXXIII**

### **Desarrollo de una red regional de telemedicina nuclear**

**Coordinador:** Juan Carlos Jiménez Ballesteros, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social.

#### **Objetivo**

Mejorar la práctica de la medicina nuclear en América Latina y facilitar el entrenamiento en los centros especializados de medicina nuclear mediante el uso de tecnología de comunicación de larga distancia, para ampliar el conocimiento en medicina nuclear y promover el intercambio y cooperación en la región.

#### **Resultados alcanzados**

Durante el año 2003 se logró dar cumplimiento a las actividades programadas 1 a 4, sin que se hayan llevado a cabo el resto de las actividades.

Se cumplió con la primera actividad del Plan de Actividades para 2003 mediante la realización de la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto en Cancún, México del 26 al 30 de mayo de 2003.

Durante la primera reunión de coordinadores en Cancún se trató el punto de los proveedores de hardware y software que determinan la infraestructura de la red (Actividad 2).

De la misma manera, durante la reunión se trabajó en la determinación de las condiciones y términos técnicos del contrato (Actividad 3).

Se llevó a cabo la selección de centros periféricos por parte de centros coordinadores de cada país, quedando Argentina como Centro Coordinador Regional (Actividad 4).

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por el proyecto es de US \$ 1,850, provenientes del OIEA. El aporte valorado nacional fue por la cantidad de US \$ 10,020.

#### **Beneficios obtenidos**

Habrán una red de telemedicina nuclear para uso en la práctica clínica rutinaria, y un sitio en Internet dedicado a difundir las actividades realizadas, con la consiguiente discusión de casos y prácticas médicas más aconsejables.

Una vez concluido el proyecto, serán instaladas unidades de videoconferencia para conectar los centros coordinadores del proyecto.

A través de la interacción entre los diferentes centros de medicina nuclear de la región, se facilitará la promoción y difusión de los procedimientos entre la comunidad médica, así como la enseñanza y capacitación del personal involucrado en dichas prácticas y disciplinas relacionadas.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Se realizó la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto en Cancún, México del 26 al 30 de mayo. A la reunión asistieron los coordinadores del proyecto de los países participantes: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, República Dominicana y Uruguay. Además, en calidad de observadores, asistieron representantes de Panamá y Perú. Por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica se contó con la participación de dos expertos eslovenos, además del Jefe de la Sección de Medicina Nuclear del Departamento de Aplicaciones Nucleares, y de la coordinadora regional encargada de proyectos ARCAL del Departamento de Cooperación Técnica.

El proyecto muestra atraso en varias de sus actividades. No ha existido suficiente comunicación por parte del OIEA.

Se anunció que la primera actividad programada para 2004, consistente en una reunión de coordinadores para llevar a cabo un *Taller regional de telemedicina nuclear* del 17 al 20 de enero en Porto Alegre, Brasil, ha sido pospuesta.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

El proyecto contribuirá a promover la práctica de la medicina nuclear en Latinoamérica, a través del uso de la tecnología para la comunicación mediante una red de telemedicina nuclear que facilite compartir y discutir estudios clínicos, así como desarrollar actividades académicas. Lo anterior redundará en el desarrollo de la cooperación técnica entre los países de la región, el mejoramiento del nivel atención a los pacientes, y la difusión de técnicas, indicaciones y procedimientos en medicina nuclear.

## **RLA/6/049 ARCAL LXXIV**

### **Mejoramiento del tratamiento radiante del cáncer de cuello uterino**

**Coordinadora:** María Adela Poitevín Chacón, Instituto Nacional de Cancerología.

#### **Objetivos**

Identificar el estado actual (personal, equipo, seguridad, control y aseguramiento de la calidad) de los servicios de radioterapia para el tratamiento del cáncer en los estados miembros de la región.

Determinar los estándares que con base en los compromisos nacionales se pueden lograr en forma realista para el tratamiento del cáncer; diseñar estrategias regionales, nacionales y del OIEA, e identificar recursos para lograr estos estándares.

#### **Objetivos Específicos**

- a) Iniciar la enseñanza a distancia de ciencias aplicadas de radioterapia oncológica, dando a conocer a los estudiantes de postgrado las bases de la radioterapia y al final presentar un examen que los evalúe para entrar a 2-3 años de especialidad.
- b) Realizar cursos de capacitación con ISRO, ESTRO y sociedades científicas locales a fin de asegurar una calidad elevada de la enseñanza en aspectos de control y aseguramiento de la calidad.
- c) Acreditar a los centros de competencia para capacitación de personal involucrado en la radioterapia, tanto desde el punto de vista físico como clínico utilizando la metodología de auditorías.
- d) Preparar un programa para la realización de auditorías en el futuro.
- e) Proveer de equipo (accesorios) a los países participantes para mejorar su control de calidad.
- f) Implementar y/o perfeccionar los programas de garantía de calidad en cada centro.

#### **Resultados alcanzados**

En general, las actividades del proyecto se han desarrollado de manera satisfactoria. Se efectuaron las reuniones y capacitaciones programadas, con excepción del entrenamiento de auditores, el cual no se ha llevado a cabo aún.

Cabe destacar que México fue anfitrión del *Curso regional de capacitación sobre radioterapia basada en la evidencia*, efectuado del 24 al 28 de noviembre.

Se recibió el equipamiento programado en el Plan de Actividades del proyecto.

Se recibió la visita de una persona de Guatemala y fueron creados para el desarrollo del programa 3 comités para trabajar los aspectos de educación, auditorías y equipamiento, respectivamente.

## **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto fue de US \$ 12,964, provenientes del OIEA, mientras que el aporte mexicano al mismo fue valorado en US \$ 12,200.

## **Beneficios obtenidos**

En el renglón de capacitación de personal, tres técnicos mexicanos acudieron al *Curso sobre tecnología de cuarto de moldes y sistemas de inmovilización*, realizado en Brasil y recibieron capacitación en la inmovilización de pacientes, así como en el uso del simulador. Asimismo, 64 especialistas de países participantes en el proyecto acudieron al *Curso regional de capacitación sobre radioterapia basada en la evidencia*, realizado en México. Los conocimientos adquiridos serán aplicados en los respectivos países.

En cuanto a equipamiento, se recibió el equipo de inmovilización de cabeza y cuello, mismo que permitirá tratamientos más exactos.

## **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Para cumplir con la actividad 1 del Plan de Actividades del proyecto, del 24 al 28 de marzo se llevó a cabo la Primera Reunión de Coordinadores en Montevideo, Uruguay, con la participación del coordinador del proyecto por México.

La actividad 2 contempla el entrenamiento de 3 auditores de 3 países participantes, entre ellos México, con el fin de capacitarlos en el desarrollo de auditorías. Esta tarea no se ha cumplido.

Con relación al entrenamiento de especialistas, 3 físicos de los principales hospitales de México (dos del presente proyecto y uno del RLA/6/046), participaron en el *Curso sobre tecnología de cuarto de moldes y sistemas de inmovilización*, realizado del 6 al 10 de octubre, en Sao Paulo, Brasil. Otros 3 lo harán en un segundo grupo en febrero de 2004. Esto dio cumplimiento a la actividad 4 del proyecto.

También dentro del renglón de capacitación de especialistas y programado como actividad 5, del 24 al 28 de noviembre tuvo lugar en la Ciudad de México el *Curso regional de capacitación sobre radioterapia basada en la evidencia*. La directora del curso fue la Dra. Adela Poitevín, del Instituto Nacional de Cancerología de México, contándose con la asistencia de instructores del Princess Margaret Hospital y del London Regional Cancer Centre, de Canadá, y del Massachusetts General Hospital, Boston, Mass., EE.UU.

El cumplimiento de la actividad 6 del proyecto se logró al recibirse equipo de inmovilización, consistente en máscaras y soportes para cabeza y cuello.

Del 30 de noviembre al 13 de diciembre, el Instituto Nacional de Cancerología de México recibió la visita de la Sra. Vilma Aurora Toralla, procedente de Guatemala.

## **Impacto de las actividades del proyecto**

El aseguramiento de la calidad en los tratamientos de radioterapia permitirá una mayor exactitud en los mismos. Por otra parte, el conocimiento académico adquirido por médicos, físicos y técnicos, redundará en un mejor tratamiento para el paciente canceroso.

## **RLA/7/010 ARCAL LX**

### **Aplicación de biomonitores y técnicas nucleares relacionadas aplicadas a estudios de contaminación atmosférica**

**Coordinadora:** M<sup>a</sup> de Lourdes Cervantes N., Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

#### **Objetivo**

Aportar información confiable y relevante sobre la calidad del aire en zonas de interés de los países de la región, a través del uso de biomonitores para el monitoreo de elementos traza en la atmósfera, utilizando las técnicas analíticas nucleares y relacionadas ya instaladas en la región.

#### **Resultados alcanzados**

Los resultados del muestreo *in situ* y de los trasplantes de dos especies de líquenes contribuyeron al cumplimiento del objetivo de evaluar la variación espacial y temporal de la deposición multielemental, y la calidad atmosférica en la zona metropolitana del Valle de México y Toluca, Estado de México, así como sus respectivas zonas boscosas.

La información obtenida formará parte de un banco de datos en cada país participante. La base de datos consta de las coordenadas geográficas de cada punto de muestreo y su altitud y variables climáticas correspondientes al periodo de exposición, así como los resultados de los análisis por activación neutrónica de muestras de control y muestras por inducción de partículas y emisión de rayos X (PIXE) y por microscopía electrónica de bajo vacío (SEM).

Se asistió al Taller Regional de Interpretación y Evaluación de Datos, en Buenos Aires, Argentina del 21 al 25 de abril. Además, mediante el registro del proyecto en el programa de cooperación técnica (*Manpower*) del OIEA, fue posible llevar a cabo una estancia de investigación y un curso de capacitación para profesionales del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, así como programar otro curso para 2004.

Se realizó la difusión de los trabajos a través de dos eventos realizados en el país.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos para este proyecto es de US \$ 10,722, provenientes del OIEA, mientras que las aportaciones valoradas de México totalizaron US \$ 12,667.

#### **Beneficios obtenidos**

Una vez cumplidos los objetivos del proyecto, los resultados que se espera obtener serán de utilidad para las autoridades responsables de planear y ejecutar medidas para el mejoramiento del medio ambiente en los países participantes.

#### **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Las muestras de líquenes correspondientes al primer y segundo período de muestreo de 2003 se recolectaron *in situ* en el parque nacional Miguel Hidalgo y las de bromeliáceas, en Temascalapa, Edo. de México.

Con el apoyo de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se colocaron y posteriormente retiraron, los trasplantes de líquenes del primero y segundo período de muestreo (32 muestras cada uno) en las estaciones elegidas del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Zona Metropolitana del Distrito Federal y en Toluca.

Se enviaron 64 muestras en polvo al laboratorio de activación neutrónica, y 32 muestras en forma de pastilla al acelerador Tándem para su análisis por PIXE, realizándose 16 mediciones de una de las especies de líquen correspondientes al primer período de exposición. Se reportan para cada muestra trazas de los siguientes elementos del orden de partes por millón (ppm): Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn y Sr.

Se elaboró una matriz de datos del análisis multielemental por PIXE y de Análisis por Activación, así como de las variables climáticas correspondientes al primer trimestre de exposición de los trasplantes. Con algunos de estos resultados y con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), se realizó un análisis exploratorio de datos, tablas de contingencia, análisis de varianza, pruebas no paramétricas, matriz de correlaciones y análisis cluster.

Se participó en el *Taller Regional de Interpretación y Evaluación de Datos*, celebrado en Buenos Aires, Argentina del 21 al 25 de abril, con el objetivo de fortalecer las capacidades de los recursos humanos en la evaluación de los resultados del proyecto a través del mejoramiento en el manejo de los principios básicos estadísticos y de otras herramientas adecuadas, entre ellas el paquete estadístico SPSS, proporcionado en el taller.

En cuanto a la difusión de los resultados, se participó en el VI Encuentro Internacional del Grupo Latinoamericano de Lichenólogos", celebrado del 17 al 21 de noviembre en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con el trabajo titulado *Biomonitoreo y técnica PIXE aplicados a estudios de contaminación atmosférica en el Valle de México*. También se asistió al "I Simposio Internacional de Física de las Radiaciones" con el trabajo titulado *Técnica PIXE aplicada a estudios de contaminación atmosférica por trasplantes de líquenes*, realizado del 1 al 3 de diciembre en el Instituto de Física de la UNAM y en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Se recibió del OIEA material de referencia consistente en líquenes en polvo.

El proyecto fue registrado en el Programa de Cooperación Técnica (*Manpower*) del Organismo, lo que posibilitó la obtención de tres becas para especialistas del ININ, una de ellas para estancia de investigación de dos semanas (6 al 17 de octubre) para la coordinadora del proyecto, en el Centro Atómico de Ezeiza y la Universidad de Córdoba, Argentina; un curso de capacitación de dos meses (septiembre-octubre) para otra colaboradora, en el Instituto de Radioprotección y Dosimetría de Río de Janeiro, Brasil, y un próximo curso de capacitación de dos meses en 2004 en un centro de microscopía ambiental en Río de Janeiro, Brasil.

### **Impacto de las actividades del proyecto**

Por su orientación, este proyecto ayudará a fortalecer las capacidades analíticas en técnicas nucleares y relacionadas de los laboratorios de la región, aplicadas a estudios de contaminación atmosférica, con énfasis en el desarrollo de procedimientos y enfoques coordinados regionalmente tendientes a la armonización de las mediciones ambientales.

## **RLA/8/028 ARCAL LXI**

### **Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico**

**Coordinador:** Gustavo Molina, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

#### **Objetivo**

Fortalecer la transferencia de tecnología y el uso de sistemas de control nucleónico en plantas de procesamiento de materias primas, de beneficio de minerales, producción de cemento y producción de azúcar, para mejorar la calidad de sus productos y servicios y reducir costos de producción y gastos de energía, protegiendo el ambiente.

#### **Resultados alcanzados**

Se cumplió con el 100 % de las actividades comprometidas por México.

Se enviaron participantes a cursos regionales en Lima, Perú y en Sao Paulo, Brasil, con lo que se cumplió la meta del proyecto de capacitar profesionales de la región en la transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico.

Durante la reunión final de coordinadores en La Habana, Cuba, se realizó la entrega del *Manual de protección radiológica en radiotrazado*, contribuyendo con ello al cumplimiento de la meta de generar documentos técnicos guía para orientar y fortalecer la adecuada aplicación de TT y SCN en la industria.

Se construyó un prototipo de sonda geofísica por gammas instantáneas por activación neutrónica que se encuentra en fase de evaluación.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto fue de US \$ 4,300, provenientes del OIEA. Las aportaciones del país al mismo se valoran en la suma de US \$ 12,000

#### **Beneficios obtenidos**

El proyecto permitió preparar profesionales en nuevas técnicas de diagnóstico industrial con trazadores radiactivos y de control nucleónico con el uso de fuentes selladas. Además, las reuniones con especialistas de la región enriquecieron el conocimiento sobre estos temas.

#### **Evaluación de la ejecución del proyecto**

Todas las actividades programadas dentro del proyecto fueron realizadas.

Del 17 al 21 de marzo se llevó a cabo en Sao Paulo, Brasil, el *Curso Regional de Capacitación del OIEA sobre Control de Calidad, Acreditación y Gestión de la Transferencia de TT y SCN*. Al curso asistió un profesional de la Gerencia de Seguridad Radiológica del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.



Tuvo lugar en Lima, Perú, del 25 al 29 de agosto, el *Curso regional de capacitación sobre aplicación de trazadores en la industria cementera*, al que asistió un profesionalista de la Dirección de Investigación Tecnológica del ININ.

El *Curso Regional de Capacitación sobre Fuentes Selladas Aplicadas a la Industria Petroquímica*, programado originalmente para realizarse en la Universidad Central de Venezuela en el mes de abril, fue pospuesto y se llevará a cabo en Neuquén, Argentina durante el año 2004.

La *Reunión Final de Coordinadores* del proyecto se efectuó en La Habana, Cuba, del 1 al 5 de diciembre, con la asistencia del Coordinador del Proyecto por México. Durante la reunión se hizo entrega del *Manual de protección radiológica en radiotrazado*, como parte del objetivo del proyecto de generar documentos técnicos guía para orientar y fortalecer la adecuada aplicación de la tecnología de trazadores y de los sistemas de control nucleónico en la industria.

### **Impacto de las actividades del proyecto**

Las técnicas transferidas y desarrolladas durante el curso del proyecto beneficiarán a las industrias receptoras de los servicios externos finales que se ofrecen en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. En estas industrias se encuentran la cementera y la minera, entre otras.

## **RLA/8/037 ARCAL LXXVII**

### **Estimación de las reservas geotérmicas de temperatura intermedia a baja de Centroamérica y México e identificación de sus aplicaciones**

**Coordinador:** Eduardo Iglesias Rodríguez, Instituto de Investigaciones Eléctricas

#### **Objetivo**

Mediante el uso de técnicas isotópicas, estimar la cantidad de calor que se puede obtener de recursos geotérmicos de baja y mediana temperatura de la región e identificar sus posibles aplicaciones.

#### **Resultados alcanzados**

Durante el *Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados* que se llevó a cabo del 21 al 25 de Julio en Santo Domingo, República Dominicana, con la presencia del Director de Programación del OIEA, Dr. Hadj S. Cherif, se estableció como finalidad del proyecto el desarrollo de una fuente alterna de energía ecológicamente benigna para aplicaciones domésticas e industriales, que reduzca el consumo de combustibles fósiles y beneficie áreas rurales mediante la utilización de recursos geotérmicos locales. Además, el fortalecimiento de la cooperación técnica entre los países de la región, aprovechando sus conocimientos y recursos.

Al cumplimiento de estos objetivos contribuyeron los resultados principales alcanzados por la ejecución del proyecto a lo largo del año 2003, consistentes en el acopio de la información disponible acerca de los recursos geotérmicos de temperatura intermedia a baja en los países participantes, prevista en la Actividad 2 de su Plan de Actividades para el año 2003. Con esta información fue creada la base de datos prevista en la Actividad 5 del Plan de Actividades, misma que fue enviada al OIEA, de acuerdo con lo ahí establecido.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto fue de US \$ 1,423, provenientes del OIEA. Las aportaciones de México al mismo fueron valoradas en la cantidad de US \$ 166,501.

#### **Beneficios obtenidos**

Los resultados de las actividades del proyecto que fueron completadas beneficiaron al Gobierno Federal de México y a los gobiernos de los diferentes estados que cuentan con recursos geotérmicos y a sus pobladores.

Específicamente, los beneficios consisten en el conocimiento de la información necesaria para estimar las reservas geotérmicas de temperatura intermedia a baja de los Estados, incluyendo su calidad y la magnitud total de las mismas. También, en la organización apropiada de dichos conocimientos en una base de datos asociada con un Sistema de Información Geográfica que facilita grandemente el aprovechamiento de esta información y su difusión a través de Internet a quienes estén interesados en el aprovechamiento de estos recursos (e.g., poblaciones co-localizadas con recursos geotérmicos, gobiernos municipales y estatales interesados en promover el aprovechamiento de estos recursos, empresarios y cooperativas interesados en desarrollar el recurso, etc.).

## Evaluación de la ejecución del proyecto

Actividad 1. La *Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto* se llevó a cabo del 3 al 6 de Febrero en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Eléctricas, en Cuernavaca, Morelos. Se efectuó también una visita técnica al campo geotérmico “Los Azufres” en Michoacán, en el que se apreciaron algunas aplicaciones directas del calor geotérmico (calefacción, invernadero, secado de madera).

Durante la reunión se revisó la situación de las reservas geotérmicas de temperatura intermedia a baja en los países participantes y se estableció el *Plan de Actividades* del proyecto. Cabe mencionar que los representantes del OIEA a esta reunión, el Dr. Pradeep Aggarwal y la Sra. María Zednik, impusieron cambios importantes al Plan de Trabajo aprobado previamente por ARCAL para este proyecto, varios de ellos sin una justificación técnica razonable en opinión del coordinador del proyecto. Por ejemplo, las *Misiones de expertos* “6/2004” y “3/2005” para los años 2004 y 2005 respectivamente, sin justificar claramente los objetivos perseguidos ni la necesidad de establecer dichas actividades.

Actividad 2. *Acopio de la información disponible acerca de los recursos geotérmicos de temperatura intermedia a baja en los países participantes.*

El grupo del Instituto de Investigaciones Eléctricas de México (IIE) que trabaja en el proyecto preparó un formato en Excel que detalla la información a acopiar en esta actividad, mismo que fue enviado a todos los coordinadores de los países participantes. En el mismo se solicitan: (i) datos generales (e.g., localización, tipo, etc.) de cada manifestación geotérmica considerada de interés; (ii) datos isotópicos y químicos de los fluidos de la manifestación; (iii) información geológica relacionada con la manifestación; y (iv) información acerca del acceso a la manifestación y de su entorno socioeconómico. En la tabla siguiente se resume la información acopiada por los países participantes.

**Estadísticas de la información recopilada para el proyecto**

Country	No of sites	Temperature	No of Samples	Sampling Year	Chemistry	Isotopes
COS	29	27-60	17+23	1976-2000	40	3
GUA	58	21-97	58			0
MEX	2372	27-95	124	1981-2001	123	95
NIC	91	28-101	53	na	75	25
PAN	28	na	28	na		0

Actividad 3. *Identificación de expertos en la región que puedan colaborar con el muestreo adicional que se requiere.*

Esta actividad no estaba contemplada en el proyecto original y no se ha cumplido. Fue impuesta por el Dr. Pradeep Aggarwal con el argumento del que el OIEA ha entrenado muchas personas en Centroamérica para el muestreo de fluidos geotérmicos. A pesar de que se le hizo notar que la rotación de personal es considerable en las instituciones centroamericanas, el Dr. Aggarwal insistió en establecer esta actividad. La responsabilidad de identificar los expertos de la región recayó en la Sra. María Zednik, quien consultaría el padrón de expertos en la región e informaría a los coordinadores del proyecto. Hasta la fecha, no se ha informado a los coordinadores del proyecto sobre los resultados de esta actividad.

**Actividad 4. Compra de equipos para muestreos y análisis de campo.**

Los Coordinadores del proyecto de los países participantes acordaron dividir la contribución del OIEA para esta actividad en partes iguales y enviaron al Oficial Técnico sus respectivas necesidades de equipo. La requisición de México se detalla en la siguiente tabla.

<b>Description</b>	<b>Cole-Palmer Catalog</b>	<b>Qty</b>	<b>Unit price</b>	<b>Cost</b>
pH meter	Orion(P-58804-00)	1	1,610.00	1,610.00
Conductivimeter	Horiba(P-19600-10)	1	1,902.73	1,902.73
Dissolved O <sub>2</sub> meter	Orion mod 810(P-53101-00)	1	1,368.50	1,368.50
O <sub>2</sub> sensor	Orion mod 810(P-53101-51)	2	585.45	1,170.91
Zero oxygen sol	P58902-52	2	65.86	131.73
Filtration system		2	195.97	391.94
<b>Total</b>				<b>6,575.81</b>

En enero de 2004 se recibió un comunicado, vía el PNUD, en el que se nos informa que recibiremos el conductivímetro. No ha habido noticias de la adquisición del resto de equipo solicitado al OIEA.

Esta actividad presenta un severo retraso en su cumplimiento.

**Actividad 5. Desarrollo de la base de datos computarizada del proyecto. Carga de información recopilada en la base de datos y envío de estos datos al OIEA.**

El IIE desarrolló la base de datos y el Sistema de Información Geográfica asociado, según lo planeado. El IIE contribuyó con el software para la base de datos relacional (MS Access) y para el Sistema de Información Geográfico (ArcView 8) asociado, así como el servidor (hardware) en el que se instalaron dichos programas y el tiempo de cuatro investigadores al desarrollo de la base de datos. También el IIE adquirió una biblioteca de mapas de México en formato electrónico, en diferentes escalas, que fueron utilizados para la base de datos. El sistema está instalado y funcional en el servidor del IIE.

El IIE cargó en la base de datos los datos recopilados en la Actividad 2 y envió copia al Oficial Técnico del OIEA. El Oficial Técnico del OIEA tuvo dificultades para pasar los datos a Excel, formato que prefiere utilizar, solicitando el envío nuevamente de los datos en Excel. El IIE convirtió los datos a ese formato y los reenvió al Oficial Técnico.

**Actividad 6. Compra de materiales para análisis de fluidos en el laboratorio.**

El IIE envió al Oficial Técnico la solicitud de materiales que se presenta en la tabla siguiente. No se ha recibido ninguna noticia del OIEA acerca del procesamiento de esta solicitud, por lo que esta actividad no se ha completado.

<b>Description</b>	<b>Qty</b>	<b>Unit price</b>	<b>Cost</b>
Liquid nitrogen, lts	1,800	5.23	9,409.09
Isopropil alcohol, lts	60	60.11	3,606.82
Dry ice, kgs	1,680	2.61	4,390.91
Column as14 ax250 mm	1	2,324.05	2,324.05
Column guard ag14 4*50 mm	1	697.32	697.32
Dionex supressor asrs-ultra 4 mm	1	2,656.50	2,656.50
Spare head pump gp50	1	2,324.05	2,324.05
Bloque de purga mezclador magnético	1	708.82	708.82
Column Anal dionex as4 4x250 mm	1	2,545.68	2,545.68
Guard ag4a 4x50 mm	1	786.18	786.18
4-pack column concentra TAC-2 3x35 mm	4	2,213.23	8,852.91
Supressor amms-111 4 mm, dionex	1	2,766.27	2,766.27
External regenerative kit	5	786.18	3,930.91
Millex-HV 50/PK, MILLIPORE, 0.45µm	60	4.18	250.91
Supelco, 0.45µm x 47 mm/ 50/PK	20	5.23	104.55
<b>Total</b>			<b>45,354.95</b>

**Actividad 7. Apoyo técnico para la reparación del espectrómetro de masas del IIE.**

En la "Descripción de Detalle" del Plan de Actividades 2003 (ver Informe de la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto, p. 18) se describe esta actividad como "Envío de técnico del Organismo al IIE para reparación del espectrómetro de masas, necesario para los análisis isotópicos de las muestras". Sin embargo, el OIEA intentó realizar un diagnóstico "remoto" por medio de mensajes de e-mail intercambiados entre un técnico del Organismo y el encargado del espectrómetro del IIE. Cuando esto no dio resultado, como era de esperar, el Oficial Técnico informó al Coordinador del proyecto por México que el OIEA había decidido no enviar al técnico, porque en su experiencia la probabilidad de éxito era remota, y sugirió que se adquiriera un nuevo espectrómetro por parte del IIE. El IIE manifestó por escrito su desacuerdo con la decisión de no enviar al técnico del OIEA para cumplir con la tarea acordada.

Con el objeto de reparar el espectrómetro de masas, a pesar del incumplimiento del OIEA de lo acordado respecto de esta tarea, el IIE contrató los servicios de un experto, y asumió los correspondientes costos. Este experto logró hacer funcionar el espectrómetro de masas por un corto período, pero eventualmente el problema se presentó nuevamente.

Esta actividad no se ha completado.

**Actividad 8. Análisis y recomendaciones acerca de la base de datos, y enviarlas a los Coordinadores del proyecto.**

Esta actividad fue completada por el Oficial Técnico del OIEA.

**Actividades 9 y 10. Taller para la revisión de datos recopilados, planificación de las actividades de campo. Curso Básico "Muestreo de Fluidos".**

Estas actividades fueron pospuestas por el OIEA. Se carece de una comunicación oficial al respecto.

Actividad 11. Muestreo de fluidos.

Esta actividad no se ha completado debido a la falta de suministro por el OIEA de equipos y materiales para el muestreo y análisis en campo, y a la posposición de las actividades 10 y 11, así como a no haber logrado arreglar el espectrómetro de masas del IIE.

Actividades 12, 13 y 14. Análisis de los fluidos (envío del 10% de las muestras al OIEA para control de calidad de análisis). Interpretación de los resultados de los análisis. Carga de datos de muestreos y análisis en la base de datos computarizada.

Por las razones expuestas, no se contó con muestras de fluidos y consecuentemente no se efectuó su análisis, interpretación y carga de datos. Cabe agregar que no se recibieron del OIEA los materiales para análisis de fluidos en laboratorio previstos para esta tarea.

Actividad 15. Preparación del Informe 2003.

El coordinador del proyecto presentó un informe detallado de lo realizado durante 2003 en el proyecto, el cual fue enviado de manera oficial al OIEA por el Coordinador Nacional de México y del que se extrajo la información aquí proporcionada. Esta actividad ha sido completada.

**Impacto de las actividades del proyecto**

Al inicio de este proyecto, se contaba en México con información organizada acerca de 1,356 manifestaciones geotérmicas, cifra que aumentó debido al proyecto a 2,372 manifestaciones geotérmicas en el territorio nacional.

## **RLA/9/042 ARCAL LXV**

### **Armonización regulatoria y desarrollo de programas de gestión de calidad para el transporte seguro de materiales radiactivos**

**Coordinador:** José Luis Delgado Guardado, Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias

#### **Objetivo**

Lograr que las organizaciones nacionales vinculadas con el transporte seguro de materiales radiactivos de los países de la región, cuenten con los mecanismos y la preparación suficiente para llevar a cabo una de las tareas que involucrará la actividad de transporte con un nivel de calidad adecuado equivalente, tanto en el ámbito nacional como regional.

#### **Objetivos específicos**

Establecer procedimientos de coordinación en el ámbito nacional y regional para el transporte seguro de materiales radiactivos.

Establecer procedimientos para el desarrollo de Programas de Gestión de Calidad con las Autoridades Reguladoras, transportistas y remitentes, sin incluir el diseño y fabricación de embalajes.

Efectuar las acciones de capacitación necesarias para nivelar los conocimientos en el ámbito regional que permitan la evaluación de los sistemas establecidos y la capacitación de personal remitente y transportistas.

#### **Resultados alcanzados**

Las principales actividades realizadas durante el año 2003 consistieron en la preparación de un listado de procedimientos y listas de verificación, tal como se tenía programado, así como en el desarrollo del contenido de tales procedimientos y listas.

Se realizaron otras actividades de revisión de material informativo para su utilización en el desarrollo de un manual de aseguramiento de la calidad aplicado al transporte seguro de materiales radiactivos.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por este proyecto es de US \$ 850, provenientes del OIEA. Las aportaciones nacionales están valoradas en la cantidad de US \$ 6,300.

#### **Beneficios obtenidos**

El desarrollo de los procedimientos y listas de verificación permite conformar un manual de garantía de calidad aplicado al transporte seguro de materiales radiactivos, para cada una de las entidades involucradas en dicho proceso, es decir los remitentes, transportistas, destinatarios y autoridades reguladoras.

Se beneficia además al país al contar con una normativa en común para ser adoptada en las reglamentaciones nacionales y que a su vez sirva de apoyo para la elaboración de una reglamentación regional en materia de transporte.

### **Evaluación de la ejecución del proyecto**

En lo general, el cumplimiento de las actividades principales ha contribuido en gran medida al avance del proyecto. Aunque algunas actividades no sustanciales se pospusieron por diversas causas, éstas no impactan en los objetivos planteados inicialmente, ya que la actividad principal se cumplió íntegramente. Con ello el proyecto avanza conforme a los objetivos y actividades planteados inicialmente.

Del 5 al 9 de mayo tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil la *Reunión de expertos para la preparación de un documento sobre la aplicación de la gestión de calidad*, a la que asistió un profesionalista de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

La *Reunión de expertos para evaluar todos los documentos producidos y alistarlos para su reproducción*, programada para realizarse en noviembre en Viena, Austria, fue pospuesta.

### **Impacto de las actividades del proyecto**

Se logrará armonizar el trabajo de las autoridades que regulan las operaciones del transporte, a fin de que los materiales radiactivos sean transportados con los niveles de seguridad aceptados internacionalmente.

Se hará el desarrollo de Programas de Gestión de Calidad en organizaciones modelo vinculadas al transporte de materiales radiactivos.

Se contará con personal capacitado para la aplicación del *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Nucleares*.



## **RLA/9/045 ARCAL LXVII**

### **Fortalecimiento y armonización de las capacidades nacionales para dar respuesta a emergencias radiológicas**

**Coordinador:** José Luis Delgado Guardado, Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardías

#### **Objetivos**

Establecer capacidades apropiadas en todos los países participantes para responder efectivamente a emergencias nucleares o radiológicas, consistentes con las convenciones internacionales y buenas prácticas.

Desarrollar mecanismos para la coordinación de la preparación y armonización de los arreglos de respuesta a emergencias nucleares o radiológicas en la región de América Latina y el Caribe.

#### **Resultados alcanzados**

En lo general, se ha cumplido satisfactoriamente con las metas planteadas originalmente en el proyecto.

En particular, la meta de formar personal que capacite a su vez a otros se logró de manera considerable. El personal de las instituciones participantes en los cursos se convirtió en instructor regional, multiplicando las enseñanzas adquiridas y transmitiéndolas a través de cursos específicos.

Fueron revisados y actualizados los procedimientos y manuales para emergencia radiológica de la Secretaría de Salud del Estado de Veracruz, valiéndose de nuevas técnicas de trabajo. Se integraron las acciones del Plan de Emergencia Interno con las áreas técnicas localizadas en el Centro de Control de Emergencias, buscando reforzar la aplicación de sus elementos funcionales.

Se envió personal de diversas instituciones a capacitar en cursos regionales en Brasil y Argentina.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El proyecto recibió durante el año recursos por un total de US \$ 7,900, provenientes del OIEA. Las aportaciones valoradas de México al mismo en 2003 fueron de US \$15,000.

#### **Beneficios obtenidos**

Es indudable que una de las metas del proyecto, la de formar capacitadores, se ha cumplido de manera importante. La capacitación recibida contribuirá además al mejoramiento de las respuestas institucionales para la atención de emergencias nucleares y radiológicas.

## Evaluación de la ejecución del proyecto

Personal de diversas dependencias federales y estatales del Estado de Veracruz, además del organismo regulador, ha participado en los cursos regionales programados dentro del proyecto durante 2003. Tal y como estaba planteado en uno de los objetivos del proyecto, el personal de la Secretaría de Salud del Estado de Veracruz que fue capacitado se convirtió en instructor regional, multiplicando las enseñanzas adquiridas y transmitiéndolas a otros a través de los cursos que se detallan a continuación:

Nombre del curso / ejercicio	Número de asistentes
Respuesta de la Secretaría de Salud ante una emergencia radiológica	464
Uso de ropa de protección radiológica	238
Manejo de monitores de radiación	170
Monitoreo y descontaminación de personal	190
Muestreo de agua y alimentos	184
Análisis de espectrometría gamma	22
Protección radiológica en instalaciones, equipos, vehículos ambulancia y camillas	125
Atención médica especializada para pacientes contaminados e irradiados	181
<b>Total de personal que recibió capacitación</b>	<b>1,574</b>

Fueron actualizados los procedimientos y manuales del personal de la Secretaría de Salud del Estado de Veracruz, para ser aplicados en caso de emergencia radiológica. Esta actualización incluyó nuevas técnicas y métodos de trabajo.

Relacionado con la información técnica de relevancia para la toma de decisiones que impactan a la seguridad de la población dentro de la zona de influencia de la Central Laguna Verde, se hicieron mejoras en la dirección de una emergencia en la Central, integrando las acciones del *Plan de Emergencia Interno* con las áreas técnicas localizadas en el Centro de Control de Emergencias.

El personal de la Comisión Federal de Electricidad, propietaria de la Central Laguna Verde, se reunió con representantes de todas las otras instituciones nacionales que participan en el *Plan de Emergencia Interno*, para reforzar la aplicación de los elementos funcionales contenidos en los documentos del OIEA que tratan acerca de la importancia de la dirección y operación en la jefatura de control, y del mejoramiento de los mecanismos de notificación y pronta activación de las unidades de respuesta relacionados con:

- a) Importancia de la toma de decisiones conservadoras desde el momento del inicio de la emergencia.
- b) Mejoramiento de las relaciones con los medios de comunicación a través del representante de comunicación social del Gobierno del Estado de Veracruz.
- c) Promoción de la mejora de las rutas de evacuación ante los responsables del gobierno local.
- d) Instrucción a la población aledaña a la Central sobre qué hacer en caso de una emergencia.

Aunque los procedimientos de CFE se encuentran bajo el *Plan de Garantía de Calidad* de la Gerencia de Centrales Nucleoeléctricas, se generó un cambio en su forma de aprobación interna para considerar el proceso fuera de esa Institución.

El *Curso regional de capacitación en la preparación, conducción y evaluación de ejercicios para emergencias radiológicas*, realizado del 29 de septiembre al 3 de octubre en Río de Janeiro, Brasil, contó con la participación de dos especialistas de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y un técnico en urgencias médicas de la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación. Las recomendaciones emanadas del curso han servido para elaborar y evaluar los ejercicios tanto para la autoridad reguladora, como de otras instituciones involucradas en la respuesta a emergencias radiológicas y nucleares.

También del 29 de septiembre al 3 de octubre se llevó a cabo en Buenos Aires, Argentina el *Curso regional de capacitación en procedimientos para respuesta médica durante emergencias radiológicas*, con la asistencia de un especialista de los Servicios de Salud de Veracruz y otro de la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, ambos involucrados en el *Plan de Emergencia Radiológica Externo (PERE)* de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde.

#### **Impacto de las actividades del proyecto**

Se ha logrado consolidar y revisar la organización institucional de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y de otras instituciones involucradas en la atención de emergencias radiológicas y nucleares, para lograr una mejor integración de los grupos de respuesta a tales emergencias.

**RLA/9/046 ARCAL LXVIII**

**Mejoramiento de la seguridad de reactores de investigación**

**Coordinador:** Fortunato Aguilar Hernández, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

El proyecto RLA/9/046 ARCAL LXVIII *Mejoramiento de la seguridad de reactores de investigación*, fue concluido en 2002. Sin embargo, quedó una actividad pendiente para ser realizada en 2003, la llamada *Revisión por pares de un reactor de investigación*, consistente en un ejercicio final para llevar a cabo una revisión global de las condiciones físicas y de operación del reactor TRIGA Mark III del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, en México.

Esta tarea se realizó del 24 al 28 de noviembre de 2003 en el Centro Nuclear de México, con la participación de expertos de Argentina, Brasil, Chile y Colombia, además de especialistas del propio Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. El experto del OIEA José Luis Ferraz Bastos fungió como líder coordinador de la misión, siendo la contraparte por México Fortunato Aguilar Hernández, coordinador del proyecto.

La aportación valorada de México por esta actividad del proyecto fue de US \$ 3,300.

## **RLA/9/049 ARCAL LXXVIII**

### **Armonización de procedimientos de dosimetría interna**

**Coordinadora:** M<sup>a</sup> de las Mercedes Alfaro L., Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

#### **Objetivos**

Uniformizar y armonizar los procedimientos para la dosimetría interna en países participantes.

Implementar los estándares de seguridad básicos (BSS), con el apoyo de un sistema de intercambio de información y de la coordinación entre laboratorios dosimétricos de la región.

#### **Resultados alcanzados**

Se realizó la *Primera Reunión de Coordinadores* del proyecto en Brasil, estableciéndose durante la misma el plan de trabajo para este proyecto.

Se revisaron tres procedimientos enviados por el Coordinador del proyecto de Brasil, para armonizar procedimientos para medición (*in vivo*, *in vitro* y aerosoles) y para cálculo de dosis.

Fue desarrollada y puesta en funcionamiento la página Web para el proyecto.

#### **Recursos recibidos y aportados para la ejecución del proyecto**

El total de recursos recibidos por el proyecto es de US \$ 3,523, provenientes del OIEA. Las aportaciones de México al mismo durante el año fueron valoradas en US \$7,560.

#### **Beneficios obtenidos**

El beneficio específico derivado de las actividades realizadas en el año fue el de sentar las bases para elaborar un programa nacional de protección radiológica para los trabajadores expuestos a fuentes abiertas, según las recomendaciones de los estándares internacionales de seguridad radiológica y las guías de seguridad del OIEA. Esto redundará posteriormente en el mejoramiento de la protección radiológica para los trabajadores de los países de la región expuestos a fuentes abiertas.

Contar en los países participantes con tres procedimientos armonizados de dosimetría interna, acordes con las recomendaciones del OIEA.

#### **Evaluación de la ejecución del proyecto**

##### **a) Conformación del Plan de Trabajo.**

La primera reunión de coordinadores del proyecto tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, del 31 de marzo al 4 de abril, a la que asistió la coordinadora del proyecto por México. En ella fue formulado el plan de trabajo para este proyecto y se actualizó la información sobre la situación de la dosimetría interna en los países participantes.

##### **b) Armonización del programa nacional de protección radiológica para trabajadores expuestos a fuentes abiertas según las recomendaciones de BSS y guías de seguridad del OIEA.**

No se llevó a cabo esta actividad debido a que algunos de los participantes desconocen las recomendaciones BSS y las guías, por lo que se realizará una vez tomado el curso de capacitación.

c) *Establecimiento y armonización de procedimientos para medición (in vivo, in vitro y aerosoles) y para cálculo de dosis.*

Se preparó y envió a la Coordinadora del proyecto en Brasil, responsable de la actividad, la propuesta de México sobre procedimientos para medición *in vivo* de emisores gamma de baja energía. México no envió propuesta de procedimientos para la medición y caracterización de aerosoles, ya que no se hace esta medición por el momento.

d) *Capacitación del personal en las técnicas de medición y cálculo de dosis.*

México envió al Organismo Internacional de Energía Atómica dos candidaturas para capacitación de sendos especialistas en las técnicas de medición y cálculo de dosis en Argentina o Brasil, sin que hasta el momento se recibiera respuesta del Organismo.

Con la colaboración de Chile, Uruguay, Perú y México, fue desarrollada la página Web acerca de las capacidades de la región en dosimetría interna

e) *Otras actividades.*

La coordinadora del proyecto por México asistió al *Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados*, realizado en Santo Domingo, República Dominicana los días 21 al 25 de julio. Mediante este taller, fueron reforzadas las capacidades gerenciales de las contrapartes principales de los proyectos ARCAL para el ciclo 2003-2004, gracias a las herramientas de gerencia basada en resultados e impacto para el monitoreo y evaluación de los proyectos. Con ellas se revisó el plan de trabajo del RLA/9/049, desarrollándose sus antecedentes, propósitos y productos finales.

Una de las principales dificultades que se deben mencionar durante la ejecución de este proyecto ha sido el problema de la comunicación entre sus coordinadores. Asimismo, la carga de trabajo de cada uno de ellos ha sido un factor importante. Se espera que el curso de capacitación programado para principios de 2004 en Brasil, contribuya a armonizar los conocimientos y a facilitar la comunicación.

### **Impacto de las actividades del proyecto**

El mejoramiento en la calidad de la dosimetría interna en los laboratorios e instituciones de los países participantes en el proyecto, será un factor importante para la obtención de un mejor control de la dosis de radiación recibida por los empleados que manejan radionucleidos.

## 5.- INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS

Los Centros Designados por ARCAL con que cuenta México son los siguientes:

1. Centro para Mantenimiento, Reparación y Diseño de Instrumentación Nuclear
2. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – Laboratorio de Microbiología Ambiental
3. Laboratorio de Monitoreo Ambiental
4. Centro Regional para la Calibración Eléctrica y la Reparación y Mantenimiento de Equipos Dosimétricos Utilizados en Radioterapia

A continuación se describen brevemente las actividades desarrolladas durante el año 2003 en cada una de las instalaciones referidas.

### **1. Centro Regional para Mantenimiento, Reparación y Diseño de Instrumentación Nuclear.**

Ubicación: Gerencia de Informática, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

Director del Centro: Ing. Francisco Javier Ramírez Jiménez

Descripción: Este Centro se dedica al diseño de equipos y al mantenimiento y reparación de detectores de radiación semiconductores enfriados. Se rehabilitan detectores para usuarios nacionales, así como para diversos países de América Latina. Otra actividad es la capacitación de personal del país y de la región, misma que se está haciendo extensiva a personal de Asia. Se han desarrollado equipos para medir parámetros de operación en máquinas de rayos X basadas en diodos PIN y guías de reparación y mantenimiento para los mismos.

#### Utilización del Centro durante 2003:

Durante el año se proporcionaron servicios de mantenimiento, reparación y diseño de instrumentación nuclear a varios departamentos del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, a la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde y a diversas compañías particulares que requirieron de estos servicios.

Se realizó la construcción de 16 prototipos del "Medidor de forma de onda para rayos X", diseñado en el ININ. Estos prototipos fueron distribuidos a los países participantes en el proyecto ARCAL LIII. Uno de estos equipos fue enviado para la Comisión de Ciencia y Tecnología de Etiopía, como parte de un contrato con el OIEA.

Se realizó en el Centro Designado del 5 al 23 de mayo, un curso de entrenamiento sobre *Capacitación Regional en Grupo sobre Mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad*, con una duración de 120 horas, en el que participaron tres alumnos de Centroamérica y tres de México.

Se realizó del 27 de octubre al 7 de noviembre el curso regional *Aplicaciones de Labview utilizando el Puerto Serial Universal (USB)*, con una duración de 80 horas. Participaron en él 16 alumnos, de los cuales 11 fueron de países de la región y 5 nacionales.

## **2. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – Laboratorio de Microbiología Ambiental**

**Ubicación:** Laboratorio de Técnicas Nucleares del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), Unidad Irapuato.

**Director del Centro:** Dr. Juan José Peña Cabriales

**Descripción:** El Laboratorio de Técnicas Nucleares del Departamento de Biotecnología y Bioquímica de la Unidad Irapuato del CINVESTAV realiza de manera cotidiana análisis de nitrógeno-15 y fósforo-32, así como monitoreos hídricos del suelo empleando sonda de neutrones. Ofrece servicios externos en el análisis de muestras biológicas para estos isótopos, así como capacitación de personal sobre el manejo de estas metodologías. Se brinda apoyo de igual manera, a proyectos de investigación en donde se incluye el uso de las técnicas nucleares en diferentes partes del país.

### **Utilización del Centro durante 2003:**

En el Laboratorio fueron desarrolladas durante el año actividades relacionadas con diversos proyectos, según se describe a continuación:

a) **Proyecto *CRP en Suelos Ácidos* (OIEA):**

Se realizó la instalación, seguimiento y procesamiento de resultados isotópicos de  $^{15}\text{N}$ , realizándose un análisis de 724 muestras.

b) **Proyecto *Absorción de  $^{15}\text{N}$  por Rosal en Hidroponía* (IIAF-UMSNH):**

Se hizo el procesamiento de muestras isotópicas de  $^{15}\text{N}$ , con un total de 254 muestras analizadas.

c) **Proyecto *Development of New Fertilizers of High Efficiency and Controlled Solubility* (CONACYT 38999):**

Se llevó a cabo la instalación, seguimiento y procesamiento de resultados isotópicos de  $^{15}\text{N}$ , en un total de 2,500 muestras estudiadas.

d) **Proyecto *Absorción de  $^{32}\text{P}$  por Mutantes de Arabidopsis* (CINVESTAV-Ingeniería Genética):**

Se prestó asesoramiento en la aplicación de la técnica de  $^{32}\text{P}$  y autoradiografía y se realizó el procesamiento de 500 muestras isotópicas de  $^{32}\text{P}$ .



### 3. Laboratorio de Monitoreo Ambiental

Ubicación: Gerencia de Seguridad Radiológica, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Directora del Centro: Bióloga M<sup>a</sup> de Lourdes Cervantes Naranjo

Descripción: Este laboratorio diseña y realiza los programas de vigilancia radiológica ambiental del Centro Nuclear de México y del Centro de Almacenamiento de Desechos Radiactivos (CADER). Elabora los informes anuales de dichos programas y presta servicios de medición de radiactividad en muestras ambientales, alimentos y productos varios. Asesora, entre otros, a la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde y a la Secretaría de Salud. Ha recibido becarios del OIEA para capacitación en la implementación de programas de vigilancia radiológica ambiental en instalaciones radiológicas.

#### Utilización del Centro durante 2003:

Se realizó el diseño del programa de monitoreo (tipo y número de muestras, puntos, frecuencia y fecha de muestreo), para las ciudades de México y Toluca.

Se llevó a cabo la implementación de la base de datos a partir de datos geográficos de zonas de estudio, variables climáticas, inventario de emisiones y otros datos obtenidos por técnicas analíticas nucleares.

Se hicieron actividades de muestreo propiamente dicho, incluyendo la preparación y el procesamiento de muestras y el análisis de las mismas.

Se realizó la aplicación de paquetes de cómputo para análisis estadísticos, con la finalidad de evaluar e interpretar los resultados.

Se efectuaron las siguientes actividades de difusión de resultados de los trabajos realizados en el laboratorio, así como de formación de recursos humanos:

- a) Presentación de trabajo titulado *Biomonitoreo y técnica PIXE aplicados a estudios de contaminación atmosférica en el Valle de México*, durante el "IV Encuentro Internacional del Grupo Latinoamericano de Lichenólogos".
- b) Presentación del trabajo titulado *Técnica PIXE aplicada a estudios de contaminación atmosférica con transplantes de líquenes*, en el "I Simposio Internacional de Física de las Radiaciones".
- c) Asesoría, con el tema de bioindicadores, a un becario enviado por la Universidad Autónoma Metropolitana, para su titulación en la carrera de biólogo.

#### **4. Centro Regional para la Calibración Eléctrica y la Reparación y Mantenimiento de Equipos Dosimétricos Utilizados en Radioterapia**

Ubicación: Gerencia de Informática, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

Director del Centro: Ing. Pedro Cruz Estrada

Descripción: Este Centro Regional se dedica a la reparación, mantenimiento y calibración eléctrica de electrómetros y cámaras de ionización. Los servicios se brindan tanto a instituciones públicas del sector salud como al sector privado. También se asesora al personal de hospitales en el uso, manejo y puesta en operación de dosímetros clínicos manuales y automatizados. Actualmente están siendo automatizados los procesos de calibración del Centro con la finalidad de reducir los tiempos de calibración y la incertidumbre calculada.

##### Utilización del Centro durante 2003:

Se proporcionó asesoría para la calibración de equipo dosimétrico utilizado en radioterapia en hospitales.

Se proporcionó mantenimiento preventivo y correctivo a una cámara de ionización y a 10 electrómetros utilizados en dosimetría médica en hospitales y en el Centro de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Se proporcionó asesoría para la calibración, así como mantenimiento, a equipo de rayos X de Guatemala. Se repararon 3 equipos para control de calidad de máquinas de rayos X utilizados en hospitales y en el Centro de Metrología de Radiaciones Ionizantes del ININ.

## **6.- COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

Aparte de las actividades descritas y de las contempladas directamente en la ejecución de las tareas específicas dentro de cada proyecto, no se desarrollaron durante el año actividades de cooperación con otros países dentro de los marcos del Acuerdo.

**TABLA 1**  
**PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ DURANTE 2003**

Nº	Título del proyecto	Código ARCAL	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
1	Reuniones para la formulación de proyectos y promoción de TCDC	RLA/0/022 ARCAL LI	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Guillermo Duque y Mojica Dirección Gral./Coordinación ARCAL Tel. +52 (55) 53 29 72 16 Fax. +52 (55) 53 29 73 25 E-mail: gdm@nuclear.inin.mx
2	Preparación, control de calidad y validación de radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales	RLA/2/010 ARCAL LII	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Guillermina Ferro Flores Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 (55) 53 29 72 00 Ext. 3863 E-mail: gff@nuclear.inin.mx
3	Sostenibilidad de los sistemas de calidad en los laboratorios que utilizan técnicas analíticas nucleares y complementarias	RLA/2/011 ARCAL LXXVI	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Ricardo Soria Juárez Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 (55) 5329 7200 Ext. 3639 E-mail: rsj@nuclear.inin.mx
4	Control de calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear	RLA/4/017 ARCAL LIII	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Francisco Javier Ramírez Dirección de Servicios Tecnológicos Tel. +52 (55) 53 29 72 00 Ext. 4465 E-mail: fjrj@nuclear.inin.mx
5	Maestría en física médica	RLA/6/041 ARCAL L	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Lydia Paredes Gutiérrez Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 (55) 53 29 72 42 Fax. +52 (55) 53 29 72 97 E-mail: lpg@nuclear.inin.mx
6	Diagnóstico precoz de la infección por <i>Helicobacter Pylori</i> mediante la utilización de técnicas nucleares	RLA/6/042 ARCAL LIV	Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo Hermosillo, Son	Mauro Valencia Juillerat CIAD, Hermosillo, Son. Tel. (52) 62 80 00 94 Fax. (52) 62 80 00 55 E-mail: mauro@cascabel.ciad.mx
7	Mejoramiento de la calidad en radioterapia	RLA/6/046 ARCAL LVIII	Hospital de Oncología Centro Médico Nacional Siglo XXI Instituto Mexicano del Seguro Social	Armando Torres Calderón Departamento de Física Tel. +52 (55) 5627-6900 Ext. 4103 E-Mail: fisarmandotorres@yahoo.com
8	Desarrollo de una red regional de telemedicina nuclear	RLA/6/048 ARCAL LXXIII	Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional "La Raza" Instituto Mexicano del Seguro Social	Juan Carlos Jiménez Ballesteros Servicio de Medicina Nuclear Tel. +52 (55) 5724 5900 Ext. 1030 E-mail: jbnuclear@hotmail.com
9	Mejoramiento del tratamiento radiante del cáncer de cuello uterino	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	Instituto Nacional de Cancerología	Ma Adela Poitevin Chacón Subdirectora de Radioterapia Tel. +52 (55) 5628 0419 E-mail: adepoite@Prodigy.Net.MX
10	Aplicación de biomonitores y técnicas nucleares relacionadas a estudios de contaminación atmosférica	RLA/7/010 ARCAL LX	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Ma de Lourdes Cervantes Naranjo, Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 (55) 53 29 72 00 ext. 3240 Fax. +52 (55) 53 29 73 25 E-mail: mlcn@nuclear.inin.mx
11	Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico	RLA/8/028 ARCAL LXI	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Gustavo Molina Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 (55) 53 29 72 00 Ext. 3430 E-mail: gm@nuclear.inin.mx

12	Estimación de las reservas geotérmicas de temperatura intermedia a baja de Centroamérica y México e identificación de sus aplicaciones	RLA/8/037 ARCAL LXXVII	Instituto de Investigaciones Eléctricas	Eduardo Iglesias Rodríguez Unidad de Geotermia Tel. +52 (73) 18 38 11 Ext. 7305 Fax: +52 (73) 18 25 26 E-mail: iglesias@iie.org.mx iglesias@axp2.iie.org.mx
13	Armonización regulatoria y desarrollo de programas de gestión de calidad para el transporte seguro de materiales radiactivos	RLA/9/042 ARCAL LXXV	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias	José Luis Delgado Guardado Gerencia de Seguridad Radiológica Tel. +52 (55) 50 95 32 10 Fax. +52 (55) 50 95 32 91 E-mail: jldelgado@cnsns.gob.mx
14	Fortalecimiento y armonización de las capacidades nacionales para dar respuesta a emergencias radiológicas	RLA/9/045 ARCAL LXXVII	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias	José Luis Delgado Guardado Gerencia de Seguridad Radiológica Tel. +52 (55) 50 95 32 10 Fax. +52 (55) 50 95 32 91 E-mail: jldelgado@cnsns.gob.mx
15	Mejoramiento de la seguridad de reactores de investigación	RLA/9/046 ARCAL LXXVIII	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Fortunato Aguilar Hernández Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 5329 7200 Ext. 3690 E-mail: fah@nuclear.inin.mx
16	Determinación de niveles orientativos en radiología convencional e intervencionista (inicia en 2004)	RLA/9/048 ARCAL LXXV	Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez"	Bernardo Santín Meza Departamento de Hemodinámica Tel. +52 (55) 5573 2911 Ext. 1235 E-mail: santinber@yahoo.com santinb@aol.com
17	Armonización de procedimientos de dosimetría interna	RLA/9/049 ARCAL LXXVIII	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	María de las Mercedes Alfaro López Dirección de Investigación Tecnológica Tel. +52 5329 7200 Ext. 3438 E-mail: maf@nuclear.inin.mx

**TABLA 2  
PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN**

Nº	Nombre de la Reunión	Código ARCAL	Lugar (ciudad, país)	Fecha	Nombre de los Participantes	Institución/país de origen
1	Reunión del Grupo Directivo previa a la IV Reunión del OCTA	RLA/0/022 ARCAL LI	La Habana, Cuba	18 al 21 de junio	Guillermo Duque y Mojica	ININ, México
2	IV Reunión del OCTA	RLA/0/022 ARCAL LI	La Habana, Cuba	23 al 27 de junio	José Raúl Ortiz Magaña Guillermo Duque y Mojica	ININ, México ININ, México
3	Reunión de Coordinadores para evaluación de los resultados del proyecto	RLA/2/010 ARCAL LII	Panamá, Panamá	9 al 13 de junio	Guillermina Ferro Flores	ININ, México
4	Primera Reunión de Coordinadores	RLA/2/011 ARCAL LXXVI	La Habana, Cuba	24 al 28 de febrero	Romeo Rodríguez Loya	ININ, México
5	Reunión de Coordinadores	RLA/6/046 ARCAL LVIII	Montevideo, Uruguay	31 de marzo al 4 de abril	Armando Torres Calderón	IMSS, México
6	Primera Reunión de Coordinadores	RLA/6/048 ARCAL LXXIII	Cancún, México	26 al 30 de mayo	Diego Javier Mariano Passadore Alfredo Zambrana Zelada Cecil Chow Robilota Juan Carlos Quintana Fresno Patricia Bernal Trujillo Ulises González Solano Marco Antonio Coca Pérez Eduardo Patricio Rubio Ramírez Manuel Orlando Cabrera Candray Juan Carlos Jiménez Ballesteros Jorge Jara Yorg María Velásquez Campos Herwin Speckter Fernando García Texeira Valentín Fidler Mario Medved María Zednik Ajijit Padhy	Argentina Bolivia Brasil Chile Colombia Costa Rica Cuba Ecuador El Salvador México Paraguay Perú Rep. Dominicana Uruguay Eslovenia Eslovenia OIEA OIEA
7	Primera Reunión de Coordinadores	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	Montevideo, Uruguay	24 al 28 de marzo	Ernesto Gómez González Ma Adela Poitevín	INCAN, México Consultora OIEA
8	Reunión Final de Coordinadores	RLA/8/028 ARCAL LXI	La Habana, Cuba	1 al 5 de diciembre	Gustavo Molina	ININ, México
9	Primera Reunión de Coordinadores	RLA/8/037 ARCAL LXXVII	Cuernavaca, México	3 al 6 de Febrero	Dr. Alfredo Mainieri Protti Ariel Zúñiga Mayorga Brispulo Hernández Castilla Eduardo Iglesias Rodríguez Pradeep Aggarwal María Zednik	Costa Rica Nicaragua Panamá México OIEA OIEA
10	Primera reunión de coordinadores	RLA /9/049 ARCAL LXXVIII	Río de Janeiro, Brasil	31 de marzo al 4 de abril	Mª de las Mercedes Alfaro López	ININ, México

**TABLA 3  
PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN**

Nº	Nombre del curso	Código ARCAL	Lugar (ciudad, país)	Fecha	Nombre de los Participantes	Institución/país de origen
1	Curso Regional de Validación de Métodos de Ensayo e Incertidumbre en las Mediciones	RLA/2/011 ARCAL LXXVI	Asunción, Paraguay	1 al 5 de diciembre	Ricardo Soria Juárez	ININ, México
2	Capacitación Regional en grupo sobre Mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad	RLA/4/017 ARCAL LIII	ININ Salazar, Estado de México	5 al 23 de mayo	Marvin Segura Salazar Fco. Antonio Alarcón Sandoval J. Guillermo Chacón Arreaga Miguel Ángel Aguilar Bautista Antonio Godínez Hernández Miguel Ángel Hidalgo Pérez  <b>Instructores:</b> Fco. Javier Ramírez Jiménez Pedro Cruz Estrada Luis Mondragón Contreras Manuel García Hernández Raúl Mario Vázquez Víctor Tovar Muñoz Juan García Aguilar	UCR/Costa Rica UES/El Salvador DGEN/Guatemala ININ/México ININ/México  ININ/México ININ/México ININ/México ININ/México ININ/México ININ/México
3	Aplicaciones de Labview utilizando el Puerto Serial Universal (USB)" de 2003	RLA/4/017 ARCAL LIII	ININ Salazar, Estado de México	27 octubre al 7 de noviembre	Daniel Sebastián Estryk José Villanueva Ruibal Mauricio Aghina Rinaldo Paulino de Souza José García Campo Elian Conejo P. Guillermo Mesa Pérez Raúl Arteché Díaz Mario E. Martínez F. Alejandro Vilchis Pineda Efrén Gutiérrez Ocampo Elvira Gaytán Gallardo José Manuel García Hernández Miguel A. Aguilar Bautista Eduardo Cunya Carmona Pablo Arias Pérez  <b>Instructores:</b> Lourdes Bolaños Pérez Heinz Rongen Milton Soares Herbert Kaufmann	CNEA/Argentina CNEA/Argentina IEN/Brasil IEN/Brasil CCHEN/Chile UCR/Costa Rica CEADEN/Cuba CEADEN/Cuba UES/El Salvador ININ/México ININ/México ININ/México ININ/México ININ/México ININ/México IPEN/Perú IPEN/Perú  Cuba Alemania Brasil Experto del OIEA
4	Uso de Técnicas Nucleares Aplicadas a la Detección de la Infección por <i>Helicobácter Pylori</i> en Seres Humanos	RLA/6/042 ARCAL LIV	Hermosillo, Sonora, México	3 al 7 de noviembre	Eduardo Ángel Cueto Rua Domingo Andrés Barrado Elisabeth Huanca Saldias Patricia Margarita Bernal Caba Maira Mayumi Kamiji Geovana García Terra Maria del Rocío Berlanga Zúñiga Ma Angélica Soffa Reyes Jara Martín Jiménez Cordero David Gerardo Elizondo Vargas Mayttel de la Paz Luna Vladimir Ruiz Álvarez Ángel O. Cargua García Diego F. Yépez Enríquez Rosa A. Gutiérrez Padilla	Argentina Argentina Bolivia Bolivia Brasil Brasil Chile Chile Costa Rica Costa Rica Cuba Cuba Ecuador Ecuador El Salvador

					Ricardo J. Salazar Montoya Rosario D. Hernández Hdz. Rebeca Araceli Méndez Veras Alma Elizabeth Robles Sardín Ana Cristina Gallegos Aguilar Gloria González Suzanne E. Ayala Quintanilla Aristóteles León Alegría Gloria El Khouri Naddaf Akkari María Concepción Páez Valery  <b>Instructores:</b> Tom Preston Silvia Yolanda Moya José Rubén Boccio Mauro E. Valencia J.	El Salvador Guatemala Guatemala México México Panamá Perú Perú Venezuela Venezuela  Reino Unido OIEA Argentina México
5	Tecnología del cuarto de moldes, inmovilización y planificación del tratamiento	RLA/6/046 ARCAL LVIII	Sao Paulo, Brasil	6 al 10 de octubre	Gonzalo Cruz Flores	IMSS, México
6	Tecnología del cuarto de moldes, inmovilización y planificación del tratamiento	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	Sao Paulo, Brasil	6 al 10 de octubre	Guadalupe Robelo Romero Ma de los Ángeles Almeida R.	INCAN, México Hospital General, México
7	Curso de capacitación sobre radioterapia basada en la evidencia	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	México, D.F.	24 al 28 de noviembre	Jorge Carlos Belfiore Marcelo Raúl Bonomi Rodrigo E. Echegoyemberry Jorge Luis Palazzo Antonio Mejía Escalera Ruben R. Corrales Rojas Hilarión Hernán Bilbao Quispe Nilo Antonio Menezes Rogerio Sanches Santos Felipe Quintino Kuhnen Eduardo Barbieri Michael Jenwei Chew Ana Maria Ciudad Olea Enrique R. Raventos Elissetche José Luis Rodríguez Pérez Rosalba Ospino Peña Lorena Gallegos Sirgi David I. Gómez Duque Luis Manuel Frank Castillo Jorge Juan Marinello Guerrero Mysleby Preval Pérez Ileana Silvestre Patallo Luis Edmundo Espinosa Viera Jaime Guillermo Moreno Aguilar Jorge Humberto García Navas Alexander Molina Martínez Elmer Ulises Soto Quinteros Garody Jean-Charles Luis H. Bayardo López Eduardo Bustos Balderas Fernando H. Castillo López Francisco R. Frago Valdez Carlos S. W. Gamboa Vignolle José Gerardo Gutiérrez Castillo José Hinojosa Gómez Jorge Anselmo Vásquez Delgado Francisco A. Velasco Canseco Lester Rafael González Torres	Argentina Argentina Argentina Argentina Bolivia Bolivia Bolivia Bolivia Brasil Brasil Brasil Brasil Brasil Chile Chile Chile Colombia Costa Rica Costa Rica Cuba Cuba Cuba Cuba Cuba Ecuador Ecuador Ecuador El Salvador El Salvador Haití México México México México México México México México México México Nicaragua



					Reynaldo de Jesús Castillo S. Roberto Leandro Ortega Plath Martín Acosta Sánchez José González Rivera Mabel Concepción Cubilla Izzi Gustavo Adolfo Guggiari Fleytas Marcelo Alejandro Godin Eirin Elías Mori Cordero María Giselle Bernui de Vivanco Anuska O. Echegaray Urrutia Gustavo Javier Sarria Bardales Sergio Andrés Aguiar Vitacca José Honorio Leborgne Deus Eduardo Hernán Zubizarreta Alejandro E. Santini Blasco Ma del Valle Aguilera Thaís M. Rebolledo de Abache María Mercedes Benítez Navas Jesús Enrique Dávila Pérez Arcadio Antonio Farías Guilarte Pilar María Sempere Rincón  <b>Instructores:</b> Bernard Cummings Anthony Fyles  William Shipley  Tomas Kron	Nicaragua Nicaragua Panamá Panamá Paraguay Paraguay Paraguay Perú Perú Perú Perú Uruguay Uruguay Uruguay Uruguay Venezuela Venezuela Venezuela Venezuela Venezuela Venezuela Venezuela Venezuela Princess Margaret Hospital, Toronto  General Hospital Massachussets  Regional Cancer Centre, Canada
8	Control de calidad, acreditación y gestión de la transferencia de TT y SCN	RLA/8/028 ARCAL LXI	Sao Paulo, Brasil	17 al 21 de marzo	José Luis Reyes Jiménez	ININ, México
9	Aplicación de trazadores en la industria cementera	RLA/8/028 ARCAL LXI	Lima, Perú	25 al 29 de agosto	Jorge Vizuet González	ININ, México
10	Curso de capacitación en la preparación, conducción y evaluación de ejercicios para emergencias radiológicas	RLA/9/045 ARCAL LXVII	Río de Janeiro, Brasil	29 de septiembre al 3 de octubre	Joaquín Córdova Frunz Alejandro Cortés Carmona José Ángel Alfaro Cano	CNSNS, México CNSNS, México DGPC, México
11	Curso de capacitación en procedimientos para respuesta médica durante emergencias radiológicas	RLA/9/045 ARCAL LXVII	Buenos Aires, Argentina	29 de septiembre al 3 de octubre	María del Rosario Lladó Castillo. Gustavo Guerrero Reyes	Veracruz, México DGPC, México

**TABLA 4  
PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN**

Nº	Nombre del curso	Código ARCAL	Lugar (ciudad)	Fecha	Nombre de los Participantes	Institución de origen

**TABLA 5  
PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES**

N°	Nombre del taller	Código ARCAL	Lugar (ciudad, país)	Fecha	Nombre de los Participantes	Institución/país de origen
1	Taller Regional sobre Evaluación de Datos, Interpretación y Creación de Mapas de Distribución	RLA/7/010 ARCAL LX	Centro Atómico Ezeiza, Buenos Aires, Argentina	21-25 abril	Mª de Lourdes Cervantes Naranjo	ININ, México
2	Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados	RLA/8/037 ARCAL LXXVII	Santo Domingo, República Dominicana	21-25 Julio	Eduardo Iglesias Rodríguez	IIE, México
3	Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados	RLA/9/049 ARCAL LXXVIII	Santo Domingo, República Dominicana	21-25 Julio	Mª de las Mercedes Alfaro López	ININ, México

**TABLA 6  
PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS**

N°	Nombre de la reunión	Código ARCAL	Lugar (ciudad, país)	Fecha	Nombre de los participantes	Institución/país de origen
1	Revisión para revisar Documentos de Proyecto ARCAL para el bienio 2005-2006	RLA/0/022 ARCAL LI	Panamá, Pan.	25 al 30 de agosto	Pedro Cruz Estrada Jaime Aguirre Gómez Francisca Aldape U.	ININ, México ININ, México ININ, México
2	Reunión para la preparación de un documento sobre la aplicación de la gestión de calidad	RLA/9/042 ARCAL LXV	Río de Janeiro, Brasil	5 al 9 de mayo	Diego Martín Bautista	CNSNS, México
3	Revisión por pares de un reactor de investigación	RLA/9/046 ARCAL LXVIII	ININ, México	24 al 28 de noviembre	Alberto Ward Daniel Kao Sun Ting Jaime Riesle W. Jairo Duque Ospina  Fortunato Aguilar H. Ruperto Mazón R. Tonatiuh Rivero G. Eduardo Sainz Mejía Jorge Ruiz Enciso Edgar Herrera Arriaga Roberto Raya A. Wenceslao Navá S. Simón Cruz Galindo José Luis Ferraz B.	CNEA, Argentina IPEN, Brasil CCHEN, Chile INGEOMINAS, Colombia ININ, México ININ, México ININ, México ININ, México ININ, México ININ, México ININ, México ININ, México Experto OIBA

**TABLA 7  
BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS**

Código de la beca o visita	Código ARCAL	Lugar (institución, ciudad, país)	Fecha de inicio y término	Nombre de los participantes	Institución de origen
MEX/03024PV	RLA/7/010 ARCAL LX	Centro Atómico Ezeiza, Buenos Aires. Universidad de Córdoba, Argentina.	6 al 17 octubre	Ma. de Lourdes Cervantes Naranjo	ININ, México
MEX/03026P	RLA/7/010 ARCAL LX	Instituto de Radioprotección y Dosimetría de Río de Janeiro, Brasil.	8 de septiembre al 31 de octubre	Esperanza Quintero Ponce	ININ, México

**TABLA 8  
BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS**

Código de la beca o visita	Código ARCAL	Lugar (institución, ciudad)	Fecha de inicio y término	Nombre de los participantes	Institución y país de origen
GUA/03010PV	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	INCAN, México, D.F.	30 de noviembre al 13 de diciembre	Vilma Aurora Toralla	INCAN, Guatemala

**TABLA 9  
EXPERTOS RECIBIDOS**

Nombre del experto	Institución y país de origen	Código ARCAL	Materia de asesoría/ N° de actividad del proyecto	Fecha de inicio y término	Institución receptora
Lourdes Bolaños Heinz Rongen Milton Soares Herbert Kaufmann	Cuba Alemania Brasil OIEA	RLA/4/017 ARCAL LIII	Aplicaciones de <i>Labview</i> utilizando el puerto serial universal (USB)	27 de octubre al 7 de noviembre	ININ
M <sup>a</sup> Gloria Domínguez	IVIC, Venezuela	RLA/6/042 ARCAL LIV	Detección y genotipificación de <i>Helicobacter pylori</i> en heces fecales. Capacitación en su aislamiento y cultivo.	22 al 26 de septiembre	CIAD, Hermosillo, Sonora.
Tom Preston Silvia Moya José Rubén Boccio	Reino Unido OIEA Argentina	RLA/6/042 ARCAL LIV	Uso de técnicas nucleares aplicadas a la detección de la infección por <i>Helicobacter pylori</i> en seres humanos	3 al 7 de noviembre	CIAD, Hermosillo, Sonora
Ajjit Padhy	OIEA	RLA/6/048 ARCAL LXXIII	Primera Reunión de Coordinadores	26 al 30 de mayo	Centro Médico Nacional "La Raza", IMSS
Bernard Cummings Anthony Fyles  William Shipley  Tomas Kron	P. Margaret Hosp, Toronto  General Hospital Massachusetts Regional Cancer Centre, Canada	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	Curso de capacitación sobre radioterapia basada en la evidencia	24 al 28 de noviembre	INCAN
José Luis Ferraz B.	OIEA	RLA/9/046 ARCAL LXVIII	Revisión por pares de un reactor de investigación	24 al 28 de noviembre	ININ

**TABLA 10  
EXPERTOS ENVIADOS**

Nombre del experto	Institución de origen	Código ARCAL	Materia de asesoría/ N° de actividad del proyecto	Fecha de inicio y término	Institución y país visitado
Pedro Cruz Estrada Jaime Aguirre Gómez Francisca Aldape U.	ININ, México	RLA/0/022 ARCAL LI	Revisión para revisar documentos de proyecto ARCAL 2005-2006	25-30 de agosto	Cd. Panamá, Panamá
M <sup>a</sup> Adela Poitevín	INCAN, México	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	Consultora OIEA a la Primera Reunión de Coordinadores	24 al 28 de marzo	Montevideo, Uruguay
Diego Martín Bautista	CNSNS, México	RLA/9/042 ARCAL LXV	Preparación de un documento sobre la aplicación de la gestión de calidad	5 al 9 de mayo	Río de Janeiro, Brasil

**TABLA 11  
EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

Nombre del equipo	N° Orden de compra	Código ARCAL	Proveedor	Valor (US \$)	Confirmación de recepción
Densitómetro óptico	RLA 4015-92336C	RLA/4/017 ARCAL LIII	UBS/El Salvador	\$ 350	Mayo 2003
Medidor de alineación de haz máquina rayos X	RLA 4015-92336C	RLA/4/017 ARCAL LIII	UCR/Costa Rica	\$ 350	Mayo 2003
Medidor de forma de onda	RLA 4015-92336C	RLA/4/017 ARCAL LIII	ININ/México	\$ 350	Abril 2003
Simulador Geiger – Müller	RLA 4017-84108C	RLA/4/017 ARCAL LIII	CNEA/Argentina	\$ 355	Julio 2003
Conector	RLA 4017-87959C	RLA/4/017 ARCAL LIII	Farnell Inone	\$ 19	Septiembre 2003
Conector	RLA 4017-92919C	RLA/4/017 ARCAL LIII	Burisch Electronic	\$ 2	Abril 2003
Fuente de poder DIM-100 010	RLA 4017-84112C	RLA/4/017 ARCAL LIII	OIEA	\$ 353	Agosto 2003
3 juegos de tabillas y componentes electrónicos	RLA 4017-82848L	RLA/4/017 ARCAL LIII	Proscope Gmbh Factura 03-862	\$ 4,567	Agosto 2003
Planta eléctrica de emergencia para Mass Spect Lab.	4121	RLA/6/042 ARCAL LIV	México	\$ 6,212	Marzo 2003
2 Columns microsorb-100A, n. RO-089200-E3, equivalent: C18, 10 Cmx4.6mmID, 3um particle size. Guard column basic guard column kit with 2 columns, 1 funnel, 10 replacement frits (2um), with perosorb RP 1818 No. Ro-000016-02, UCI1602.	22041	RLA/6/042 ARCAL LIV	México	\$ 888	Marzo 2003
25 g de urea	83927H	RLA/6/042 ARCAL LIV	Cambridge Isotope Labs, Inc	\$ 1,750	Octubre 2003
Juego de filtros de aluminio Juego de filtros de cobre	RLA6046-84548H	RLA/6/046 ARCAL LVIII	CNMC Co. Inc.	\$ 1,017	Agosto 2003
6 juegos de soportes para cabeza y cuello tipo timo 6 soportes para cabeza Bomba de vacío para colchones tipo VAC-LOK	RLA6046-85037H	RLA/6/046 ARCAL LVIII	MED-TEC	\$ 11,657	Octubre 2003
3 Frascos de 15 g c/u de liquen en polvo	83617B	RLA/7/010 ARCAL LX	Fluka Chemical GMBH	\$ 672	Abril 2003
4 Frascos de 20 g c/u de liquen en polvo y juego de impresos	80949K	RLA/7/010 ARCAL LX	OIEA	\$ 600	Octubre 2003
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 29,142</b>	

**TABLA 12  
EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS**

Nombre del equipo	Código ARCAL	Valor (US \$)	Institución y país receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción

**TABLA 13  
CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS**

N° del Contrato	Título de la investigación	Título del proyecto	Código ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto (US \$)

**TABLA 14  
RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

<b>Código ARCAL</b>	<b>Recursos recibidos OIEA (US \$)</b>	<b>Otros aportes (US \$)</b>	<b>Subtotales (US \$)</b>
RLA/0/022 ARCAL LI	\$ 6,428 Viáticos y pasajes	\$ 1,050 Viáticos ININ	\$ 7,478
RLA/2/010 ARCAL LII	\$ 1,695 Viáticos y pasajes	\$ 8,000 materiales y reactivos CONACYT, UAEM	\$ 9,695
RLA/2/011 ARCAL LXXVI	\$ 4,286 Viáticos y pasajes	-	\$ 4,286
RLA/4/017 ARCAL LIII	\$ 6,346 Equipo recibido \$ 1,450 Apoyo para realizar curso	-	\$ 7,796
RLA/6/041 ARCAL L	-	-	-
RLA/6/042 ARCAL LIV	\$ 8,850 Equipo recibido	-	\$ 8,850
RLA/6/046 ARCAL LVIII	\$12,674 Equipo recibido \$ 6,992 Viáticos y pasajes	-	\$19,666
RLA/6/048 ARCAL LXXIII	\$ 1,350 Viáticos y pasajes \$ 500 Apoyo para realizar reunión	-	\$ 1,850
RLA/6/049 ARCAL LXXIV	\$ 7,554 Equipo recibido \$ 5,410 Viáticos y pasajes	-	\$ 12,964
RLA/7/010 ARCAL LX	\$ 1,272 Equipo recibido \$ 9,450 Viáticos y pasajes	-	\$ 10,722
RLA/8/028 ARCAL LXI	\$ 4,300 Viáticos y pasajes	-	\$ 4,300
RLA/8/037 ARCAL LXXVII	\$ 1,423 Viáticos y pasajes	-	\$ 1,423
RLA/9/042 ARCAL LXV	\$ 850 Viáticos y pasajes	-	\$ 850
RLA/9/045 ARCAL LXVII	\$ 7,900 Viáticos y pasajes	-	\$ 7,900
RLA/9/046 ARCAL LXVIII	-	-	-
RLA/9/048 ARCAL LXXV	-	-	-
RLA/9/049 ARCAL LXXVIII	\$ 3,523 Viáticos y pasajes	-	\$ 3,523
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 92,253</b>	<b>\$ 9,050</b>	<b>\$ 101,303</b>

**TABLA 15  
APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL**

<b>Código ARCAL</b>	<b>Recursos aportados valorados (US \$)</b>	<b>Subtotales (US \$)</b>
RLA/0/022 ARCAL LI	1) \$ 9,900 11) \$ 38,000 12c) \$ 1,050	\$ 48,950
RLA/2/010 ARCAL LII	11) \$ 10,800 12d) \$ 8,000	\$18,800
RLA/2/011 ARCAL LXXVI	6) \$ 1,000 11) \$ 6,150	\$ 7,150
RLA/4/017 ARCAL LIII	2) \$ 16,500 10) \$ 5,600 11) \$ 8,200	\$ 30,300
RLA/6/041 ARCAL L	-	-
RLA/6/042 ARCAL LIV	2) \$ 3,300 11) \$ 12,600	\$ 15,900
RLA/6/046 ARCAL LVIII	11) \$ 5,800 12c) \$ 500 12d) \$ 1,920	\$ 8,220
RLA/6/048 ARCAL LXXIII	2) \$ 3,300 11) \$ 6,720	\$ 10,020
RLA/6/049 ARCAL LXXIII	2) \$ 3,300 11) \$ 8,900	\$ 12,200
RLA/7/010 ARCAL LX	10) \$ 2,286 11) \$ 9,429 12a) \$ 952	\$12,667
RLA/8/028 ARCAL LXI	11) \$ 12,000	\$ 12,000
RLA/8/037 ARCAL LXXVII	2) \$ 3,300 6) \$ 69,000 8) \$ 3,500 11) \$ 52,500 12a) \$ 1,260 12b) \$ 2,500 12d) \$ 34,441	\$ 166,501
RLA/9/042 ARCAL LXV	1) \$ 3,300 11) \$ 3,000	\$ 6,300
RLA/9/045 ARCAL LXVII	11) \$ 15,000	\$ 15,000
RLA/9/046 ARCAL LXVIII	2) \$ 3,300	\$ 3,300
RLA/9/048 ARCAL LXXV	-	-
RLA/9/049 ARCAL LXXVIII	11) \$ 7,560	\$ 7,560
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 374,868</b>

**INDICADORES FINANCIEROS UTILIZADOS PARA VALORAR  
EL APOORTE DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL**

1) Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo	US\$ 3,300.00 por persona por semana
2) Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Reunión de Coordinación/Cursos/Talleres/Seminarios)	US\$ 3,300.00 por semana
3) Gastos locales por eventos nacionales (aquellos que se encuentren en el Plan de Actividades)	US\$ 2,000.00 por semana
4) Becarios cuyos gastos locales son asumidos por el país	US\$ 3,500.00 / mes / becario
5) Publicaciones	de acuerdo al costo
6) Creación y/o actualización de Base de Datos	según corresponda
7) Gastos locales por sede de Reuniones del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA)	US\$ 30,000.00 por semana
8) Reparación de equipos/instrumentos	según corresponda
9) Envío de reactivos/fuentes radiactivas/otros materiales/radioisótopos	según corresponda
10) Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales).	según corresponda
11) Horas/hombre trabajadas como aporte al Programa ARCAL (estipuladas con base en los honorarios abonados por la institución al Coordinador Nacional, Coordinadores de Proyecto y otros especialistas)	máximo: - Coord. Nac.:30% hh/mes. - Coord. de Proyecto y otros especialistas: 25% hh/mes.
12) Aportes en la ejecución de cada Proyecto:	
a) Viáticos de profesionales que han aportado su colaboración en ejecución de alguna actividad del proyecto como experto en el país	máximo US\$ 100.00/día
b) Transporte interno	
c) Viajes al exterior a reuniones no sufragadas por el Organismo.	
d) Insumos/gastos efectuados en ejecución de alguna actividad del proyecto, no sufragados por el Organismo.	según corresponda

**NICARAGUA**





**ARCAL**

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

**INFORME ANUAL DE LAS  
ACTIVIDADES DE ARCAL EN  
NICARAGUA  
2003**

**ARCAL 001 v.02  
Marzo 2004**

## ÍNDICE

### ESTRUCTURA DEL INFORME ANUAL

1.	RESUMEN EJECUTIVO	2
2.	PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL	2
3.	IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS	2
4.	EXAMEN POR PROYECTO	4
5.	INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS	
6.	COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL	7

### ANEXOS

#### Tablas resúmenes:

1.	Participación en reuniones de coordinación	
2.	Participación en cursos regionales de capacitación	
3.	Participación en cursos nacionales de capacitación	
4.	Participación en talleres regionales	
5.	Participación en reuniones de expertos	
6.	Becas y visitas científicas recibidas	
7.	Becas y visitas científicas ofrecidas	
8.	Expertos recibidos	
9.	Expertos enviados	
10.	Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos	
11.	Equipos, piezas de equipo y repuestos ofrecidos	
12.	Contratos de investigación asociados	NO
13.	Recursos recibidos por el país	
14.	Aportes del país al programa ARCAL	

## INTRODUCCIÓN

El presente informe refleja las diferentes actividades que se han realizado en el país con el programa ARCAL .

### 1. RESUMEN EJECUTIVO

- a) Número total de proyectos en los que el país participó .6
- b) Total de los recursos aportados US\$2000.00
- c) Total de los recursos recibidos por las diversas fuentes US\$ 700 y EUR 7368.46
- d) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas) 5
- e) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas) 48
- f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó 4
- g) Total de otras reuniones en las que se participó (OCTA, ORA, Grupos de trabajo) 1
- h) N° de expertos y conferencistas recibidos 1
- i) N° de expertos y conferencistas ofrecidos
- j) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos US\$ 700 y EUR 7368.46
- k) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos
- l) N° de Contratos de investigación y montos totales recibidos NO
- m) Resumen del impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL

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

- a) Participación en Reunión de OCTA del 23 al 27 de Junio del 2003 en La Habana, Cuba.
- b) Participación en reuniones de coordinación durante todo el año con los coordinadores de proyectos en el país .

### 3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS

Los hechos más importantes son la posibilidad de mejorar los tratamientos de radioterapia a través de inmobilizadores, la reparación de equipo que normalmente no podíamos hacer, los intercambios permanentes de información técnica y científica . El entrenamiento del personal y la venida de equipamiento a tenido siempre un impacto muy grande en nuestro trabajo ya que normalmente no es posible obtenerlos.

### 4. EXAMEN POR PROYECTO

**4.1 RLA/2/001/ - ARCAL LXXVI “ SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE UTILIZAN TECNICAS ANALITICAS NUCLEARES Y COMPLEMENTARIAS.**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen.**

Coordinador del Proyecto Ing. Víctor Manuel Martínez H.

Participantes en las actividades: Dr. Jorge Pitty Tercero, Lic. Salvador Montenegro, Dra. Katherine Vammen.

Institución: Centro para la Investigación de Recursos Acuáticos de

## Nicaragua (CIRA-UNAN-MANAGUA).

### **b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.**

-Elaboración de una presentación sobre la situación actualizada de los principales laboratorios de ensayos de Nicaragua en cuanto a la implementación de sus sistemas de calidad para ser presentada en la primera reunión de Coordinadores del Proyecto ARCAL LXXVI.

-Se levantó encuestas sobre las capacidades actualizadas de algunos laboratorios nacionales de ensayos participantes indirectos (ENACAL-CENTRAL, UNAN-León, Laboratorio de Residuos Biológicos-MAGFOR, Laboratorio del PIDMA-UNI) y servicios metrológicos del país. Estas encuestas fueron enviadas al Coordinador de este proyecto en Costa Rica para ingresar esta información en la página WEB de este proyecto elaborada en Costa Rica.

- SE creó una base de datos con las capacidades analíticas de los laboratorios participantes y disponibilidad petrológicas del país

### **Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades regional:**

-Participación en la primera Reunión de coordinadores del Proyecto ARCAL LXXVI en la ciudad de la Habana, Cuba.

-Discutir entre los coordinadores del Proyecto detalles y precisiones para la ejecución del plan de actividades y presupuesto previstos a llevarse a cabo durante los años 2003 y 2004.

-Colaborar en la elaboración y aprobación del informe de la reunión.

-Participación en el Curso Regional sobre Validación de Métodos de ensayos y cálculo de la Incertidumbre de las mediciones realizado en Paraguay (Diciembre, 2003).

-La actividad No. 5 correspondiente a la organización del Taller Nacional de Gestión de la Calidad fue trasladada para el año 2004 en común acuerdo con la Oficialía de este proyecto.

-La actividad No. 7 correspondiente a la visita de facilitadores (asesores) al país no se llevó a cabo, ya que los fondos para esta actividad no ha sido aún aprobado.

-La actividad No. 9 correspondiente a visitas científicas por parte de profesionales de esta institución a países con laboratorios de referencias con experiencias y sistemas de calidad ya implantados no se llevó a cabo, ya que los fondos para esta actividad no ha sido aún aprobado.

-La actividad No. 10 correspondiente al envío de solicitudes de equipos, materiales, reactivos, materiales de referencia, accesorios de equipos y bibliografía especializada sobre sistemas de calidad no se realizó este año, ya que sería enviada una sola solicitud en el año 2004.

### **c) Resultados alcanzados por la ejecución del Proyecto.**

-Propuesta del programa de actividades para los años 2003 y 2004.

-Informe de la primera reunión de este proyecto.

-Levantamiento de las capacidades actuales de los laboratorios participantes indirectos y servicios metrológicos del país.

-Base de datos con las capacidades técnicas analíticas y complementarias de los laboratorios del país participantes.

-Base de datos de las facilidades metrológicas del país.

-Disponibilidad de la base de datos en la página de la UCR.

-Adquisición de conocimientos para elaborar e implementar algunos procedimientos para la validación de ensayos analíticos, así como también identificar, calcular las fuentes potenciales de error y estimar las incertidumbres de las mediciones.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del Proyecto:**

El CIRA-UNAN no ha recibido aún de manera directa recursos por parte de la OIEA, de otros países y de otras fuentes.

**e) Recursos aportados para la ejecución del Proyecto.**

-Los recursos aportados por parte del CIRA-UNAN a este Proyecto son: el salario del coordinador de este Proyecto y dos profesionales más dedicados a apoyar este Proyecto.

-Medios para tener un contacto con Oficialía y Coordinación de este Proyecto en Viena.

-Material y medios informáticos para realizar el relevamiento de las capacidades actuales de los laboratorios participantes indirectos y servicios metrológicos del país; así como para elaborar una base de datos con las capacidades técnicas analíticas y complementarias de los laboratorios del país participantes.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del Proyecto y beneficios concretos recibidos.**

**Beneficiarios**

-Laboratorios de ensayos participantes indirectos y el CIRA-UNAN.

-Sistema nacional dedicado a la acreditación de ensayos analíticos.

-Exportadores de productos nacionales que necesitan certificación del control de la calidad de sus productos.

-Usuarios de los servicios analíticos de los laboratorios que realizan ensayos y necesitan resultados veraces y confiables.

-Organismos gubernamentales y no gubernamentales, empresas industriales e investigadores del país que necesitan resultados veraces y confiables de ensayos analíticos.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas al Proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.**

La principal deficiencia detectada o dificultad en la ejecución de este Proyecto ha sido no poder llevar a cabo aún el Taller Nacional de Gestión de la Calidad por problemas de índole económica de la contraparte nacional (CIRA-UNAN).

Otra deficiencia fue llevar a cabo en tiempo y forma el Curso Regional sobre Validación de métodos de ensayos y cálculo de la Incertidumbre de las mediciones; el cual primero iba a realizarse en México (Septiembre), al final se realizó en Paraguay (Diciembre).

Bastante importante es señalar la dificultad para conseguir presupuesto extra para la ejecución de la actividad No. 7, visita de facilitadores y actividad No. 9, visitas científicas.

**Sugerencias:**

En el caso de la dificultad para llevar a cabo el Taller Nacional de la Gestión de la Calidad se sugiere solicitar en tiempo y forma fondos a la OIEA; así como prever la contraparte nacional la ejecución de esta actividad realizando llamados a las autoridades superiores de esta institución, en tiempo y forma para que sea presupuestada esta actividad.

**h) Impacto de las actividades del Proyecto.**

-El principal impacto de las actividades es el reconocimiento de los clientes al confiar en los laboratorios de ensayos participantes en este Proyecto, al saber que se está en el proceso de la implantación de los sistemas de Calidad en ellos para alcanzar a mediano o largo plazo la acreditación de los principales ensayos analíticos que se ejecutan en los laboratorios.

-También se ha logrado sensibilizar a organismos gubernamentales al brindarle a laboratorios de ensayos del país su apoyo para obtener la acreditación y mantenerla; para poder

emitir certificación de garantía de los productos de exportación en cuanto al contenido de elementos y compuestos contaminantes que son potencialmente dañinos a la salud humana.

-Además las entidades gubernamentales han visualizado la necesidad de tener laboratorios acreditados para poder competir en el mercado de los servicios analíticos; porque en las relaciones de intercambio comercial internacional, generalmente las contrapartes extranjeras analizan los productos en el lugar de destino y sí surgen discrepancias en los resultados; éstas son difíciles de rebatir al no existir las bases fundamentadas provenientes de los laboratorios de ensayos analíticos no acreditados.

#### **PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN**

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto.	RLA/2/011/ - ARCAL LXXVI.	Cuba, La Habana.	24- 28 Enero 2002	Ing. Víctor Martínez.	Centro de Estudios Aplicados al Desarrollo Nuclear (CEADEN).

#### **PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN**

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Curso Regional sobre Validación de métodos de ensayos y cálculo de la Incertidumbre de las mediciones.	RLA/2/011/ - ARCAL LXXVI.	Paraguay, Asunción.	05 - 12/ Diciembre/ 2003.	Dr. Jorge Pitty Tercero Lic. Emelda Molina	Comisión Nacional de Energía Atómica de Paraguay.

#### **4.2 RLA/4/017 ARCAL LIII CONTROL DE CALIDAD EN REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO EN INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR**

**a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen.**

Lic. Xiomara Campos, Centro Nacional de Radioterapia. Participantes: Lic. William López y Lic. Claudia García.

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional. Ver Tablas**

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.**

S han implementado controles de calidad después de la reparación de los equipos cosa que antes no se hacía ya que no se contaban con los medios. Se ha entrenado al personal como resultado del proyecto.

- d) **Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:** Ver Tablas
  - i. Recursos del OIEA
  - ii. Recursos de otros países
  - iii. Recursos de otras fuentes
- e) **Recursos aportados para la ejecución del proyecto.** Ver Tablas.
- f) **Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos** Centro Nacional de Radioterapia y Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.
- h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.
- i) Impacto de las actividades del proyecto.

### COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL

Hemos recibido apoyo de Brasil, México, Venezuela y Cuba tanto en reparación como en calibración de Equipos

### ANEXOS

Tablas en las páginas siguientes.

#### PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	Control de Calidad en la Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Utilizada en Medicina Nuclear	ARCAL LIII RLA/4/017.	Laboratorio de Física reradiaciones y metrología	Lic. Xiomara Campos

#### PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Control de calidad de equipos de rayos X	ARCAL LIII RLA/4/017	Cuba	8-26/sep/2003	Claudia García	Laboratorio de Física de radiaciones y Metrología

#### EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	Nº de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Simulador	Fabricado en	ARCAL LIII	ARGENTINA	\$200	Noviembre 2003

de pulsos de detectores Geiger Müller	el CNEN ARGENTINA	RLA/4/017			
Alineador de coincidencia para rayos X	Fabricado en la universidad de Costa Rica	ARCAL LIII RLA/4/017	COSTA RICA	\$300	Noviembre 2003
Medidor de forma de onda de equipos de rayos X	Fabricado en el ININ	ARCAL LIII RLA/4/017	MEXICO	\$200	Noviembre 2003
spare parts cable de equipo curitron	RLA4017/841 80C	ARCAL LIII RLA/4/017	FRANCIA	EUR 1447	Septiembre 2003

#### **RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

ARCAL LIII RLA/4/017	\$ 4,000	
----------------------	----------	--

#### **APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL**

ARCAL LIII RLA/4/017	\$1,000	
----------------------	---------	--

### **4.3 ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN MAMOGRAFIA**

- a) **Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen**

Lic. Norma Roa, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

- b) **Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.**

Ver Tablas

- c) **Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.**

Se pudo capacitar a los médicos y técnicos en áreas de control de calidad y se obtuvo más equipamiento.

- d) **Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:** Ver tablas

iv. Recursos del OIEA

v. Recursos de otros países

vi. Recursos de otras fuentes

- e) **Recursos aportados para la ejecución del proyecto.** Ver Tablas

- f) **Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos**

Radiólogos y técnicos del país.



- g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.
- h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.
- i) **Impacto de las actividades del proyecto.**

Se ha podido concientizar a los radiólogos y a los técnicos sobre la importancia de los controles de calidad en mamografía.

#### **PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN**

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Reunión de coordinadores	RLA/6/04	Lima ,Perú	4-6 de Nov 2003	Norma Roa	IPEN

#### **PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN**

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
	Control de calidad en mamografía	RLA/6/04	Managua, Nic.	25-26 de julio 2003	48	LAF-RAM, UNAN, Managua

#### **EXPERTOS RECIBIDOS (Indicar los expertos para asesorías específicas, conferencistas)**

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Dr. José Paliza	Rep. Dom.	RLA/6/04	Control de calidad en mamografía	25-26 de julio 2003	LAF-RAM, UNAN, Managua

#### **EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Radiometer FH 40 GL Survey Meter	RLA6043-90791H			EUR 1263.00	19-dic-2002
QA Measuring set "A"	RLA6043-90791H			EUR 1653.00	19-dic-2002
Mamography compresión escala	RLA6043-90791H			EUR 90.00	19-dic-2002
Screen – film contact te4st tool 18-207	RLA6043-90791H	EUR 180.00	Nicaragua		19-dic-2002

#### **RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA6043	EUR 3686	Visita de experto y participación en reunión de coordinadores.

## APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes
RLA6043	US\$ 1000.	Viáticos, transporte

### 4.4 RLA/8/037, ARCAL LXXVII -ESTIMACION DE LAS RESERVAS GEOTERMICAS DE TEMPERATURA INTERMEDIA A BAJA DE CENTROAMERICA Y MEXICO E IDENTIFICACIÓN DE SUS APLICACIONES

#### Coordinador del Proyecto

Ing. Arien Zúñiga, Instituto Nicaragüense de Energía(INE)

#### PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Primera reunión de coordinadores	RLA/8/037, ARCAL LXXVII	Cuernavaca, México	3-6 de Feb 2003	Ariel Zúñiga	

#### EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	Nº de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Conductímetro Phchímetro Electrodo conductímetro	RLA/8/037-92063, ARCAL LXXVII	RLA/8/037, ARCAL LXXVII	WPW	EUR 1172.16 EUR 777.92 EUR 198.88 EUR 666.66	30/12/03

### 4.5 RLA/8/037, ARCAL LXXIV, MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DEL CANCER UTERINO

#### COORDINADOR

Dr. Reynaldo Castillo, Centro Nacional de Radioterapia

#### PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Primera reunión de coordinadores	RLA/8/037, ARCAL LXXIV	Montevideo, Uruguay	24-28 de Marzo del 2003	Reynaldo Castillo	

#### PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

Curso sobre Radioterapia basada en evidencia	México, D.F México.	17-21 noviembre (fl: 15 junio)	Dr. Angel Mendez Lic. Lester González
--	------------------------	-----------------------------------	--

**4.6 RLA/6/032 - ARCAL XXX- "MEJORAMIENTO DE LA GARANTIA DE CALIDAD EN DOSIMETRIA CLINICA EN RADIOTERAPIA" (PROYECTO MODELO**

<b>No.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>LUGAR</b>	<b>FECHA</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>COSTO US\$</b>
1.	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto.*	Montevideo Uruguay	31 marzo al 4 abril	Sergio Neira	

**PARAGUAY**

# **INFORME**

## **Participación de la República del Paraguay en el Programa ARCAL**

**Ejercicio 2003**

**Lic. Virginia Romero de González  
Coordinadora Nacional  
Marzo, 2004**

## **TEMARIO**

<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>4</b>
<b>Actividades del Coordinador Nacional y Aspectos Generales del Programa</b>	<b>5</b>
<b>Examen por Proyecto</b>	<b>6</b>
<b>Tablas Resúmenes</b>	<b>21</b>
<b>Aportes del país al Programa</b>	<b>24</b>

## **PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL** **EN LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA**

La Coordinadora Nacional del Programa ARCAL, Lic. Virginia Romero de González, lamentablemente y debido a problemas de carácter financiero, no asistió a la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica - XX Reunión de Cooperación Técnica.

Para paliar esta ausencia, se solicitó al Ministerio de Relaciones Exteriores, la designación de un representante que recayó en la persona del Dr. Caballero Ocampos, de la Representación Diplomática de Paraguay en CUBA.

En ocasión de esta Reunión, Paraguay presentó algunos Perfiles de Proyectos para el bienio 2005-2006 en las áreas de:

- a) Protección Radiológica.
- b) Control Radiológico de Alimentos para exportación y exportación.
- c) Análisis de Riesgo

A nivel nacional realizó reuniones oficiales con los Coordinadores de Proyectos, quienes informaron sobre el desarrollo de los mismos a la Coordinadora Nacional del Programa ARCAL.

Apoyó individual y sostenidamente a los Coordinadores de Proyectos, en cuanto a organizaciones, contactos y apoyo logístico.

## RESUMEN EJECUTIVO

En el año 2003, Paraguay participó en los proyectos que a continuación se mencionan:

ARCAL LXXVI (RLA/2/011) Sostenibilidad de Sistemas de Calidad en Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias. Coordinadora: Lic. Zulma VILLANUEVA DE DÍAZ Comisión Nacional de Energía Atómica
ARCAL LIII (RLA/4/017) Control de Calidad en la Reparación y Mantenimiento de la Instrumentación Utilizada en Medicina Nuclear. Coordinadora: Lic. Zulma VILLANUEVA DE DÍAZ Comisión Nacional de Energía Atómica
ARCAL LV (RLA/6/043) Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía. Coordinador: Dr. Oscar CODAS THOMPSON CNEA - Instituto Codas Thompson
ARCAL LX (RLA/7/010) Biomonitoreo y Técnicas Nucleares y Relacionadas aplicados a Estudios de Contaminación Atmosférica. Coordinador: Lic. Fredy DONCEL INVERNIZZI Comisión Nacional de Energía Atómica
ARCAL LXI (RLA/8/028) Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico. Coordinador: Dr. Rodolfo ACOSTA CABELLO Facultad de Ciencias Químicas (FCQ - UNA)
ARCAL LXXIII (RLA/6/048) Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear Coordinador: Dr. Jorge Antonio JARA YORG Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS-UNA)
ARCAL LXXIV (RLA/6/049) Mejoramiento del Tratamiento Radiante en Cáncer de Cuello Uterino Coordinador: Dr. Gustavo Guggiari Instituto Nacional del Cáncer
ARCAL VIII (RLA/6/046) Mejoramiento de la Calidad en Radioterapia Coordinador: Dr.- Rubén ESTIGARRIBIA THERAPEUTIX



Durante el año 2003, Paraguay participó en ocho Proyectos del Programa ARCAL. Los mismos están relacionados en el Desarrollo de Sistema de Calidad de TAN (Técnicas Analíticas Nucleares), Mantenimiento de Equipos en Medicina Nuclear, Mamografía y Radioterapia y además con temas relacionados a transferencia de tecnología y mejoras del tratamiento radiante en cáncer del cuello uterino. Los proyectos se están ejecutando en instituciones públicas y privadas involucrados con los temas mencionados.

Durante el año en curso, se realizaron dos eventos muy importantes en nuestro país en el marco del Programa ARCAL a través de los Proyectos RLA/4/017 ARCAL LIII “Control de Calidad en la Reparación y Mantenimiento de la Instrumentación utilizada en Medicina Nuclear”, donde asistieron técnicos e ingenieros en electrónica y que están trabajando en el mantenimiento y reparación de estos equipos. Este, fue un curso muy importante, por ser la primera vez que técnicos e ingenieros reciben información teórica y práctica en un área que no es muy conocida en el país. Además de los participantes, las instituciones se beneficiaron con las clases prácticas pues varios equipos fueron calibrados.

A través del Proyecto RLA/2/011 - ARCAL LXXVI “Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias”, Paraguay fue sede del Curso Regional de Calidación de Métodos de Ensayo e Incertidumbre de las Mediciones” que contó con el apoyo del OIEA, la CNEA y Laboratorios Privados.

Los participantes fueron capacitados en nuevos métodos de validación, trazabilidad y estimación de la incertidumbre en mediciones, así como la aplicación de éstas técnicas en su trabajo rutinario.

Los demás proyectos cumplieron con las actividades programadas.

## **EXAMEN POR PROYECTO**

**PROYECTO RLA/4/017 (ARCAL LIII)**

**“Control de Calidad en la Reparación y Mantenimiento de la Instrumentación utilizada en Medicina Nuclear”**

**Coordinadora: Lic. Zulma VILLANUEVA DE DÍAZ**

**Institución: Comisión Nacional de Energía Atómica  
Universidad Nacional de Asunción**

### **I. Actividades Realizadas:**

**“Curso Nacional de Mantenimiento y Reparación de Equipos de Rayos X”**

**14 al 18 de julio de 2003**

Dicho curso fue dictado por el Experto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Ingeniero Luis Ramón Portillo Trujillo, Director del Centro de Investigaciones Nucleares de la Universidad de El Salvador.

Participaron del evento diez Ingenieros y Técnicos en electrónica que trabajan en mantenimiento y reparación de éstos equipos, de Instituciones públicas y privadas. Las prácticas con equipos de Rayos X de diagnóstico fueron hechas en el Hospital Nacional de Itaguá y en el Hospital del Corazón, donde en los equipos chequeados fueron detectadas las fallas y se dio sugerencias a los técnicos participantes las medidas correctivas correspondientes.

El programa detallado del Curso es como sigue:

**Lugar:** Comisión Nacional de Energía Atómica de la Universidad Nacional de Asunción, con el apoyo de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA.

**Horario:** lunes a viernes de 8:00 A 12:00, 14:00 A 18:00

**Objetivo:** Capacitar a los técnicos del país en la reparación, mantenimiento y control de calidad en equipos de Rayos X utilizados en diagnóstico.

### **Contenido**

**1-Componentes principales de un equipo de R-x para Diagnostico**

**1. 1-Generador de alta tensión**

- Transformador
- Auto transformador
- Rectificadores
- Compensador de línea

**1. 2 El tubo de R x**

- Producción de rayos X
- Cantidad de Rayos x
- Calidad de rayos x
- Características de los tubos, parámetros críticos, cuidados
- Calidad de la imagen radiográfica

**1. 3 Películas radiográficas y pantallas intensificadoras**

**1.3.1 Sistemas de colimación y auxiliares**

**1. 4 Sistemas de control del equipo de Rx (panel de Control)**

- Circuitos de temporización

- Compensación de carga espacial
  - Control automático de exposición
  - Circuitos de control de mAs y Kvp
1. 5 Sistema Fluoroscópico
    - Intensificador de imagen
  2. Instalación de equipos de Rx
    - Pruebas de instalación
    - Rutinas de control
  3. Mantenimiento de equipos de Rx
    - Equipos y accesorios necesarios
    - Fallas comunes
    - Rutinas de detección de fallas
  3. 1 Mantenimiento de equipo de Rx dental
  3. 2 Mantenimiento de equipos de Rx móviles
  4. Control de calidad asociado con la actividad de mantenimiento de equipos de Rayos x
  5. Procesadores automáticos de película radiográfica
    - Mantenimiento básico y control de calidad del procesador.

**Requisitos para la participación:** Técnicos o ingenieros en electrónica que trabajan en el mantenimiento y reparación de estos equipos.

**Coordinadora del Curso:** Lic. Zulma Villanueva de Díaz

La lista de participantes es la siguiente

NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN
1- Cristian Eduardo Ramos Aguilar	ENGIMED S.A.
2- Wilson Eduardo Zárate	ENGIMED S.A
3- Luis Fernando Sánchez	HOSPITAL NACIONAL ITAUGUA
4- Richard Florentin	CNEA
5- Fredy Julián Gómez Grance	CNEA
6- Francisco Javier Navarro Gómez	CNEA
7- Julio César Cabello L.	FCQ
8- Carlos Miguel Duré Paredes	HOSPITAL NACIONAL ITAUGUA
9- Julio Cesar Rodríguez Aguilar	HOSPITAL NACIONAL ITAUGUA

- I.
  - II.-Para la Actividad de Mantenimiento y reparación o Control de Calidad de Equipos de Rayos X se han recibido los siguientes equipos:
    - A. Osciloscopio Digital Tektronix TDS 210
    - B. Kvp meter y X-Ray Timer EUR2.680.00
    - C. Densitómetro Óptico
    - D. Probador de multímetros
    - E. Equipo simulador GM (Pendiente de ser retirados de Aduana)
    - F. Alineador de Haz de Rayos X

Con los equipos recibidos se han hecho Control de Calidad de Equipos de Rayos X a tres Instituciones

II. Hospital Nacional de Itaugua

III. Hospital del Corazón

IV. Clínica Privada Cruz Blanca

Una vez que se retiren los que aún están en Aduanas, deberán hacerse a otras Instituciones, tanto públicas como privadas, con ese fin son donados a los países participantes de este ARCAL

### **APOORTE FINANCIERO AL PROGRAMA ARCAL**

Para la Actividad I : 3.300 \$ (gastos locales)

6.300\$ ( 9 participantes x 700\$)

Total: 9.600 \$ (nueve mil seiscientos dólares americanos)

**RLA/6/043 (ARCAL LV)**

**“Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía”**

**Coordinadora: Dr. Oscar CODAS THOMPSON**

**Institución: Instituto CODAS THOMPSON  
CNEA-UNA**

### **ACTIVIDADES REALIZADAS**

- a) Recepción de equipos de Control de Calidad por parte de la Institución Contraparte.
  
- b) El Coordinador del Proyecto realizó Misiones en carácter de Experto del OIEA, según el siguiente calendario:  
La Paz, BOLIVIA: 02 al 04 de julio de 2003.  
Lima, PERU; 25 y 26 de agosto de 2003.  
Bogotá, COLOMBIA: 27 de agosto de 2003  
Cali, COLOMBIA: 28 y 29 de agosto de 2003.
  
- c) Organización y Preparación del Taller Teórico - Práctico de Implementación del Protocolo de Control de Calidad de Unidad Mamográfica, que se realizará en Asunción, Paraguay en el mes de marzo de 2004, en el Instituto CODAS THOMPSON con apoyo de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

## **1. ARCALX RLA 7/010**

**“Biomonitoreo y Técnicas Analíticas y Relacionadas aplicados a estudios de Contaminación Atmosférica”**

**Coordinador: Lic. Fredy Aurelio DONCEL INVERNIZZI**

**Institución: Comisión Nacional de Energía Atómica  
Universidad Nacional de Asunción**

## **PAISES PARTICIPANTES DEL PROYECTO**

Argentina

Bolivia

Brasil

Chile

Cuba

Ecuador

El salvador

Guatemala

México

Perú

Paraguay

Uruguay

## **2. INSTITUCIONES PARTICIPANTES DEL PROYECTO**

Comisión Nacional De Energía Atómica CNEA

Facultad de Ciencias Químicas –UNA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales FACEN-UNA

Facultad de Ciencias Agronómicas –UNA

Municipalidad de Asunción

## **3. EQUIPOS RECIBIDOS EN EL MARCO DEL PROYECTO**

- I. Un lote de micropipetas de 10 milímetros mas un paquetes de Tips
- II. Un lote de micropipetas de 5 milímetros mas un paquetes de Tips
- III. El paquete de Software Surfer 8
- IV. Un PH metro modelo PORTA MESS 911 con accesorios de medición
- V. Balón de Ágata de 70 mm. de diámetro para el Molino marca pulverisette

## **4. ACTIVIDADES REALIZADAS**

- I. Se ha participado de la primera reunión de coordinadores de Proyecto que fue realizado en la primera semana del mes de marzo del año 2002 en la ciudad Buenos Aires en la República Argentina
- II. Se ha participado en un Taller de Capacitación en muestreo llevado a cabo en la Ciudad de México D.F. en la primera semana de junio de 2002. Por Paraguay ha participado el Lic. Fredy Doncel
- III. Se ha participado de un curso de capacitación en evaluación estadística de datos llevado a cabo en Buenos Aires Argentina en la primera semana de abril de 2003. Por Paraguay ha participado el Lic. Fernando Pío Barrios

- I. Una de las primeras y principales actividades realizadas dentro del Proyecto ARCAL fue la recolección de muestras de las dos especies de tillandsias que están siendo utilizadas como biomonitores en los diferentes puntos de la ciudad de Asunción, que en total son 20. Estas dos especies son la Tillandsia Meridionalis y la Tillandsia Recurvata, que fueron seleccionadas debido a que estas dos especies son las que se encuentran en mayor cantidad en todos los sitios de muestreo. La recolección de muestras fueron realizadas por todo el equipo que conforman el grupo multidisciplinario.
- I. También se ha participado de dos Rondas de Intercomparaciones Regionales y que fueron organizadas por la Comisión Chilena de Energía Nuclear. Las muestras que fueron analizadas en el Laboratorio consistieron de una muestra de líquenes y otra muestra de espinacas.
- II. Todas las muestras que fueron colectadas ya fueron medidas y analizadas por medio del equipo de Fluorescencia de Rayos X Dispersivas en Energías FRXDE
- III. Se ha hecho una planilla Excel con los resultados obtenidos en la mediciones de las muestras de las dos especies de Tillandsia tanto para el muestreo del 2001 así como también para el muestreo 2002. Actualmente se están procesando estos datos para finalmente tener una evaluación estadística final
- IV. Actualmente estamos en la etapa de muestreo del año 2003 en donde se han incorporados algunos puntos nuevos debido a que en algunos puntos en donde se estaban haciendo muestreo ya no se encontraron las dos especies de tillandsia.

Se tiene pendiente la visita de un experto que se ha solicitado al Organismo Internacional de Energía Atómica y hasta el momento no ha dado respuesta todavía a dicha solicitud.

También esta pendiente algunos equipos que hemos solicitado dentro del proyecto y que todavía no lo hemos recibido

#### **APORTE DEL PAIS AL PROGRAMA ARCAL**

Horas/Hombre trabajadas como aporte al Programa (estipuladas en base a los honorarios abonados por la Institución del país al Coordinador Nacional y a los coordinadores de proyecto:

**\$US 100**

Insumo/Gastos efectuados no sufragados por el OIEA, en ejecución de actividades relacionadas al Proyecto **\$US 696**

Gastos de Transporte **\$US 360**

**TOTALES:** **\$US 1156**

**ARCAL LXI - RLA/8/028**

**“Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico”**

**Coordinador: Dr. Rodolfo Tadeo ACOSTA CABELLO**

**Institución: Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Nacional de Asunción**

**5. Introducción**

El país en su plan de reactivación económica, necesita optimizar la producción en varias industrias, de modo a tener posibilidades competitivas en el MERCOSUR. Al considerar las posibles áreas de aplicación de la tecnología de trazadores (TT) y sistemas de control nucleónico (SCN), hemos centrado nuestros esfuerzos en interesar estas técnicas en las industrias de azúcar, refinería de petróleo, cemento, planta de tratamiento de agua de consumo humano y universidad.

En este momento, en nuestro país, podemos citar : medicina para diagnósticos (TT y SCN), en las industrias tabacalera y bebidas(SCN). Gammagrafía en la industria metalúrgica. En la Universidad Nacional de Asunción, TT y SCN en procesos industriales, en el área de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas y Ensayos no destructivos, en el área de Ingeniería Industrial y Electromecánica de la Facultad de Ingeniería.

**Cumplimiento de los objetivos del proyecto**

Entre los objetivos específicos de este proyecto, se menciona “ capacitar a profesionales de la región en la aplicación de técnicas de radiotrazadores y sistemas de control nucleónico en los sectores industriales de interés económico” y considerando la situación de nuestro país en la aplicación incipiente de estas técnicas, promocionamos a dos niveles:

- I. Industrial: refinería de petróleo, azúcar, planta de tratamiento de agua, cemento, con poca receptividad.  
Docentes y estudiantes de ingeniería química, química y física de las Facultades de Ciencias Químicas(FCQ) y Ciencias Exactas y Naturales(FaCEN), ambas de la Universidad Nacional de Asunción, por su efecto multiplicador, a través de:
  - I. Cursos teórico-práctico: en la utilización de trazadores y sistemas de control nucleónico, a estudiantes de curso superior(9no semestre) de Ingeniería Química de la FCQ y estudiantes (7mo. semestre) de las Licenciaturas de Química y Física , de la FaCEN, a través de asignaturas que forman parte de los currícula, correspondientes a dichas casas de estudios: todo el año
  - II. Curso teórico-práctico “ **perfilaje gamma de columna de destilación**” realizado en la Facultad de Ciencias Químicas(FCQ-UNA) del 30 de junio al 4 e julio de 2003, a cargo del experto del OIEA, Ing. Nuclear Mario Cano, IVIC – Venezuela, de excelente desempeño. La práctica fue hecha en Petróleos Paraguayos (PETROPAR) con la asistencia de su Gerente Industrial Ing. Juan Carlos De Giacomi

<b>Instituciones participantes</b>	<b>Asistentes</b>
OIEA	Ing. N. Mario Cano
FCQ	Dr. QI Rodolfo Acosta Cabello; IQ Juan Carlos Martínez; IQ Cecilio Amaya
FaCEN	Lic. Física Heber Bogado M.
CNEA	Lic. Física Fredy Gómez



- I. Curso teórico-práctico “**aplicaciones de las técnicas de trazadores y sistemas de control nucleónico en las industrias del azúcar y cemento**” realizado en la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ-UNA) del 22 al 26 de septiembre de 2003, a cargo del experto del OIEA, Dr. Jorge Borroto Portela, INSTEC de La Habana –Cuba, de excelente desempeño. Las prácticas fueron hechas en los laboratorios del área de Operaciones Unitarias de la FCQ, en particular el Laboratorio de Hidráulica(Planta Piloto), donde se aplicaron los softwares DTR 8 y DTS Pro 4.2, que trajera el experto. Ha contribuido para la práctica de este curso la azucarera La Felsina, a través de su Gerente Técnico Dr. QI Juan Motta, con un cristalizador , a escala piloto, construido especialmente para dicho evento y masa cocida.

Instituciones participantes	asistentes
OIEA	Dr. Jorge Borroto Portela
FCQ	Dr. QI Rodolfo Acosta Cabello; IQ María Rozas E.; Estudiantes de IQ(6); Estudiantes de Lic. Química Industrial(6)
FaCEN	Lic. Física Heber Bogado M.

- I. Capacitación en los Centros Regionales de Transferencia de Tecnología:

**Dr QI Juan Motta Labiste**, Gerente Técnico de la azucarera La Felsina. “Capacitación en Grupo sobre la aplicación de trazadores y sistemas de control nucleónico en la industria azucarera”, 26 al 30 de noviembre de 2001 en el Instituto Cubano de Investigación Azucarera (ICINAZ). La Habana, Cuba

**IQ Licie Samaniego**, catedrática de la FCQ-UNA. “Capacitación en Grupo en la tecnología de trazadores en plantas de tratamientos de agua” 26 al 30 de agosto de 2002. IPEN San Paulo, Brasil

**IQ María Rozas Elguezabal**: funcionaria del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) y catedrática de la FCQ-UNA “ Capacitación en Grupo la tecnología de trazadores en la industria cementera” 25 al 29 de agosto de 2003. IPEN, Lima, Perú

#### **Aporte nacional para la ejecución del proyecto**

La Facultad de Ciencias Químicas (FCQ-UNA), Comisión Nacional de Energía Atómica(CNEA), Petróleos Paraguayos (PETROPAR), azucarera La Felsina, han colaborado con transporte, aulas, medios audiovisuales, copias de CD entregado a los participantes, instalaciones de laboratorios de radioisótopos e hidráulica, cristalizador, masa cocida, columna de destilación de 30 m, apoyo logístico, se estima una erogación de **9000 \$US**

#### **Principales beneficios aportados por el proyecto**

- II. Capacitación de 3(tres) profesionales y motivación en la utilización de estas técnicas, a futuros profesionales de Ingeniería Química
- III. La FCQ – UNA, recibió: **a-** un sistema completo para perfilaje gamma, que incluye : detector; electrónica asociada, dispositivo mecánico de movimiento; handheld IPAQ Compaq model 3630 y accesorios, dos fuentes de  $^{60}\text{Co}$  : 30 y 50 mCi y un experto para capacitación. **b-** un generador Sn-In 113m c-10 (diez)

ejemplares “aplicaciones industriales de radiotrazadores y fuentes selladas de radiación” d- 10(diez) “Guía para diseño y utilización de sistemas de control nucleónico” e- 4(cuatro) ejemplares “La radioactivité au service de l’industrie et de l’environnement” f- 1(un) ejemplar “Emerging new applications of nucleonic control systems in industry”

#### IV. Integración entre los profesionales de la región

##### **Dificultad**

La poca información que tienen los profesionales de las diferentes industrias, en estos temas, es un motivo para que al plantear las ventajas que estas ofrecen y al mencionarles las implementaciones requeridas, muestren poco interés, además hay productos, como el azúcar orgánica, que por su valor económico y exigencias técnicas, representa un obstáculo para promocionar la TT en el ámbito azucarero, como ejemplo.

##### **Conclusión**

Debido a la actitud conservadora de algunas industrias, la creación de los centros regionales y la realización de cursos nacionales, a través de estos proyectos, permitirá al profesional tener la oportunidad de ver en estas técnicas, como una alternativa de evaluación de sus procesos. Es importante, en nuestro medio, destacar el factor multiplicador de la universidad, a través de los futuros profesionales, se pueda promocionar a estas técnicas.

**ARCAL LXXIII - RLA/6/048**

**“Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina Nuclear”**

**Coordinador: Dr. Jorge JARA YÖRG**

**Institución: Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud”**

**Introducción:**

El Proyecto se dio inicio con la Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto de ARCAL LIII - RLA/6/048 que se celebró en Cancún, México del 26 a 30 de mayo de 2003, bajo la dirección de la Sra. María ZADNIK, Coordinadora Regional, Sección para América Latina del Departamento de Cooperación Técnica del OIEA.

**Objetivos Generales:**

El Proyecto está propuesto para el mejoramiento de las prácticas de la Medicina Nuclear en Latinoamérica y América Central a través de la aplicación de tecnología de comunicación y estimulando la cooperación técnica entre los países en desarrollo de la región.

**Objetivos Específicos:**

Desarrollar e implementar un sistema de comunicación de telemedicina para la aplicación de rutina en la práctica diaria de los estudios clínicos realizados en Medicina Nuclear (consulta, interpretación, reporte), enseñando y entrenando al personal, mejorando la interacción entre los centros desarrollados y los centros de menor desarrollo de la región. El grupo principal del proyecto está constituido por profesionales de Medicina Nuclear (Médicos y tecnólogos).

Profesionales médicos de otras especialidades que utilizan procedimientos de Medicina Nuclear en el manejo de sus pacientes, también se beneficiarán con este proyecto, y los pacientes serán los últimos beneficiarios del uso de esta tecnología-.

El centro de coordinación de este proyecto en Paraguay es el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS-UNA), y es el responsable de coordinar los contactos con los demás centros del país así como también con el centro de coordinación regional que será el servidor.

Las instituciones que participarán de este proyecto son el Instituto Cotas Thompson y el Centro de Diagnóstico e Imágenes Nucleares (CEDIN) además del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS-UNA).

**ARCAL LXXIV - RLA/ 6/049**

**“Mejoramiento de la calidad del tratamiento radiante en América Latina”**

**Coordinador: Dr. Gustavo Adolfo GUGGIARI FLEYTAS.**

**Institución: Instituto Nacional del Cáncer**

**Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.**

**Introducción:**

Se dio inicio al Proyecto con la celebración de la Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto, en la ciudad de Montevideo Uruguay del 24 al 28 de Marzo del 2003.

Durante esta reunión y en base a los antecedentes regionales se trazaron los objetivos, el propósito y los productos, y se formulo el plan de trabajo.

Se dividió en tres áreas: 1)Educación.2)Auditorías.3)Equipamientos.

**1)Educación :**

Se cumplieron las actividades programadas para el 2003.

Taller de Moldes de Sao Paulo, Brasil y el Curso de la Radioterapia Basada en la Evidencia, México.

La participación fue importante y lo que faltó información más rápida para cada país y se perdieron algunos lugares.

Algunos participantes nacionales hasta la fecha no elevaron sus respectivos informes.

No se recibió totalmente los materiales audiovisuales que se estableció en la primera reunión de coordinadores de Montevideo.

Como aporte local, el Departamento de Radioterapia del Instituto Nacional del Cáncer realizo en el marco del ARCAL LXXIV, EL CURSO DE CAPACITACION CONTINUA EN RADIOTERAPIA. Cuyo objetivo fue mantener a los TOE, en constante actualización realizando un intercambio de conocimiento entre todos los profesionales del área.

El curso se inició el 07-08-03 hasta el 07-11-03, con evaluación final. Y entrega gratuita de materiales didácticos.

Finalizaron dicho curso, 10 participantes.

El costo estimado del curso fue de 1000 US.

**2)Auditoría:**

No se realizó ninguna actividad y no tenemos información respecto al avance.

**3)Equipamientos:**

Se ha recibido el equipamiento acordado. Los equipos recibidos, que se encuentran en el Departamento de Radioterapia del Instituto Nacional del Cáncer.

**ARCAL LXXVI- RLA/2/011**

**“Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y complementarias**

**Coordinadora: Lic. Zulma VILLANUEVA DE DÍAZ**

**Institución: Comisión Nacional de Energía Atómica  
Universidad Nacional de Asunción**

**Instituciones Involucradas en el Proyecto:**

- I. COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA de la Universidad Nacional de Asunción- Laboratorio de Técnicas Analíticas Nucleares
- II. FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS de la Universidad Nacional de Asunción- Laboratorio de Bioquímica de Alimentos y Nutrición
- III. FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES de la Universidad Nacional de Asunción- Laboratorio de estudios de Agua
- IV. CENTRO MULTIDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS de la Universidad Nacional de Asunción- Laboratorio Análisis Químico Industrial
- V. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA Y NORMALIZACIÓN- Departamento de Instrumental

**Actividades realizadas:**

- I. Asistencia a la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto RLA /2/011 ARCAL LXXVI, en la Habana, Cuba del 24 al 28 de febrero.
- II. Organización de Reuniones en el mes de marzo para entrega de Encuestas de Relevamiento de las capacidades de los laboratorios participantes y servicios metrológicos del país.
- III. Envío de las Encuestas, en el mes de abril, a San José, Costa Rica para la Creación de una Base de Datos que contenga las Capacidades Analíticas Actuales de los Laboratorios, puesta en la página web cuya dirección es : [www.ucr.ac.cr/proyectos](http://www.ucr.ac.cr/proyectos)
- IV. Asistencia al “Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados” para monitoreo y Evaluación de los Proyectos de Cooperación Técnica del OIEA, 2003-2004, en Santo Domingo, RD, del 21 al 25 de julio.
- V. Organización, Coordinación y Dirección del Curso Regional de Validación de Métodos de Ensayo e Incertidumbre de las Mediciones, realizado en Asunción, Paraguay ,con el siguiente programa

**Lugar:**

Hotel Chaco, Caballero y Mariscal Estigarribia, organizado por la Comisión Nacional de Energía Atómica, con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica, las Instituciones involucradas en el Proyecto , El Laboratorio Díaz Gill y Tecnymil .

**Horario:**

Lunes a viernes de 8:30 a 17:00 horas

**Objetivo del Curso:**

Fortalecer el aseguramiento y Control de Calidad de los Laboratorios participantes dentro del Proyecto RLA /2/011. Los participantes serán capacitados en nuevos métodos de validación, trazabilidad, y estimación de la

incertidumbre en mediciones, así como en la aplicación de éstas técnicas en su trabajo rutinario

**Contenido:**

- I. Elementos de Estadística
- II. Conceptos de Validación
- III. Conceptos de medición
- IV. Pruebas de Significancia
- V. Parámetros de Validación
- VI. Calibración
- VII. Presentación de Casos
- VIII. Análisis de Varianza
- IX. Metrología de masas
- X. Ejemplos de Certificados
- XI. Conceptos de Incertidumbre
- XII. Diagramas de Causa – Efecto. Ejemplos
- XIII. Demostración de la Trazabilidad

**LISTA DE INSTRUCTORES**

6.
  1. **Mr. Eduardo CORTES TORO**  
Comisión Chilena de Energía Nuclear, Centro Nuclear la Reina  
Departamento de Investigación y Desarrollo – Sección Metrología Química
  2. **Ms. Nuri Teresa GRAS REBOLLEDO**  
Comisión Chilena de Energía Nuclear , Centro Nuclear la Reina  
Departamento de Investigación y Desarrollo - Sección Metrología Química

**LISTA DE PARTICIPANTES EXTRANJEROS**

1. **ARGENTINA** **Ms. Rita Rosa PLA**
2. **BOLIVIA** **Mr. Luis Fernando CÁCERES CHOQUE**
3. **BRAZIL** **Mr. Edson GONÇALVES MOREIRA**
4. **BRAZIL** **Mr. Marcos Antonio SCAPIN**
5. **CHILE** **Mr. Silvia LAGOS ESPINOZA**
6. **CHILE** **Mr. Humberto Javier OYARCE CARROZA**
7. **COSTA RICA** **Mr. Mauricio BADILLA FIGUEROA**
8. **CUBA** **Mr. Daniel DE LA ROSA MEDERO**
9. **CUBA** **Mr. Lino VALCÁRCEL ROJAS**
10. **DOMINICAN REPUBLIC** **Ms. Ana Yrma FURCAL DE SEGURA**

- |     |                               |   |
|-----|-------------------------------|---|
| 11. | <b>DOMINICAN<br/>REPUBLIC</b> | <b>Ms. Dileisys Adargisa MENDEZ LEBRÓN</b>            |
| 12. | <b>EL SALVADOR</b>            | <b>Ms. Aída Isabel SANTANA DE ZAMORA</b>              |
| 13. | <b>GUATEMALA</b>              | <b>Mr. Edvin Ariel GUTIÉRREZ MARTÍNEZ</b>             |
| 14. | <b>GUATEMALA</b>              | <b>Ms. Claudia María QUINTERO JORDAN DE<br/>QUEME</b> |
| 15. | <b>MEXICO</b>                 | <b>Mr. Ricardo SORIA JUÁREZ</b>                       |
| 16. | <b>NICARAGUA</b>              | <b>Ms. María Emelda MOLINA SÁNCHEZ</b>                |
| 17. | <b>NICARAGUA</b>              | <b>Mr. Jorge PITY TERCERO</b>                         |
| 18. | <b>PERU</b>                   | <b>Ms. Edith Cecilia LOPEZ MORENO</b>                 |
| 19. | <b>PERÚ</b>                   | <b>Mr. Marco Samuel UBILLUS NAMIHAS</b>               |
| 20. | <b>URUGUAY</b>                | <b>Ms. Lourdes ARELLANO DA SILVA</b>                  |
| 21. | <b>URUGUAY</b>                | <b>Ms. Helena BARALDI LINARES</b>                     |
| 22. | <b>VENEZUELA</b>              | <b>Mrs. Llinaber FEO FRANCHI</b>                      |
| 23. | <b>VENEZUELA</b>              | <b>Mr. Gustavo LANDAETA</b>                           |

**PARTICIPANTES NACIONALES:**

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 24. | <b>PARAGUAY</b> | <b>Ms. María Victoria ARGUELLO MARTÍNEZ</b><br>Instituto Nacional de Tecnología y Normalización               |
| 25. | <b>PARAGUAY</b> | <b>Mr. Fredy Aurelio DONCEL INVERNIZZI</b><br>Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)                     |
| 26. | <b>PARAGUAY</b> | <b>Ms. Marta Jacqueline FLORENTIN CARDOZO</b><br>Centro Multidisciplinario de Investigaciones<br>Tecnológicas |
| 27. | <b>PARAGUAY</b> | <b>Ms. Mariza INSAURRALDE CABALLERO</b><br>Díaz Gill Medicina Laboratorial S.A.                               |
| 28. | <b>PARAGUAY</b> | <b>Mr. Francisco Javier NAVARRO GOMEZ</b><br>Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)                      |
| 29. | <b>PARAGUAY</b> | <b>Ms. Inocencia PERALTA LÓPEZ</b><br>Facultad de Ciencias Químicas   |

**30. PARAGUAY**

**Mr. Ildelfonso RIQUELME DÍAZ**  
Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

**31. PARAGUAY**

**Ms. Haydee ROMERO BAUER**  
Díaz Gill Medicina Laboratorial S.A.

- I. Participación del Ensayo de Aptitud en muestras de matriz AGUA, organizado por Perú – IPEN – CEPIS, las muestras fueron analizadas por el Laboratorio del Departamento de Instrumental del Instituto de Tecnología y Normalización.
- II. Participación del Lic. Fredy Doncel, del Laboratorio Técnicas Analíticas Nucleares de la CNEA, en el Entrenamiento en Grupo – sobre Fluorescencia de Rayos X , realizada en el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear – CEADEN, La Habana – Cuba , del 17 al 21 de noviembre.
- III. Solicitud de suministros de Insumos y Accesorios menores y piezas complementarias para el óptimo funcionamiento de los equipos, materiales de referencia y bibliografía relacionada con los sistemas de calidad y requisitos técnicos, para todos los Laboratorios participantes del Proyecto hasta un total de 5.000 \$US (cinco mil dólares americanos) por país.

**APORTE FINANCIERO AL PROGRAMA ARCAL**

Por el Curso Regional:

3.300 \$ (gastos locales por sede)

5.600 \$ (8 participantes locales X 700\$ cada uno)

Por reuniones

300 \$ (organización de 4 reuniones a 75\$ c/u)

**TOTAL**

**9.200 \$ ( nueve mil doscientos dólares americanos)**



## PARTICIPACIÓN DE EVENTOS EN EL EXTERIOR

### *a. En el marco del Programa ARCAL*

PROYECTO	NOMBRE DEL EVENTO	PARTICIPANTES	LUGAR Y FECHA
ARCAL LXXVI RLA/2/011	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	Lic. Zulma VILLANUEVA de DÍAZ (CNEA-UNA)	La Habana, CUBA 24 al 28 de febrero de 2003.
ARCAL LX RLA/7/010	Curso Regional de Capacitación sobre Evaluación de Datos, Interpretación y Creación de Mapas de Distribución	Lic. Fernando José Pío BARRIOS PEDRETTI (CNEA-UNA)	Buenos Aires, ARGENTINA. 21 al 25 de abril de 2003.
ARCAL LVIII RLA/6/046	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	Dr. Rubén Benigno ESTIGARRIBIA (TERAPEUTIX)	31 de marzo al 04 de abril de 2003. Montevideo, URUGUAY
ARCAL LXXIV RLA/6/049	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	Dr. Gustavo Adolfo GUGGIARI FLEYTAS (Instituto Nacional del Cáncer)	24 al 28 de marzo de 2003. Montevideo, URUGUAY
ARCAL LXXIII RLA/6/048	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	Dr. Jorge Antonio JARA YÓRG (ICCS-UNA)	26 al 30 de mayo de 2003 Cancún, MÉXICO
ARCAL LXI RLA/8/028	Curso Regional de Capacitación sobre Aplicación de Trazadores en la Industria del Cemento	Ing. Quím. María ROZAS ELGUEZÁBAL (INTN)	25 al 29 de agosto de 2003. Lima, PERÚ
ARCAL LVIII RLA/6/046	Curso Regional de Capacitación sobre Tecnología del Cuarto de Molde, Inmovilización y Planificación del Tratamiento	Dr. Héctor Luis DELGADO LÓPEZ. (I.N. del Cáncer) Lic. Teresa De Jesús RESQUÍN (I.N. del Cáncer)	6 al 10 de octubre de 2003 Sao Paulo, BRASIL

**PARTICIPACIÓN DE EVENTOS EN EL EXTERIOR**

*a. En el marco del Programa ARCAL (continuación)*

ARCAL LXXIV RLA/6/049	Curso Regional de Capacitación sobre Radioterapia basada en la Evidencia	Dr. Gustavo Adolfo GUGGIARI FLEYTAS Dra. Mabel CUBILLA IZZI (I.N.del Cáncer) Lic. Marcelo GODIN EIRIN (Terapeutix)	24 al 28 de noviembre de 2003. Tlalpan, MÉXICO
ARCAL LXXVI RLA/2/011	Entrenamiento en Grupo sobre Fluorescencia de Rayos X	Lic. Fredy Aurelio DONCEL INVERNIZZI (CNEA-LTAN)	17 al 21 de noviembre de 2003. La Habana, CUBA
ARCAL LV RLA/6/043	Reunión de Expertos para discutir el Draft del Protocolo de Control de Calidad	Dr. Oscar CODAS THOMPSON (Instituto Codas Thompson)	05 al 07 de noviembre de 2003. Lima. PERÚ
ARCAL LXXVI RLA/2/011	Curso Regional sobre Validación de Métodos de Ensayo y Determinación de Incertidumbre en las Mediciones	Ma. Victoria ARGUELLO MARTINEZ (INTN) Fredy Aurelio DONCEL (CNEA) Francisco NAVARRO (CNEA) Ildefonso RIQUELME(CNEA) Jacqueline FLORENTIN C. (CEMIT-UNA) Mariza INSAURRALDE C. (Lab. Díaz Gill) Haydee ROMERO (Lab. Díaz Gill) Inocencia PERALTA L. (FCQ-UNA)	01 al 05 de diciembre de 2003. Asunción, PARAGUAY
ARCAL LXI RLA/8/028	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	Dr. Rodolfo ACOSTA C. (FCQ-UNA)	1 al 5 de diciembre de 2003 La Habana, CUBA

### MISIONES DE EXPERTOS PARAGUAYOS REALIZADAS

<b>PROYECTO</b>	<b>EXPERTO</b>	<b>MISION</b>	<b>LUGAR Y FECHA</b>
RLA/6/046	Dr. Oscar CODAS THOMPSON (PAR)	Aseguramiento y Control de Calidad en Mamografía	<u>La. Paz, BOLIVIA</u> 02 al 04 de julio de 2003 <u>Lima, PERÚ</u> 25 y 26 de agosto de 2003 <u>Bogotá, COLOMBIA</u> 27 de agosto de 2003 <u>Cali, COLOMBIA</u> 28 y 29 de agosto de 2003

**APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL**

<b>CODIGO DE PROYECTO</b>	<b>RECURSOS APORTADOS (en \$US)</b>
<b>ARCAL GENERAL</b>	<b>\$US 3.690,00</b>
<b>ARCAL LXXIII</b>	<b>\$US 300,00</b>
<b>ARCAL LXXVI</b>	<b>\$US 9.200,00</b>
<b>ARCAL LXXIV</b>	<b>\$US 1.000,00</b>
<b>ARCAL LXI</b>	<b>\$US 9.000,00</b>
<b>ARCAL LX</b>	<b>\$US 1.156,00</b>
<b>ARCAL LV</b>	<b>\$US 5.000,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$US 29.546,00</b>

**EQUIPOS RECIBIDOS (en \$US)**

<b>CODIGO DE PROYECTO</b>	<b>IMPORTE (en \$US)</b>
<b>RLA/4/017</b> <b>Contraparte:</b> <b>Lic. Zulma V. de Díaz</b>	<b>650,00</b>
<b>RLA/7/010</b> <b>Contraparte</b> <b>Lic. Fredy Doncel</b>	<b>1.015,00</b>
<b>RLA/6/049</b> <b>Contraparte:</b> <b>Dr. Gustavo Guggiari</b>	<b>8.011,54</b>
<b>RLA/6/046</b> <b>Contraparte:</b> <b>Dr. Rubén Estigarribia</b>	<b>15.225,64</b>
<b>TOTALES</b>	<b>24.902,18</b>

**PERÚ**

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



## INFORME ANUAL DE LAS ACTIVIDADES EN EL PERÚ

### 1. RESUMEN EJECUTIVO

El Perú participa desde 1984 en el Programa ARCAL a través del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y de importantes institucionales nacionales como Universidades, Hospitales y Centros de Investigación por que coincide plenamente con sus objetivos de promover a nivel regional la ciencia y tecnología nucleares de tal manera que estos sean herramientas fundamentales para el desarrollo sostenible de la región.

El Acuerdo ARCAL cuya cuarta fase culmina el presente año ha permitido comprobar que pese a las dificultades sigue siendo el más eficiente medio de integración en el campo de los usos pacíficos de la energía nuclear.

El Perú ha participado durante el 2003 en mas de quince proyectos todos ellos de vital importancia para el país.

El Proyecto Preparación, Control de Calidad y Validación de Radiofármacos Basados en Anticuerpos Monoclonales RLA/2/010 ha permitido al IPEN contribuir con la utilización de la tecnología nuclear en la lucha contra el cáncer que en el país alcanza tasas de incidencia y mortalidad de 150.7 y 78.3 por cada cien mil habitantes. Gracias a la cooperación lograda a través de ARCAL hemos adquirido la capacidad y el conocimiento para producir radiofármacos basados en biomoléculas para ser utilizados en los servicios de medicina nuclear en beneficio de la población.

El Proyecto Sostenibilidad del Sistema de la Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Nucleares y Complementarias RLA/2/011 ha permitido aumentar la competitividad de los laboratorios basada en la credibilidad de los resultados.

Gracias a la cooperación lograda a través del Proyecto Control de Calidad en la Reparación y el Mantenimiento de la Instrumentación Nuclear Utilizada en Medicina Nuclear RLA/4/017 el IPEN ha logrado desarrollar una capacidad nacional que permite atender la demanda de hospitales y centros de salud del interior de nuestro país. Gracias a los programas de capacitación en grupo dados a través de este proyecto se ha podido capacitar a técnicos locales y a personal de la región que trabajan y se mantienen en coordinación con los responsables del proyecto.

El Proyecto Diagnóstico Precoz de la Infección por Helicobacter Pylori (RLA/6/042) también ha sido muy importante para el Perú, especialistas del Sector Salud han participado en un curso en México y gracias a él conducen ahora un programa nacional de diagnóstico basado en el test del aliento que sustituye con éxito a los métodos endoscópicos. Este Programa ha recibido recientemente viales y urea marcada lo cual asegura su continuidad en provecho de la población en general.

Los resultados del proyecto Aplicación de Biomonitores y Técnicas Nucleares Relacionadas Aplicadas a Estudios de Contaminación Atmosférica (RLA/7/010) nos permitirán tener información sobre el estado de la contaminación de aire en zonas seleccionadas. Así mismo nos permitirá validar el uso de especies vegetales como biomonitores de la contaminación atmosférica a nivel de las ciudades más contaminadas como Lima.

El proyecto Aplicación de la Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico (RLA/8/028) ha sido igualmente muy importante para nuestro país por que nos ha permitido cooperar con países que no cuentan con la tecnología de TT y SCN.

En cuanto al proyecto Armonización y Optimización de la Gestión y Procedimientos Operacionales en las Plantas de Irradiación Industriales (RLA/8/030) debemos destacar su importancia para el país por que ha permitido una homogenización de criterios para una correcta aplicación de la tecnología de irradiación, permitiendo ofrecer servicios de calidad y eficiencia a diversas empresas de los sectores alimentación y médico.

Finalmente deseamos destacar el rol jugado por el Acuerdo ARCAL a través del Proyecto Fortalecimiento y Armonización de las Capacidades Nacionales para dar Respuesta a Emergencias Radiológicas (RLA/9/045) que ha permitido fortalecer capacidades personales para la preparación y respuesta a emergencias, se cuenta con un Servicio Nacional de Atención a Emergencias Radiológicas (SENAER) que opera bajo la dirección del IPEN y que ha probado ser muy eficaz ante eventos presentados

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

El Coordinador Nacional de ARCAL ha participado en la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica del Acuerdo ARCAL llevado a cabo en La Habana, Cuba del 23 al 27 de Junio del 2003 desempeñando en dicha oportunidad las funciones de Secretaría del Acuerdo.

## **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAIS**

Las actividades de ARCAL en el Perú han jugado un papel muy importante porque han complementado los esfuerzos que el país viene haciendo para utilizar las técnicas nucleares en beneficio de sectores importantes para el desarrollo nacional como son la Medicina, Agricultura, Industria, Medio Ambiente.

Esperamos que en esta V Fase del Acuerdo el proyecto se consolide como un instrumento de integración científico tecnológica que permita a los países menos desarrollados de la región hacer uso de las tecnologías nucleares en beneficio de sus pueblos.

## **4. EXAMEN POR PROYECTO**

### **PROYECTO RLA/2/010 (ARCAL LII) "PREPARACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN DE RADIOFÁRMACOS BASADOS EN ANTICUERPOS MONOCLONALES**

#### **1.-RESUMEN EJECUTIVO**

En el Perú, están en ejecución 16 proyectos regionales, entre los cuales se encuentra el Proyecto RLA/2/010 (ARCAL LII) que trata sobre la "Preparación, control de calidad y validación de radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales", con una duración inicial de dos años, el mismo que fue extendido para el bienio 2003 - 2004. Los países que participan en este proyecto son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú, México, Uruguay y Venezuela.

A inicio de año, se recibió la visita del Dr. Francisco Ignacio Zayas (CUBA), experto de la OIEA. El experto y la contraparte nacional desarrollaron la formulación, reducción y purificación del anti-CEA, liofilización y controles de calidad, por cromatografía ascendente en papel y HPLC; complementados con estudios de estabilidad post-marcación y un ensayo de desafío con cisteína. Se formuló y liofilizó dos lotes de anti-CEA, se obtuvo una buena pureza radioquímica mayor del 94% , el desafío con

cisteína tiene una disociación aceptable del 45% en condiciones extremas (Cys: AcMo,3000:1). El experto dio una conferencia en los jueves científicos organizado por el IPEN sobre el uso de los radiofármacos basados en biomoléculas, experiencia cubana.

Se dictó un curso nacional de Inmunología Básica (20 horas electivas), auspiciado por la Universidad Particular Cayetano Heredia y organizado por el Centro Superior de Estudios Nucleares del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN); asistieron 14 profesionales de diferentes instituciones, entre los cuales teníamos médicos, biólogos, químicos, farmacéuticos, bioquímicos y profesiones afines.

En mayo, se recibe a la becaria ecuatoriana Dra. Ximena Álvarez Jarrín para capacitarse en la preparación, reducción y purificación del anti-CEA, marcación con Tc 99m y los controles de calidad respectivos; la capacitación fue por un periodo de quince días. Se le brindó todo los materiales e información necesaria para el buen desarrollo de su programa de capacitación. Asimismo, se organizó dos visitas a dos servicios de medicina nuclear, una al Centro de Medicina Nuclear del IPEN y la otra a la Clínica San Felipe.

En junio, se llevó a cabo la segunda reunión de coordinadores del proyecto ARCAL LII, asistieron los representantes de Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela. De lo expuesto por los coordinadores se aprobó los siguientes objetivos para el periodo 2003-2004: Primero, optimizar la preparación y control de calidad del 99mTc-anti egf / r3. Segundo, desarrollar y validar un protocolo modelo para la preparación y control de calidad del anticuerpo anti-CD20 marcado con 188Re o 131 I para el tratamiento de linfomas no Hodgkin. Tercero, la radiomarcación de péptidos derivados de somatostatina y de ubiquickidina con 99mTc para uso diagnóstico.

Para cumplir con dichos objetivos en nuestro país, se han conformado 4 grupos de desarrollo y se capacitará por lo menos a cuatro profesionales de la Planta de Producción de Radioisótopos (PPR) y un médico del Centro de medicina Nuclear (CMN) del IPEN, durante este periodo.

En septiembre, el Lic. Mario Morote Orellana profesional de la PPRR asistió a su capacitación individual programada en el plan de actividades del 2002, en el Centro de Isótopos (CENTIS) de la Habana-Cuba, por un periodo de un mes. El objetivo fue capacitar un profesional en la obtención de un anticuerpo monoclonal (AcM) marcado con un radionucleido para la aplicación en el diagnóstico del cáncer, a partir de un AcM en solución y que comprende los siguientes aspectos: reducción, purificación y control de calidad. Como parte del entrenamiento, el becario estuvo cinco días en el Centro de Inmunología Molecular (CIM) para conocer el trabajo que realiza el personal de dicho centro en la producción del anticuerpos y los controles de calidad que se realizan del producto antes y después de marcarlo con radionucleidos. Asimismo, visitó el Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), para conocer el procedimiento general de preparación de células tumorales y la técnica para lograr la inducción de tumores en ratones.

En octubre, se propone la capacitación de cuatro profesionales de la PPR y uno del CMN del IPEN, dentro del marco de actividades del 2003, al Comité de Becas del IPEN, las propuestas fueron aprobadas y enviadas al OIEA para su aceptación oficial. Los profesionales propuestos son los siguientes:

- Manuel Otero Pacherez, capacitación individual en preparación, marcación y control de AcMo marcado con Tc 99m (Activ. N°9).
- Julia Ramírez Taza, Taller para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de AcMo marcados con Tc 99m de acuerdo a la BPM (Activ. N°6).
- Jorge Herrera Aguilar / Guilmer Agurto Chávez, Taller regional de preparación, marcación y control de péptidos marcados con Tc 99m. (Activ. N°5).
- Patricia Saavedra Sobrados, del Centro de Medicina Nuclear del IPEN, Taller de inmunocentelleografía para médicos nucleares (Activ. N°4)

En diciembre, la Dra. Patricia Saavedra Sobrados, asistió al taller de inmunocentelleografía para médicos nucleares en el Centro de Medicina del Instituto nacional de Oncología, Colombia. Durante el desarrollo del taller se evaluó la aplicación y utilidad clínica de la inmunogammagrafía en la práctica diaria, se realizaron sesiones demostrativas de la técnica y se adquirió experiencia en la lectura de informes de los estudios inmunogammagráficos realizados y de otros casos registrados en la sede institucional.



La Q.F. Julia Ramírez Taza, asistió al Taller regional para la preparación de juegos de reactivos liofilizados de anti-egf/r3 para marcaje con Tc 99m de acuerdo con las BPM y BPL., en el Centro de Isótopos, la Habana - Cuba. Durante el desarrollo del taller se adiestro a la participante en la reducción y purificación de este anticuerpo, proceso de liofilización bajo condiciones de buenas prácticas de manufactura. Los resultados experimentales obtenidos evidencian que no se logro optimizar el protocolo modelo para la preparación de este anticuerpo y que el proceso de liofilización seguido no es el más óptimo ya que los resultados de pureza radioquímica obtenidos después de la liofilización están por debajo de lo especificado (PRQ>90%).

Los materiales y accesorios recibidos como donación del OIEA son los siguientes:

- 01 columna de protein pack marca Waters modelo 300SW valorizada aproximadamente en \$2 000 US. Abril, 2003. Orden compra RLA2010-90521L.
- 04 viales de anticuerpo monoclonal anti-CEA para uso in vitro (5 mg/mL) 5mL por vial, 04 viales de anticuerpo monoclonal anti.egf/r3 para uso in vitro (5mg/mL) 5 mL por vial. Julio, 2003. Dos viales de anti-cea vinieron rotos, se avisa al OIEA y al proveedor CIMAB; en octubre el proveedor repone los dos viales de anti-CEA. Orden de compra RLA/2/010-91050L. (ayuda memoria, Memo 046-03-ACAL).

Tenemos pendiente el suministro de anti-CEA/ anti-egf/r3 para uso en humanos (actividad 3 - 2003), material biológico necesario para iniciar las primeras evaluaciones clínicas y cumplir con los objetivos del mismo. Suministro de materiales y reactivos (actividad 7 - 2003). Sobre las capacitaciones, El taller de marcación y control de péptidos fue postergada para marzo del 2004, al cual asistirán dos profesionales del IPEN; sobre la capacitación individual del Sr. Manuel Otero hasta el momento no hay respuesta del OIEA.

Finalmente, este proyecto ha permitido iniciar dos trabajos de desarrollo para la obtención de dos radiofármacos basados en anticuerpos para el diagnóstico precoz de cáncer colo-rectal por inmunocentellografía y nos ha permitido ganar experiencia para formular radiofármacos para radioinmunoterapia (RIT). Los trabajos de desarrollo que se han generado son:

- Obtención y purificación del anticuerpo monoclonal ior-cea1 marcado con I 131, para el diagnóstico de enfermedades neoplásicas relacionadas con el adenocarcino embrionario.
- Estandarización del ior-CEA1 reducido y liofilizado para ser marcado con Tecnecio 99m, obtenido por extracción, para el diagnóstico precoz de cáncer colo-rectal.

Se ha iniciado la divulgación de las técnicas nucleares como la inmunocentellografía y radioinmunoterapia, a los médicos clínicos y nucleares del hospital oncológico del país (INEN) gracias a la ayuda de la profesional médico que asistió a uno de los talleres programados en el plan de actividades del 2003.

Se ha utilizado aproximadamente el 30% del presupuesto asignado para este año, ascendente a US \$ 223 000.

## **2.- PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA**

La Coordinador Nacional ha participado en la ejecución de las actividades programadas para el 2003 y ha mantenido contacto a través de reuniones generales, personales, correo electrónico y documentos internos con la coordinadora de proyecto para el buen desarrollo y cumplimiento del Plan de Actividades del Proyecto ARCAL LII.

## **3.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

En el Perú, el registro de cáncer en Lima metropolitana indica que las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer global son de 150.7 y 78,3, respectivamente, por cada cien mil habitantes. Entre estas neoplasias tenemos cáncer de mama femenina, colon, cuello uterino y próstata. Investigaciones recientes han evidenciado lo útil de la inmunocentellografía para el diagnóstico de cáncer y tumores ocultos que no pueden detectarse tempranamente por otras técnicas convencionales, asimismo se sabe de los resultados satisfactorios en el tratamiento de los mismos por radioinmunoterapia.

En el país no se dispone de radiofármacos basados en biomoléculas, este proyecto ha permitido a iniciar dos trabajos de desarrollo para la obtención de dos radiofármacos basados en anticuerpos para el diagnóstico precoz por inmunocentellografía de enfermedades neoplásicas relacionadas con el cáncer colo-rectal.

Además, en los servicios de medicina nuclear del país existe escaso conocimiento de la inmunocentellografía y la radioinmunoterapia, por ello se ha iniciado a través de este proyecto la divulgación e importancia de estas técnicas nucleares dirigida a los médicos clínicos y nucleares de los hospitales, en especial en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) y con apoyo de los médicos nucleares del Centro de Medicina Nuclear del IPEN.

El IPEN, contribuye con la utilización de la tecnología nuclear en las enfermedades oncológicas, porque tenemos la capacidad y hemos adquirido el conocimiento para producir radiofármacos basados en biomoléculas para ser utilizados en los servicios de medicina nuclear, en beneficio de la población.

#### 4.- EXAMEN DEL PROYECTO

Coordinadora nacional del proyecto: Qco. Anita Robles Ñique  
Planta de Producción de Radioisótopos  
Instituto Peruano de Energía Nuclear

##### 4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En el anexo I, se encuentra el plan de actividades del Proyecto para el año 2003.

- **Actividad Nº1/03**  
Reunión de coordinadores de proyecto, se llevó a cabo en la ciudad de Panamá – Republica de Panamá.

Fecha de realización: del 04 al 15 de febrero.

Participantes regionales:

- Dra. Rosario Manrique Valencia  
Del Instituto nacional de Medicina Nuclear – Bolivia
- Dra. Marycel Figols de Barboza  
IPEN - CNEN  
Sao Paulo, Brasil
- Dr. José Morin Zorrilla  
Centro de Isótopos (CENTIS)- Cuba
- Dr. Nelson Godoy  
De la Comisión Chilena de Energía Nuclear - Chile
- Dra. Mercedes Mendoza de García  
De la Fundación Cardioinfantil - Colombia
- Dr. Martín Jiménez Cordero  
Del Hospital San Juan de Dios - Costa Rica
- Dra. Guillermina Ferro Flores  
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares - México
- Dra. Nelly Morales de Macharaviaja  
Caja del Seguro Social de Panamá
- Dra. Anita Robles Ñique

Instituto Peruano de Energía Nuclear - Perú

- o Dra. Henia Balter Binsky  
Centro de Investigaciones Nucleares - Uruguay
- o Dra. Ligia Arrechdera Mejías  
De la Facultad de Farmacia  
Universidad Central de Venezuela - Venezuela

País Coordinador de la reunión: Panamá

Resultados obtenidos: Se aprobó los siguientes objetivos para el periodo 2003-2004: Primero, optimizar la preparación y control de calidad del  $^{99m}\text{Tc}$ -anti egf / r3. Segundo, desarrollar y validar un protocolo modelo para la preparación y control de calidad del anticuerpo anti-CD20 marcado con  $^{188}\text{Re}$  o  $^{131}\text{I}$  para el tratamiento de linfomas no Hodgkin. Tercero, la radiomarcación de péptidos derivados de somatostatina y de ubiquidina con  $^{99m}\text{Tc}$  para uso diagnóstico. Para cumplir con los objetivos se elaboro el plan de actividades para el bienio 2003 - 2004.

- **Actividad N° 2/03**

Suministro de anticuerpo anti-linfoma CD20, 50 mg por cada país participante que participará en la elaboración del protocolo de preparación para el año 2004. Perú no figura en esta actividad.

Fecha de realización: Julio, 2003.

- **Actividad N°3/03**

Suministro de AcMo de anti-CEA y anti-egf/r3, para uso en humanos. 50 mg para cada país.

Fecha de realización: Octubre

Participantes: ARG, BOL, BRA, CHI, COL, COS, PER, URU, VEN

Resultados obtenidos: Ninguno, hasta la fecha no hemos recibido los anticuerpos monoclonales para uso en humanos.

- **Actividad N° 4/03**

Capacitación grupal para médicos nucleares en inmunocentellografía. La participante recibió información técnica grabada en CD y 1 vial del ior-CEA1 para marcar con Tc  $^{99m}$  para realizar las primeras evaluaciones clínicas con este radiofármaco en el CMN.

Fecha de realización: del 08 al 12 de diciembre, 2003

Participantes:

Dra. Patricia Saavedra Sobrados  
Centro de Medicina Nuclear  
Instituto Peruano de Energía Nuclear, Lima - Perú

País del evento: Colombia.

Resultados obtenidos: Se evaluó la aplicación y utilidad clínica de la Inmunogammagrafía en la práctica diaria, se realizaron sesiones demostrativas de la técnica y se adquirió experiencia en la lectura de informes de los estudios inmunogammagráficos realizados con ior-CEA1- $^{99m}\text{Tc}$  y de otros casos registrados en la sede institucional. Esta actividad ha permitido capacitar a un médico del país en esta técnica nuclear; la participante ha iniciado las coordinaciones con los médicos clínicos del Instituto Nacional de Neoplásicas para informales de esta nueva técnica

de radiodiagnóstico para detección de cáncer colon rectal. Además, dio una charla sobre su capacitación en la PPR y entregó una copia del material entregado en dicho taller.

- **Actividad N° 5/03**

Taller regional de preparación, marcación y control de péptidos marcados con Tc 99m

Fecha propuesta: 17 - 28 noviembre, 2003

Fecha de postergación: 23 de febrero al 05 de marzo, 2004

Participantes propuestos:

- Qco. Jorge Herrera Aguilar  
Especialista de radiofármacos  
IPEN - PERU
- Ing. Guilmer Agurto Chávez  
Especialista de Agentes de Radiodiagnóstico  
IPEN - PERU

País Coordinador: Argentina

Resultados obtenidos: Ninguno. Estamos a la espera de la aceptación por parte del OIEA.

- **Actividad N° 6/03**

Taller para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de anticuerpos monoclonales marcado con Tc 99m, de acuerdo a la BPM. La participante recibió información técnica grabada en CD, 03 publicaciones sobre el tema y 1 vial anti-egf/r3 no reducido (4.8 mg/mL) para marcar con Tc 99m. Asimismo, La participante dio una charla en la PPR sobre su capacitación recibida y mostró los resultados obtenidos

Fecha de realización: 15 - 19 diciembre, 2003

Participante:

Q.F. Julia Ramírez Taza  
Especialista en control de calidad de radiofármacos y radioisótopos  
IPEN- PERU

País Coordinador: Cuba

Resultados obtenidos: Se logró capacitar a la participante en la reducción y purificación de anticuerpo egf/r3 y marcar con Tc 99m; observó el proceso de liofilización bajo condiciones de Buenas Prácticas de Manufactura. Con los resultados experimentales obtenidos en dicho taller se evidencia que no se logró optimizar el protocolo modelo para la preparación de este anticuerpo y que el proceso de liofilización seguido no es el más óptimo ya que los resultados de pureza radioquímica obtenidos están por debajo de lo especificado (PRQ>90%), siendo objetivo del taller lo mencionado. La participante dio una charla en la PPR sobre su capacitación recibida y mostró los resultados obtenidos.

- **Actividad N° 7/03**

Suministro de materiales y reactivos (péptidos, sep-pak, columna RP HPLC o exclusión molecular protein pak 300 SW)

Fecha de realización: diciembre, 2003

Participantes: todos los países

Resultados obtenidos: Ninguno, hasta la fecha no hemos recibido los materiales y reactivos.

- **Actividad Nº 8/03**

Suministro de generadores de Re 188. A los países participantes que participarán en la elaboración del protocolo de preparación del anti-CD20, para el año 2004. Perú no figura en esta actividad.

Participantes: ARG, BRA, CUB, MEX, URU

**Actividad Nº 9/03**

Capacitación individual en preparación, marcación y control de calidad de radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales marcado con Tc 99m

Fecha de realización: a definir

Participante:

Tec. Manuel Otero Pacherez  
Especialista en producción y control de calidad de radiofármacos  
IPEN- PERU

Países propuestos: México, Cuba o Argentina

Resultados obtenidos: El IPEN aprobó su capacitación y envió propuesta al OIEA, estamos a la espera de la respuesta oficial por parte del organismo.

## **4.2 RECURSOS RECIBIDOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

La asistencia por parte del organismo es permanente, nos han apoyaron en la ejecución de todas las actividades programadas para 2003. Cabe mencionar que los reactivos y materiales pendientes del plan de actividades del 2002 - ARCAL LII se recibieron a inicios de este año. Los países como Cuba, México y Argentina nos asistieron con sus conocimientos y experiencia, para el buen desarrollo de nuestros trabajos con estas biomoléculas. Los recursos recibidos por IPEN fueron mínimos por recorte del presupuesto 2003 debido a la austeridad del gobierno central.

## **4.3 RECURSOS APORTADOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

- Curso nacional de inmunología básica, auspiciado por la Universidad Particular Cayetano Heredia y organizada por el Centro Superior de Estudios Nucleares – IPEN.
- Conferencia dictada por el experto del OIEA, Dr. Francisco Zayas (Cuba) sobre radiofármacos basados en biomoléculas, experiencia Cubana.
- Optimización de los equipos HPLC y espectrofotómetro de la Planta de Producción de radioisótopos para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Insumos y materiales recibidos a través de IPEN.

## **4.4 PRINCIPALES BENEFICIARIOS**

El personal de la Planta de Producción de Radioisótopos y del Centro de Medicina Nuclear del IPEN ha adquirido conocimiento y capacidad para la producción de radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales y su aplicación clínica, respectivamente. Asimismo, nos hemos beneficiado con la transferencia de tecnología que poseen los países más desarrollados de la región.

Los médicos de los servicios de medicina nuclear, tienen conocimiento de las aplicaciones clínicas de estas técnicas nucleares como son: inmunocentellografía y radioinmunoterapia; para el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de pacientes oncológicos.

Los pacientes oncológicos diagnosticados precozmente tendrán un tratamiento temprano y eficaz y una mejor calidad de vida.

Beneficios concretos recibidos por parte del OIEA son: una columna de protein pack 300 SW, 4 viales de anti-CEA y 4 viales de anti-egf/r3 para uso in vitro; estos materiales estaban programadas en el plan de actividades del 2002. Por parte del IPEN: columnas PD10, lámpara de tungsteno, sep-pack y algunos insumos básicos.

#### 4.5 PRINCIPALES DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES

- Actividad N° 3/03: El suministro de AcMs de anti-CEA y anti-egf/r3 para uso en humanos no se han dado aun a ningún país. La demora estuvo en que el proveedor, CIMAB, no tenia stock de estos reactivos para uso in vivo solo para uso in vitro.
- Actividad N° 6/03: De acuerdo a los resultados obtenidos en esta actividad se evidencia nuevamente el problema de la estabilidad de la pureza radioquímica después de la liofilización y no se tiene un protocolo definido para la preparación del anti-egf/r3.
- Actividad N° 7/03: El suministro de materiales y reactivos no se han dado aun a nuestro país. Estos materiales son necesarios para iniciar las actividades del 2004.
- Actividad N° 9/03: Hasta el momento no se dio la capacitación individual de un profesional del país (Tec. Manuel Otero Pacherez); se envió al OIEA la carta N° 139-03-IPEN / PRES, con fecha 23 de octubre del 2003. Aún no se ha recibido respuesta sobre dicha capacitación.

#### 4.6 EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Evaluación por actividad

De las nueve actividades programadas para el 2003, se han cumplido con las siguientes actividades: 1, 4 y 6.

N°	Actividad	Indicador
1	Reunión de Coordinadores de proyecto	Plan de actividades 2003-2004
2	Perú no participa en esta actividad	----
4	Becas de capacitación grupal para médicos en inmunocentellografía	01 médico nuclear capacitado en aplicación y evaluación clínica de pacientes oncológicos diagnosticado por inmunocentellografía (inmunogammagrafía).
6	Taller para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de anticuerpos monoclonales marcado con Tc 99m, según la BPM	01 profesional nuclear capacitado en la preparación, marcación y control de calidad del anti-egf/r3 marcado con Tc 99m
8	Perú no participa en esta actividad	----

Las actividades N° 2 y 8, participan los países (ARG, BRA, CUB, MEX, URU) con más experiencia con el objetivo de obtener un protocolo modelo para la marcación de anticuerpos monoclonales con radionucleidos terapéuticos (Re 188, Y 90 o I 131); para radioinmunoterapia.

La actividad 3, es la más crítica, suministro de anticuerpos monoclonales para uso en humanos, necesarios para los primeros ensayos clínicos.

#### Evaluación general del proyecto

Se ha logrado fortalecer la experiencia regional y las capacidades de nuestros laboratorios para producir radiofármacos basados en biomoléculas. Se ha capacitado a dos profesionales en la preparación y marcación de radiofármacos con Tc 99m, basados en anticuerpos monoclonales. También se ha capacitado a un médico nuclear para participar en la evaluación clínica de los pacientes oncológicos con radiofármacos basados en estas biomoléculas. Se han desarrollado dos formulaciones de anti-CEA para ser marcado con Tc 99m y I 131, con un avance promedio del 80%, según informes técnicos presentados. Se ha iniciado la optimización de la formulación y control de

calidad del anti-egf/r3 para ser marcado con Tc 99m. El avance de los trabajos se resumen a continuación:

- Obtención y purificación del anticuerpo monoclonal ior-cea1 marcado con I 131, para el diagnóstico de enfermedades neoplásicas relacionadas con el adenocarcino embrionario

Se ha logrado estandarizar el procedimiento de marcación del anti-CEA1 con I 131, se ensayaron tres métodos de marcación por el método de la cloramina T, establecer los controles radioquímicos y biológicos y evaluar la estabilidad del radiofármaco. Se ha concluido que la metodología de marcación N°3 es óptima, obteniendo una pureza radioquímica promedio del 97.5% con una estabilidad radioquímica por encima del 90% a los 6 días post-producción. Los resultados obtenidos corresponden a un promedio de 9 lotes producidos en el año 2003.

- Estandarización del ior-CEA1 reducido y liofilizado para ser marcado con Tecnecio 99m, obtenido por extracción, para el diagnóstico precoz de cáncer colo-rectal.

Se ha logrado estandarizar el procedimiento de reducción con 2-mercaptoetanol, marcación del anti-CEA1 con Tc 99m, por el método de marcación directa, establecer los controles radioquímicos y evaluar la estabilidad del radiofármaco. Se ha concluido que la metodología de marcación es óptima, obteniendo una pureza radioquímica promedio del 97% con una estabilidad post-producción por encima del 90% a los 4 meses, el estudio continua. Los resultados obtenidos corresponden a un promedio de 5 lotes producidos en el año 2003.

Se ha utilizado aproximadamente el 30% del presupuesto asignado para este año, ascendente a US\$ 223 000.

#### **4.7 IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

Se ha iniciado a través de este proyecto la divulgación e importancia de estas técnicas nucleares dirigida a los médicos clínicos y nucleares de los hospitales, en especial en el Instituto de Enfermedades Neoplásicas (INEN) y con apoyo de los médicos nucleares del Centro de Medicina Nuclear del IPEN.

Como resultado de las actividades realizadas, tenemos la capacidad para producir radiofármacos basados en biomoléculas para ser utilizados en los servicios de medicina nuclear, en beneficio de la población.

#### **5.- INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS**

En los laboratorios de la Planta de Producción de Radioisótopos del IPEN, se ha producido cinco lotes experimentales de anti-CEA para ser marcados con Tc 99m y nueve lotes de anti-CEA - <sup>131</sup>I, para uso in vitro. El equipamiento ha sido optimizado y se ha mantenido operativo; los laboratorios cumplen con las BPM (GMP).

El Centro de Medicina Nuclear del IPEN, ha iniciado la divulgación de las inmunocentelografía y radioinmunoterapia a los médicos clínicos del hospital oncológico y ha coordinado la evaluación de los primeros pacientes oncológicos recurrentes de cáncer colo-rectal por inmunocentelografía.

#### **6.- COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DEL PROYECTO ARCAL LII**

Las actividades de cooperación se han realizado con Argentina, Cuba y México, países que proporcionaron información sobre la preparación, marcación y control de calidad de anticuerpos monoclonales como el anti-CEA y anti-egf/r3; pruebas de inmunoreactividad por ITLC. Los países mencionados donaron pequeñas cantidades de reactivos necesarios para la marcación de AcMo radioterapéuticos y péptidos. Argentina, dono TOC, HYNIC, HATU y México dono bis-DTPA.

En la actividad N° 4, Cuba dono 04 viales ior-CEA 1 para uso clínico. En la actividad N° 6, Cuba dono 01 vial de anti-egf/r3 no reducido, en solución, de concentración 4,8 mg/mL, volumen final 5 mL.

La asistencia técnica recibida fue permanente por parte de la coordinadora de Argentina y la de México. Cabe resaltar el asesoramiento del experto cubano Dr. Francisco Zayas durante todo el año 2003.

## 7. -ANEXOS

### ANEXO A-I: LISTA DE PARTICIPANTES NACIONALES

- Qco. Jorge Herrera (IPEN)
- Qco. María Benites (IPEN)
- Q.F. Eleazar Aliaga (IPEN)
- Q.F. Julia Ramírez (IPEN)
- Ing. Guilmer Agurto (IPEN)
- Ing. Bertha Ramos (IPEN)
- Ing. Manuel Castro (IPEN)
- Lic. José Caballero (IPEN)
- Lic. Mario Morote (IPEN)
- Lic. Roberto Koga (IPEN)
- Dra. Rossana Morales (CMN)
- Dra. Patricia Saavedra (CMN)
- Bach. Ingrid Petzoldt (IPEN)
- Tec. Manuel Otero (IPEN)

### ANEXO A-II: PLAN DE ACTIVIDADES 2003 – RLA/2/010 – ARCAL LII

N°	ACTIVIDAD	LUGAR	FECHA	PARTICIPANTES	COSTO US \$
1	Reunión de coordinadores de proyecto	Panamá, Panamá	9 – 13 junio	Todos los países	25,000
2	Suministro de anticuerpo anti-linfoma Cd20, 50 mg por cada país	A los países participantes	Julio	ARG, BRA, CUB, MEX, URU	3,000
3	Suministro de AcMo de anti-CEA y anti-egf/r3, para uso en humanos, 50 mg para cada país	A los países participantes	Octubre	ARG, BOL, BRA, CHI, COL, COS, PER, URU, VEN	30,000
4	Becas de capacitación grupal para médicos en inmunocentelografía (1 experto de Cuba)	Colombia	8 – 12 diciembre	BOL, CHI, COS, PAN, PER, VEN	15,000
5	Taller regional de preparación, marcación y control de péptidos marcados con Tc 99m (1 experto de México, 1 experto de Austria)	Argentina	17 – 28 noviembre	Todos los países	35,000
6	Taller regional para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de anticuerpos monoclonales marcado con Tc 99m, de acuerdo a las BPM	Cuba	15 – 19 Diciembre	BOL, BRA, CHI, COL, COS, PER, VEN	20,000
7	Suministro de materiales y	A todos los	Diciembre	Todos los países	50,000



	reactivos (péptidos, sep-pak, columna RP HPLC o exclusión molecular protein pak 300SW)	países			
8	Suministro de generadores de Re 188	A los países participantes	Diciembre	ARG, BRA, CUB, MEX, URU	30,000
9	Capacitación individual (becas o visitas científicas)	A definir	22 – 26 diciembre	Todos los países	15,000
<b>TOTAL</b>					<b>223,000</b>

#### ANEXO A-III: PARTICIPACIÓN EN REUNIÓN DE COORDINACIÓN

N°	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	Segunda reunión de coordinadores	RLA/2/010	Panamá, Panamá	9- 13, junio	Anita Robles Ñique	IPEN

#### ANEXO A-IV: PARTICIPACIÓN EN CURSOS / TALLERES REGIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	Becas de capacitación grupal para médicos en inmunocentelografía	RLA/2/010	Bogota, Colombia	8 - 12, diciembre	Patricia Saavedra Sobrados	CMN/IPEN
2	Taller regional para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de anticuerpos monoclonales marcado con Tc 99m, de acuerdo a las BPM	RLA/2/010	La Habana, Cuba	8 - 12, diciembre	Julia Ramírez Taza	PPR/IPEN

#### ANEXO A-V: PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del Curso	Código del proyecto	Lugar	Fecha	Nombre del participante	Institución
1	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	Anita Robles Ñique	UPCH/ IPEN
2	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	Bertha Ramos Trujillo	UPCH/ IPEN
3	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	Julia Ramírez Taza	UPCH/ IPEN
4	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	David Carrillo Segura	UPCH/ IPEN
5	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	Roberto Koga Fukuhara	UPCH/ IPEN
6	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	Ingrid Petzoldt Díaz	UPCH/ IPEN
7	Inmunología Básica	RLA/2/010	Lima, Perú	5 -9, enero	Patricia Saavedra Sobrados	UPCH/ IPEN

**ANEXO A-VI: BECAS RECIBIDAS**

Código de la beca	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha	Nombre del participante	Institución
6G radiofarmacia	RLA/2/010	Perú, Lima Instituto Peruano de Energía Nuclear	5 – 16, mayo	Ximena Álvarez Jarrín	Hospital oncológico SOLON Espinosa. Quito-Ecuador

**ANEXO A-VII: BECAS OFRECIDAS**

Código de la beca	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha	Nombre del participante	Institución
PER/02016R	RLA/2/010	Cuba, La Habana Centro de Isótopos	1 – 30, setiembre	Mario Morote Orellana	Instituto Peruano de Energía Nuclear

**ANEXO A-VIII: EXPERTOS RECIBIDOS**

Nombre del experto	País e Institución del experto	Código del proyecto	N° actividad del proyecto	Fecha de inicio y termino de la misión	Institución Contraparte
Francisco Zayas	Cuba. Instituto de nefrología "Dr. Abelardo Nuck Lopez" Ministerio salud Pública	RLA/2/010	02 Plan de actividade s 2002	27 al 31, enero	Instituto Peruano de Energía Nuclear

**ANEXO A-IX: ACCESORIOS Y REACTIVOS RECIBIDOS**

Nombre del accesorio / reactivo	N° orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del accesorio/ reactivo	Fecha confirmación de recepción
O1 Columna de protein pack 300SW	RLA2010- 90521L	RLA/2/010	Waters	US \$ 2 000	14 abril
04 viales anticuerpo anti CEA para uso in vitro. 04 viales anti-egf/r3 para uso in vitro	RLA 2010- 91050L	RLA/2/010	CIMAB	US \$ 1600	24 julio

**Anexo A-X: RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA/2/010	US \$ 9,500	US \$ 200

**PROYECTO RLA/2/011 (ARCAL LXXVI )  
SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE UTILIZAN  
TECNICAS NUCLEARES Y COMPLEMENTARIAS.**

**Participantes:**

Instituto Peruano de Energía Nuclear IPEN

Dirección de Promoción y Desarrollo Tecnológico PRDT  
Laboratorios de Activación Neutrónica AAN y Fluorescencia de Rayos X FRX  
Patricia Bedregal  
Pablo Mendoza  
Paula Olivera  
Marco Ubillús

Dirección de Seguridad Radiológica  
Laboratorio de Control Ambiental y Radioprotección y Dosimetría  
Elder Celedonio  
Tony Benavente  
Susana Gonzáles  
Raúl Jara  
Edith López  
Jorge Martínez  
José Osoreo

Instituto de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual INDECOPI

Servicio Nacional de Metrología  
Ing. José Dajes

Laboratorio Regional de Referencia Ambiental CEPIS

Dra. María Luisa Castro

**OBJETIVO**

Desarrollar la habilidad para organizar una red de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) y fortalecer la capacidad regional para ofrecer servicios de reconocimiento mutuo

**PROPÓSITO**

Asegurar la confiabilidad de los resultados analíticos en los laboratorios participantes en el proyecto

**Actividades**

A fin de cumplir con los objetivos del proyecto se han realizado de acuerdo a lo programado las siguientes actividades:

**Actividad 1**

Primera reunión de coordinadores del Proyecto  
El coordinador del proyecto participó en la primera reunión de coordinadores del proyecto realizado en la ciudad de La Habana Cuba del 24 al 28 de Febrero

**Actividad 2**

Identificación de capacidades actuales de los laboratorios participantes y servicios metrológicos.  
Para ello el coordinador del proyecto realizó 7 encuestas en laboratorios del país que utilizan técnicas analíticas nucleares y complementarias.

### **Actividad 3**

Creación de una base de datos con las capacidades analíticas de los laboratorios participantes y disponibilidad metrológica del país.

El coordinador de proyecto de Costa Rica se responsabilizó de crear una base de datos con las encuestas realizadas por cada país.

### **Actividad 4**

Curso Regional de Validación de métodos de ensayo e incertidumbre de las mediciones.

Participaron al curso dos profesionales del país que se realizó en Asunción – Paraguay del 01 al 05 de Diciembre del 2003..

### **Actividad 5**

Actividad específica para los países que han iniciado sus actividades en éste proyecto.

### **Actividad 6**

Ensayo de aptitud Matriz agua

Los laboratorios de FRX y AAN del IPEN están participando en este ensayo de aptitud que se inició en Diciembre del 2003

### **Actividad 7**

Entrenamiento en grupo sobre Fluorescencia de rayos X, y Espectrometría Gamma

En este entrenamiento participó una profesional del laboratorio de FRX de IPEN en La Habana - Cuba del 17 al 21 de Noviembre del 2003.

### **Actividad 8**

Donación de materiales de laboratorio y accesorios de equipos.

A fines de año se recibieron un total de 3 materiales de referencia certificado.

## **Resultados Alcanzados**

### **Actividad 1**

En la primera reunión de coordinación se precisaron y detallaron las actividades del año 2003 y 2004 de acuerdo al presupuesto asignado.

Así mismo cada coordinador se comprometió a asumir las responsabilidades y compromisos inherentes al proyecto.

### **Actividad 2**

De las 7 encuestas realizadas en el país contestaron 5 laboratorios: Activación neutrónica, fluorescencia de rayos x, control ambiental, y dosimetría del IPEN; y el servicio nacional de metrología de INDECOPI, las cuales fueron enviadas a Costa Rica vía e-mail

### **Actividad 3**

Con las encuestas realizadas por cada uno de los países participantes el coordinador responsable creó una página Web sobre las capacidades analíticas de los laboratorios. y actualmente se tiene una página electrónica a disposición de todos los países con sus capacidades analíticas. ([www/cariari.ucr.cr](http://www/cariari.ucr.cr)) El país cuenta con 5 laboratorios identificados en la Web.

### **Actividad 4**

Al curso Regional de Validación asistieron 2 profesionales de los laboratorios de control ambiental y activación neutrónica, los cuales trajeron los certificados de participación e hicieron un informe al respecto. Estos laboratorios están en proceso de validación de los métodos de ensayo relacionado con sus área de trabajo

**Actividad 5**

No programado para el país.

**Actividad 6**

Se participó en un ensayo preliminar en matriz de agua sintética, quedando para inicios del año 2004 concluir con el ensayo de aptitud en matriz de agua natural y por lo tanto la evaluación ya será informado en el 2004.

**Actividad 7**

La profesional que asistió al entrenamientos en grupo sobre FRX, trajo su certificado y ha hecho el informe respectivo, actualmente esta validando el ensayo en muestras de agua.

Con respecto al entrenamiento en grupo sobre Espectrometría Gamma se realizó a inicios de Enero quedando el resultado por informar para el año 2004.

**Actividad 8**

El material solicitado al OIEA antes de Junio del 2003 se ha recibido a fines de año por un monto de \$ 1500.00. Estos materiales se están utilizando para la validación del ensayo de análisis multielemental de agua por AAN y FRX.

**Recursos recibidos para la ejecución del proyecto**

Personal capacitado para validar los métodos de ensayo y material de referencia para ejecutar la validación de los mismos.

**Recursos aportados para la ejecución del proyecto**

Personal	\$ 1500.00
Equipamiento	30000.00
Material de Laboratorio	1000.00
<b>Total</b>	<b>32500.00</b>

**Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos**

Los principales beneficiarios del proyecto son en primer lugar los laboratorios porque hay personal técnico capacitado para validar los métodos de ensayo, y en segundo lugar los clientes, quienes tienen mayor confiabilidad en los resultados

**Principales deficiencias o dificultades en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional**

La única dificultad que se ha tenido es que ha habido un retraso de un mes en las actividades 4, 6, y 7 y realizadas a fines del año por lo que los resultados efectivos serán informados en el 2004

**La evaluación de la ejecución del proyecto**

ACTIVIDAD	TAREAS	INDICADOR	RESULTADOS	AVANCE
1. Elaboración del Plan de Trabajo	1.1 Elaborar y aprobar el Plan de trabajo 1.2 Revisar y adecuar al presupuesto	Informe del trabajo de acuerdo al presupuesto asignado	Informe aprobado por los coordinadores nacionales	100 %
2. Identificación de capacidades analíticas de los laboratorios	2.1 Diseñar, elaborar y aprobar la encuesta 2.2 Identificar las	Formato de encuesta elaborado. Encuestas	Se identificó las capacidades analíticas de los 5 laboratorios	100 %

	capacidades analíticas y metrológicas de la región	realizadas en cada país		
3. Creación de la base de datos	Crear la página Web con la información suministrada	Página Web disponible	Se tiene la página Web <a href="http://www.cariari.ucr.cr">www.cariari.ucr.cr</a>	100 %
4. Capacitación en Validación de métodos de ensayo y estimación de la incertidumbre de las mediciones	4.1 Elaborar el programa y bibliografía 4.2 Organizar y realizar el curso	2 profesionales capacitados	Los profesionales están desarrollando la validación de los métodos de ensayo en sus áreas.	50 %
5. Talleres Nacionales	No le compete al país			
6. Ensayo de aptitud, matriz agua	6.1 Participar en el ensayo de aptitud 6.2 Evaluar los resultados del ensayo	Informe de evaluación del ensayo por el organismo encargado	Aprobar el ensayo de aptitud de los laboratorios	0 %
7. Entrenamiento en grupo: FRX y Espectrometría Gamma	7.1 Solicitar la participación 7.2 elaborar el programa. 7.3 Desarrollo	Contar con 2 profesionales capacitados	Un profesional capacitado y desarrollando la validación de un método en FRX	50 %
8. Equipos y materiales	Solicitar la donación al OIEA	Tener materiales de referencia certificado MRC	Se están validando los métodos de AAN y FRX con MRC	100 %

### **Impacto de las actividades del proyecto.**

El proyecto dentro del programa ARCAL ha traído como consecuencia aumentar la competitividad de los laboratorios con los existentes en el país en el sentido que hay credibilidad en los resultados, se conoce más las bondades de las técnicas y sobre todo se está participando en varios proyectos con otras instituciones y empresas del país, ha aumentado los servicios externos hay mayores ingresos. Con relación a la base de datos existente de las capacidades analíticas de los laboratorios dentro de la región, conocemos con que contamos y como podemos tener una ayuda mutua. Uno de los logros del país es que ha participado el laboratorio Regional de Referencia Ambiental CEPIS para organizar el ensayo de aptitud en muestras de agua que se está llevando en el proyecto, laboratorio donde todo el personal técnico y administrativo es peruano.

**PROYECTO CONTROL DE CALIDAD EN LA REPARACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR UTILIZADA EN MEDICINA RLA/4/017 (ARCAL LIII)**

**1. RESUMEN EJECUTIVO**

**a) Código y Nombre del Proyecto:**

Proyecto RLA/4/017 ARCAL LIII: **“Control de Calidad en la Reparación y el Mantenimiento de la Instrumentación Nuclear Utilizada en Medicina Nuclear”**

**b) Total de los recursos aportados**

**b.1 Capacitación en grupo sobre mantenimiento de equipos de Rayos – X – Lima Agosto del 03 al 29:**

Personal:	Dinero
01 profesional tiempo completo (del 03 al 29)	US \$ 1,500
01 profesional tiempo parcial (del 25 al 29)	US \$ 400
08 profesionales tiempo parcial (1 día)	US \$ 400

**c) Recursos Aportados por el OIEA:**

Para el periodo 2003 : 158,620.00 US\$

**d) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (cursos, talleres, entrenamiento y visitas):**

Participante	Descripción	Fecha	País
Ing. José Páez A.	Capacitación en grupo sobre control de calidad de equipos de Rayos – X.	Del 04 al 22 de Agosto '03	Brasil
Ing. Pablo Arias P. Ing. Eduardo Cunya C.	Curso Regional de Capacitación En Aplicaciones de LabView, usando puerto USB	Del 27 de Octubre al 07 de Noviembre	México

**e) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación (Cursos, Talleres, entrenamiento y visitas):**

Persona	Tipo de Evento	Participación	Lugar	Fecha
Edgard Medina	Curso Básico de Física Nuclear	Expositor	CSEN - Lima	Feb. 2003
José Páez Edgar Valdivia	Seminario sobre Operación Y Control de Calidad de equipos de Radiodiagnóstico.	Expositor	Azángaro Puno Lima	12 – 14 Feb.2003
José Páez	Seminario sobre Tratamiento del Cáncer con Iridio	Asistente	INEN Lima	30 Abril 2003
José Páez Edgar Valdivia Bruno Mendoza	Entrenamiento en Radioprotección y Mantenimiento de Equipos y Mantenimiento de Equipos Médicos Nucleares – Cámara	Expositores	Centro Nuclear IPEN Lima	14 al 25 de Julio 2003.

Ricardo Ruiz Julio Santos Pablo Arias	Gamma, Monitores de Área. Primera Parte			
Renato Paixao (Brasil) Fernando Ortega (Chile) Mario Martínez (El Salvador) César Mendoza (Panamá) Gustavo Paolini (Uruguay) Fernando Haro (Perú) Víctor Palacios (Perú) Wilmer Mayanga (Perú) Walter Castillo (Perú)	III Capacitación en Grupo sobre Mantenimiento de Equipos de Radiodiagnóstico	Asistente Asistente Asistente Asistente Asistente Asistente Asistente Asistente Asistente	CSEN Hospitales CNH Lima	04 al 29 de Agosto 2003
José Páez Personal del CMN	Entrenamiento en Radioprotección y Mantenimiento de Equipos y Mantenimiento de Equipos Médicos Nucleares – Cámara Gamma, Monitores de Área. Segunda Parte.	Expositor	CMN Lima	01 al 12 de Setiembre 2003
José Páez Personal del HRHD, HG, UNSA	Seminario sobre Operación, mantenimiento y Control e Calidad de equipos de Medicina Nuclear, Radiodiagnóstico y Radioterapia.	Expositor	HRHD Arequipa	26 al 28 de Noviembre.

**f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó.**

Durante el año 2003 no se realizaron reuniones de coordinación.

**g) Total de otras reuniones en las que se participó.**

Durante el año 2003 no se realizó ninguna otra reunión.

**h) No. de expertos y conferencias recibidas**

Durante el año 2003 no se han recibido visitas de expertos, ni se han recibido conferencias de expertos extranjeros.

**i) No. de expertos y conferencias ofrecidas**



Conferencista	Tema	Lugar y Fecha
Ing. José Páez	Mantenimiento sobre equipos de Radiodiagnóstico	Puno, 12 al 14 de Febrero
Ing. José Páez	Equipos Médicos Nucleares Cámara Gamma	Chiclayo, 04 de Abril de 2003
Ing. José Páez	Mantenimiento sobre equipos de Radiodiagnóstico	Arequipa, 26 al 28 de Noviembre
Ing. Edgar Valdivia	Mantenimiento sobre equipos de Radiodiagnóstico	Puno, 12 al 14 de Febrero
Ing. Edgar Valdivia	Mantenimiento sobre equipos de Radiodiagnóstico	Arequipa, 26 al 28 de Noviembre

**j) Valor total de equipos, piezas de equipo y repuestos recibidos**

Ítem	Descripción del equipo	Valor US \$
01	Medidor de forma de Onda	2, 000.00
02	Densitómetro Óptico	2, 000.00
03	02 Kit de entrenamiento (Hardware y Software)	4, 000.00

**k) Valor Total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos**

Ítem	Descripción del equipo	Valor US \$
01	Fuente de picoamperios, modelo Arcal 02	2, 179.00

**l) No. de Contratos de Investigación y montos totales recibidos.**

Durante el año 2003 no se hicieron Contratos de Investigación.

**m) Resumen del Impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL.**

Durante el año 2003 se generó una expectativa muy grande con respecto a la Capacitación en Grupo que se desarrollo en Lima con la participación de 5 representantes extranjeros y 5 profesionales nacionales.

Igualmente se ha podido apreciar el empeño del personal de los Hospitales del interior del país en solicitar la participación de profesionales del IPEN en el dictado de Charlas, Seminarios y talleres sobre el mantenimiento y control de calidad de los equipos de Radiodiagnóstico y de Medicina Nuclear. Pensamos que existe un potencial humano muy grande de obtener información técnica y poder volcar estos conocimientos a favor de sus hospitales y por ende el de favorecer a la sociedad.

**2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES**

El Coordinador Nacional ha apoyado a la realización de las actividades programadas durante el año 2003 de acuerdo a la disponibilidad de recursos otorgadas por el Estado y que en esta época han sido recortados. De igual forma la decisión de apoyo siempre a existido y felizmente se han podido cumplir exitosamente las actividades programadas.

Mediante la gestión del coordinador y su adjunto se han desarrollado cursos, seminarios, charlas magistrales y talleres técnicos a nivel nacional a profesionales de Centros de salud y hospitales públicos del país, utilizando las herramientas y equipos recibidos por el proyecto ARCAL LIII para la realización del control de calidad después del mantenimiento en equipo de Medicina Nuclear y Radiodiagnóstico

### 3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAIS

Mediante el Proyecto ARCAL LIII se ha capacitado a 60 profesionales y técnicos del área de mantenimiento y operación de equipos médicos nucleares y de radiodiagnóstico, un caso resaltante es que se ha realizado eventos en regiones alejadas de la capital.

A solicitud del Organismo Internacional de Energía Atómica se diseñó, se construyó y se calibró una Fuente de Pico Amperios modelo ARCAL 02 para el Centro Atómico de Etiopía (África).

Se lograron evaluar 10 equipos de radiodiagnóstico médico en la Región de Arequipa, 04 en la región de Puno (Azángaro y Juliaca), 08 equipos en la región Lima.

Se desarrolló una capacitación regional en grupo sobre Mantenimiento y control de calidad de Equipos de rayos X con la participación de Brasil, Chile, El Salvador, Panamá, Uruguay y Perú.

Se logró enviar a que se capaciten dos profesionales en el taller regional del "Uso del puerto USB con Lab View" realizado en la ciudad de México.

Se logró que un profesional del IPEN participará como experto de la región en la evaluación del Centro Regional de Mantenimiento de Equipos de Medicina Nuclear – Brasil.

### 4. EXAMEN DEL PROYECTO

- a) Nombre del Coordinador y de los participantes en las distintas actividades e Instituciones a los cuales pertenecen:

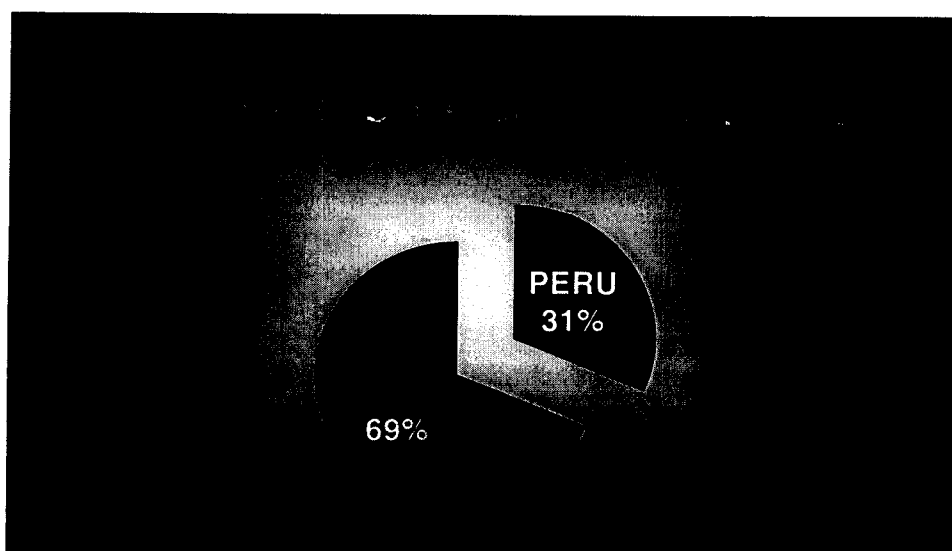
NOMBRE	INSTITUCIÓN
1.- Edgar Valdivia (Coordinador)	Instituto Peruano de Energía Nuclear
2.- José Páez	Instituto Peruano de Energía Nuclear
3.- César Vizcardo	Instituto Peruano de Energía Nuclear
5.- Bruno Mendoza	Instituto Peruano de Energía Nuclear
7.- Paula Olivera	Instituto Peruano de Energía Nuclear
8.- Pablo Arias	Instituto Peruano de Energía Nuclear
9.- Enrique Rojas	Instituto Peruano de Energía Nuclear
10.- Luis Difillipi	Instituto Peruano de Energía Nuclear
11.- Yuri Ravello	Instituto Peruano de Energía Nuclear
12.- Carlos Silva Santisteban	AGFA
13.- Carlos Florian Sánchez	Center Medical X RAY
14.- Roberto Segura Carrera	X-RAY Service S.A.
15.- Ceferino Tarazona R.	X-RAY Service S.A.
16.- José Luis Atauqui C	X-RAY Service S.A.
17.- Alex Ríos	Electromédica S.A.
18.- Carlos Almenara	Electromédica S.A.
19.- Hubert Anchante	Hospital Nacional 2 de Mayo
20.- Luis Sifuentes	Hospital Central de la Fuerza Aérea

- b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:

Plan modificado del Proyecto RLA/4/017 (ARCAL LIII) en el año 2003

Actividad	Descripción	Local	Fecha/duración	Participante	Costo (US\$) para OIEA	
					recursos humanos	equipo
1	Continuación ampliación de Centro Regional (realizada en 2002)	CUB				
2	Distribución base de datos	COS	Enero	Todos los países		
3	Capacitación en grupo sobre control de calidad	MEX	Febrero (3 semanas)	COS, ELS, GUA,	11,500	
4	Capacitación en grupo sobre mantenimiento de equipos Rx	PER	Agosto 03 al 29	BRA, CHI, ELS, URU,	17,000	
5	Capacitación en grupo sobre control de calidad	BRA	Agosto 04 al 22	CHI,PER	8,000	
6	Capacitación en grupo sobre control de calidad	CUB	Septiembre 08 al 26	COL,NIC, PAN,VEN	13,000	
7	Cursos nacionales sobre con misión de experto			BOL(1semana) GUA(1semana) PAR(1semana) URG(1semana) VEN(1seman)	20,000	
8	Suministro de piezas de repuesto (reducidos los fondos a US\$ 7.500)	Todos los países	Todo el año			7,500
9	Servicio de expertos El servicio requerido por Brasil fue implementado con fondos de un proyecto nacional (US\$ 9500.-)			COL NIC	4,000 4,000	
10	Curso Regional de Capacitación en aplicaciones de LabView Usando el puerto USB (14 participantes; 2 asistentes y un experto)	México	Noviembre, 2003 2 semanas	ARG, BRA, CHI, CUB,COS, ELS,MEX,PER	46,120	22,500
11)	Desarrollo del manual de reparación y mantenimiento de lectores TLD		Todo el año	ARG, BRA, CUB, MEX y PER	0	
	En caso de que la base de datos pospuesta (actividad 6 año 2002)			COS	5000	
	TOTAL				128,620	30,000

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**



El resultado alcanzado por el proyecto es óptimo, porque nos da un potencial dentro de la región, nos permite acentuarnos tecnológicamente dentro de los cuatro países de la región

Asimismo al haber recibido equipos, becas de capacitación, visita de expertos, nos da una aprobación del oficial técnico, frente a ello nosotros como país hemos aportado: Conocimiento en diseño y

desarrollo de equipos, expertos con experiencia en Instrumentación Nuclear, Instalaciones y equipamiento de medición, logística necesaria para poder desarrollar eventos regionales.

En líneas generales la participación del Perú en el proyecto fue muy activa.

### PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	Control de Calidad en la Reparación y Mantenimiento de la Instrumentación Utilizada en Medicina Nuclear.	RLA/4/017	Instituto Peruano de Energía Nuclear	Edgar Valdivia Zeballos

### PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Capacitación en Grupo	RLA/0/017	Lima - Perú	04 al 29 de Agosto	Renato Paixao (Brasil) Fernando Ortega (Chile) Mario Martínez (El Salvador) César Mendoza (Panamá) Gustavo Paolini Fernando Haro Víctor Palacios Wilmer Mayanga Walter castillo	Comisión Nacional de energía Atómica Comisión Chilena de Energía Atómica Centro de Investigaciones de Aplicaciones Nucleares Centro de Investigaciones Nucleares Hospital Regional de Sullana Hospital Regional de Sullana Hospital de Chiclayo IPEN

### PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Capacitación en grupo sobre control de	RLA/0/017	Brasil	Del 04 al 22 de Agosto '03	Ing. José Páez A.	Instituto Peruano de Energía

	calidad de equipos de Rayos – X.					Nuclear
	Curso Regional de Capacitación En Aplicaciones de LabView, usando puerto USB	RLA/0/017	México	Del 27 de Octubre al 07 de Noviembre	Ing. Pablo Arias P.	Instituto Peruano de Energía Nuclear
	Curso Regional de Capacitación En Aplicaciones de LabView, usando puerto USB	RLA/0/017	México	Del 27 de Octubre al 07 de Noviembre	Ing. Eduardo Cunya C.	Instituto Peruano de Energía Nuclear

#### PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los expositores	Institución
	Curso sobre mantenimiento de equipos de Radiodiagnóstico	RLA/0/017	Perú, Puno	Del 12 al 14 de Febrero, 2003	Ing. José Páez Ing. Edgar Valdivia	IPEN IPEN
	Curso sobre mantenimiento de equipos de Radiodiagnóstico	RLA/0/017	Perú, Arequipa	Del 26 al 28 de Noviembre 2003	Ing. José Páez Fis. José Ballón Ing. Edgar Valdivia	IPEN HRHD IPEN

#### PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
	Curso Regional de Capacitación en uso de Lab View usando puerto USB	RLA/0/017	México D.F. México	Del 27 de Octubre al 07 de Noviembre 2003	Ing. Pablo Arias Ing. Eduardo Cunya	IPEN IPEN

#### PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS (En el caso de reuniones realizadas en el país indicar el nombre de todos los expertos y país)

N°	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución

**BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS**

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución

**8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS**

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	País e Institución

**9. EXPERTOS RECIBIDOS (Indicar los expertos para asesorías específicas, conferencistas)**

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte

**10. EXPERTOS ENVIADOS**

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Ing. José Páez	Perú, IPEN	RLA/4/017	Control de Calidad a los equipos de Medicina Nuclear	Del 04 al 22 de Agosto, 2003	IRD Río de Janeiro Brasil

**11. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Medidor de forma de Onda	-----	RLA/4/017	ININ, México	2 000.00	Setiembre, 2003
□ensitómetro Óptico	-----	RLA/4/017	CIAN – FIA, El Salvador	2 000.00	Octubre, 2003
02 Kit de entrenamiento (Software y Hardware)	-----	RLA/4/017	OIEA	2 000.00	-----
Simulador de G.M.	-----	RLA/4/017	CNEA, Argentina	2 000.00	Agosto, 2003

**EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS**

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción
Fuente de picoamperios	RLA/4/017	2 179.00	Etiopía	Dic, 2003	-----

**CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS**

N° del Contrato	Título de la Investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado

**RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA/4/017	40 000.00	12 000.00

**APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL** (Indicar los aportes valorados por proyecto y los recursos en dinero fresco a proyectos y actividades específicas o al programa en general)

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes
RLA/0/017	15 000.00	5 000.00

# PROYECTO DIAGNOSTICO PRECOZ DE LA INFECCIÓN POR HELICOBACTER PYLORI MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES RLA/6/042 (ARCAL LIV)

## RESUMEN EJECUTIVO

En el Perú el 80 % de la población padece de infecciones por Helicobacter Pylori, el Instituto Peruano de Energía Nuclear y el Instituto de Enfermedades Neoplásicas a través del Centro de Medicina Nuclear vienen implementando un programa nacional que permita un diagnóstico rápido, seguro y de menos resistencia por parte de los pacientes. Para este programa nacional el Organismo Internacional de Energía Atómica viene brindando asistencia a través del suministro de materiales como viales y urea marcada a través del presente proyecto.

### 1. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

El coordinador nacional del proyecto viene coordinando la producción por parte de la Planta de Producción de Radioisótopos de cápsulas de urea marcada con C-14 para efectuar test de aliento y determinar la presencia de Helicobacter Pylori en la población peruana.

### 2. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS

El Programa ARCAL viene apoyando a través del presente proyecto una campaña que permita determinar los altos índices de infección por Helicobacter Pylori a través del test de aliento. Este método presenta muchas ventajas comparativas frente a los métodos endoscópicos.

### 3. EXAMEN POR PROYECTO

- a) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen  
Dr. German Mendoza Pérez  
Participantes  
Sra. Flor Martínez Muñoz  
Dra. Suzana Ayala Quintanilla  
Dr. Eleazar Aliaga Rojas  
Tecnólogo Médico Aristóteles León Alegría
- b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.
- c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.  
A la fecha se viene desarrollando el programa de test de aliento con las cápsulas preparadas localmente por el IPEN
- d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:
  - I. Recursos del OIEA US\$ 2,126.73
  - II. Recursos de otros países
  - III. Recursos de otras fuentes US\$ 3,000.00Se efectúa compra de materiales con recursos propios

### 4. ANEXOS

Tablas en las páginas siguientes.

#### 1. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Técnicas Nucleares aplicadas a la	RLA/6/042	Hermosillo MEXICO	3-7 Noviembre 2003	Suzane Ayala Aristóteles	Hospital Seguro Social



	detección de infección por Helicobacter Pylori				León	Centro de Medicina Nuclear IPEN-INEN
--	--	--	--	--	------	--------------------------------------

## **PROYECTO ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN MAMOGRAFIA RLA/6/043 (ARCAL LV)**

### **RESUMEN EJECUTIVO**

Durante los meses de enero, febrero y marzo se recibieron los equipos para la realización del proyecto, estos equipos son:

- Electrómetro para medición de tensión y tiempo con cámaras para mamografía y equipos convencionales
- Cámaras de ionización de 6cc, 60cc y para mamografía
- Set de filtros y de atenuadores de aluminio
- Fotómetro
- Test de contacto placa-pantalla
- Test de punto focal
- Fantoma de acreditación para mamografía
- Densitómetro, sensitómetro y termómetro de sonda
- Software de adquisición de datos

Los días 25 y 26 de agosto estuvo en Lima el Dr. Oscar Codas Thompson (coordinador del Proyecto en Paraguay) quien estuvo como experto visitando los siguientes centros médicos:

- Hospital Dos de mayo
- Clínica Ricardo Palma
- Instituto de Enfermedades Neoplásicas (centro piloto del proyecto)
- Hospital Edgardo Rebagliati

Asimismo, el Dr. Codas el 26 de agosto dio una charla sobre los beneficios del Aseguramiento de la calidad en mamografía en el CSEN

Del 5 al 7 de noviembre se realizó la reunión de Coordinadores del Proyecto en el Hotel La Paz en Lima-Perú; en esta reunión se ultimaron los detalles del borrador del Protocolo de Aseguramiento de la Calidad en Mamografía, para la obtención del TecDoc, así como las hojas para la adquisición de datos; en esta reunión estuvieron presentes:

- Martha Aguirre (Bolivia)
- German Ramírez (Colombia)
- Patricia Mora (Costa Rica)
- Carmen Guevara (Cuba)
- José Paliza (República Dominicana)
- Joaquín Jovel (El Salvador)
- Ángel Osorio (Guatemala)
- Norma Roas (Nicaragua)
- Raquel Bedoya (Panamá)
- Oscar Codas (Paraguay)
- Luis Defilippi (Perú)
- Lila Carrizales (Venezuela)
- Frank Pernicka (OIEA)

**PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN  
RADIOTERAPIA RLA/6/046 (ARCAL LVIII)**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**1. Proyecto**

Título del Proyecto: Mejoramiento de la Calidad de la Radioterapia  
Código: RLA/6/046  
Institución Contraparte: Instituto de Enfermedades Neoplásicas.  
Nombre de la Contraparte: Departamento de Radioterapia

**2. Participación en Reuniones de Coordinación**

Nombre: Reunión de Coordinadores de Proyecto  
Código de Proyecto: RLA/6/046  
Lugar: Montevideo, Uruguay  
Fecha: 31 Marzo, 04 de Abril de 2003  
Nombre Participante: César Picón  
Institución: Radioncología S.A.C.

**3. Participación en Cursos Regionales de Capacitación**

Nombre del Curso: Curso Regional de Capacitación Sobre Tecnología de Moldes, Inmovilización y Planificación del Tratamiento.  
Código del Proyecto: RLA/6/046  
Lugar: Sao Paulo, Brasil  
Fechas: 06-10 de Octubre de 2003  
Participantes: América Suazo Sánchez  
Alicia Carhuatocto.  
José Luna De La Cruz.

Observación: El participante José Luna no fue propuesto por el coordinador

Nombre del Curso: Curso de Entrenamiento sobre Radioterapia Basada en la Evidencia  
Lugar: México D.F. México  
Fechas: 24 – 28 de Noviembre de 2003  
Participantes: Elías Mori  
Giselle Bernui de Vivanco  
Observación: Curso programado y con presupuesto. Candidatos propuestos por el coordinador.

Nombre del Curso: Curso Regional de Cuarto de Moldes, Inmovilización y Planificación del Tratamiento. 2da Edición  
Lugar: Sao Paulo, Brasil  
Fechas: 09-13 de Octubre de 2004  
Participantes: Elke Pastor  
Rosa Hernández Canchari  
Observación: -Este curso no fue previsto en el cronograma de actividades aprobado por la reunión de coordinadores del proyecto. En consecuencia no tuvo presupuesto.  
-Una de las participantes no fue propuesta por el coordinador del proyecto.

**PROYECTO MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CANCER DE CUELLO UTERINO RLA/6/049 (ARCAL LXXIV)**

**RESUMEN EJECUTIVO**

Este proyecto tiene como fin elevar el nivel de calidad del tratamiento radiante del cáncer de cuello uterino en la región de América elevando así el porcentaje de sobrevivencia de pacientes con cáncer y disminuyendo los casos de complicaciones.

La contribución de ARCAL a la región es de US\$ 316,000 siendo la contribución el país de aproximadamente US\$ 5,000.

En el Perú el proyecto beneficia a pacientes que requieren radioterapia en instituciones tanto públicas como privadas (aproximadamente 3,000 pacientes por año)

**2. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ**

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	Mejoramiento del Tratamiento Radiante de Cáncer de Cuello Uterino	RLA/6/049	Instituto de Enfermedades Neoplásicas (INEN)	Gustavo Sarriá Bardales

**3. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	I Reunión de Coordinadores	RLA/6/049	Montevideo, URUGUAY	24-28 Marzo 2003	Gustavo Sarriá Bardales	Instituto de Enfermedades Neoplásicas

**4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Curso Regional de Capacitación sobre Tecnología del Cuarto de Molde	RLA/6/049	Sao Paulo, Brasil	6-12 Octubre 2003	Alicia Carhuatocto	INEN
José Luna de la Cruz					INEN	
América Suazo Sánchez					INEN	
	Curso Regional de Capacitación sobre Radioterapia Basada en la Evidencia	RLA/6/049	México DF	24-28 Nov. 2003	Anuska Echegaray	Hospital Goyoneche Arequipa
Elías Mori					INEN	
Maria Nernuy					IPEN	

**5. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

<b>Nombre del equipo</b>	<b>N° de Orden de compra</b>	<b>Código del proyecto</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Valor del equipo</b>	<b>Fecha confirmación de recepción</b>
Sistema de Inmovilización de Cabeza y Cuello	92549H	RLA/6/049	MEDTEC	US\$ 7,367.87	En trámite

# **PROYECTO APLICACIONES DE BIOMONITORES Y TÉCNICAS NUCLEARES RELACIONADAS APLICADAS A ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA” RLA/7/010 (ARCAL LX)**

## **1.-RESUMEN EJECUTIVO**

El objetivo general del proyecto es evaluar el uso de especies vegetales como biomonitores en zonas identificadas de interés en la provincia de Lima. Son tres las instituciones participantes: el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Durante el año 2003 se han cumplido los objetivos programados dentro de las fechas establecidas.

## **2.-COORDINADOR DEL PROYECTO, PARTICIPANTES E INSTITUCIONES A LOS QUE PERTENECEN**

Coordinador del Proyecto:

Dra. Jazmín Hurtado, Universidad Peruano Cayetano Heredia

Participantes:

IPEN

Ing. Patricia Bedregal (Coordinadora IPEN)

Ing. Blanca Torres

Ing. Paula Olivera

Ing. Pablo Mendoza

Ing. Marco Ubilluz

UNI

Dr. Abel Gutarra (Coordinador UNI)

Bach. Ily Maza

Bach. Rosa Torres

UPCH

Dra. Jazmín Hurtado (Coordinador UPCH)

Dra. Magdalena Pavlich

Bach. Laura Alegre

Bach. Mónica Nuñez

## **3.- ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PAÍS DE ACUERDO AL PLAN DE ACTIVIDADES NACIONAL Y EL PLAN REGIONAL.**

- Asistencia al Taller Regional sobre la Evaluación de datos, Interpretación y creación de mapas de distribución realizado en Buenos Aires, Argentina. A este Taller asistió la Srta. Ily Maza (UNI) , a su regreso a Lima la información recibida fue distribuida a las tres instituciones participantes.
- Desarrollo del Proyecto en Lima:
  - Recolección de puntos de muestreo  
Se recolectaron los biomonitores colocados en los puntos de muestreo. Estos biomonitores recibieron una preparación preliminar en la UPCH y fueron enviados al IPEN para los psos siguientes.
  - Preparación de muestras  
Las muestras fueron preparadas por las srtas. Maza y Torres (UNI) y personal del IPEN.
  - Análisis de muestras  
El análisis químico de las muestras está siendo realizado en las instalaciones de IPEN . En la UNI se han realizado pruebas preliminares de microscopía electrónica.
- Participación en el ensayo de Aptitud

Durante el Taller en Argentina la Srta., Maza recibió una muestra que fue entregada a la Ing. Bedregal para participar en el ensayo de aptitud. Los análisis fueron realizados y entregados oportunamente.

#### **4.- RECURSOS RECIBIDOS DE LA OIEA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Los recursos recibidos o en proceso de ser enviados por la OIEA solicitados para el 2003 se encuentran listados en el anexo 1.

#### **5.-RECURSOS APORTADOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Los recursos aportados para la ejecución del proyecto vienen a ser los equipos existentes en las tres instituciones participantes: IPEN, UNI y UPCH que están siendo utilizados. Asimismo los profesionales que participan en el desarrollo de este proyecto.

#### **6.-PRINCIPALES BENEFICIARIOS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y BENEFICIOS CONCRETOS RECIBIDOS**

El resultados del proyecto nos permitirán tener información sobre el estado de la contaminación de aire en las zonas seleccionadas. Asimismo nos permitirá validar el uso de especies vegetales como biomonitores de la contaminación atmosférica. Finalmente este es un estudio en el que participan tres instituciones, lo cual nos está permitiendo establecer lazos de cooperación en otras áreas.

#### **7.- EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN EL PAÍS EN RELACIÓN CON EL PLAN DE ACTIVIDADES REGIONAL Y NACIONAL CON SUS RESPECTIVOS INDICADORES, RESALTANDO EL CUMPLIMIENTO DE LAS TAREAS ASIGNADAS, LOS RESULTADOS ALCANZADOS Y SU RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

El proyecto ha sido desarrollado a la fecha cumpliendo todos los objetivos y actividades propuestas en la fecha indicada.

**ANEXO 1**

**EQUIPOS DONADOS POR LA OIEA A PERU PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO RLA7/010  
(ARCAI LX) DURANTE EL AÑO 2002**

<b>Institución Receptora</b>	<b>Descripción</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo US\$</b>
IPEN	Material de referencia BCR-482 liquen	BCR	2	350.
IPEN	Reactivos químicos varios para preparación de muestras	LOCAL	1	445
UPCH	GPS Magellan	LOCAL	1	300
UPCH	Material para recolección y almacenamiento de muestras	LOCAL	VARIAS	250
IPEN	Material de referencia BCR-281, rye grass	BCR	2	350
UNI	Conductive cooper Tape	Electron Microscopy Sciences	2	30
UNI	Double sided carbon tape	Electron Microscopy Sciences	2	40
UNI	Carbon cord	Electron Microscopy Sciences	5	140
UNI	Dust Off XL (DPSXL)	Electron Microscopy Sciences	12/cs	101
UNI	Potassium Bromure (spectroscopy)	MERCK	100g	100
UPCH	Electrode pH	LOCAL	1	150
UNI	Mechanical Pump oil	Electron Microscope Sciences	4L	40
UNI	Cotton gloves	Electron Microscope Sciences	6 Prs	10



**PROYECTO TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL  
NUCLEONICO A SECTORES INDUSTRIALES DE INTERES ECONOMICO ARCAL RLA/8/028  
(ARCAL LXII)**

**RESUMEN EJECUTIVO**

Con el incremento de las técnicas nucleares en algunos sectores industriales, y las investigaciones relacionadas, se ha ampliado también la necesidad de garantizar la transferencia de la tecnología pertinente.

Cumpliendo con las directrices emanadas de la primera reunión, los coordinadores dirigieron sus esfuerzos a aumentar la capacidad y competencia de los grupos de TT (Tecnología de Trazadores) y SCN (Sistemas de Control Nucleónico) en la región, consolidar, sistematizar y diseminar el "know-how" existente, establecer Centros Regionales de Transferencia de Tecnologías (CRTT), promover la investigación y desarrollo para expandir la utilización de estas técnicas en la resolución de problemas reales, con la finalidad de lograr su transferencia a los usuarios finales. Destaca la obtención de productos soportes de gran importancia para la transferencia de tecnologías como son la impresión y difusión de manuales técnicos para la aplicación de TT y SCN a partir de la experiencia de países de la Región.

Los informes presentados por cada país, permiten registrar un mejoramiento a nivel regional en cuanto al uso y difusión de las TT y SCN, resaltándose la creación de nuevos CRTT y el mantenimiento de los ya existentes para capacitación y transferencia de tecnologías, en Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Perú y Venezuela, cuya continuidad garantizará la sostenibilidad del proyecto ARCAL LXI. Asimismo destaca, la necesidad de dar solución a problemáticas vinculadas con los aspectos gerenciales, estratégicos y de evaluación de impactos relacionados con estas aplicaciones.

Se ha logrado capacitar personal de diferentes países consolidando y sistematizando el "know-how" y la consecuente transferencia de tecnologías. Sin embargo, es aún manifiesta la heterogeneidad en el desarrollo de estas técnicas entre los países de la Región.

La Reunión Final de Coordinadores de este Proyecto se llevó a cabo en la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AEN.TA), en La Habana, Cuba, del 1 al 5 de diciembre de 2003. Los países participantes coincidieron en señalar los beneficios que este proyecto generó y la necesidad de continuar trabajando mancomunadamente en las problemáticas comunes que pueden ser solventadas mediante la ejecución de un nuevo proyecto regional.

Con los saldos de ejecución del Proyecto se tiene previsto realizar algunas actividades durante el primer semestre del año 2004, como son el Curso Regional de Capacitación sobre uso de Fuentes Selladas en la Industria Petroquímica en Neuquén-Argentina, del 1 al 5 de Marzo de 2004 y el Curso Regional de Aplicaciones de Trazadores en la Industria Cementera en Montevideo-Uruguay, del 22 al 26 de Marzo de 2004.

Cabe mencionar que la participación del Perú en este Proyecto Regional ha sido más como cooperante que como receptor de cooperación, en vista que está en ejecución un Proyecto Nacional soportado por el gobierno de Francia y que nuestro país está considerado dentro del grupo de países con la tecnología de TT y SCN ya consolidadas en varios campos de la actividad industrial.

**1. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

- La Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto ARCAL LXI se realizó en Santiago, Chile, del 26 al 30 de marzo de 2001, participando en dicha reunión los Coordinadores de Proyecto de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.
- En esta línea, el coordinador nacional de; Proyecto ARCAL LXI continuó con la explotación de la tecnología enfocándola a sectores industriales de alta prioridad que aún no han sido cubiertas a nivel nacional, haciendo énfasis en las industrias minero-metalúrgica, del cemento y del azúcar, pero cuidando de fortalecer los logros del anterior proyecto ARCAL XLIII, especialmente para la integración de tres países que no participaron de él y que esta vez estuvieron presentes.
- El Coordinador Nacional del Proyecto, estaba inicialmente programado para cumplir tres misiones de experto para capacitación en Colombia, República Dominicana y Ecuador. No se pudo concretar la misión en Colombia debido a problemas internos de seguridad en ese país, se postergó el

evento en República Dominicana. Se mantiene en pie las coordinaciones con la Comisión Ecuatoriana de Energía Nuclear para cumplir la misión en Quito.

- El Coordinador Nacional de Proyecto ha cumplido con proponer las capacitaciones del personal nacional, contempladas en el Plan de Actividades. También ha capacitado a los participantes de otros países, en el marco del Proyecto, en las instalaciones del IPEN y de otras entidades nacionales como SEDAPAL y CEPIS.
- El Coordinador Nacional de Proyecto ha dictado conjuntamente con un experto Francés, un Curso Regional de Capacitación sobre Aplicaciones de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico en la Industria del Cemento, el mismo que se realizó en Lima-Perú, del 25 al 29 de Agosto de 2003.
- El Coordinador Nacional de Proyecto ha sido invitado por el OIEA para cumplir una misión de experto en el dictado del Curso Regional de Entrenamiento sobre Aplicaciones de Trazadores en la Industria del Cemento, el mismo que se realizará en Montevideo-Uruguay, del 22 al 26 de Marzo de 2004.

## 2. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS

Al momento del inicio de este Proyecto las TT y la utilización de SCN se encontraban bien establecidos en el país, sobre todo en lo que se refiere a las aplicaciones en la industria química, la industria del cemento y en las plantas de tratamiento de agua y aguas residuales.

A través del establecimiento de los nuevos CRTT de Argentina, Chile, Cuba y Perú, del dictado de cursos nacionales y regionales, de eventos de capacitación individual y grupal y de la asistencia técnica de expertos se logró una mejora cualitativa y cuantitativa.

Los diseños de nuevas experiencias relacionadas con TT y SCN en la industria minero metalúrgica, del petróleo y petroquímica y del azúcar, han contribuido a la transferencia de estas tecnologías en los ámbitos académico y empresarial.

Por lo señalado, se considera que el impacto logrado con la ejecución de este Proyecto ha sido positivo en nuestro país. Sin embargo, aspectos tales como gerenciamiento, mercadeo, calidad, toma de decisiones y evaluación económica deben ser considerados en futuros proyectos.

## 3. EXAMEN POR PROYECTO

Presentar una información detallada de la participación del país en la ejecución del plan de actividades de los proyectos aprobado por el OCTA y por el ORA.

Para cada proyecto destacar lo siguiente:

- b) Nombre del coordinador del proyecto: Carlos Sebastián Calvo  
 Participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:  
 Gerardo Maghella.- IPEN  
 Enoc Mamani.- IPEN  
 José Maguiña.- IPEN  
 Ubaldo Aguilar.- PlusPetrol  
 Juan García.- Cooperativa Cartavio  
 Leonor Méndez.- Universidad Nacional Agraria
- c) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.

No,	ACTIVIDAD	LUGAR/ INSTITUCION	PARTICIPANTES	FECHA DURACION	Cumplimiento de la actividad
1	Capacitación en Grupo sobre Aplicación de Trazadores en la	IPEN, Lima-Perú	16 países	26 -30 Agosto 2003	Participaron 9 países. No participaron Bolivia, Brasil,

Industria Cementera (Contribución Francesa)				Colombia, Costa Rica, Dominicana, El Salvador y Uruguay.
---	--	--	--	--

d) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

- Se ha fortalecido a nivel regional el uso de TT y SCN en plantas de procesamiento de materias primas, en particular de beneficio de minerales, de producción de cemento y de producción de azúcar con el fin de mejorar la calidad de los productos y servicios que ofrecen y de esta forma reducir los costos de producción, los gastos de energía y protección del ambiente.
- Se ha establecido un Centro Regional de Transferencia de Tecnología en Perú (IPEN) para la capacitación en la aplicación de Técnicas de Radiotrazadores y Sistemas de Control Nucleónico en la industria cementera y en plantas de tratamiento de agua y aguas residuales.
- Se ha capacitado en forma directa a 50 profesionales en la aplicación de Técnicas de Radiotrazadores y Sistemas de Control Nucleónico en los sectores industriales de interés económico del país, a través de eventos regionales y nacionales.
- Se han generado documentos técnicos guía para orientar y fortalecer la adecuada aplicación de las TT y SCN en la industria.

e) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

Recursos del OIEA: 20000.00 US\$

Recursos de otros países: 5000 US\$ (Francia)

f) Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

2 meses-hombre de capacitación

Radioisótopos por un monto aproximado de US\$ 1800.00

Infraestructura y equipamiento del IPEN, CEPIS, SEDAPAL y empresas industriales (experiencias de campo)

g) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

País	Personas capacitadas	CRTT establecidos	Equipos reparados	Equipos y software
Perú	100 (Incluye efecto multiplicador)	1	No	Si (software y Tritio)

h) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.

Dificultades	Sugerencias de soluciones acordadas
Falta de plataforma de comunicación entre los participantes del proyecto.	Adaptación de una plataforma comunicacional existente, para su utilización en el área de TT y SCN en la región.
La no existencia de cursos de educación formal relacionados con Técnicas Nucleares y específicamente con el uso de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico	Creación y promoción de cursos electivos a nivel de pre y postgrado en los institutos de educación superior, así como la búsqueda de acuerdos marco y específicos entre instituciones y laboratorios que permitan intercambios de especialistas y pasantías a profesionales en formación.
En algunos países, el retiro de materiales de importación en las aduanas.	Crear mecanismos de importación en los países que lo requieran para la recepción de equipamiento y fuentes radiactivas.

Falta de renovación o preparación de personal calificado en el área.	La incorporación de nuevo personal debe ser una estrategia de acuerdo al marco de desarrollo que tenga cada país en particular, en concordancia con la infraestructura básica para el desarrollo y prestación de servicios de las aplicaciones en TT y SCN.
En algunos países el proceso de licenciamiento es lento y complicado.	Impulsar la optimización del proceso de licenciamiento en los órganos reguladores y en la preparación de facilitadores.
Falta de evaluaciones de impacto económico de TT y SCN y carencia de planes estratégicos para la transferencia de la tecnología.	Coordinar regionalmente la capacitación y la adopción de herramientas de gestión para realizar a corto y mediano plazo evaluaciones integrales técnicas, comerciales y socio-económicas y elaboración de un plan estratégico para transferencia de tecnología.
Dificultades para la obtención de radioisótopos en algunos países.	Mejorar los mecanismos para el suministro de radioisótopos provenientes de proveedores regionales.
Falta de sistemas de calidad	Promover un cambio en la cultura de la calidad por medio del desarrollo de procedimientos, protocolos, instructivos de trabajo y otros documentos afines.
Falta de comunicación entre algunos países participantes del proyecto y el Organismo Internacional de Energía Atómica.	Designar entre los coordinadores de cada proyecto un gerente

- i) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

## EFICACIA

El objetivo general previsto para ser alcanzado durante la ejecución del proyecto fue el siguiente:

- Fortalecer a nivel regional el uso de TT y SCN en plantas de procesamiento de materias primas, en particular de beneficio de minerales, de producción de cemento y de producción de azúcar con el fin de mejorar la calidad de los productos y servicios que ofrecen y de esta forma reducir los costos de producción, los gastos de energía y protección del ambiente.

Los objetivos específicos para el Perú fueron:

- Dar continuidad a los objetivos del Proyecto ARCAL XLIII con el fin de asegurar la sostenibilidad de los resultados obtenidos en su gestión.
- Establecer un Centro Regional de Transferencia de Tecnología en Perú (IPEN) para la capacitación en la aplicación de Técnicas de Radiotrazadores y Sistemas de Control Nucleónico en la industria cementera.
- Capacitar a profesionales de la región en la aplicación de Técnicas de Radiotrazadores y Sistemas de Control Nucleónico en los sectores industriales de interés económico de la región.
- Generar documentos técnicos guía para orientar y fortalecer la adecuada aplicación de las TT y SCN en la industria.

Los indicadores de cumplimiento de los objetivos específicos indican que estos fueron cumplidos en un 83%.

## EFICIENCIA

Se consideran los siguientes aspectos:

*Calidad del diseño:* no hubo asignación oportuna, en algunos de los casos, de los recursos del proyecto, lo que no permitió el adecuado cumplimiento de las actividades programadas para esos casos.

*Ejecución:* el Plan de Actividades no se cumplió en su totalidad.

*Gestión del Proyecto:* en aquellos casos en los que hubo inconvenientes relacionados con lugares o fechas de realización de eventos, no se tomaron adecuadas medidas correctivas, para el cumplimiento del Plan de Actividades.

Efectuando un balance económico relacionado con el presupuesto asignado originalmente, se concluye que la eficiencia alcanzada es del 73%.

## IMPACTO

En el Perú, los diseños de nuevas experiencias relacionadas con TT y SCN han contribuido a la transferencia de estas tecnologías en los ámbitos académico y empresarial.

Se considera que el impacto logrado con la ejecución de este Proyecto ha sido positivo. Sin embargo, aspectos tales como gerenciamiento, mercadeo, calidad, toma de decisiones y evaluación económica deben ser considerados en futuros proyectos.

## COSTO / BENEFICIO (Nivel Regional)

Para efectuar el análisis de costo/beneficio se tomaron los valores reales de los beneficios recibidos por la Región y se los comparó con la totalidad de los aportes recibidos por el Proyecto.

De acuerdo con los datos de la tabla siguiente, la relación costo/beneficio fue .

ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO		
ITEM	APORTE (US\$)	BENEFICIO (US\$)
Organismo Internacional de Energía Atómica	303.800	
Países participantes	1.511.800	
Francia	140.000	
Manuales sobre TT y SCN (1)		40.000
Software DTS PRO (2)		2.000
Equipamiento recibido del OIEA		123.000
Equipamiento recibido de Francia		50.000
Formación de recursos humanos (cursos) (3)		267.000
Formación de recursos humanos (becas) (4)		31.000
Ingresos por prestación de servicios (5)		2.000.000
<b>TOTALES</b>	<b>1.955.600</b>	<b>2.513.000</b>

- (1) 800 ejemplares x US\$ 50
- (2) 2 paquetes
- (3) 382 participantes x US\$ 700.-
- (4) 9 participantes x US\$ 3.500.- mensuales
- (5) Se estima que el beneficio del usuario final asciende a US\$ 50.000.000 basándose en una relación beneficio/costo de 25/1 (IAEA. "Radioisotope Applications for Troubleshooting and Optimizing Industrial Processes").

j) Impacto de las actividades del proyecto.

Considerado altamente positivo como ya se indicó

#### 4. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS

Se creó el Centro Regional de Transferencia de Tecnología para Aplicaciones en la Industria del Cemento y en Plantas de Tratamiento de Agua y Aguas Residuales en Perú. Se utilizó el mismo para la capacitación de 2 participantes extranjeros y la formación de personal (100 en total considerando efecto multiplicador)

#### 5. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL

**Capacitación de Becarios**

Capacitado	Tema	Período	Procedencia
Ing. Mario Conejo.	Capacitación en el tema e tecnología de trazadores, dentro del marco del Proyecto.	Desde el 7 al 18 de mayo del 2001.	Instituto Tecnológico de Costa Rica.
Dr. Ramón Rodríguez Cardona	Transferencia de Técnicas de Gerencia y Gestión de Servicios de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico en la Industria	Del 24 de al 28 de Junio del 2002	Agencia Cubana de Energía Nuclear

#### 6. ANEXOS

Tablas en las páginas siguientes.

## 6. PROYECTO EN EL QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
1	Aplicaciones de la Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico	RLA/8/028-ARCAL LXI	IPEN-Perú	Organismo Internacional de Energía Atómica

## 7. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
1	Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto	RLA/8/028-ARCAL LXI	Santiago-Chile		Carlos Sebastián	IPEN-Perú
2	Reunión Final de Coordinadores del Proyecto	RLA/8/028-ARCAL LXI	La Habana-Cuba		Carlos Sebastián	IPEN-Perú

## 8. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN (Curso realizado en el país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre de Participantes	Institución
1	Curso Regional de Capacitación sobre Aplicaciones de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico en la Industria del Cemento		Cementos Lima S.A.- Lima-Perú	Del 25 al 29 de Agosto de 2003	Ver Cuadro siguiente	Ver Cuadro siguiente

## RELACION DE PARTICIPANTES

1.	Argentina	Marcelo Ruffolo Tomografía de Hormigón Armado, S.A. Reclus 2017 1609 Boulogne Provincia de Buenos Aires  Tel. : 00 54 11 47195132 Fax. : 00 54 11 47195132 Email: marceloruffolo@hotmail.com
2.	Chile	Mauricio Andrés Vernal Luna CGM Nuclear S.A. Los Guindos 6285

		<p>Santiago de Chile</p> <p>Tel.: 0056 2 2718970 0056 9 1280437</p> <p>Fax.: 0056 2 2719485</p> <p>Email: m_vernalhotmail.com</p>
3.	Cuba	<p>Ramón Lorenzo Rodríguez Cardona</p> <p>Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente</p> <p>Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas</p> <p>Calle 20 #4109, entre 41 y 47</p> <p>Miramar, Playa</p> <p>Apartado Postal 6093</p> <p>La Habana</p> <p>Tel.: 0053 7 2027971</p> <p>Fax.: 0053 2041188</p> <p>Email.: <a href="mailto:ramon@aen.energia.inf.cu">ramon@aen.energia.inf.cu</a> <a href="mailto:rrc2damkt@yahoo.es">rrc2damkt@yahoo.es</a></p>
4.	Ecuador	<p>Edgar Homero Altamirano Moreno</p> <p>Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica</p> <p>Juan Larrea 534 y Riofrío, Apartado 17-01-2517</p> <p>Quito</p> <p>Tel.: 00 593 2 2225166</p> <p>Fax. : 00 593 2 2563336</p> <p>Email.: <a href="mailto:comecen1@comecenat.gov.ec">comecen1@comecenat.gov.ec</a></p>

5.	Guatemala	<p>Luis Alberto Velásquez</p> <p>Cementos Progreso S.A.</p> <p>15 Ar. 18-01, Zona 6</p> <p>Guatemala, Ciudad</p> <p>01006</p> <p>Tel.: 00 502 5168380 ó 00 502 952 8000 ext. 7300</p> <p>Fax.: 00 502 952 8041</p> <p>Email: <a href="mailto:lvelasquez@cempro.com">lvelasquez@cempro.com</a></p>
6.	México	<p>Jorge Vizuet Gonzáles</p> <p>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares</p> <p>Km. 36.5 Carretera México – Toluca</p> <p>52045 MPO. de Ocoyoacac, Salazar</p> <p>Edo. México</p> <p>Tel.: 0052 55 53297200</p> <p>Fax.: 0052 55 53297304</p> <p>Email: <a href="mailto:jvg@nuclear.inin.mx">jvg@nuclear.inin.mx</a></p>
7.	Paraguay	<p>María Rozas Elguezabal</p> <p>Universidad Nacional de Asunción</p> <p>Facultad de Ciencias Químicas</p> <p>Ruta Mcal. Estigarribia Km. 11</p> <p>P.O. Box 1055</p> <p>San Lorenzo</p> <p>Asunción</p> <p>Tel.: 00 59 21 585562</p> <p>Fax:</p> <p>Email: <a href="mailto:meryroel@yahoo.es">meryroel@yahoo.es</a></p>



8.	Venezuela	<p>Rino Sordi  Ministerio de Energía y Minas  Dirección General Sectorial de Energía  Dirección de Asuntos Nucleares  Torre Oeste, Piso 7  Avenida Lecuna, Parque Central  Apartado Postal 1061  Caracas 1010</p> <p>Tel.: 00 58 212 5075242  Fax.: 00 58 212 5754375  Email: rinosordi@hotmail.com</p>
9.	Francia	<p>Patrick Brisset (Experto invitado)  Commissariat a l'energie atomique  BP 52  F – 91191 Gif sur Yvette Cedex  France</p> <p>Tel.: 0033 1 69083702  Fax.: 0033 1 69086030  Email: patrick.brisset@cea.fr</p>
10.	Perú	<p>Carlos Sebastián Calvo (Director del Curso)  Av. Canadá 1470, San Borja  Lima</p> <p>Tel.: 00 51 1 2228286  Fax.: 00 51 1 4422330  Email: csebastian@ipen.gob.pe</p>
11.	Perú	<p>Enoc Mamani Humpiri  Av. Canadá 1470, San Borja  Lima</p> <p>Tel.: 00 51 1 2228286  Fax.: 00 51 1 4422330  Email: emamani@ipen.gob.pe</p>
12.	Perú	<p>Gerardo Maghella Seminario  Av. Canadá 1470, San Borja  Lima</p> <p>Tel.: 00 51 1 2228286  Fax.: 00 51 1 4422330  Email: gmaghella@ipen.gob.pe</p>
13.	Perú	<p>Rosaura Vásquez Arrieta  Asociación de Cementeros del Perú (ASOCEM)  Av. Carlos Villarán 504 – Sta. Catalina</p> <p>Tel.: 00 51 1 4727654  Fax.: 00 51 1 4719817  Email: postmaster@asocem.org.pe</p>
14.	Perú	<p>Lucio Argüelles Argüelles  Asociación de Cementeros del Perú (ASOCEM)  Av. Carlos Villarán 504 – Sta. Catalina</p> <p>Tel.: 00 511 265-72-72  Fax.: 00 51 1 4719817  Email: larguelles@arpl.com</p>
15.	Perú	<p>Miguel Casafranca Llanos  Cementos Lima S.A.  Av. Atocongo 2440 Lima 35  Lima</p> <p>Tel.: 00511-217-0200  Fax.: 00511-2170202  E-mail: casafrancam@cementoslima.com.pe</p>

	Perú	Juan Prado Figueroa Cementos Lima S.A. Av. Atocongo 2440 Lima 35 Lima Tel.: 00511-217-0200 Fax.: 00511-2170202 E-mail: pradoj@cementoslima.com.pe
16	Perú	Rubén Gilvónio Tel.: 00511-217-0200 Fax.: 00511-2170202 E-mail: gilvonior@cementoslima.com.pe

## 9. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

N°	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
1	"Curso de Aplicación de Trazadores en Campos Petroleros"		Universidad del Comahue - Neuquén, Argentina.	Del 10 al 19 de Set. 2001.	Gerargo Maghella  Ubaldo Aguilar	IPEN-Perú  UNIPETRO y PLUSPETROL-Perú
2	Capacitación en Grupo sobre el uso de Trazadores en Plantas de Tratamiento de Agua		IPEN, Brasil	Del 26 al 30 de Agosto de 2002	Leonor Méndez	Universidad Nacional Agraria de La Molina-Perú
3	Capacitación en Grupo "Aplicación de Trazadores en la Industria azucarera"		La Habana-Cuba.	Del 26 al 30 Nov 2001.	J. Pérez García	Cooperativa Cartavio y Laredo
4	Taller sobre Control de Calidad, Acreditación y Gestión de la Transferencia de la Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico		IPEN, Brasil	Del 17 al 21 de Marzo de 2003	Gerardo Maghella	IPEN-Perú

## 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

No se realizaron talleres regionales en el país

## 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS

Ninguna

### 1. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS

Se indicaron las becas recibidas en el numeral 6

### 2. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

Ninguna

### 3. EXPERTOS RECIBIDOS

Nombre del experto	País e Institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Patrick Brisset	CEA-Francia	RLA/8/028-ARCAL LXI	Docente en Curso Regional	Del 25 al 29 de Agosto de 2003	OIEA

### 4. EXPERTOS ENVIADOS (Por enviar por postergación al 2004)

Nombre del experto	País e Institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Carlos Sebastián	Perú	RLA/8/028-ARCAL LXI	Docente en Curso Regional	Del 22 al 26 de Marzo de 2004	DINATEN-Uruguay

### 5. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Ninguno

### 6. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS

Ninguno

### 7. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

Ninguno

### 8. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA/8/028-ARCAL LXI	25,000 US\$	

### 15. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes
RLA/8/028-ARCAL LXI	10,000.00 US\$	

# **PROYECTO “ARMONIZACION Y OPTIMIZACION DE LA GESTION Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES EN LAS PLANTAS DE IRRADIACION INDUSTRIALES” RLA/8/030 (ARCAL XLIII)**

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.1 Introducción:**

Las Instituciones vinculadas al desarrollo de las aplicaciones de los procesos industriales de irradiaciones en la región, por años han trabajado arduamente para introducir las aplicaciones que se vislumbran como necesarias para el crecimiento técnico y económico de cada país.

Este proyecto surge como consecuencia de la necesidad de homogenizar criterios en la aplicación de la tecnología de irradiación, mediante la elaboración de guías técnicas basadas en las normas de reconocimiento internacional.

En la región existen diferentes Plantas de Irradiación, tanto de fuentes gamma como aceleradores de electrones, que responden a las necesidades locales brindando servicios de irradiación para diversas aplicaciones de la tecnología.

El Instituto Peruano de Energía Nuclear -IPEN cuenta con una planta de irradiación multiuso (PIMU) que opera desde 1996, la que presta servicios de irradiación a la industria nacional de alimentos y de materiales de uso médico.

El proyecto fue realizado durante el período 2001-2002. Participaron Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú, República Dominicana y Uruguay.

Actualmente, el intercambio comercial es un aspecto que atrae la atención de todos los sectores que desean comercializar sus productos en la manera más competitiva, para lo cual las instalaciones deben contar con personal capacitado y procesos confiables, enmarcados en un Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a las normas internacionales vigentes.

Las tecnologías de irradiación se han estado desarrollando en el país con claros signos de crecimiento, sin embargo estas señales van asociadas a un mayor grado de compromiso para con los clientes ó usuarios, especialmente en los índices de satisfacción de sus demandas como también en la seguridad de la calidad del servicio que estamos entregándoles.

### **1.2 Cumplimiento de los objetivos:**

El Perú a través de IPEN contribuyó al cumplimiento de los objetivos de este proyecto participando activamente en el desarrollo de las distintas actividades del mismo y en la organización y sede de la reunión final de coordinadores del proyecto realizado en Octubre del 2002.

Se cumplieron con los objetivos del Proyecto, los cuales fueron:

Armonizar normas y procedimientos de operación, control y validación de procesos en plantas de irradiación industriales.

Desarrollar material de divulgación de procesos de irradiación a escala comercial, con las particularidades propias del desempeño de estas instalaciones en la región.

Establecer un centro de entrenamiento para el personal ejecutivo y de operación en plantas industriales de irradiación.

Desarrollar y adoptar modelos de sistemas de gestión de calidad para los servicios comerciales de irradiación industrial.

### 1.3 Conclusiones y Recomendaciones:

Los documentos elaborados durante la ejecución del proyecto, son de un importante avance para la consolidación y armonización de la operación de las instalaciones de irradiación en la región.

Existe información actualizada de las características y problemática de las plantas de irradiación en la región.

Se realizaron diferentes intercambios entre especialistas de los países participantes de este proyecto, los que permitieron elaborar una guía para la aplicación de normas y procedimientos para la operación, control y validación de procesos en instalaciones industriales de irradiación.

Se ha adoptado la matriz propuesta en el proyecto para mejorar y unificar el trabajo de difusión de la tecnología de irradiación.

Se dispuso de un grupo de expertos regionales en técnicas de irradiación que resulte de gran utilidad para la formación de nuevos especialistas.

En sentido general este proyecto ha dejado resultados positivos para el país, poniendo al alcance de los directivos y especialistas los conocimientos actualizados y herramientas necesarias para ofrecer un servicio de irradiación industrial eficiente y de calidad de acuerdo a las normas internacionales.

Los países participantes en este proyecto deben aunar esfuerzos y buscar las vías pertinentes para intercambiar y revisar sistemáticamente el desarrollo y aplicación de los resultados obtenidos, así como implementar el curso de capacitación para operadores de plantas industriales de irradiación como método oficial para certificar a los operadores de la región.

Que el OIEA analice la posibilidad de ejecutar en el año 2003, la misión del experto propuesto por el Perú sobre la implementación de un sistema de gestión de la calidad en la PIMU.

## 2. EXAMEN DEL PROYECTO

### a) Nombre del coordinador del proyecto:

Carlos Del Valle Odar  
Institución: Instituto Peruano de Energía Nuclear - IPEN

### b) Actividades realizadas de acuerdo al plan de actividades del proyecto.

Para alcanzar los propósitos de este proyecto se elaboró el plan de actividades que se detalla a continuación:

PLAN DE ACTIVIDADES APROBADO 2001					
No.	ACTIVIDAD	PAÍS SEDE	INSTITUTO	FECHA DE REALIZACIÓN	PAÍSES PARTICIPANTES
1	Primera reunión de coordinadores de proyecto	Chile	Comisión Chilena de Energía Nuclear	2 al 6 de Abril 2001	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay, un Experto de la OIEA
2	Taller para la integración de material de difusión del proceso de irradiación a nivel industrial	Rep. Dominicana	Baxter Healthcare	6 al 10 de Agosto 2001	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay

3	Taller regional para integración de materiales para curso de capacitación (Nov. 2001)	Brasil	Instituto de Pesquisas Energéticas y Nucleares	19 al 23 de Nov.	Brasil, Chile, Cuba, México, Perú, Rep. Dominicana
4	Suministro de equipos y materiales	N/A	N/A	N/A	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú,
5	Misiones de expertos	Chile Colombia	Comisión Chilena de Energía Nuclear, INGEOMINAS	Julio 2001, Sep. 2001	No ejecutada

**PLAN DE ACTIVIDADES APROBADO 2002**

No.	ACTIVIDAD	PAÍS SEDE	INSTITUTO	FECHA DE REALIZACIÓN	PAÍSES PARTICIPANTES
1	Curso de operadores para plantas industriales de irradiación	Chile	Comisión Chilena de Energía Nuclear	15 al 19 de Abril	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Rep. Dominicana, Uruguay, un Experto de la OIEA
2	Taller para integración de sistemas de gestión de calidad de procesos de irradiaciones industriales. (Agosto. 2002)	México	Instituto Nacional de investigaciones Nucleares	26 al 30 de Agosto 2002	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay
3	Misiones de Expertos	Cuba, Perú, Argentina	Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómico	Marzo 2002, Sep. 2002, Sep. 2002	Misión no ejecutada
4	Reunión final de coordinadores de proyectos	Perú	Instituto Peruano de Energía Nuclear	21 al 26 de Octubre	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay

El país participó en las actividades desarrolladas en este proyecto mediante la asistencia de personal comprometido en el área y que trabaja en la planta de irradiación multiuso

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.**

Las actividades programadas permitieron obtener los siguientes resultados:

- Taller de Integración de Materiales de Difusión

Objetivo: Elaboración de una matriz y material de difusión tecnológica para que cada país la adopte de acuerdo a su situación particular.

Resultados Obtenidos: El taller elaboró un documento denominado "Procedimiento para la Armonización del Material de Difusión de la Tecnología de Irradiación a Nivel Industrial", el cual describe la metodología para la elaboración de material de difusión de la tecnología de irradiación industrial tanto en su forma como en su contenido, así como la selección de los medios a utilizar dependiendo del grupo al que va dirigido.

➤ Taller regional para la integración de materiales para cursos de capacitación

Objetivo: Desarrollar material específico para ser empleado en cursos de capacitación de personal de gerencia y operación de instalaciones industriales de irradiación.

Resultados Obtenidos: El taller elaboró el "Temario General para el Desarrollo del Curso para Personal involucrado en la Operación de Irradiadores Industriales" el cual incluye los contenidos para cursos de capacitación.

➤ Suministro de Equipos y Materiales.

Objetivo: Armonizar la operación, control y validación de la dosimetría de procesos de irradiación.

Resultados Obtenidos: Se suministraron los siguientes equipos: Espectrofotómetro, accesorios y dosímetros de iguales características a Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México y Perú.

➤ Curso de Operadores para Plantas Industriales de Irradiación.

Objetivo: Capacitar a personal técnico de operación de plantas de irradiación de la región.

Resultados Obtenidos: Se capacitaron a 16 operadores de plantas de irradiación.

➤ Taller para la Integración del Sistema de Gestión de Calidad de Proceso de Irradiaciones Industriales.

Objetivo: Revisar y armonizar la aplicación de las normas de gestión de calidad elaboradas por cada país para lograr su uniformidad.

Resultados Obtenidos: Se elaboró la "Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad de Procesos de Irradiaciones Industriales", la cual contiene recomendaciones para el desarrollo de un Programa de aseguramiento de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001-2000, e incluye en su anexo una guía de auditoría específica para instalaciones de irradiación

➤ Misiones de Expertos:

Colombia

Objetivo: Contribuir al desarrollo de validación de procesos y sistemas dosimétricos.

Cuba, Chile, Argentina y Perú

Objetivo: Evaluar el estado de implementación del sistema de gestión de calidad y entregar recomendaciones para alcanzar la certificación de acuerdo a normas ISO 9001: 2000.

Resultados Obtenidos: Estas actividades están pendientes de ejecución y se presentó una propuesta de reprogramación. En Noviembre del año 2003 se concretó la llegada a nuestro país de un experto para contribuir al desarrollo de la dosimetría vía films radiocrómicos y para revisar los lineamientos de implementación de un sistema de gestión de la calidad.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

A continuación se muestran los cuadros especificando los montos del presupuesto aprobado para ser recibidos por el OIEA para el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto, así como para el suministro de materiales y equipos.

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHA	OBJETIVOS	COSTO (US\$)
Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	Chile	Abril 2001	Establecer el programa de trabajo para el período 2001-2002	25000
Taller para la Integración de Materiales de Difusión del Proceso de Irradiación a Nivel Industrial	República Dominicana	Agosto 2001	Elaboración de una matriz y material de difusión para ser adoptada de acuerdo a la situación particular de cada país	22500
Taller Regional para Integración de Materiales para Cursos de Capacitación	Brasil	Noviembre 2001	Desarrollar material específico para ser empleado en cursos de capacitación de personal ejecutivo y de operación de instalaciones industriales de irradiación.	22500
Suministro de Equipos y Materiales	Todos los países	Todo el año	Armonizar la operación, control y validación de la dosimetría del proceso de irradiación	28000
Misiones de Expertos	Chile  Colombia	Tercer trimestre de 2001	Asesorar para el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la instalación de acuerdo a la ISO 9000 Contribuir al desarrollo de la Validación de Procesos y sistemas dosimétricos	7000
Curso de Operadores para Plantas Industriales de Irradiación	Chile	Abril 2002	Efectuar la capacitación y actualización de operadores de Plantas de Irradiación de la región.	55000
Taller para la Integración de Sistema de Gestión de Calidad de Proceso de Irradiaciones Industriales	México	Agosto 2002	Revisión y armonización de la aplicación de normas del Sistema de Gestión de Calidad para lograr uniformidad en las mismas	25000
Misiones de Expertos	Cuba, Perú,  Argentina	Primer y tercer trimestre de 2002	Asesoría técnica para evaluar la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad. Asesoría técnica para el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad de la instalación de acuerdo a la ISO 9000	12000



Reunión Final de Coordinadores de Proyectos	Lima, Perú	Octubre de 2002	Revisión, discusión y aprobación de las guías elaboradas durante el período de ejecución del proyecto	25000
TOTAL				222000

**TABLA DE EJECUCION DEL PRESUPUESTO APROBADO\***

AÑO	APROBADO	EJECUTADO	NO EJECUTADO	% DE EJECUCION
2001	132.500	126.350	6150	95
2002	87.000	74.400	12.600	85.5
TOTAL	219.500	200.750	18.750	91.5

\* La tabla fue elaborada con los datos del presupuesto aprobado y al gasto comprometido para cada actividad, no se dispuso del detalle efectivamente gastado en cada actividad

El Organismo otorgó la asistencia logística y pago de pasajes y viáticos a los participantes de cada una de las actividades del proyecto. Además entregó publicaciones y material específico al tema a desarrollar.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto.**

Los recursos aportados por cada país participante de la región estuvo cuantificado en base a la asistencia horas hombre de cada uno de sus especialistas a cada una de las actividades de este proyecto, además del tiempo dedicado en sus propios países al logro de los objetivos de este proyecto. Así mismo cada país sede de las actividades realizadas por este proyecto en cuanto al costo derivado a los aportes de logística, traslados y de infraestructura brindados.

Los siguientes países fueron sede de las actividades a desarrollarse durante la duración del proyecto brindando infraestructura, traslados y apoyo logístico local:

Chile: País sede de la Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto y para Curso de operadores para plantas de irradiación a nivel industrial.

Brasil: País sede para el Taller para la integración de materiales para cursos de capacitación.

Rep. Dominicana: País sede para el Taller para la integración de materiales de difusión del proceso de irradiación a nivel industrial.

México: País sede para el Taller para la integración del sistema de gestión de calidad del proceso de irradiación a nivel industrial.

Perú: País sede para la Reunión final de Coordinadores del Proyecto.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos**

Los principales beneficiarios son los países de la región que ahora contarán con guías armonizadas para la mejor operación control y servicio del proceso de irradiación a nivel industrial. También contarán con centros de capacitación y algunos equipos para tender a homogenizar la calidad en el servicio que deben ofrecer estas instalaciones en beneficio directo al desarrollo y difusión de esta tecnología..

Para nuestro país es muy importante la homogenización de criterios para una correcta aplicación de la tecnología de irradiación, permitiendo ofrecer servicios de calidad y eficiencia a diversas empresas de principalmente los sectores alimentación y médico, estableciendo criterios de confiabilidad con el propósito de conseguir un firme camino hacia el desarrollo continuo de las aplicaciones de esta tecnología. El proyecto ha logrado promover y motivar la ejecución de actividades que han contribuido a fortalecer y profundizar la gestión de calidad en las instalaciones, ofreciendo por ende servicios más confiables.

Los principales beneficios aportados por el proyecto a los países participantes y la región son:

- Los documentos elaborados durante la ejecución del proyecto que son un importante avance para la consolidación y armonización de la operación de las instalaciones de irradiación de la región.

- El curso de capacitación realizado que permitió capacitar dieciséis operadores de la región. Lo que contribuye a mejorar su desempeño y actitud frente a una filosofía de calidad

- Se identificó un núcleo de profesionales de la región que pueden asistir en la mejora e implementación de los distintos aspectos de la tecnología de irradiación. Esto confirma que en la región existe la capacidad técnica para la realización de proyectos de esta naturaleza.

- Se elaboraron pautas e integraron materiales para la difusión de la tecnología de irradiación a nivel industrial..

- Se estableció un programa para cursos de capacitación en técnicas de irradiación, dirigidos a ejecutivos u operadores de plantas de irradiación a nivel industrial.

- Se elaboraron recomendaciones para el desarrollo de un programa de sistemas de gestión de calidad de acuerdo a la norma ISO 9001-2000, lo que incluyó una guía específica de auditorías para plantas de irradiación a nivel industrial.

- Se suministraron siete espectrofotómetros (Spectronic 20), con sus correspondientes patrones de verificación de la calibración y muestras de dosímetros radiocrómicos (Far West 60-60) para intercomparación dosimétrica entre los países de la región.

- Se establecieron fuertes lazos profesionales y personales que aseguran la continuidad de la colaboración entre países y permiten compartir experiencias adquiridas en el tema.

- Se ha puesto a disposición de directivos y especialistas las herramientas necesarias para ofrecer servicios de irradiación industrial eficientes y de calidad, de acuerdo a normas internacionales.

- En síntesis, el cumplimiento de cada uno de los objetivos presentados han contribuido a la armonización de los procedimientos de operación de las instalaciones de irradiación de la región.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.**

A continuación se enmarcan las principales dificultades que aún subsisten en la región y las posibilidades de su solución a través de un esfuerzo conjunto.

A pesar de los beneficios obtenidos con la ejecución del proyecto, se ha puesto de manifiesto que aun existen en la región las siguientes dificultades:

- Insuficiente difusión de la tecnología y de los beneficios que ella implica frente a métodos alternativos de tratamiento, por lo que se limita el crecimiento sostenido de la demanda de servicios de irradiación.

Posible solución: Que los países de la región elaboren materiales de difusión utilizando la guía propuesta en este proyecto, para atraer nuevos usuarios.

- Muchas de las instalaciones de la región no cuentan con un sistema de gestión de calidad implementado para la operación de las plantas de irradiación.

Posible solución: Que las instalaciones de la región sigan el ejemplo dado por las instalaciones participantes en el proyecto, en el sentido de adoptar la guía elaborada en el proyecto, para implementar un sistema de calidad aceptable.

#### **h) Evaluación de la ejecución del proyecto.**

La ejecución del proyecto ha sido evaluado según algunos parámetros de medición expuestos a continuación:

- **Eficacia**

Los objetivos propuestos en el proyecto fueron alcanzados en un 100%

- **Eficiencia**

a) Calidad del Diseño del Proyecto:

<b>Actividades Programadas</b>	<b>Actividades Cumplidas</b>	<b>Actividades Pendientes</b>	<b>% de Cumplimiento</b>
9	7	2	78

b) Ejecución del Proyecto:

El plan de actividades fue cumplido en un 78%, quedando pendiente las misiones de expertos a los diferentes países, reprogramadas según anexo presentado en el informe final. En Noviembre del 2003 nuestro país recibió la misión de experto reprogramada.

c) Gestión del Proyecto:

Todas las actividades ejecutadas fueron cumplidas en las fechas establecidas. En el proyecto no se presentaron medidas correctivas.

- **Pertinencia**

Se considera que el proyecto ha sido idóneo para dar solución a los problemas identificados que justificaron al mismo.

- **Oportunidad**

El proyecto fue ejecutado oportunamente en virtud de que la mayoría de las plantas de irradiación de la región están desarrollando tareas conducentes a la certificación en Sistemas de Gestión de Calidad. Dada la globalización de los mercados se cuenta con información oportuna para la divulgación de la tecnología.

#### **i) Impacto de las actividades del proyecto.**

El proyecto, logró promover y motivar la ejecución de actividades que han contribuido a fortalecer y profundizar la gestión de calidad en las instalaciones, ofreciendo servicios más confiables.

Por su parte la capacitación impartida ha constituido un hito importante en el cambio de cultura y actitud del personal técnico capacitado, la cual, tuvo un efecto multiplicador que favoreció la disposición a trabajar según normas y procedimientos.

### **3. ANEXOS**

Tablas en las páginas siguientes.

### 10. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	Armonización y Optimización de la Gestión y Procedimientos Operacionales en las Plantas de Irradiación Industriales	RLA/8/030 ARCAL LXIII	IPEN	CARLOS DEL VALLE ODAR.

### 11. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	1ra. Reunión de Coordinadores del Proyecto.	RLA/8/030 ARCAL LXIII	Chile, Santiago	2-6 Abril 2001	Carlos Del Valle Odar	IPEN
	Reunión Final de Coordinadores del Proyecto	RLA/8/030 ARCAL LXIII	Perú, Lima	21-26 Octubre 2002	Carlos Del Valle Odar	IPEN

### 12. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución

### 13. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución

### 14. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
01	Taller para la integración de materiales de difusión del proceso de irradiación a nivel industrial	RLA/8/030 ARCAL LXIII	Rep. Dominicana, Santo Domingo	6-10 Agosto 2001	Carlos Del Valle Odar	IPEN
02	Taller para la	RLA/8/030	Brasil, Sao	19-23 de	Marco Linares	IPEN

	integración de materiales para cursos de capacitación	ARCAL LXIII	Paulo	Noviembre 2001	Agüero	
03	Taller para la integración de sistemas de gestión de calidad de procesos de irradiaciones industriales	RLA/8/030 ARCAL LXIII	México, D.F.	26-30 Agosto 2002	Carlos Del Valle Odar	IPEN

#### 15. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS

N°	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución

#### 16. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución

#### 17. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	País e Institución

#### 18. EXPERTOS RECIBIDOS (Indicar los expertos para asesorías específicas, conferencistas)

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Fausto Cruz Rozon	Rep. Dominicana, Baxter Healthcare SA.	RLA/8/030 ARCAL LXIII	Actividad No. 3 (2002)	10-14 Noviembre 2003	IPEN

#### 19. EXPERTOS ENVIADOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte

**20. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Spectrophotometer	91104V	RLA/8/030 ARCAL LXIII	GEX CORPORATION	US\$ 3056,10	24 Enero 2002
Radiachromic detectors	92891V	RLA/8/030 ARCAL LXIII	FAR WEST TECHNOLOGY	US\$ 504,20	25 Junio 2002

**21. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS**

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción

**22. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS**

N° del Contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado

**23. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes

**24. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL (Indicar los aportes valorados por proyecto y los recursos en dinero fresco a proyectos y actividades específicas o al programa en general)**

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes

**PROYECTO ARMONIZACIÓN REGULATORIA Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTION DE CALIDAD PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIACTIVOS" RLA/9/042 (ARCAL LXV)**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**1.- INTRODUCCIÓN**

El presente informe resume las actividades desarrolladas dentro del marco del Proyecto ARCAL RLA/9/42 "Armonización Regulatoria y Desarrollo de programas de Gestión de Calidad para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos", el mismo que está en proceso de ejecución y cuyo impacto debe evidenciarse en forma más específica luego que se implementen los procedimientos específicos en las actividades que involucra el transporte de materiales radiactivos. Considerando que el transporte de materiales radiactivos se realiza en las aplicaciones médicas, industriales y otros, estas actividades se verán favorecidas para mejorar las condiciones de seguridad radiológica.

**2.- RECURSOS RECIBIDOS**

En el año 2003 el mencionado Proyecto sólo tuvo una reunión de expertos, en donde la participación de un experto de Perú significó un gasto de aproximadamente mil doscientos dólares americanos (U.S. \$ 1 200). Esta reunión se realizó en Brasil ( Ver tabla). Inicialmente esta reunión estaba prevista realizarla en Venezuela, pero ese país solicitó que se pudiera cambiar la sede de la reunión. El OIEA hizo las consultas correspondientes a Brasil, que aceptó ser sede del evento. Los expertos que participaron en la reunión correspondieron a los países de Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Méjico, Perú, Uruguay y Venezuela. Se contó con la participación del coordinador técnico del OIEA ( Sra. M. T. Brittinger).

**3.- PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

En la reunión de expertos el representante nacional estuvo a cargo de la revisión y actualización de la terminología reguladora y de la matriz de datos relevantes. Asimismo, participó en el análisis de la preparación del perfil de una norma de gestión de calidad específica para el transporte de materiales radiactivos. De igual modo, viene participando en la elaboración de guías, procedimientos y protocolos a ser utilizados por los diferentes actores o empresas involucradas en el transporte de material radiactivo.

La ejecución del proyecto viene desarrollándose dentro de los plazos previstos y que guardan relación con las reuniones programadas para el año 2004. En este caso, teniendo en cuenta las limitaciones de recursos económicos asignados al proyecto se ha reajustado el programa reduciendo el número de reuniones de coordinación.

**4.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

De acuerdo a la programación del proyecto y teniendo en cuenta el avance del mismo, los procedimientos y protocolos sobre transporte de material radiactivo están en proceso de elaboración por lo que su impacto se podrá visualizar una vez que éstos puedan estar terminados. Se tiene previsto realizar en el presente año el primer curso de entrenamiento para los países de la región que están participando en el Proyecto.

**5.- EXAMEN POR PROYECTO**

El resultado de la reunión de expertos realizada en Brasil, fueron los siguientes :

- Listado de equivalencia de términos utilizados en el transporte de materiales radiactivos en inglés, español y portugués.
- Matriz de datos relevantes de las actividades competentes.
- Determinación de Indicadores de desempeño



- Proposición de norma sobre programa de garantía de calidad de las autoridades reguladoras para el transporte de materiales radiactivos.
- Perfil de documentos de garantía de calidad aplicables al transporte de materiales radiactivos

Un aspecto técnico que debía cubrir la participación de Perú fue la de incorporar toda la información Técnica producida en la página WEB del IPEN, pero en este caso se tuvo algunas limitaciones de capacidad pero que están en proceso de subsanar considerando que existen nuevas condiciones que posibilitarían ejecutar esta acción.

## ANEXOS

### 25. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	Armonización Regulatoria y Desarrollo de programas de Gestión de Calidad para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos	RLA/9/042	IPEN	Mario Mallaupoma

### 26. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución

### 27. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución

### 28. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución

### 29. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES (En el caso de talleres realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución

### 30. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS (En el caso de reuniones realizadas en el país indicar el nombre de todos los expertos y país)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución
	Reunión de Expertos para la Preparación de documentos sobre la aplicación de la Gestión de Calidad	RLA/9/42	Brasil, Río de Janeiro	5 – 9 de Mayo de 2003	Mario Mallaupoma	IPEN

**31. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS**

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución

**32. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS**

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	País e Institución

**33. EXPERTOS RECIBIDOS** (Indicar los expertos para asesorías específicas, conferencistas)

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte

**34. EXPERTOS ENVIADOS**

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte

**35. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción

**36. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS**

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción

**37. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS**

N° del Contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado

**38. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes

**39. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL** (Indicar los aportes valorados por proyecto y los recursos en dinero fresco a proyectos y actividades específicas o al programa en general)

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados	Otros aportes

## **PROYECTO FORTALECIMIENTO Y ARMONIZACIÓN DE LAS CAPACIDADES NACIONALES PARA DAR RESPUESTA A EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS RLA/9/045 (ARCAL LXVII)**

### **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

Durante el período Mayo 2003 a Febrero 2004, las actividades del proyecto se han centrado en esfuerzos dedicados a fortalecer el marco legal del IPEN, en cuanto a emergencias, debido a las dificultades encontradas en coordinar con otros sectores la preparación del Plan Integrado de Emergencias. La Ley de Regulación en el Uso de Fuentes de Radiación Ionizante – Ley 28028, aprobada en Julio del 2003 – ha determinado claramente la facultad del IPEN, como Autoridad Nacional, para encargarse de las acciones necesarias de preparación y respuesta ante emergencias radiológicas.

En este marco, se ha concluido con la preparación del Plan Integrado de Emergencias Radiológicas el cual será objeto de revisión y ajuste con los entes que, se ha determinado, participarían en las emergencias radiológicas que podrían ocurrir en el país.

- a) Total de los recursos recibidos por las diversas fuentes. Para el período en mención no se ha recibido recursos de otras fuentes que no fueran las del IPEN.
- b) Total de participantes en eventos regionales de capacitación. En el período no ha habido participación de personal nacional en cursos ni talleres regionales dedicados al tema u ofrecidos por el Proyecto.
- c) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación. Se ha realizado solamente un curso nacional dirigido a 20 miembros de la Policía Nacional del Perú – Unidad de Desactivación de Explosivos – sobre medidas de intervención en caso de presencia de bombas sucias, que podrían causar un evento radiológico.
- d) En el período no se ha participado en ninguna reunión de coordinación del proyecto.
- e) No se ha recibido ni ofrecido expertos acerca del tema.
- f) Dado que el proyecto no ha contemplado la provisión de equipamiento, este rubro no se ha ejecutado.
- g) Resumen del impacto en el país por la ejecución de las actividades del proyecto. El mayor impacto del proyecto, desde su inicio, ha estado en el mejoramiento e incremento de la capacidad del personal para la atención a emergencias. Se estima que actualmente se cuenta con unas 30 personas con conocimientos generales de preparación y unas 40 personas adicionales con entrenamiento específico en respuesta a emergencias radiológicas. En cuanto a la planificación, si bien se ha comprendido su necesidad sin embargo no ha podido concluirse con el plan integrado.

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

Dentro del proyecto, las actividades más importantes del Coordinador Nacional en apoyo de las actividades de ARCAL ha sido el seguimiento y participación en instancias gubernamentales con el propósito de lograr la aprobación del dispositivo legal sobre regulación de las fuentes, donde se facultó al IPEN como coordinados en preparación y respuesta a emergencias.

De otro lado, ha participado directamente en la preparación el primer borrador de Plan Integrado que será discutido antes de su aprobación y puesta en vigencia, en el curso del año.

### **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

Como se ha mencionado en el Resumen Ejecutivo, el aporte más importante del proyecto ARCAL, desde su inicio hace 2 años, ha sido la capacitación del personal en aspectos de preparación y respuesta de emergencias.

En los aspectos de preparación se han capacitado 30 personas de diversas entidades, lo que fue anotado en informes previos. En el último año no se efectuó esta capacitación.

En cuanto a respuesta, se ha calificado un total de 40 personas sobre aspectos específicos – monitoreo, intervención, rescate – a través de talleres regionales (mencionados en anteriores informes) y cursos nacionales (habiéndose realizado uno durante el último período).

#### 4. EXAMEN DEL PROYECTO

Coordinador del proyecto: Renán Ramírez Quijada  
Participantes: Santiago Regalado Campaña – IPEN  
Mario Mallaupoma Gutiérrez - IPEN

De acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional, en el período se ha efectuado lo siguiente:

- a. Coordinación ante instancias gubernamentales para la aprobación de dispositivo legal donde se faculta al IPEN las acciones de preparación y respuesta ante emergencias.
- b. Redacción del borrador del Plan Integrado de Emergencias Radiológicas.

Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

Los resultados de la ejecución del proyecto, hasta el momento, han sido:

- a. Redacción del Primer borrador del Plan Integrado de Emergencias Radiológicas para revisión y aprobación.
- b. Personal capacitado en preparación y respuesta a emergencias radiológicas.

Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:

- a. Recursos del OIEA: No provistos
- b. Recursos de otros países: No provistos
- c. Recursos de otras fuentes: Ninguno

Recursos aportados para la ejecución del proyecto.

- a. Personal: \$ 7 000,00
- b. Infraestructura institucional

Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

- a. IPEN : Capacitación de personal en preparación y respuesta a emergencias
- b. Policía Nacional del Perú: Capacitación en respuesta a emergencias
- c. Instituto Nacional de Defensa Civil: Capacitación en preparación y respuesta a emergencias.
- d. Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú: Capacitación en preparación y respuesta a emergencias.
- e. Otras entidades: Capacitación en preparación ante emergencias.

Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas al proyecto, y medidas adoptadas para la solución de las mismas.

La principal dificultad ha sido lograr la participación de otras entidades intervinientes, dado que la coordinación orgánica corresponde al Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI – cuya disponibilidad de tiempo es limitada. La medida adoptada fue que, a través de la nueva Ley de Regulación, se faculte legalmente al IPEN a ser el coordinador tanto de la preparación como en la respuesta a emergencias radiológicas. Este dispositivo se aprobó en Julio del 2003.

Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.

Con relación a los objetivos del proyecto, si bien se ha fortalecido la capacidad personal para la preparación y respuesta a emergencias, no se ha podido concluir con el Plan Integrado. Sin embargo, la existencia del grupo interino, bajo la denominación de SENAER – Servicio Nacional de Atención a Emergencias Radiológicas a cargo del IPEN, ha permitido actuar eficazmente ante eventos que se han presentado y que no involucraron mayores consecuencias.

Con respecto a los indicadores, se puede afirmar que el avance ha sido de un 50% de lo previsto.

#### **5. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

En el período no se ha tenido ni ofrecido cooperación con otros países, dentro del proyecto ARCAL.

##### **Anexos Tablas resúmenes**

- a. Participación en Cursos Regionales de Capacitación. No ha habido participación
- b. Participación en Cursos Nacionales de Capacitación. Un Curso sobre Radiaciones y Bombas Sucias (Radiactivas).
- c. Recursos recibidos por el país. No se recibió durante el período.
- d. Aportes de país al Programa ARCAL  
Personal: 600 horas-hombre  
Infraestructura: Oficina, computadora, material de escritorio

**PROYECTO ARMONIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE DOSIMETRIA INTERNA RLA/9/049 (ARCAL LXXVIII)**

**1.- RESUMEN EJECUTIVO**

**1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ**

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
	Armonización de Procedimientos de Dosimetría Interna	RLA/9/049	IPEN	Susana Gonzáles

**2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	I Reunión de Coordinadores de Proyecto	RLA/9/49	Brasil, Río de Janeiro	31 de Marzo al 04 de Abril de 2003	Susana Gonzáles	IPEN

**3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Curso Regional "Evaluación de la Exposición Ocupacional debido a la Incorporación de Radionucleidos"	RLA/9/49	Brasil, Río de Janeiro	12 al 23 de Enero de 2004	Domnina Rodríguez Luis Velásquez	IPEN

**4. COORDINADORA NACIONAL: SUSANA GONZALES VILLALOBOS**

**REPÚBLICA  
DOMINICANA**





***COMISIÓN NACIONAL DE ASUNTOS NUCLEARES***

**INFORME PROGRAMA ARCAL**

**2003**

**Luciano Sbriz  
Coordinador Nacional**

Santo Domingo

República Dominicana

## ARCAL

### ACUERDOS DE COOPERACION REGIONALES PARA LA PROMOCION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE.

#### 1.- Resumen Ejecutivo.

##### a) Número total de proyectos en los que el país participó:

El país, durante el año 2003, ha participado en los siguientes proyectos:

RLA/2/011	ARCAL LXXVI	Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en laboratorios usando Técnicas Nucleares Analíticas y Complementarias
RLA/6/032*	ARCAL XXX	Mejoramiento de la Garantía de Calidad en la Radioterapia
RLA/6/043	ARCAL LV	Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.
RLA/6/048	ARCAL LXXIII	Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina
RLA/6/049	ARCAL LXXIV	Mejoramiento del Tratamiento Radiante de Cáncer de Cuello Uterino
RLA/8/028	ARCAL LXI	Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico.
RLA/8/030*	ARCAL XLIII	Armonización y Optimización de la Gestión y Procedimientos Operacionales en las Plantas de Irradiación Industriales

(\*) *Proyectos con actividades del 2002 postergadas para este año 2003.*

##### b) Total de los recursos aportados:

U\$15,300.00

##### c) Total de los recursos recibidos por las diferentes fuentes:

US\$ 20,630.00

##### d) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas):

2

##### e) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación (Cursos, talleres,

**entrenamiento y visitas):**

23

**f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó:**

5

**g) Total de otras reuniones en las que se participó (OCTA, ORA, Grupos de trabajo):**

2

**h) N° de expertos y conferencistas recibidos:**

1

**i) N° de expertos y conferencistas ofrecidos:**

2

**j) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos:**

US\$8,130.00

**k) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos:**

N.A.

**l) N° de Contratos de investigación y montos totales recibidos:**

N.A.

## **2.- Participación del Coordinador Nacional en las Actividades de ARCAL.**

Este año, la Secretaría Ejecutiva de la CNAN realizó un gran esfuerzo en poder disponer de los fondos para apoyar la participación del Coordinador Nacional a la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA), celebrada en La Habana, del 23 al 27 de junio de 2003.

Como es costumbre, la coordinación entre los Coordinadores de Proyecto y el Coordinador Nacional se llevó a cabo de manera constante a lo largo de todo el año.

El CN ha sostenido múltiples reuniones con diferentes centros e instituciones con capacidad de presentar proyectos con impacto nacional en los que las técnicas nucleares son competitivas con otras a fin de que dichos centros presentaran perfiles de proyecto regionales.

## **3.- Impacto de las Actividades de ARCAL en el País.**

Las actividades llevadas a cabo este año en el marco de ARCAL han tenido un impacto en varios sectores entre los cuales cabe mencionar el efecto multiplicador en la búsqueda de calidad por parte de los centros de mamografía que ha tenido el ARCAL LV, así como el interés despertado en otros centros por las aplicaciones de las técnicas nucleares entre sus posibilidades de ofrecimientos a la industria y al medio ambiente.

### 3.- Examen por proyecto.

**ARCAL LXXVI**  
**Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en laboratorios usando**  
**Técnicas Nucleares Analíticas y Complementarias**  
*(RLA/2/011)*

- a) *Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen*

Coordinador del Proyecto: Licda. Nancy Reyes, del Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC)

- Actividad 1: Primera Reunión de Coordinadores de Proyectos

A esta reunión que tuvo lugar en La Habana, del 24 al 28 de febrero y participó la Sra. Nancy Reyes.

- Actividad 4: Curso Regional de Capacitación sobre Validación de Métodos de Ensayo e Incertidumbre de las Mediciones

Participaron las Sras. Ana Yrma Furcal de la Corporación de Acueducto y Alcantarrillado (CAASD) y Dileisis Adargisa Méndez de INDOTEC. El curso tuvo lugar en Asunción, Paraguay, del 1 al 5 de diciembre.

- b) *Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional*

Se creó la base de datos con las capacidades analíticas de los laboratorios.

- c) *Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.*

El laboratorio de la institución está sirviendo de referencia y de colaborador a los demás laboratorios interesados en implantar sus sistemas de calidad.

- d) *Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:*

- i. *Recursos del OIEA*

El OIEA ha facilitado los fondos para la primera reunión de coordinación.	US\$ 1,500.00
Becas (2)	US\$ 4,000.00
<b>TOTAL APOORTE:</b>	<b>US\$ 5,500.00</b>

- ii. *Recursos de otros países*

N.A.

- iii. *Recursos de otras fuentes*

N.A.

e) *Recursos aportados para la ejecución del proyecto.*

- Coordinador del Proyecto.....US\$ 3,000.00

TOTAL APORTE..... US\$ 3,000.00

f) *Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos*  
Los principales laboratorios analíticos de AA instalados en la ciudad.

g) *Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.*

Ninguna relevante

h) *Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.*  
Ha cumplido con sus metas.

i) *Impacto de las actividades del proyecto.*

El laboratorio ha adquirido mayor credibilidad y confianza en el sector industrial al cual da servicio lo cual es de mucha importancia desde el punto de vista comercial por los servicios y certificaciones para los fines de importación y exportación

### **ARCAL XXX**

#### **Mejoramiento de la Garantía de Calidad en la Radioterapia**

(RLA/6/032)

ARCAL XXX, está bajo la responsabilidad de la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares (CNAN) y el Coordinador de dicho proyecto es el Lic. Angel Juan MENESES de WELDE.

Este proyecto debía finalizar en el año 2002 pero hubo que postergar la Reunión Final para este año 2003. Lamentablemente por causas de fuerza mayor, ajenas a la voluntad del Coordinador de Proyecto, no pudo participar a la misma habiendo enviado de antemano a la reunión el Informe correspondiente del país.

### **ARCAL LV**

#### **Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía**

(RLA/6/043)

a) *Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas*

*actividades e instituciones a las cuales pertenecen.*

Coordinador del proyecto: Dr. José Miguel Paliza, Director del centro de radiodiagnóstico "Diagnóstica S.A."

Visita experto: Dr. Jorge Pérez Fuentes, Venezuela

Curso nacional: 23 Técnicos y profesionales de la Sociedad de Radiología.

*b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.*

Actividad 1: Becas de capacitación y entrenamiento.

Hemos presentado un candidato (Alexander De Los Santos) a ser considerado por el OIEA para recibir entrenamiento en La Habana, Cuba en los aspectos de uso de los equipos de control de calidad en mamografía para reforzar las futuras actividades a llevar a cabo en los centros de mamografía que están integradas en el plan piloto así como las nuevas instalaciones que se quieren integrar al plan.

Actividad 2: Misiones de expertos.

El Dr. J. M. Paliza ha realizado las misiones de motivación a los médicos radiólogos y personal asociado para participar en el programa, tanto en Costa Rica como en El Salvador, entre los días 13 y 17 de junio del año en curso.

Por otro lado recibimos en el país la visita del experto de Venezuela, Dr. Jorge Pérez Fuentes, quien impartió conferencias de motivación a los radiólogos nacionales y al personal asociado en el programa.

Actividad 3: Misiones de expertos.

El Dr. J. M. Paliza ha realizado las misiones de motivación a los médicos radiólogos y personal asociado para participar en el programa, tanto en Guatemala como en Nicaragua.

Actividad 4: Reunión Final de Coordinadores de Proyecto

A la reunión Final de Coordinadores de Proyecto participó el Coordinador de Proyecto del País Dr. José Miguel Paliza.

Otras Actividades: Curso de capacitación nacional.

Se ha impartido un Curso Nacional de Capacitación y Divulgación y una Reunión de Trabajo para la Aceptación del Programas de Aseguramiento de Control de Calidad, dictados por el Dr. Luciano Sbriz, Dr. José Miguel Paliza, la Técnico de mamografía Haronis Rodríguez y Técnicos de la Kodak.

Participaron al mismo 26 técnicos y tecnólogos de la región sur del país así como miembros de la Sociedad de Radiología.

Pendiente la realización de un curso similar en la ciudad de Santiago para los técnicos de la región norte del país.

**PRIMER CURSO CONTROL DE CALIDAD MAMOGRAFÍA ARCAL**  
**Técnicos Participantes**

NOMBRE	INSTITUCIÓN
1. Dianelis Estévez o Eneida Hernández	Instituto Oncológico
2. Ana Elaine Ferreira	Centro de Salud Activo 20-30
3. Amparo Melo Báez	DIAGNOSTICA, S.A.
4. Iris Rodríguez	DIAGNOSTICA, S.A.
5. Haronis Rodríguez	DIAGNOSTICA, S.A.
6. María Valerio	Centro Médico Dominicano
7. Germanía Dorvil	Hospital Dr. Darío Contreras
8. Josefina Natividad De La Cruz	Centro de Otorrino
9. Daysi Ramírez	Dr. José Agustín Guzmán
10. Violeta Maríñez	Dr. García Read
11. Maritza Clase	Plaza de la Salud
12. Rosa Bander	IDSASA
13. Cira Sánchez	CEDIMAT
14. Luz Milagros Mosquea	Centro de Ginecología y Obstetricia
15. Heydi Alcántara	Centro Médico UCE
16. Gini	Hospital Central FF.AA.
17. Dominga del Rosario	PROFAMILIA
18. Mercedes González	CEDISA
19. Lourdes	Clínica Abreu
20. Lidia de Jesús	Hospital San Lorenzo de los Mina
21. Marcia Cordero	Centro Diagnóstico San Cristóbal
22. Damaris Bernabel	Centro Médico Regional Baní
23. Lucila Nouel	Instituto Diagnóstico por Imágenes

*c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.*

El logro más relevante es que 12 Departamentos de Mamografía se han inscrito para participar en el Programa.

*d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:*

*i. Recursos del OIEA*

El OIEA ha facilitado los fondos para los expertos y las reuniones de coordinación. La compra de la parte de los equipos que llegaron este año fueron realizadas el año pasado.

Fondos experto que llegó al país:	US\$ 1,500.00
Reunión Final de Coordinadores de Proyecto:	US\$ 1,500.00
<b>TOTAL APORTE:</b>	<b>US\$ 3,000.00</b>

ii. *Recursos de otros países*  
N.A.

iii. *Recursos de otras fuentes*  
N.A.

e) *Recursos aportados para la ejecución del proyecto.*

La coordinación de la visita del experto y las reuniones con los radiólogos de la Sociedad de Radiología y los técnicos: US\$ 150.00

Curso nacional: US\$ 350.00

- Coordinador del Proyecto.....	US\$ 3,000.00
- Apoyo técnico y organización	
cursos nacionales.....	US\$ 500.00
-TOTAL APORTE.....	<b>US\$ 3,500.00</b>

f) *Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos*

Hasta el momento los principales beneficiarios son los técnicos que se están involucrando en el proceso debido a la capacitación recibida, logro que está beneficiando directamente también a las instituciones involucradas en el Programa. En consecuencia el beneficiario último son los pacientes de mamografía.

g) *Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.*

No hemos tenido dificultades mayores para cumplir los requisitos del Proyecto salvo la limitación, importante sin embargo, de no disponer en el país de un Físico Médico para ejecutar las pruebas de control de calidad que le competen dentro del Protocolo. El que se entrenó durante el proyecto se retiró del mismo por motivos ajenos a nuestra voluntad pues debió salir del país. Actualmente estamos esperando la aprobación de una beca pendiente en el programa para enviar uno a Cuba a recibir su capacitación.

h) *Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.*

Aunque hasta el momento el proyecto ha permitido disponer protocolos unificados entre los países participantes, que es uno de los indicadores de ejecución, lo que permitirá una evaluación más confiable de los beneficios que el control de calidad aporta a los diagnóstico con mamografía, los retrasos en su ejecución han reducido los logros que se podía ya disponer del mismo. No deja de ser un proyecto muy valioso y del cual se obtendrá grandes beneficios por los objetivos que tiene planteados.



*i) Impacto de las actividades del proyecto.*

Resultados satisfactorios por la buena acogida y aceptación de parte de la comunidad de radiólogos, técnicos y tecnólogos. El desarrollo ulterior del proyecto estará condicionado a la aprobación definitiva del Protocolo por el Organismo Internacional de Energía Atómica, el cual fue aprobado y revisado en la reunión de Coordinadores de Proyecto en Lima.

**ARCAL LXXIII**  
**Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina**  
*(RLA/6/048)*

*b) Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen*

Coordinador del Proyecto: Dra. Gloria Abreu y el Sr. Herwin Speckter, del Centro de Diagnóstico Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT).

**Actividad 1: Primera Reunión de Coordinadores de Proyectos**

A esta reunión que tuvo lugar en Cancún, México, del 26 al 30 de mayo, participó el Sr. Herwin Speckter por el país.

**Actividad 7: Diseño de los modelos de encuesta a realizar entre los usuarios**

El Coordinador de Proyecto mantuvo contacto con los demás responsables y el trabajo se realizó.

**Nota: las demás actividades no han podido realizarse aparentemente por la imposibilidad de concretar la compra de los equipos necesarios. El Oficial Técnico no mantiene informado a los Coordinadores de Proyecto de los pormenores que afectan el proyecto.**

*j) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional*  
N.A.

*k) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.*  
Muy pobres

*l) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:*  
*i. Recursos del OIEA*

El OIEA ha facilitado los fondos para la primera reunión de coordinación.(sólo la estadía del Coordinador de Proyecto): US\$ 1,000.00

TOTAL APORTE: US\$ 1,000.00

ii. *Recursos de otros países*

N.A.

iii. *Recursos de otras fuentes*

N.A.

m) *Recursos aportados para la ejecución del proyecto.*

- Coordinador del Proyecto.....US\$ 3,000.00

- Pasaje para primera Reunión

Coordinadores de Proyecto.....US\$ 800.00

TOTAL APORTE..... US\$ 3,800.00

n) *Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos*

Hasta el momento el principal beneficiario ha sido el centro de radiodiagnóstico CEDIMAT.

o) *Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.*

Existe una falta total de integración por parte del Oficial Técnico con los Coordinadores llegando a no dar ni siquiera respuesta a las solicitudes que se le dirige con relación al mismo

p) *Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.*  
Hasta el momento todo está muy atrasado y no tenemos información del porqué.

q) *Impacto de las actividades del proyecto.*

Hasta el momento ninguno.

#### ARCAL LXXIV

#### Mejoramiento del Tratamiento Radiante de Cáncer de Cuello Uterino

a) *Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen*

Coordinador del Proyecto: Dra. Tamara García, del Instituto de Oncología Dr. Heriberto Pieter.

Actividad 1: Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto.

La Coordinadora de proyecto participó en esta actividad que tuvo lugar en Montevideo, Uruguay, del 24 al 28 de marzo.

Actividad 4: Curso sobre Tecnología cuarto moldes

El país no presentó candidatos.

Actividad 5: Curso sobre Radioterapia basada en evidencia.

El país no presentó candidatos.

b) *Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.*

N.A.

c) *Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.*

Hasta el momento no se puede evidenciar resultados por fallas de ejecución de la Coordinadora de Proyecto que estamos subsanando.

d) *Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:*

i. *Recursos del OIEA*

Pago participación Coordinadora de Proyecto a Primera Reunión:

US\$ 2,000.00

Compra equipo:

US\$ 8,132.24

Total Aporte

**US\$10,132.24**

ii. *Recursos de otros países*

N.A.

iii. *Recursos de otras fuentes*

N.A.

e) *Recursos aportados para la ejecución del proyecto.*

- Coordinador del Proyecto.....US\$ 2,000.00

**TOTAL APORTE.....US\$ 2,000.00**

f) *Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos*

El principal beneficiario ha sido el Instituto de Oncología Dr. Heriberto Pieter

g) *Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.*

Se ha tenido dificultad para retirar el equipo de aduanas.

h) *Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto*

Es aún prematuro para poder evaluar si los indicadores de desempeño se están logrando.

i) *Impacto de las actividades del proyecto.*

El impacto que se podía esperar a estas alturas no pueden evidenciarse por la falta de participación del país en algunas actividades ya realizadas.

**ARCAL LXI**

**Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico.**

(RLA/8/028)

a) *Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen*

Coordinador del Proyecto: Ing. Joaquín del Villar, del Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC).

Actividad 7. Reunión Final de Coordinadores de Proyecto: participó el Coordinador de proyecto.

b) *Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.*

Ninguna.

c) *Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.*

Se ha consolidado el grupo del personal de INDOTEC que ofrece servicio de las aplicaciones nucleares a las industrias nacionales.

d) *Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:*

i. *Recursos del OIEA*

Participación del Coordinador de Proyecto  
a la Reunión Final: US\$ 1,000.00

**Total Aporte: US\$ 1,000.00**

ii. *Recursos de otros países*

N.A.

iii. *Recursos de otras fuentes*

N.A.

e) *Recursos aportados para la ejecución del proyecto.*

- Coordinador del Proyecto.....US\$ 3,000.00

**TOTAL APORTE.....US\$ 3,000.00**

f) *Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficiós concretos recibidos*

INDOTEC a través de los recursos humanos que ofrecen servicio a las industrias así como las industrias mismas por disponer en la actualidad de estas tecnologías.

g) *Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.*

No hemos tenido deficiencias excepto que no se ha realizado el curso nacional.

h) *Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto.*

Hemos logrado disponer en el grupo de tres profesionales capacitados en las aplicaciones de TT y SCN con lo que podemos dar apoyo a la industria nacional.

i) *Impacto de las actividades del proyecto.*

El impacto es en el abaratamiento de los estudios en la industria facilitando respuesta a problemas, reduciendo las paradas técnicas en las plantas industriales para realizar los estudios.

### **ARCAL LXIII**

#### **Armonización y Optimización de Procedimientos de Gestión y Operacionales en las Plantas de Irradiación Industriales**

(RLA/8/0030)

a) *Nombre del coordinador del proyecto y de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen*

Coordinador de Proyecto: Fausto Cruz, Baxter Dominicana

b) *Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional.*

El Sr. Fausto Cruz fue el experto escogido para realizar la misión de experto a Perú.

Este proyecto tenía pendiente solo esa actividad.

#### **4.- Cooperación con otros países desarrollada en los marcos del programa**

Durante el año no se han realizado actividades de cooperación con los países del área excepto en lo relativo a la determinación y diseño de nuevos proyectos para el bienio 2005-2006.

En la actividad realizada en Panamá, para el diseño de los proyectos regionales, participaron por República Dominicana, la Sra. Elsa Castillo de la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares y la Sra. Grizelda Zorrilla del Consejo Nacional de Energía.

## ANEXOS

### Tablas resúmenes

#### 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la contraparte
LXXVI	Sostenibilidad de los Sistemas de Calidad en laboratorios usando Técnicas Nucleares Analíticas y Complementarias	RLA/2/011	Instituto Dominicano de Tecnología Industrial	Nancy Reyes
XXX	Mejoramiento de la Garantía de Calidad en la Radioterapia	RLA/6/032*	Comisión Nacional de Asuntos Nucleares	Angel Meneses
LV	Aseguramiento y Control de Calidad en Estudios de Mamografía.	RLA/6/043	DIAGNOSTICA	José Miguel Paliza
LXXIII	Desarrollo de una Red Regional de Telemedicina	RLA/6/048	CEDIMAT	Gloria Abreu Herwin Speckter
LXXIV	Mejoramiento del Tratamiento Radiante de Cáncer de Cuello Uterino	RLA/6/049	Instituto de Oncología Dr. Heriberto Pieter	Tamara García
LXI	Transferencia de Tecnología de Trazadores y Sistemas de Control Nucleónico a Sectores Industriales de Interés Económico.	RLA/8/028	Instituto Dominicano de Tecnología Industrial	Joaquín del Villar
XLIII	Armonización y Optimización de la Gestión y Procedimientos Operacionales en las Plantas de Irradiación Industriales	RLA/8/030*	BAXTER Dominicana	Fausto Cruz

#### 2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
LXXVI	Primera Reunión de Coordinadores de Proyectos	RLA/2/011	Cuba, La Habana	24 al 28 de febrero	Nancy Reyes.	INDOTEC

LV	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	RLA/6/043	Perú, Lima	3 al 7 noviembre	José M. Paliza	Diagnóstica
LXXIII	Primera Reunión de Coordinadores de Proyectos	RLA/6/048	México, Cancún	26 al 30 mayo	Herwin Speckter	CEDIMAT
LXXIV	Primera Reunión de Coordinadores de Proyectos	RLA/6/049	Uruguay, Montevideo	24 al 28 marzo	Tamara García	IOHP
LXI	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	RLA/8/028	Cuba, La Habana	1 al 5 diciembre	Joaquín del Villar	INDOTEC

**3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
	Curso Regional de Capacitación sobre Validación de Métodos de Ensayo e Incertidumbre de las Mediciones	RLA/2/011	Paraguay, Asunción	1 al 5 de diciembre	Ana Yrma Furcal , Dileisis Adargisa	CAASD INDOTEC

**4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN**

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución

**5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES** (En el caso de talleres realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución

**6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS** (En el caso de reuniones realizadas en el país indicar el nombre de todos los expertos y país)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución
	Motivación Médicos radiólogos	RLA/6/043	San José, Costa Rica San Salvador, El Salvador	13 al 17 de junio	José M. Paliza	Diagnóstica
	Motivación Médicos radiólogos	RLA/6/043	Guatemala Nicaragua		José M. Paliza	Diagnóstica

**7. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS**

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución

**8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS**

Código de la beca o visita	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	País e Institución

**9. EXPERTOS RECIBIDOS (Indicar los expertos para asesorías específicas, conferencistas)**

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Jorge Pérez Fuentes	Venezuela	RLA/6/043	Motivación Médicos Radiólogos		Diagnóstica

**10. EXPERTOS ENVIADOS**

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
José M. Paliza	DOM Diagnóstica	RLA/6/043	Motivación Médicos Radiólogos	13 al 17 de junio	Costa Rica El Salvador
José M. Paliza	DOM Diagnóstica	RLA/6/043	Motivación Médicos radiólogos		Guatemala Nicaragua

**11. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**

Nombre del equipo	N° de Orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo	Fecha confirmación de recepción
Accesorios médicos	RLA6049-84427H	RLA/6/049	MED-TEC	8,132.24	6/08/03

**12. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS**

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción

**13. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS**

N° del Contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado

**14. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes



**URUGUAY**

**REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY**

**MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA**

**DIRECCIÓN NACIONAL DE TECNOLOGÍA NUCLEAR**

**ARCAL 2003**

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

- a) Número total de proyectos en los que el país participó: 15**
- b) Total de los recursos aportados: US\$ 87.310.-**
- c) Total de los recursos recibidos por las diversas fuentes: US\$ 35.167,96**
- d) Total de participantes en eventos regionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas): 16**
- e) Total de participantes en eventos nacionales de capacitación (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas): 20**
- f) Total de reuniones de coordinación de proyectos en las que se participó: 9**
- g) Total de otras reuniones en las que se participó (OCTA, ORA, Grupos de trabajo): 9**
- h) N° de expertos y conferencistas recibidos: 3**
- i) N° de expertos y conferencistas ofrecidos: 2**
- j) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos: US\$ 35.167,96**
- k) Valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos: ---**
- l) N° de Contratos de Investigación y montos totales recibidos: ---**
- m) Resumen del impacto que tuvo en el país la ejecución de las actividades de ARCAL:**

- RLA/2/010 – Recursos humanos capacitados e infraestructura adecuada para producir, controlar y validar juegos de reactivos basados en anticuerpos monoclonales marcados con 99mTc.
- RLA/2/011 – La implantación del sistema de calidad en los laboratorios participantes está muy avanzado, lo que permitirá en un futuro prestar servicios analíticos acreditados y contar con personal calificado.
- RLA/4/017 – Las actividades desarrolladas posibilitarán el trabajo de la instrumentación nuclear en Medicina en sus condiciones óptimas.
- RLA/6/044 – La obtención de datos precisos sobre una innumerable cantidad de problemas clínicos a través de la biología molecular diagnóstica, que no pueden ser respondidos por otros métodos.
- RLA/6/046 – Implementación de un Programa de Garantía de Calidad relacionado con los aspectos físicos de la Radioterapia, basado en el Documento TECDOC 1151 en el Hospital Público Pereira Rossell, que atiende al segmento de población de más bajos recursos.
- RLA/6/049 – Mejora de la modalidad de trabajo en el Hospital Pereira Rossell y capacitación de técnicos y médicos.
- RLA/7/009 – Mejora en la organización del Banco Nacional de Órganos y Tejidos (BNOT).
- RLA/7/010 – Interés de otras Intendencias Municipales del país para poder desarrollar el mismo plan que se está realizando actualmente en Montevideo.

- RLA/8/028 – Difusión e implementación de soluciones y diagnóstico de problemas en la industria en base a técnicas de trazadores y sistemas de control nucleónico.
- RLA/9/042 – Los Documentos preparados, una vez entrados en vigor, serán una herramienta fundamental para las Autoridad Reguladora Nuclear.
- RLA/9/043 – Capacitación de personal en las principales prácticas con fuentes de radiación.
- RLA/9/045 - Evaluación del nivel de preparación disponible para hacer frente a una emergencia de estas características y la capacidad de respuesta que se dispone, tanto en lo general como en particular en el área médica.

## 2. PARTICIPACIÓN DE LA COORDINADORA NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

- La Coordinadora Nacional **Sylvia Fascioli de Turenne**, participó en la **Reunión del Grupo Directivo de ARCAL**, del 18 al 21 de junio, así como en la **XX Reunión de Coordinación Técnica de ARCAL (IV Reunión del OCTA)**, del 23 al 27 de junio, ambas celebradas en la ciudad de La Habana, Cuba.
- El Representante de ARCAL, **Sr. Álvaro Bermúdez** y la Coordinadora Nacional, **Sylvia Fascioli de Turenne** participaron en la **IV Reunión del ORA**, que se celebró el 15 de septiembre en Viena, Austria, en ocasión de la **47ª Reunión de la Conferencia General del OIEA**.
- El Representante de ARCAL, **Sr. Álvaro Bermúdez** y la Coordinadora Nacional, **Sylvia Fascioli de Turenne** participaron en la **Reunión Tetrapartita AFRA/ARCAL/RCA/ARASIA**, que se celebró el 18 de septiembre en Viena, Austria, en ocasión de la **47ª Reunión de la Conferencia General del OIEA**.
- La Coordinadora Nacional, **Sylvia Fascioli de Turenne** tuvo bajo su responsabilidad la organización y realización en Montevideo, Uruguay de los siguientes eventos:
  - **Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto RLA/6/049, ARCAL LXXIV** “Mejoramiento del tratamiento radiante del cáncer de cuello uterino”, entre el 24 y el 28 de marzo;
  - **Reunión de Coordinadores del Proyecto RLA/6/046, ARCAL LVIII** “Mejoramiento de la calidad en Radioterapia”, entre el 31 de marzo y el 4 de abril;
  - **Reunión Final de Coordinadores del Proyecto RLA/6/032, ARCAL XXX** “Mejoramiento de la garantía de calidad en dosimetría clínica en Radioterapia”, entre el 31 de marzo y el 4 de abril.

- De las 12 **Propuestas de Proyectos ARCAL para el bienio 2005-2006**, Uruguay participó en el diseño de 8 de las mismas y lideró la **Propuesta N° 5** "Evaluación del impacto ambiental de los sistemas agrícolas en Latinoamérica mediante el uso de técnicas nucleares y conexas".
- Se designó al **Sr. Daniel Blanco** como Coordinador del Proyecto RLA/9/048, ARCAL LXXV, en sustitución de la **Sra. Elena Coteló**.
- Se preparó el **Informe Anual de Actividades del año 2002**, el cual fue enviado al OIEA, de acuerdo con los plazos estipulados.
- Se divulgaron **Folletos Informativos de Cursos, Talleres, Seminarios y Reuniones**, entre las Instituciones relacionadas con los respectivos temarios.
- Se mantuvieron reuniones de trabajo –colectivas e individuales-, con los Coordinadores de Proyecto.

### **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS**

El Acuerdo continúa teniendo un gran reconocimiento en el ámbito nacional, ya sea por parte de los técnicos y profesionales que participan activamente en el mismo, así como de las Autoridades que lo apoyan decididamente y reconocen su trascendencia.

Como en los últimos años, las actividades en el marco del Acuerdo ARCAL fueron de significativa importancia para el país.

Asimismo, se entiende que se continúa incrementando el ritmo de trabajo, se hacen todos los esfuerzos posibles para cumplir con los compromisos asumidos, el nivel de calidad de los trabajos es reconocido y varios uruguayos han sido convocados por parte del OIEA para participar en actividades directrices del Acuerdo, por lo que se puede concluir que se está trabajando seriamente y con responsabilidad.

#### **4. EXAMEN POR PROYECTO**

##### **RLA/0/022 “REUNIONES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS Y PROMOCIÓN DE TCDC” – ARCAL LI**

**a) Nombre de la Coordinadora del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Sylvia Fascioli de Turenne  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Reunión del Grupo Directivo de ARCAL, La Habana, Cuba, del 18 al 21 de junio.**

Sylvia Fascioli de Turenne  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Actividad 4:**

**Taller sobre Marco Lógico y su aplicación en la preparación de propuestas de Proyectos Regionales ARCAL, Ciudad de Panamá, Panamá, del 25 al 30 de agosto.**

Carlos Perdomo  
Facultad de Agronomía

**RLA/2/010 “PREPARACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN DE RADIO FÁRMACOS BASADOS EN ANTICUERPOS MONOCLONALES” – ARCAL LII**

**a) Nombre de la Coordinadora del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Henia Balter  
Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**  
**Reunión de Coordinadores de Proyecto, Ciudad de Panamá, Panamá, del 9 al 13 de junio.**

Henia Balter  
Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias

**Actividad 3:**  
**Suministro de AcMo de anti-CEA y anti-egf/r3, para uso en humanos, 50 mg para cada país.**

Se recibieron anticuerpo anti-CEA y anti hEGFr, de la firma CIMAB S.A.

**Actividad 6:**  
**Taller Nacional sobre marcación de péptidos, La Habana, Cuba, del 9 al 11 de diciembre.**

Henia Balter (actuó como Conferencista)  
Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias

**Actividad 6:**  
**Taller para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de anticuerpos monoclonales marcado con Tc 99m, de acuerdo a las BPM, La Habana, Cuba, del 15 al 19 de diciembre.**

Henia Balter (actuó como Conferencista)  
Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

- Se logró incrementar la capacitación de recursos humanos a nivel regional.
- Se mejoró la infraestructura nacional a fin de producir juegos de reactivos de acuerdo a los protocolos modelo.
- Se contribuyó a las actividades de capacitación de recursos humanos en la región a través de la docencia en los talleres realizados en La Habana, Cuba.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de las **Actividades 1, 3 y 6.**

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Reactivos químicos, recursos humanos, infraestructura de laboratorio.
- Hs./hombre trabajadas por Coordinadora de Proyecto (10%) – US\$ 1.200.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.
- Expertos/Conferencistas enviados al exterior – US\$ 6.600.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

El sector de Radiofarmacia, por poder contar con una formulación válida adecuada para su posterior uso en Medicina Nuclear y por poder mejorar la capacitación en esta temática.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

Los reactivos se recibieron sobre fines de noviembre de 2003, lo que retrasó la ejecución de tareas experimentales.



**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

El Plan de Actividades se cumplió de acuerdo a lo proyectado, especialmente en lo relacionado a la formación de recursos humanos.

En cuanto a las actividades experimentales, como ya se indicó en el punto anterior, hubo un retraso debido a la llegada tardía de los reactivos. Las mismas se están realizando de forma de poder cumplir con el Plan para el año 2004 adecuadamente.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Se cuenta con recursos humanos capacitados e infraestructura con el fin de producir, controlar y validar juegos de reactivos basados en anticuerpos monoclonales marcados con  $^{99m}\text{Tc}$ .

Se dispone de una formulación de juegos de reactivos para la producción de un radiofármaco basado en el anticuerpo monoclonal, anti-CEA 1, adecuada para su potencial uso clínico.

Se logró mejorar la infraestructura local a través del suministro de insumos necesarios para la reparación del liofilizador.

**RLA/2/011 “SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS USANDO TÉCNICAS NUCLEARES ANALÍTICAS Y COMPLEMENTARIAS” – ARCAL LXXVI**

**a) Nombre de la Coordinadora del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Olga Otegui  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto, La Habana, Cuba, del 24 al 28 de febrero.**

Olga Otegui  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Actividad 4:**

**Curso Regional de validación de métodos de ensayo. Incertidumbre de las mediciones, Asunción, Paraguay, del 1 al 5 de diciembre.**

- Helena Baraldi  
Dirección Nacional de Minería y Geología
- Lourdes Arellano  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Actividad 7:**

**Entrenamientos en Grupo Espectrometría Gamma y FRX, Cuba, del 17 al 21 de noviembre.**

Helena Baraldi  
Dirección Nacional de Minería y Geología

**Actividad 8:**

**Equipos y materiales.**

Se ha recibido material de referencia para laboratorio, del Laboratorio del OIEA en Seibersdorf, Austria, bajo la Orden de Compra RLA2011-87801L por un valor de US\$ 560 y del Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) de Geel, Bélgica, bajo la Orden de Compra RLA2011-87808L por un valor de US\$ 986,24.

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

Uno de los resultados es un mayor número de personal capacitado, fundamentalmente en temas prioritarios como lo son validación e incertidumbre.

En los laboratorios de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear se comenzó con la re-implantación del Sistema de Gestión de Calidad, que estaba en una etapa de receso debido al traslado de los mismos a otro edificio, con lo cual se tiene, a la fecha, las primeras revisiones de la documentación correspondiente.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de las **Actividades 1, 4, 7 y 8.**

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Los laboratorios participantes (Dirección Nacional de Tecnología Nuclear y Facultad de Química) aportaron su infraestructura, sus instalaciones y su conocimiento para llevar adelante las actividades planificadas en el proyecto.
- Hs./hombre trabajadas por Coordinadora de Proyecto (10%) – US\$ 1.100.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Los beneficios concretos son el mejoramiento continuo de la calidad analítica y el logro de la confiabilidad de los resultados de los laboratorios participantes. Por lo anterior, los beneficiarios últimos del proyecto son aquellas entidades relacionadas directamente con la calidad de productos tanto de exportación como de consumo interno, así como las autoridades reguladoras de sectores medioambientales, de salud, agrícola, etc.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

Las mencionadas anteriormente, referentes al traslado del laboratorio de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear, dificultades ya superadas a la fecha.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

El Plan de Actividades Regional se cumplió de acuerdo a lo proyectado, no siendo así el Nacional debido a las dificultades ocasionadas por el traslado del laboratorio.

Estas dificultades ya están siendo superadas y existe la posibilidad de recuperar este tiempo con una dedicación mayor al proyecto, para el próximo año.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

A la fecha, se está en camino de lograr los impactos esperados por este proyecto, mediante la ejecución de las actividades planificadas.

Los laboratorios participantes están con la implantación del sistema de calidad muy avanzado, lo cual permitirá en el futuro prestar servicios analíticos acreditados y contar con un conjunto de personas calificadas.

También, los laboratorios forman parte de la base-de datos creada en este proyecto, la cual permitirá tener una red cooperada de laboratorios de la región con el fin de obtener un mayor apoyo entre los laboratorios así como lograr el aseguramiento metrológico de los mismos.

**RLA/4/017 “CONTROL DE CALIDAD EN LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA EN MEDICINA NUCLEAR” – ARCAL LIII**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Gustavo Paolini  
Facultad de Ciencias

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 2:**

**Distribución de la base de datos.**

Se ha confeccionado una base de datos de los equipos existentes de Radiodiagnóstico, con los datos que se pudieron obtener y se ha enviado al país sede de esta actividad, Costa Rica.

**Actividad 4:**

**Taller sobre mantenimiento de la Instrumentación Nuclear utilizada en Medicina, Lima, Perú, del 3 al 29 de agosto.**

Gustavo Paolini  
Facultad de Ciencias

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

**Laboratorio de Calibraciones de la DNTN**

**1) Calibración y/o Mantenimiento de:**

- Monitores de radiación basados en la ionización.
- Electrómetros utilizados en radioterapia y radiología.
- Cámaras de ionización usadas para dosimetría (radioterapia, radiología)
- Tubos GM basados en monitores de radiación.
- Medidores de kVp.
- Medidores de tiempo de exposición X-ray.

2) Irradiación de TLD para calibración y control de calidad de Sistemas de Dosimetría Personal.

3) Elaboración de Protocolos de Calibración para Monitores de radiación basados en la ionización.

#### Control de Calidad para R-X

1) Elaboración de Protocolos para Control de Calidad e Inspecciones para equipos de R-X Convencionales, para ser aplicados en Uruguay.

2) Elaboración de programas de cálculo para ser utilizados con los Protocolos de Control de Calidad.

3) Participación en más de sesenta inspecciones en forma directa e indirecta para la División de Protección y Seguridad Radiológica de la DNTN.

4) Puesta en Marcha de un sistema de Control de Calidad para Radiografía Convencional, para clínicas que lo soliciten.

#### Cursos y Talleres

1) Taller sobre “Detectores Gaseosos, de Centelleo, Retardados (Dosímetros personales)”, “Detectores Semiconductores – Medidores de KVp” , “Generación de R-X, espectro de energía y HVL” para cursos regulares de la Escuela Universitaria de Tecnología Médica, Febrero 2003. En Facultad de Ciencias y Laboratorio de Calibraciones de la DNTN.

2) El Coordinador del Proyecto ha participado como docente en el tema “Detectores de Radiaciones Ionizantes”, para el 1er curso Nacional de Entrenamiento en Protección y Seguridad Radiológica para Responsables de Protección Radiológica en Radiografía y Gammagrafía Industrial, organizado por el Organismo Internacional de Energía Atómica y la DNTN, celebrado en Montevideo, entre el 13 y el 17 de octubre.

3) Curso “Introducción a la Instrumentación Nuclear utilizada en Medicina” para alumnos avanzados de la Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias (Materia; Laboratorio III-B).

#### **d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

##### **i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 4.**

Piezas de repuesto:

- Hear Amp. Board AssY. 5491 A, cantidad 1.
- Converter DC/DC +5V/15V NMAO515S, cantidad 2.
- Chamber Thimber, cantidad 2.
- Converter DC/DC +5V/15V NMFO5O5S , cantidad 1.

Instrumentos y Herramientas de trabajo elaboradas por los países participantes del Proyecto:

- Medidor de densidad óptica (Densitómetro). Procedencia: Departamento de electrónica CIAN-FIA, San Salvador, El Salvador, bajo Orden de Compra RLA4015-93266C. Valor: US\$ 350.
- Alineador de Rayos X. Procedencia: Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares, San José, Costa Rica, bajo Orden de Compra RLA4015-93469C. Valor: US\$ 200.
- Probador de Multímetros. Procedencia: Instituto De Radioproteção e Dosimetría (IRD), Río de Janeiro, Brasil, bajo Orden de Compra RLA4017-84108C. Valor: US\$ 170.
- Simulador de pulsos de detectores Geiger-Müller para control de sistemas de medición. Procedencia: Argentina, bajo Orden de Compra RLA4015-92337C. Valor: US\$ 355.
- Medidor de forma de onda de equipos de R-X. Procedencia: México, bajo Orden de Compra RLA4017-85819C. Valor: US\$ 350.

## ii. Recursos de otros países:

Recibo del certificado de Calibración de Electrómetro y Cámara para ser utilizado como patrón en el Laboratorio de Calibraciones de la DNTN, expedido por el Instituto de Radioproteção e Dosimetría (IRD), Río de Janeiro, Brasil.

## iii. Recursos de otras fuentes: No aplicable.

### e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:

- Hs./hombre trabajadas por Coordinador de Proyecto (10%) – US\$ 1.000.

### f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:

- Laboratorio de Calibraciones, capacidad de trabajo.
- División de Protección y Seguridad Radiológica de la DNTN, calibración y mantenimiento de equipos, protocolos y programas de cálculo para Inspecciones en Radiodiagnóstico convencional.

- Escuela Universitaria de Tecnología Médica, con prácticas para sus alumnos.
- Facultad de Ciencias, Curso de *Introducción a la Instrumentación Nuclear utilizada en Medicina*, para alumnos de Licenciatura en Física.
- Clínicas Privadas y Públicas, con un sistema de Control de Calidad para Radiografía Convencional.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

La dificultad más importante es la falta de personal, tiempo y fondos.

Si bien se tuvo una participación importante de personas vinculadas a estas disciplinas, se espera una más importante participación a medida que se divulgue la necesidad del Control de la Calidad en la Instrumentación Nuclear Aplicada a la Medicina y que las Universidades se involucren más en el tema.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

- Trabajos en el Laboratorio de Calibraciones de la DNTN:

Se han hecho trabajos de mantenimiento, reparación y calibración de:

- Monitores de radiación basados en cámaras de ionización y GM.
  - Electrómetros utilizados en radioprotección, radioterapia y radiología.
  - Medidores de kVp.
  - Medidores de tiempo de exposición de Rayos X.
  - Medidores de mAs.
  - Irradiación de TLD para Calibración y Control del Lector de Dosímetros Personales.
- Colaboración de la División Protección y Seguridad Radiológica de la DNTN, con préstamos de equipos.
  - Trabajo de alumnos avanzados de la Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias (Materia: Laboratorio III-B), en *Introducción a la Instrumentación Nuclear utilizada en Medicina*. De este trabajo resultó un documento que contiene entre otros los siguientes temas:
    - Radiaciones Ionizantes
    - Generación de Rayos
    - Principio de Detección de Radiaciones Ionizantes



- Magnitudes y Unidades Dosimétricas
- Calibraciones de Dosímetros de Área
- Calibraciones de Dosímetros Personales
- Equipos para Control de Calidad en Radiodiagnóstico
- Control de Calidad en Radiodiagnóstico Convencional

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

En Uruguay las principales aplicaciones de la Instrumentación Nuclear son en Medicina, básicamente en las áreas de radioterapia, radiología y medicina nuclear. En todos estos casos el éxito de un tratamiento o resultado de un diagnóstico, dándole a un paciente la menor cantidad de dosis posible, dependen de que la Instrumentación esté trabajando en condiciones óptimas. Las actividades desarrolladas, descritas anteriormente, tienden a asegurar el trabajo de la Instrumentación Nuclear utilizada en Medicina en sus condiciones óptimas.

Las metas que se tienen en esta línea de desarrollo, entre otras son:

- Mejorar e Incrementar la capacidad del personal Universitario y Técnico que se desempeña en esta área.
- Formar un Departamento de Instrumentación Nuclear que sea Referente Nacional y Regional y prestar Servicios a Instituciones Públicas o Privadas, en Control de Calidad, Calibraciones (R-X y Radioterapia), Entrenamiento, Mantenimiento y Reparación de Equipos.
- Innovar Tecnología y Unificar Protocolos, en Instrumentación Nuclear.

Con este fin se trabaja en un marco de cooperación con la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear y la Escuela Universitaria de Tecnología Médica y otras Cátedras de Facultad de Medicina, donde se ha obtenido importante apoyo. Se han hecho contactos con personal Médico y Técnico públicos y privados, de las áreas de Radiografía y Radioterapia donde se comunicó que se está trabajando en este sentido y se pidió participación de interesados.

**RLA/6/044 “APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR AL DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS” – ARCAL LVI**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Juan Cristina  
Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Reunión Final de Coordinadores de Proyecto, La Habana, Cuba, del 2 al 6 de junio.**

Juan Cristina  
Centro de Investigaciones Nucleares, Facultad de Ciencias

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

Muestras analizadas:

	<b>Total de muestras analizadas</b>
Hepatitis B	20 de Uruguay 20 de Costa Rica
Hepatitis C	86 de Uruguay 20 de Costa Rica 20 de Perú

Controles de calidad.

Controles de calidad internos:

**Control de Calidad Interno(\*)**

No. Muestras	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Porcentaje de concordancia
86	86	86	100

(\*) Como control de calidad interno, todas las muestras se procesaron en dos laboratorios diferentes (Sanatorio de la Asociación Española y el nuestro). En el laboratorio del Sanatorio se utilizó un kit de Abbot y un kit de Amplicor de Roche. Todos los pacientes positivos del Sanatorio resultaron positivos también en el laboratorio del Centro de Investigaciones Nucleares.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

1. Unificación de protocolos de trabajo.

La unificación de protocolos se realizó en la Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto, realizada en Montevideo, entre el 12 y 16 de marzo de 2001.

2. Número de pacientes con serología confirmada.

Todas las muestras que nosotros trabajamos en nuestro laboratorio son con serología confirmada, en total: 126 muestras de hepatitis C y 40 de hepatitis B.

3. Número de pacientes analizados por PCR.

Todos los pacientes con serología positiva (confirmada) fueron analizados por PCR.

4. Correlación entre positivos por serología y positivos por PCR.

La correlación entre los positivos por serología y los positivos por PCR fue baja para las muestras uruguayas, ya que solo cinco casos fueron positivos. Las muestras de hepatitis B provenientes de Costa Rica no dieron resultados positivos por PCR. Todas estas muestras eran IgG positivas, pudiendo esto explicar el bajo resultado obtenido por PCR, dado que muchos de los pacientes podrían no tener virus circulante en el momento en que fueron analizadas. Otra posibilidad en las muestras de Costa Rica pudiera haber sido el traslado del suero en un extenso viaje entre Uruguay y Costa Rica.

No obstante, el hecho de haber encontrado en varios pacientes uruguayos hepatitis B con virus circulante es sumamente importante.

En el caso de virus de la hepatitis C, 12 de las 20 muestras de Costa Rica, así como 10 de los 20 pacientes de Perú resultaron positivas. En el caso de Uruguay, 56 muestras resultaron positivas por PCR, de un total de 96. No existe una explicación clara para estos resultados. Entre las distintas posibles respuestas a este tema, es claro que la variabilidad genética puede influir en gran medida el resultado de estas pruebas. Por ejemplo, basta una sola mutación en alguno de los primeros que se utilizan para esta "nested" PCR para que la amplificación sea negativa.

5. Colaboraciones establecidas dentro del país, en el Proyecto ARCAL e internacionales.

Este proyecto permitió establecer colaboraciones con el laboratorio que dirige la Dra. Beatriz Aguirre, Dirección Nacional de Tecnología Nuclear, que llevó a la firma de un convenio entre la Facultad de Ciencias y el Ministerio de Industria, Energía y Minería.

Es interesante señalar que este Proyecto ARCAL ha permitido establecer colaboraciones con laboratorios que trabajan en la misma temática y que provienen de otros proyectos del OIEA, particularmente un CRP financiado también por el OIEA.

6. Controles de calidad internos/externos.

Se utilizaron controles de calidad internos provenientes de muestras previamente tipificadas.

7. Actividades de entrenamiento.

En el laboratorio del Centro de Investigaciones Nucleares se entrenó una becaria de Costa Rica.

8. Becas, visitas científicas y de expertos.

Uruguay no usufructuó becas, visitas científicas o de expertos que vinieran al laboratorio del Centro de Investigaciones Nucleares (los expertos de este Programa fueron una contribución de nuestro país al mismo).

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1**.

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:**

Se contó con un Laboratorio de Virología Molecular totalmente equipado y con los recursos humanos provistos por la Universidad de la República.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por el Coordinador de Proyecto (10%) – US\$ 4.500.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.
- Reactivos – US\$ 3.000.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

El impacto del proyecto en el diagnóstico ha sido sumamente importante. Los métodos desarrollados en el Laboratorio del CIN han permitido tipificar pacientes de hepatitis C, siendo ésto sumamente importante para los pacientes que luego han sido sometidos a terapia antiviral.

Por un lado, la toma de conciencia por parte de los médicos sobre la aplicación de las técnicas de biología molecular diagnóstica. Por otro, disponer localmente de métodos moleculares que no se disponían localmente.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

Las principales dificultades fueron:

a) Durante todo el proyecto hubo problemas con el envío de reactivos a los países participantes, causando una importante distorsión del cronograma acordado y de los resultados obtenidos.

b) Debido a que, según nuestro conocimiento, este es el primer programa de biología molecular diagnóstica a nivel de nuestro continente, nos encontramos con que distintos países tienen distinto grado de desarrollo en biología molecular diagnóstica. Hubo que realizar ingentes esfuerzos para nivelar las capacidades de los distintos países, logrado ésto solo en forma parcial.

c) Concomitantemente con lo expresado en b), una de las mayores enseñanzas del Proyecto ARCAL LVI es la urgente necesidad de continuar formando recursos humanos en biología molecular diagnóstica en la región. La región cuenta con biólogos moleculares en el sector científico y en las universidades, sin embargo, no se cuenta en absoluto con la cantidad de recursos humanos calificados en biología molecular diagnóstica en el Sector Salud de los países de la región.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

El Proyecto ARCAL LVI ha permitido introducir el tema de las técnicas de biología molecular diagnóstica en la toma de conciencia de médicos, clínicos, laboratoristas y autoridades de Salud Pública de la región latinoamericana.

Varios participantes de este Proyecto, tanto en los cursos como en la coordinación son autoridades de importantes hospitales de nuestros países. Las autoridades de Salud Pública y de Gobierno han tomado conciencia de las posibilidades que las técnicas de biología molecular diagnóstica tienen para nuestros países.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

La biología molecular diagnóstica es una herramienta fundamental de cualquier laboratorio de diagnóstico médico hoy en día. La biología molecular permite obtener datos precisos sobre una innumerable cantidad de problemas clínicos que no pueden ser respondidos por otros métodos. Los métodos moleculares son rápidos, permiten el análisis de muchas muestras a un mismo tiempo y son muy certeros cuando se les aplica adecuadamente. El interés creciente de los médicos en estas tecnologías se debe a la efectividad de las técnicas. Existe una demanda creciente de estos servicios en todo el mundo (y más aún en nuestra región donde el establecimiento de estas técnicas son incipientes).

**RLA/6/046 “MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA” – ARCAL LVIII**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

René Curochquin  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Curso de entrenamiento Tecnología de cuarto de moldes y planificación de tratamiento, San Pablo, Brasil, del 6 al 10 de octubre.**

Dionisio Oliva  
Lourdes Roa  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública

**Actividad 3:**

**Curso Regional sobre Radioterapia basada en la evidencia, México, D.F., México, del 24 al 28 de noviembre.**

- Eduardo Zubizarreta  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública
- Sergio Aguiar  
Hospital Pereira Rossell
- José Leborgne Deus  
Hospital de Clínicas
- Alejandro Santini  
Instituto Nacional de Oncología (INDO)

**Actividad s/n:**

**Reunión de expertos, Viena, Austria, del 17 al 21 de febrero.**

José H. Leborgne  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

**Actividad 1:**

**Reunión de Coordinadores de Proyecto, Montevideo, Uruguay, del 31 de marzo al 4 de abril.**

**(Coincidiendo que el Oficial Técnico del OIEA es el mismo para ambos Proyectos, también se celebró en Montevideo, Uruguay, del 31 de marzo al 4 de abril, la Reunión Final de Coordinadores del Proyecto RLA/6/032, ARCAL XXX “Mejoramiento de la garantía de calidad en dosimetría clínica en Radioterapia”, en el cual Uruguay no había participado).**

René Curochquin

Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

Todas las actividades del proyecto previstas entre los años 2001 y 2003 fueron completadas, con excepción de la actividad de capacitación individual correspondiente al año 2002, que aún no ha sido cumplida, estando la postulación pendiente de resolución por parte del Organismo.

Se logró implementar un programa de garantía de calidad en los aspectos físicos de la Radioterapia en la Institución contraparte (Hospital Pereira Rossell) y en la difusión de las técnicas desarrolladas a otras instituciones del medio.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1 y s/n.**

Recepción de equipos (año 2003). Total: US\$ 9430.

Orden de compra N° RLA6046-85157H:

- Fantomas de agua modelo WP-3840 con accesorios.
- Monitor de radiación de área con dispositivo indicador remoto.

Orden de compra N° RLA6046-85560H:

- Fuente de Sr-90 para chequeo de sistemas dosimétricos.

Orden de compra N° RLA6046-87202H:

- Barómetro digital modelo PTB220.



**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por Coordinador de Proyecto (10%) – US\$ 300.
- Gastos locales por ser sede de evento regional en el país – US\$ 3.300.
- Participación en Reunión de Expertos – US\$ 3.300.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Los principales beneficiarios son los pacientes con cáncer que son tratados en el Hospital Pereira Rossell y en otras instituciones donde se han aplicado Programas de Garantía de Calidad similares. La aplicación de estos programas permite suministrar los tratamientos con mejor eficacia y confiabilidad.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

La actividad que presentó mayor dificultad fue la de capacitación individual en física médica correspondiente al año 2002. Esta actividad no se pudo concretar aún, aunque en el año 2003 se presentó la postulación de un candidato (Sr. Santiago González) que está siendo evaluada por el Organismo.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

Durante la ejecución del Proyecto desde su inicio hasta el año 2003 inclusive, se cumplió con la totalidad de las actividades previstas, excepto la correspondiente a la capacitación individual en física médica del año 2002, aunque es posible que esta actividad se pueda completar en un futuro próximo.

Todos los cursos previstos fueron completados. Todos los equipos fueron recibidos y ya están siendo usados en la Institución contraparte en el marco del Programa de Garantía de Calidad elaborado.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

El mayor impacto que tuvo hasta el momento el desarrollo de las actividades del Proyecto consiste fundamentalmente a nivel institucional, haber logrado implementar en el Hospital Pereira Rossell un Programa de Garantía de Calidad relacionado con los aspectos físicos de la Radioterapia, basado en el documento TECDOC 1151.

Cabe destacar que con anterioridad a su participación en el Proyecto, la Institución sólo desarrollaba algunas actividades aisladas de control de calidad.

La incorporación de nuevo instrumental y la aplicación de técnicas adecuadas permitió mejorar sustancialmente la posición de la Institución en los temas mencionados, cubriendo actualmente muchos aspectos que anteriormente no habían sido contemplados.

Desde una perspectiva nacional, hubo una contribución relevante a través del entrenamiento práctico en el campo de la Física Médica a un Licenciado en Física que ahora trabaja en otro centro de Radioterapia del país. El entrenamiento recibido por esta persona beneficiará también a los pacientes tratados en ese centro y tendrá un efecto multiplicador en lo que refiere a la difusión de los conocimientos adquiridos.

**RLA/6/048 “DESARROLLO DE UNA RED REGIONAL DE TELEMEDICINA” –  
ARCAL LXXIII**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Fernando García  
Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a  
las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto, Cancún, México, del 26  
al 30 de mayo.**

Fernando García  
Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades  
nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

En la Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto se propuso que cada país recibiría un software y componentes de hardware para iniciar las actividades. Hasta el presente, no se ha recibido nada ni siquiera una comunicación oficial.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1**.

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por Coordinador de Proyecto (10%) – US\$ 500.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.

- f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

-----

- g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

La principal deficiencia es el atraso en recibir el software y los componentes de hardware para iniciar las actividades del proyecto, los cuales aparentemente vendrían de Eslovenia recién en marzo o abril próximos.

- h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

El atraso en el envío de los materiales necesarios para iniciar las actividades técnicas significa que este proyecto ni siquiera se ha iniciado desde el punto de vista práctico o técnico.

- i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Idem al anterior.

**RLA/6/049 “MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO” – ARCAL LXXIV**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Eduardo H. Zubizarreta  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

**Actividad 1:**

**Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto, Montevideo, Uruguay, del 24 al 28 de marzo.**

Eduardo H. Zubizarreta  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública

**Actividad 5:**

**Compra de equipo.**

Se han recibido en julio inmovilizadores de cabeza y cuello, de la firma MED-TEC, bajo la Orden de Compra RLA6049-84441H. Valor: US\$ 7.879,54

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

Se recibió el equipamiento acordado para este año en julio. Los cuatro sets de inmovilización de cabeza y cuello están en uso en el Hospital Pereira Rossell. Han resultado de gran utilidad (ver tabla adjunta).

Dos técnicos del Hospital Pereira Rossell participaron en octubre en el Curso de Cuarto de Moldes, realizado en el Hospital A. C. Camargo, en San Pablo, Brasil (ver tabla).

Cuatro médicos, dos del Hospital Pereira Rossell, uno del Instituto Nacional de Oncología (INDO) y uno del Hospital de Clínicas, participaron en noviembre en el Curso de Radioterapia basada en evidencias en México (ver tabla).

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de las **Actividades 1 y 5**.

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por el Coordinador de Proyecto (10%) – US\$ 300.
- Gastos locales por ser sede de evento regional en el país – US\$ 3.300.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Los pacientes tratados en los hospitales de Salud Pública, a través del equipamiento incorporado.

Los Departamentos de Radioterapia de los Hospitales de Salud Pública y de la Universidad de la República, por la posibilidad de haber enviado profesionales a los cursos organizados a través del Proyecto.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

Ninguna.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

Todas las actividades previstas en el Plan de Actividades se desarrollaron en un 100%. Los resultados alcanzados fueron los propuestos por los objetivos del Proyecto.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

El equipamiento ha mejorado y cambiado la modalidad de trabajo en el Hospital Pereira Rossell.

El entrenamiento de técnicos y médicos enriquecerá la actividad de sus respectivos departamentos.

**RLA/7/009 “SISTEMA DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS PARA INJERTOS ESTERILIZADOS POR IRRADIACIÓN” – ARCAL LIX**

**a) Nombre de la Coordinadora del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Inés Álvarez  
Banco Nacional de Órganos y Tejidos

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:  
Suministro de equipo.**

Se han recibido piezas para operar en Modo A el liofilizador, de la firma Beta Christ. en abril, por un valor de US\$ 2.000 y bajo la Orden de Compra RLA7009-86203B un softwall cleanroom, de la firma Clean Rooms Int., Inc., en octubre, por un valor de US\$ 6.100.

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

1. Desarrollo del proceso de “manejo de control de calidad” de los tejidos humanos para uso terapéutico.
2. Integración de la totalidad del staff (excepto una persona) del Banco de Tejidos (Sector Extracción, conservación y entrega de material) al Proyecto ARCAL LIX dentro del Programa de Bancos de Tejidos del OIEA.
3. Profesionalización de la tarea específica del Banco de Tejidos, a través de las diversas actividades desarrolladas bajo la ejecución del proyecto (workshops interregionales, visitas científicas, cursos de operadores de bancos de tejidos y visitas de expertos a nuestra Institución)
4. Se logró interactuar con el Centro Atómico de Ezeiza de la Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina, a los efectos de procesar la radioesterilización de algunos tejidos producidos en nuestro Banco de Tejidos.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1**.

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por la Coordinadora de Proyecto (25%) – US\$ 2.800.

Recursos humanos: se integró el Banco de Multitejidos (N=14 personas profesionales y no profesionales) y 4 profesionales del área de Producción de Órganos y Tejidos, así como 1 técnico del Registro Nacional de Donantes y 1 persona encargada del apoyo en Secretaría.

Recursos Edilicios: construcción de un área de lavado, block quirúrgico y reacondicionamiento de las áreas de procesamiento (95% de ejecución de obra).

Recursos Económicos: provenientes de costos de financiamiento de los recursos humanos, de la construcción edilicia y de los insumos aumentados en 60%, al iniciar un proceso de gestión en sistema de calidad en Banco de Multitejidos

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Los beneficiarios directos del Proyecto son los pacientes que requieren de un implante de tejido confiable y seguro. Asimismo, los beneficiarios secundarios han sido los profesionales implicados en los procesos de obtención, procesamiento y almacenamiento de tejidos, así como los implicados en los procesos de radioesterilización de tejido y los usuarios cirujanos, odontólogos, etc. que utilizan los homoinjertos seguros.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

No se encontraron dificultades en la ejecución del Proyecto ARCAL LIX, sin embargo constituye una dificultad mayor el tener que viajar a la Planta Semi Industrial del Centro Atómico Ezeiza de la Comisión Nacional de Energía Atómica en la República Argentina, para irradiar los tejidos, por no contar con una fuente de irradiación en el país. Esto insume tiempo y gastos de logística, traslado y alojamiento, viáticos y costos de irradiación.



**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

Uruguay ha cumplido con la totalidad de la propuesta en el año 2003. Con relación a la Fase II del *"III Curso Regional de Capacitación para la operación de Bancos de Tejido"*, la fecha prevista era el mes de octubre de 2003, pero la sede postergó la actividad para el mes de marzo de 2004, desarrollándose en el 2003 la capacitación y evaluación vía Internet.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Objetivables cambios positivos se operaron en la Organización BNOT en su conjunto.

El Banco de Multitejidos fue el que operó la reconstrucción, consiguiéndose un 75% de la ejecución de las metas propuestas, por lo que es de vital importancia seguir participando en este Proyecto.

El proceso de cambio fue reconocido por las autoridades del Ministerio de Salud Pública, el que aportó recursos presupuestales y de inversión extras para la ejecución del Proyecto.

En el marco de este Proyecto fue aceptada una publicación científica "Progress of National Multi-tissue Bank in Uruguay in the International Atomic Energy Agency (IAEA) Tissue Banking Programme" en "Cell and Tissue Banking" que se publicará próximamente.

**RLA/7/010 “APLICACIÓN DE BIOMONITORES Y TÉCNICAS NUCLEARES RELACIONADAS APLICADAS A ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA” – ARCAL LX**

**a) Nombre de la Coordinadora del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

M<sup>a</sup> del Rosario Odino  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 4:**

**Taller regional sobre evaluación de datos, interpretación y creación de mapas de distribución, Buenos Aires, Argentina, del 21 al 25 de abril.**

M<sup>a</sup> del Rosario Odino  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Actividad 6:**

**Provisión de materiales del segundo año.**

Se ha recibido en el mes de junio bajo la Orden de Compra RLA7010-83162K, el libro “Trace Elements – Their distribution and effects in the environment”, de la firma GAD Direct (Swets Blackwell – Munksgaard - Dinamarca), por un valor de US\$ 240. y en el mes de julio bajo la Orden de Compra RLA7010-83161K un software Surfer from Golden Software Inc., de la firma Computron Systems International Inc. (Canadá), por un valor de US\$ 985,18.

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

***Aportes de la Intendencia Municipal de Montevideo (Laboratorio de Higiene Ambiental) al Proyecto “Biomonitores”.***

**1. Selección de sitios de monitoreo.**

Las Zonas fueron propuestas por el Grupo Coordinador y la selección de los sitios para los muestreos fue realizada por el equipo técnico de la Intendencia Municipal de Montevideo.

Se realizó la evaluación particular de cada sitio teniendo en cuenta la caracterización según tipo de habitación de la zona y datos de densidad de tránsito en las mismas.

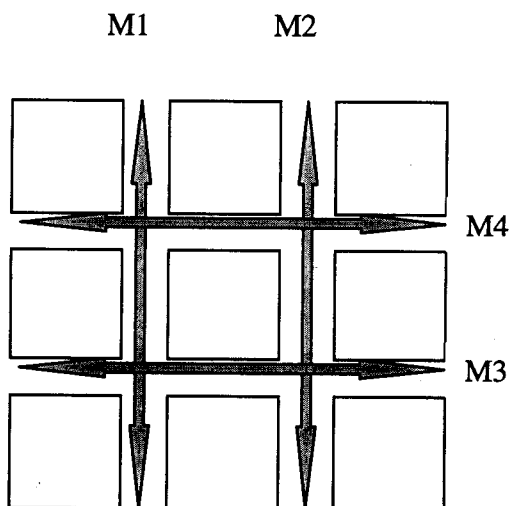
## 2. Elaboración de protocolo y planillas de muestreo.

Se elaboraron los protocolos de muestreo, de acuerdo a las directivas vertidas en la Reunión del 12 de mayo, con todos los integrantes del Grupo de Trabajo.

Puntos de muestreo:

Zona	Lugar
Prado	Museo Blanes
Carrasco	El Tajamar
La Teja	Cementerio
Parque Rodó	Parque
Curva de Maroñas	Parque César Díaz
Rural	Parque Lecocq

El muestreo se realizó en manzanas lineales identificadas por cuadra.



Se tomaron 10 plantas de muestra por cada manzana.

Muestreos previstos:

Verano (Marzo)	Completo
Otoño (Mayo)	Prado- Carrasco
Invierno (Julio)	Prado- Carrasco
Primavera (Octubre)	Completo
Verano (Diciembre)	Prado- Carrasco

### 3. Muestreos Realizados:

#### Primer muestreo

Marzo- Abril 2003

Muestreo correspondiente al Verano:

Fecha	Zona	Lugares	Participantes
20/03/03	La Teja- CCZ 14	Cementerio	Laboratorio Higiene Ambiental
	Rural- CCZ 18	Parque -Zoológico Lecocq	Pasantes DNTN Facultad de Química
27/03/03	Parque Rodó -CCZ 5	Parque Rodó	Laboratorio Higiene Ambiental
	Parque Batlle- CCZ 4	Parque Batlle	Pasantes DNTN
	Prado -CCZ16	Museo Blanes	Facultad de Química
03/04/03	Curva Maroñas -CCZ 9	Parque César Díaz	Laboratorio Higiene Ambiental
	Carrasco CCZ 8	Tajamar	Pasantes DNTN Facultad de Química

#### Segundo muestreo

Muestreo correspondiente al otoño:

Fecha	Zona	Lugares	Participantes
28/05/03	Prado- CCZ16	Museo Blanes	Laboratorio Higiene Ambiental
	Carrasco- CCZ 8	Tajamar	Pasantes DNTN Facultad de Química

#### Tercer muestreo

Muestreo correspondiente al Invierno:

Fecha	Zona	Lugares	Participantes
14/8/03	Prado- CCZ16	Museo Blanes	Laboratorio Higiene Ambiental
	Carrasco- CCZ 8	Tajamar	Pasantes DNTN Facultad de Química

Quedan pendientes los muestreos correspondientes a octubre y diciembre.

**4. La coordinación, dirección y logística de los muestreos fue realizada por el Laboratorio de Higiene ambiental de la IMM.**

**5. La locomoción para todos los muestreos fue aportada por la IMM.**

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

De acuerdo a la planificación, se realizaron los muestreos en conjunto con la Intendencia Municipal de Montevideo y la Facultad de Química.

Se realizaron la preparación de las muestras y el análisis en los laboratorios de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear en colaboración con la Intendencia Municipal de Montevideo y la Facultad de Química.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de las **Actividades 4 y 6.**

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:**

Recursos analíticos y técnicos de la Intendencia Municipal de Montevideo, Facultad de Química y Dirección Nacional de Tecnología Nuclear.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

• Hs./hombre trabajadas por la Coordinadora de Proyecto (20%) – US\$ 3.000.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Intendencia Municipal de Montevideo: dispone de un plan de muestreo y de los análisis correspondientes con la finalidad de disponer de un mapa de la ciudad de Montevideo.

Facultad de Química: personal entrenado en el análisis de biomonitores.

Intendencia Municipal de Montevideo/Dirección Nacional de Tecnología Nuclear/Facultad de Química: capacitación.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

No se han detectado, salvo por la demora ocasionada por el traslado de los Laboratorios de la DNTN hacia otro edificio.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

La ejecución del Proyecto hasta el presente ha sido muy positiva.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Otras Intendencias Municipales del país han solicitado apoyo e información para poder desarrollar el mismo plan que se está realizando actualmente en Montevideo.

**RLA/8/028 “TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEÓNICO A SECTORES INDUSTRIALES DE INTERÉS ECONÓMICO” – ARCAL LXI**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Manuel Burgos  
Universidad Católica del Uruguay

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 4:  
Servicios de expertos.**

Se recibieron las misiones de experto del Sr. José Griffith, de Cuba, del 21 al 25 de julio y del Sr. Philippe Berne, de Francia, del 20 al 24 de octubre.

**Actividad 7:  
Reunión Final de Coordinadores de Proyecto, La Habana, Cuba, del 1 al 5 de diciembre.**

Manuel Burgos  
Universidad Católica del Uruguay

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

- **Curso Nacional sobre Aplicaciones de Trazadores y Sistemas Nucleónicos en la Industria Azucarera y del Cemento, Montevideo, Uruguay, 21, 22, 23 y 25 de julio.**
- **Curso Nacional sobre Perfilaje Neutrónico, actividad práctica, Montevideo, Uruguay, 24 de julio.**

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

Se difundió el conocimiento acerca del empleo de técnicas de trazadores y perfilaje neutrónico en las industrias de cemento y azúcar.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de las **Actividades 4 y 7.**

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por el Coordinador de Proyecto (25%) – US\$ 6.000.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.
- Gastos locales en eventos nacionales – US\$ 2.000.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Industrias de azúcar y cemento, centros universitarios y asociaciones de profesionales del área de Ensayos No Destructivos.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

La única deficiencia perceptible fue la poca difusión de las técnicas de trazadores y de perfilaje entre las industrias potencialmente interesadas. Se solucionó y en algunos casos se soslayó en forma importante mediante la visita de expertos y distribución de material informativo.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

Se cumplió cabalmente el plan de actividades.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Difusión e implementación de soluciones y diagnóstico de problemas en la industria en base a técnicas de trazadores y sistemas de control nucleónico.



**RLA/9/042 “ARMONIZACIÓN REGULATORIA Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIOACTIVOS” – ARCAL LXV**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Walter Cabral  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Reunión de Expertos para la preparación de un documento sobre la aplicación de la gestión de calidad, Río de Janeiro, Brasil, del 5 al 9 de mayo.**

Walter Cabral  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

Armonización de la normativa nacional.

Los países participantes han reportado a la Oficial Técnico de este Proyecto, M.T. Brittinger, información acerca de adelantos en este tema. Están casi terminados todos los procedimientos escritos por los países en áreas como: Documentación; Control de Aprovisionamiento; Identificación, Trazabilidad y Conservación; Control de Procesos; Inspección (Medición y Ensayo); Gestión de No Conformidades; Acciones Correctivas y Preventivas; Capacitación y Entrenamiento; Servicios; Auditorías.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

Los resultados alcanzados están enmarcados en tiempo y forma con los esperados del proyecto.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1.**

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por Coordinador de Proyecto (8%) – US\$ 800.
- Participación en Reunión de Expertos – US\$ 3.300.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Autoridades Regulatoras Nacionales; Entidades Gubernamentales con competencias concurrentes en la materia como: Dirección Nacional de Aduanas, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Policía Caminera, etc.; Usuarios privados y públicos que hacen uso del sistema de transporte de materiales radiactivos: despachantes de aduanas, empresas importadoras y exportadoras de materiales radiactivos, empresas transportistas.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

No se han detectado.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

La ejecución del Proyecto hasta el presente ha sido positiva.

El país cumplió con las tareas encomendadas en el marco del Proyecto.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Los procedimientos redactados por los países, una vez revisados por los expertos, serán una herramienta fundamental a aplicar por cada Autoridad Reguladora.

**RLA/9/043 “MEJORAMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN REGULADORA” – ARCAL LXVI**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e Institución a la cual pertenece:**

Walter Cabral  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**  
**Reunión Final de Coordinadores de Proyecto, Santiago, Chile, del 27 al 31 de enero.**

Walter Cabral  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

- Capacitación de inspectores y evaluadores de la Autoridad Reguladora del país y de la región en la aplicación de las Guías Regulatoras preparadas en el Proyecto ARCAL XX. Este objetivo se cumplió a través de la realización de los cursos del OIEA, utilizando documentos del Organismo que se basaron en las Guías desarrolladas en ARCAL XX.
- Poner en práctica el sistema de evaluación de la efectividad del Control Regulator mediante la aplicación del documento correspondiente elaborado en ARCAL XX. Para ello se revisó en México la versión del Documento del OIEA – TECDOC – 1217 publicado en mayo del 2001 (versión en inglés) y una traducción del mismo al idioma español, documento que toma en cuenta los criterios establecidos en la Guía de ARCAL XX, lo que permitió entrenar a los participantes en su aplicación y en los criterios de desempeño incluidos en la metodología.
- Cumplimiento en 100% del Plan de Actividades del Proyecto en el tiempo previsto.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1**.

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por el Coordinador de Proyecto (15%) – US\$ 1.500.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Fortalecimiento técnico de la Autoridad Reguladora en temas reguladores y licenciamiento de instalaciones.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

Las principales dificultades son:

- Problemas para mantener la efectividad del sistema regulador al nivel adecuado, debido a la insuficiente cantidad de personal con la competencia requerida en las Autoridades Reguladoras.
- Queda pendiente la evaluación del desempeño de la efectividad de las Autoridades Reguladoras de los países participantes en el Proyecto, en base a la metodología recomendada por el OIEA.

Las posibles soluciones son:

- Las Autoridades Reguladoras deben realizar gestiones ante sus respectivas autoridades superiores, según proceda, a fin que se tome conciencia de la real importancia de la función reguladora y la necesidad de cumplir de forma efectiva con sus responsabilidades.
- Las Autoridades Reguladoras deben mantener al personal capacitado e incorporar nuevo personal, estableciendo incentivos para garantizar su capacitación y promoción en su carrera.

- Las Autoridades Reguladoras deben promover la repetición periódica de los cursos de capacitación.
  - El OIEA y ARCAL deben apoyar la repetición de cursos regionales de capacitación para reguladores a partir de esta primera experiencia de ARCAL LXVI.
  - Llevar a cabo un proyecto regional que permita la evaluación del desempeño de la efectividad de la gestión de las Autoridades Reguladoras en base a la metodología recomendada por el OIEA.
- h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**
- Se llevaron a cabo todas las actividades programadas en el proyecto de acuerdo con la disponibilidad de recursos presupuestados.
  - Se cumplió el objetivo principal y el objetivo específico de capacitar a los inspectores y evaluadores de las Autoridades Reguladoras. Con respecto al segundo objetivo específico, queda pendiente la evaluación de la efectividad de los sistemas reguladores en los países.
  - Cada Coordinador se compromete a realizar las gestiones en su propio país para que éste solicite al OIEA, a través de los canales pertinentes, una evaluación del desempeño de las Autoridades Reguladoras utilizando los profesionales capacitados mediante este proyecto.
  - Respecto a los cursos de capacitación se puede mencionar lo siguiente:
    - ✓ Los objetivos de los cursos se cumplieron satisfactoriamente y se llevaron a cabo en tiempo y forma de acuerdo a los programas establecidos.
    - ✓ Se presentaron todas las exposiciones y se desarrollaron y efectuaron los ejercicios prácticos previstos.
    - ✓ La interacción y discusiones entre participantes y entre ellos con los conferencistas fueron muy activas, lo cual redundó en un buen intercambio de opiniones y experiencia.
    - ✓ La mayoría de los participantes se mostraron satisfechos del alcance y profundidad de los temas abordados.
    - ✓ Es conveniente disponer de una preparación más elaborada de las sesiones prácticas para permitir un mejor aprovechamiento de estos ejercicios y la conveniencia de dedicar más tiempo a estas sesiones.
    - ✓ Los participantes enfatizaron la conveniencia de dedicar mayor tiempo y profundidad a algunos temas (por ejemplo, el tema de la garantía de calidad en la práctica de la medicina nuclear) y de disponer de más tiempo para el desarrollo de los cursos.

- ✓ Es conveniente realizar algunas modificaciones menores en la estructura de los módulos de los cursos tendientes a evitar repeticiones múltiples y que restan tiempo al desarrollo y discusión de otros temas.
- ✓ La versión en idioma español de todas las presentaciones (diapositivas en PowerPoint) debe ser objeto de revisión, a fin de adecuar y uniformizar terminología y evitar repeticiones excesivas de algunos tópicos.
- ✓ Es importante repetir periódicamente estos cursos para reguladores, para mantener en la región un nivel de capacitación adecuado en estos temas.
- ✓ Algunos participantes mostraron cierta confusión y desinformación en conceptos técnicos ligados al transporte de material radiactivo.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

Los principales impactos que tuvo el proyecto para el país fueron los siguientes:

- El proyecto cubrió necesidades básicas del país capacitando personal de la Autoridad Reguladora, en las principales prácticas con fuentes de radiación.
- Se impartieron siete cursos de capacitación, uno de carácter general y seis sobre prácticas específicas. Los cursos contaron con la participación de 17 países (8 del proyecto y 9 del Proyecto Modelo).
- El proyecto representó una oportunidad para las Autoridades Reguladoras de la región, ya que los cursos y los materiales didácticos distribuidos son útiles tanto para los países participantes, como para otros de la región.
- El proyecto tuvo un impacto muy positivo ya que esta fue la primera vez en que se desarrollan en la región cursos sobre prácticas específicas para reguladores y la experiencia acumulada permitirá su aplicación en todos los países de la región y de otras regiones.
- La capacitación obtenida permitirá efectuar un mejor control regulador de las fuentes de radiación más relevantes desde el punto de vista de su riesgo radiológico en el país.
- La interacción entre personal regulador de la región ha permitido aumentar el intercambio de información técnica, mejorar la relación entre las Autoridades Reguladoras de los países participantes y propiciar la armonización de los criterios reguladores, utilizando para ello los documentos del Organismo.

**RLA/9/045 “FORTALECIMIENTO Y ARMONIZACIÓN DE LAS CAPACIDADES NACIONALES PARA DAR RESPUESTA A EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS” – ARCAL LXVII**

**a) Nombre de la Coordinadora del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Olga González  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Taller Regional de capacitación sobre la preparación, ejecución y evaluación de emergencias, Río de Janeiro, Brasil, del 29 de setiembre al 3 de octubre.**

Blanca Faller  
Aída Perla  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

**Actividad 2:**

**Taller Regional de capacitación de instructores sobre aspectos médicos de la emergencia radiológica, Buenos Aires, Argentina, del 29 de setiembre al 3 de octubre.**

- Olga González  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear
- Juan Carlos Hermida  
Centro de Medicina Nuclear,  
Hospital de Clínicas

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

Tanto el personal de la Autoridad Reguladora como los representantes de las organizaciones que intervienen en la respuesta a emergencias, obtuvieron una clara visión de la forma de optimizar los recursos disponibles, utilizando para ello la capacitación obtenida así como la experiencia entregada por cada uno de los países de la región.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de las **Actividades 1 y 2.**

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por la Coordinadora de Proyecto (10%) – US\$ 1.200.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

- La sociedad, al contar el país con un plan para dar respuesta coordinada y efectiva a una emergencia de tipo radiológica.
- La Dirección Nacional de Tecnología Nuclear, al formar y entrenar personal técnico para participar en cualquier evento que genere una emergencia de tipo radiológico en el país.
- Si bien quien recibe los beneficios en forma directa es la Autoridad Reguladora, indirectamente va a repercutir sobre la salud, el medio ambiente y las consecuencias socioeconómicas y políticas que derivan de estas emergencias.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

No se encontraron deficiencias ni dificultades.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

Se cumplió con las actividades programadas obteniéndose resultados positivos acordes con los objetivos planeados.



**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

- Realizar una evaluación al momento actual del nivel de preparación necesario para hacer frente a una emergencia de estas características y la capacidad de respuesta que se dispone, tanto en lo general como en particular en el área médica.
- Probar los planes y procedimientos nacionales que se han adoptado.
- Obtener la información correspondiente para capacitar a grupos vinculados a la respuesta en caso de emergencias radiológicas.
- Intercambio de experiencias con los distintos países de la región

**RLA/9/049 “ARMONIZACIÓN DE PROCESOS DE DOSIMETRÍA INTERNA” –  
ARCAL LXXVIII**

**a) Nombre del Coordinador del Proyecto e institución a la cual pertenece:**

Juan Carlos Hermida  
Centro de Medicina Nuclear,  
Hospital de Clínicas

**Nombre de los participantes en las distintas actividades e instituciones a las cuales pertenecen:**

**Actividad 1:**

**Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto, Río de Janeiro, Brasil, del 31 de marzo al 4 de abril.**

Juan Carlos Hermida  
Centro de Medicina Nuclear,  
Hospital de Clínicas

**b) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional:**

No se realizaron.

**c) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto:**

- Se comenzó a trabajar en forma multidisciplinaria e interinstitucional en el área de la Dosimetría Interna, paso sumamente importante ya que en nuestro país no existía antecedente.
- Se coordinaron con los distintos Directores de Cátedras (Medicina Nuclear y Radioquímica) las actividades a desarrollar en los años 2003 y 2004 para ejecutar las distintas actividades del proyecto, así como seleccionar el personal técnico que estará en directa relación al proyecto.
- Se han realizado contactos con la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear para poder elaborar conjuntamente el Plan Nacional de Dosimetría Interna.
- Se ha participado activamente en la elaboración de los documentos técnicos, página Web, y en la capacitación de capacitadores regionales en técnicas de Dosimetría Interna, enviando personal técnico calificado al Curso desarrollado en Río de Janeiro, Brasil.

**d) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto:**

**i. Recursos del OIEA:**

Los derivados de la financiación de la **Actividad 1**.

**ii. Recursos de otros países:** No aplicable.

**iii. Recursos de otras fuentes:** No aplicable.

**e) Recursos aportados para la ejecución del proyecto:**

- Hs./hombre trabajadas por el Coordinador de Proyecto (15 %) – US\$ 960.
- Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto – US\$ 3.300.

**f) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos:**

Personal capacitado y creación de la necesidad a nivel nacional de implementar un Plan Nacional en la materia.

**g) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas:**

Aún no se ha logrado el compromiso deseado por parte de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear.

**h) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto:**

No evaluado.

**i) Impacto de las actividades del proyecto:**

No evaluado.

## 5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS

Especificar las actividades del o los centros designados de su país, en las actividades de ARCAL y de cooperación técnica con el OIEA.

### FORMULARIO PARA ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE LOS CENTROS DESIGNADOS POR ARCAL

<p><b>DATOS DEL CENTRO (nombre, dirección completa)</b> Centro de Aplicaciones de Tecnología Nuclear en Agricultura Sostenible Facultad de Agronomía Garzón 780 Montevideo Uruguay Tel.: 3544688</p>
<p><b>DIRECTOR DEL CENTRO</b> Ing. Agr. Carlos Perdomo (Ph.D.) <a href="mailto:chperdom@fagro.edu.uy">chperdom@fagro.edu.uy</a></p>
<p><b>SERVICIOS O CAPACITACIÓN CONCRETOS OFRECIDOS</b></p> <p><b>SERVICIOS:</b> Análisis de relaciones isotópicas <math>^{13}\text{C}/^{12}\text{C}</math> y <math>^{15}\text{N}/^{14}\text{N}</math> en muestras de suelo y planta y otros materiales biológicos, matriz sólida, líquida y próximamente en gases (<math>\text{N}_2\text{O}</math> y <math>\text{CH}_4</math>).</p> <p><b>Capacitación:</b> Técnicas analíticas relacionadas a uso de isótopos estables (<math>^{13}\text{C}/^{12}\text{C}</math> y <math>^{15}\text{N}/^{14}\text{N}</math>) en agricultura, diseño e interpretación de resultados de ensayos isotópicos en agricultura, estudios de captura de C e emisión de gases de efecto invernadero de suelos en distintos sistemas agrícolas, uso de sonda de neutrones en estudios de dinámica de agua en suelos agrícolas, y capacitación general en fertilidad, edafología y física de suelos.</p>
<p><b>INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b></p> <p>a) <b>INSTALACIONES/EQUIPAMIENTO</b> Espectrómetro de masa de relaciones isotópicas (IRMS) marca Finnigan modelo Delta Plus, equipado con CONFLO, Analizador Elemental (EA) para análisis de C y N por combustión (DUMAS) para muestras sólidas y líquidas y PRECON para análisis de muestras gaseosas (<math>\text{CH}_4</math> y <math>\text{N}_2\text{O}</math>).</p>

**Espectrómetro de Emisión NOI-6 para análisis de relaciones isotópicas  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  en muestras orgánicas a nivel de exceso.**

**Laboratorio completo de Fertilidad de Suelos  
Laboratorio completo de bioquímica de Suelos  
Vehículos (2 camionetas pick-up disponibles)**

**b) PERSONAL (cantidad, calificación, etc.)  
Ph.D. (3), M.Sc. (3), Estudiantes de Ph.D. en el exterior (2), 2 ayudantes de laboratorio.**

**EXPERIENCIA ALCANZADA EN LOS SERVICIOS O  
CAPACITACIÓN OFRECIDOS Y BENEFICIOS  
FUNDAMENTALES OBTENIDOS**

**Este centro es de reciente creación, comenzando sus actividades en forma efectiva julio de 2003. Hasta el momento se han instalado el espectrómetro de masa y se están realizando análisis de muestras de ensayos realizados en el Uruguay.**

**SERVICIOS PRESTADOS A INSTITUCIONES DEL PAÍS**

**Análisis de muestras de ensayos externos al Centro de investigadores de Uruguay.**

**PAÍSES DE LA REGIÓN QUE HAN UTILIZADO LOS SERVICIOS O  
CAPACITACIÓN OFRECIDOS Y BENEFICIOS  
FUNDAMENTALES OBTENIDOS**

**No se han realizado.**

**OTROS PAÍSES QUE HAN UTILIZADO LOS SERVICIOS O  
CAPACITACIÓN OFRECIDOS Y BENEFICIOS  
FUNDAMENTALES OBTENIDOS**

**No se han realizado (Ver ítem anterior).**

**UTILIZACIÓN POR PARTE DEL OIEA DE LOS SERVICIOS O  
CAPACITACIÓN OFRECIDOS**

**No se han realizado (Ver ítem anterior).**

**Sin embargo, existieron adiestramientos anteriores en el equipo NOI-6 a técnicos de países de la región cuando este equipo se encontraba localizado en la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear.**

**IMPACTO QUE HA TENIDO LA UTILIZACIÓN DEL CENTRO EN  
LOS SERVICIOS O CAPACITACIÓN OFRECIDOS**

Ver respuestas anteriores.

**NIVEL DE RELACIONES DEL CENTRO CON OTROS DEL PAÍS,  
DE LA REGIÓN Y FUERA DE LA REGIÓN**

Existen relaciones de trabajo con países de la región, en especial con los países participantes en el Proyecto ARCAL XXII, y con Centros de otros países, en especial Francia (INRA-LAON), Alemania (Universidad Georgia-Augusta, Gottingen), Estados Unidos (Iowa State University).

**CONDICIONES PARA LA UTILIZACIÓN DEL CENTRO POR  
PAÍSES DE LA REGIÓN**

Existen condiciones relativas al costo de los análisis y al momento de realización de los mismos, aparte de esto el Centro esta abierto y disponible para su utilización por los países de la región.

Nombre y firma Director



---

Ing. Agr. Carlos H. Perdomo (Ph.D.)  
Profesor de Fertilidad de Suelos  
Departamento de Suelos y Aguas  
Facultad de Agronomía.  
Universidad de la República  
Garzón 780 - 12900 - Montevideo – Uruguay

## **6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

Especificar las actividades de cooperación con otros países identificando el proyecto y actividad. Destacar el rol de país donante o receptor y tipo de asistencia aportada o recibida.

### **RLA/2/010 – ARCAL LII**

- Colombia: Recepción de Visita Científica.
- Cuba: Participación en Talleres en calidad de experto, suministro de péptido DOTA – TATE y células AR42J.

### **RLA/4/017– ARCAL LIII**

**Actividad 2:**  
**Distribución de la base de datos.**

Se ha confeccionado una base de datos de los equipos existentes de Radiodiagnóstico, con los datos que se pudieron obtener y se ha enviado al país sede de esta actividad, Costa Rica.

### **RLA/7/009 – ARCAL LIX**

Se destaca la cooperación del Centro Atómico Ezeiza, de la Comisión Nacional de Energía Atómica Argentina, ya que profesionales del Banco Nacional de Órganos y Tejidos concurren a los efectos de radioesterilizar tejidos, habiéndose apoyado a esta Institución con el estudio del Bioburden de las muestras y la convalidación de las dosis de radioesterilización.

### **RLA/8/028 – ARCAL LXI**

- Se ha solicitado una misión del experto Sr. Carlos Sebastián, del IPEN de Perú, para que a través de ese Centro Regional se asesore y se realicen varias experiencias en Plantas de Cemento.
- Se estableció un importante vínculo de cooperación con la República de Cuba, luego de la visita del experto Sr. José Griffith. En forma conjunta: el ICINAZ (Cuba), el CEA (Grenoble, Francia) – existe un fluido intercambio de experiencias y apreciación de los problemas técnicos que se presentan.

## **7. ANEXOS**

- 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ**
- 2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN**
- 3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN**
- 4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN**
- 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES**
- 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS**
- 7. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS**
- 8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS**
- 9. EXPERTOS RECIBIDOS**
- 10. EXPERTOS ENVIADOS**
- 11. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS**
- 12. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS OFRECIDOS**
- 13. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS**
- 14. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS**
- 15. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL**
- 16. LISTA DE COORDINADORES**



## 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

<b>Nº</b>	<b>Título del Proyecto</b>	<b>Código del Proyecto</b>	<b>Institución Contraparte</b>	<b>Nombre de la contraparte</b>
RLA/0/022	Reuniones para la formulación de Proyectos y promoción de la TCDC	ARCAL LI	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear	Sylvia Fascioli de Turenne
RLA/2/010	Preparación, control de calidad y validación de radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales	ARCAL LII	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias	Henia Balter
RLA/2/011	Sostenibilidad de los sistemas de calidad en los laboratorios utilizando técnicas nucleares analíticas y complementarias	ARCAL LXXVI	Dirección Nacional Tecnología Nuclear	Olga Otegui
RLA/4/017	Control de calidad en la reparación y mantenimiento de la instrumentación utilizada en medicina nuclear	ARCAL LIII	Facultad de Ciencias	Gustavo Paolini
RLA/6/044	Aplicaciones de la biología molecular al diagnóstico de enfermedades infecciosas	ARCAL LVI	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias	Juan Cristina

RLA/6/046	Mejoramiento de la calidad en radioterapia	ARCAL LVIII	Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública	René Curochquin
RLA/6/048	Desarrollo de una red regional de telemedicina	ARCAL LXXIII	Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas	Fernando García
RLA/6/049	Mejoramiento del tratamiento radiante de cáncer de cuello uterino	ARCAL LXXIV	Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer, Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública	Eduardo H. Zubizarreta
RLA/7/009	Sistema de calidad para la producción de tejidos para injertos esterilizados por irradiación	ARCAL LIX	Banco Nacional de Órganos y Tejidos	Inés Álvarez
RLA/7/010	Aplicación de biomonitores y técnicas nucleares relacionadas aplicadas a estudios de contaminación atmosférica	ARCAL LX	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear	M <sup>a</sup> del Rosario Odino

RLA/8/028	Transferencia de tecnología de trazadores y sistemas de control nucleónico a sectores industriales de interés económico	ARCAL LXI	Universidad Católica del Uruguay	Manuel Burgos
RLA/9/042	Armonización regulatoria y desarrollo de programas de gestión de calidad para el transporte seguro de materiales radioactivos	ARCAL LXV	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear	Walter Cabral
RLA/9/043	Mejoramiento de la efectividad de la gestión reguladora	ARCAL LXVI	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear	Walter Cabral
RLA/9/046	Fortalecimiento y armonización de las capacidades nacionales para dar respuesta a emergencias radiológicas	ARCAL LXVII	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear	Olga González
RLA/9/049	Armonización de procesos de dosimetría interna	ARCAL LXXVIII	Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas	Juan C. Hermida

## 2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN

Nº	Nombre de la Reunión	Código del Proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (día, mes y año)	Nombre del participante	Institución (País (en el caso de participantes del exterior))
RLA/2/010	Reunión de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LII	Ciudad de Panamá, Panamá	9 al 13 de junio	Henia Balter	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias
RLA/2/011	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LXXVI	La Habana, Cuba	24 al 28 de febrero	Olga Otegui	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear
RLA/6/032	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	ARCAL XXX	Montevideo, Uruguay	31 de marzo al 4 de abril	Eduardo H. Zubizarreta Jorge Rodríguez Machado Elmer Soto Oliver Valiente Sergio Neyra Amalia Pineda Ken Shortt	Hospital Pereira Rossell Uruguay Cuba El Salvador Guatemala Nicaragua Panamá OIEA
RLA/6/044	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LVI	La Habana, Cuba	2 al 6 de junio	Juan Cristina	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias

RLA/6/046	Reunión de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LVIII	Montevideo, Uruguay	31 de marzo al 4 de abril	René Curochquin Mónica Brunetto Ismael Villca Edna Andrade Beatriz Alfaro Hernán Olaya Juan Delgado Jean Garody Armando Torres Ruben Estigarribia César Picón Jesús Dávila Victor Levin María Adela Poitevin	Hospital Pereira Rossell Uruguay Argentina Bolivia Brasil Chile Colombia Ecuador Haití México Paraguay Perú Venezuela OIEA
RLA/6/048	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LXXIII	Cancún, México	26 al 30 de mayo	Fernando García	Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas
RLA/6/049	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LXXIV	Montevideo, Uruguay	24 al 28 de marzo	Eduardo H. Zubizarreta Berta Roth Paulo Novaes Enrique Raventós Mario Angulo	Hospital Pereira Rossell Uruguay Argentina Brasil Chile Colombia

					Hugo Recinos Jorge Rodríguez Machado Lily Ureta Jean Cornelly Ernesto Gómez Reynaldo Castillo Gustavo Guggiari Gustavo Sarria Tamara García Thais Rebolledo Victor Levin María Adela Poitevin María Zednik	Costa Rica Cuba Guatemala Haití México Nicaragua Paraguay Perú República Dominicana Venezuela OIEA
RLA/8/028	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LXI	La Habana, Cuba	1 al 5 de diciembre	Manuel Burgos	Universidad Católica del Uruguay
RLA/9/043	Reunión Final de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LXVI	Santiago, Chile	27 al 31 de enero	Walter Cabral	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear
RLA/9/049	Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto	ARCAL LXXVIII	Río de Janeiro, Brasil	31 de marzo al 4 de abril	Juan Carlos Hermida	Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas

### 3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del Curso	Código del Proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (día, mes y año)	Nombre del participante	Institución
RLA/2/011	Entrenamiento en Grupo Espectrometría Gamma y FRX	ARCAL LXXVI	La Habana, Cuba	17 al 21 de noviembre	Helena Baraldi	Dirección Nacional de Minería y Geología
RLA/2/011	Validación de métodos de ensayo e incertidumbre de las mediciones	ARCAL LXXVI	Asunción, Paraguay	1 al 5 de diciembre	Helena Baraldi Lourdes Arellano	Dirección Nacional de Minería y Geología Dirección Nacional de Tecnología Nuclear
RLA/6/046	Tecnología de cuarto de moldes y planificación de tratamiento	ARCAL LVIII	San Pablo, Brasil	6 al 10 de octubre	Dionisio Oliva Lourdes Roa	Instituto de Radiología y Centro de lucha contra el Cáncer, Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública
RLA/6/046	Radioterapia basada en la evidencia	ARCAL LVIII	México, D.F., México	24 al 28 de noviembre	Eduardo Zubizarreta Sergio Aguiar José Leborgne Alejandro Santini	Hospital Pereira Rossell Hospital Pereira Rossell Hospital de Clínicas INDO





## 5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES

Nº	Nombre del Curso	Código del Proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (día, mes y año)	Nombre de los participantes	Institución
RLA/4/017	Taller sobre mantenimiento de la instrumentación nuclear utilizada en medicina	ARCAL LIII	Lima, Perú	3 al 29 de agosto	Gustavo Paolini	Facultad de Ciencias
RLA/7/010	Taller regional sobre evaluación de datos, interpretación y creación de mapas de distribución	ARCAL LX	Buenos Aires, Argentina	21 al 25 de abril	Mª del Rosario Odino	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear
RLA/9/045	Taller regional de capacitación sobre preparación, ejecución y evaluación de emergencias	ARCAL LXVII	Río de Janeiro, Brasil	29 de septiembre al 3 de octubre	Blanca Faller Aída Perla	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear
RLA/9/045	Taller regional de capacitación de instructores sobre aspectos médicos de la emergencia radiológica	ARCAL LXVII	Buenos Aires, Argentina	29 de septiembre al 3 de octubre	Olga González Juan C. Hermida	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas

## 6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS

Nº	Nombre de la Reunión	Código del Proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (día, mes y año)	Nombre del experto	Institución
RLA/6/046	Reunión de expertos	ARCAL LVIII	Viena, Austria	17 al 21 de febrero	José H. Leborgne	Instituto de Radiología y Centro de lucha contra el Cáncer, Hospital Pereira Rossell, Ministerio de Salud Pública
RLA/9/042	Reunión de Expertos para la preparación de un documento sobre la aplicación de la gestión de calidad	ARCAL LXV	Río de Janeiro, Brasil	5 al 9 de mayo	Walter Cabral	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear

## 7. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS RECIBIDAS

Código de la beca o visita	Código del Proyecto	Lugar (País, ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	Institución
COL/02015RV	RLA/2/010 ARCAL LII	Montevideo, Uruguay Departamento de Radiofarmacia, Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias	31 de marzo al 11 de abril	Mercedes Mendoza	Instituto Nacional de Cancerología – Medicina Nuclear Bogotá, Colombia

## 8. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

Código de la beca o visita	Código del Proyecto	Lugar (ciudad, institución)	Fecha de inicio y término	Nombre del participante	País e Institución
URU/03002R	RLA/6/044 ARCAL LVI	The Finnish National Public Health Institute, Enterovirus Laboratory Helsinki, Finlandia	1 al 30 de septiembre	Laura García	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias Montevideo, Uruguay

## 9. EXPERTOS RECIBIDOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del Proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del Proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución Contraparte
Jacinto Sánchez Ibáñez	Hospital Juan Canalejo Coruña, España	RLA/7/009 ARCAL LIX	Evaluación del trabajo del Banco de Tejidos del BNOT, para el otorgamiento de nivel internacional	20 al 24 de octubre	Banco Nacional de Órganos y Tejidos (BNOT)
José Griffith	ICINAZ La Habana, Cuba	RLA/8/028 ARCAL LXI	RLA/8/028-13 (01)	21 al 25 de julio	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear - Universidad Católica del Uruguay
Philippe Berne	CEA Grenoble, Francia	RLA/8/028 ARCAL LXI	RLA-8.028-16	20 al 24 de octubre	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear - Universidad Católica del Uruguay

## 10. EXPERTOS ENVIADOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del Proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del Proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución Contraparte
Sylvia Fascioli	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear Montevideo, Uruguay	RLA/0/022 ARCAL LI	Reunión del Grupo Directivo de ARCAL	18 al 21 de junio	AEN-TA La Habana, Cuba
Sylvia Fascioli	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear Montevideo, Uruguay	RLA/0/022 ARCAL LI	IV Reunión del OCTA	23 al 27 de junio	AEN-TA La Habana, Cuba
Álvaro Bermúdez  Sylvia Fascioli	Dirección Nacional de Tecnología Nuclear Montevideo, Uruguay	RLA/0/022 ARCAL LI	IV Reunión del ORA	15 de septiembre	OIEA Viena, Austria
Carlos Perdomo	Facultad de Agronomía Montevideo, Uruguay	RLA/0/022 ARCAL LI	Taller sobre marco lógico y su aplicación en la preparación de propuestas de Proyectos Regionales de ARCAL	25 al 30 de agosto	Ministerio de Economía y Finanzas Ciudad de Panamá, Panamá
Henia Balter	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias Montevideo, Uruguay	RLA/2/010 ARCAL LII	Taller Nacional sobre marcación de péptidos.	9 al 11 de diciembre	CENTIS, La Habana, Cuba

Henia Balter	Centro de Investigaciones Nucleares (CIN), Facultad de Ciencias Montevideo, Uruguay	RLA/2/010 ARCAL LII	Taller Regional para la preparación, marcación y control de calidad de juegos de reactivos liofilizados de anticuerpos monoclonales marcados con Tc99m, de acuerdo a las BPM.	15 al 19 de diciembre	CENTIS, La Habana, Cuba
--------------	---	---------------------	---	-----------------------	-------------------------

### 11. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	Nº de orden de compra	Código del Proyecto	Proveedor	Valor del equipo (US\$)	Fecha confirmación de recepción
Refrigerante, NOS 1078	84231L	RLA/2/010	Labconco	1.062	17/julio
lor egf/r3	91051L	RLA/2/010	CIMAB S.A.	2.500	28/noviembre
lor CEA				2.000	
Material de referencia	87801L	RLA/2/011	Laboratorio del OIEA (Austria)	560	Octubre
Material de referencia	87808L	RLA/2/011	Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) (Bélgica)	986,24	Octubre
Densitómetro	93266C	RLA/4/017	Departamento de electrónica CIAN-FIA (El Salvador)	350	Diciembre
Alineador de Rayos X	93469C	RLA/4/017	Centro de Investigaciones en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Costa Rica)	200	Diciembre
Probador de multímetros	84108C	RLA/4/017	Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) (Brasil)	170	Diciembre

Simulador de pulsos de detectores Geiger-Müller para control de sistemas de medición	92337C	RLA/4/017	Comisión Nacional de Energía Atómica (Argentina)	355	Noviembre
Medidor de forma de onda de equipos de Rayos X	85819C	RLA/4/017	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares – ININ (México)	350	Octubre
Fantomas de agua con accesorios	85157H	RLA/6/046	CNMC Company	2.720	Agosto
Radiation Area Monitor	85157H	RLA/6/046	CNMC Company	1.215	Agosto
Remote Warning device	85157H	RLA/6/046	CNMC Company	515	Agosto
Fuente de Sr-90 T48012	85560H	RLA/6/046	PTW Freiburg	3.180	Agosto
Barómetro PTB220	87202H	RLA/6/046	Standard Imaging	1.800	Agosto
Inmovilizadores de cabeza y cuello	84441H	RLA/6/049	MED-TEC	7.879,54	Julio
Softwall Clean room	86203B	RLA/7/009	Clean Rooms Int. Inc., (Estados Unidos)	6.100	17/octubre
Piezas para operar en Modo A el Liofilizador	-	RLA/7/009	Beta Christ. (Alemania)	2.000	3/abril
Libro "Trace Elements – Their distribution and effects in the environment"	83162K	RLA/7/010	GAD Direct (Swets Blackwell – Munksgaard) (Dinamarca)	240	Junio
Software Surfer from Golden Software Inc.	83161K	RLA/7/010	Computron Systems International Inc. (Canadá)	985,18	Julio

## 12. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS

Nombre del equipo	Código del Proyecto	Valor del equipo	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción
-	-	-	-	-	-

## 13. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

Nº del contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución Contraparte	Monto asignado
-	-	-	-	-	-	-

## 14. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS

Código del Proyecto	Total recursos recibidos valorados	Otros aportes
RLA/2/010	US\$ 5.562	
RLA/2/011	US\$ 1.546,24	
RLA/4/017	US\$ 1.425	
RLA/6/046	US\$ 9.430	
RLA/6/049	US\$ 7.879,54	
RLA/7/009	US\$ 8.100	
RLA/7/010	US\$ 1.225,18	
<b>TOTAL</b>	<b>US\$ 35.167,96</b>	

**15. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL** (Indicar los aportes valorados por proyecto y los recursos en dinero fresco a proyectos y actividades específicas o al programa en general)

<b>Código del Proyecto</b>	<b>Total recursos aportados valorados</b>	<b>Otros aportes</b>
ARCAL GENERAL – Participación de la Coordinadora Nacional en la Reunión del Grupo Directivo de ARCAL	US\$ 3.300	
ARCAL GENERAL – Participación de la Coordinadora Nacional en la IV Reunión del OCTA	US\$ 3.300	
ARCAL GENERAL – Horas/Hombre trabajadas como aporte al Programa por la Coordinadora Nacional (30%)	US\$ 4.350	
Todos los Proyectos – Horas/Hombre trabajadas como aporte al Programa por los Coordinadores de Proyecto	US\$ 25.160	
RLA/0/022 – Participación en Reunión de Expertos	US\$ 3.300	
RLA/2/010 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
RLA/2/010 – Expertos/Conferencistas enviados al exterior	US\$ 6.600	
RLA/2/011 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
RLA/6/044 – Reactivos	US\$ 3.000	
RLA/6/044 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
RLA/6/046 – Gastos locales por ser sede de evento regional en el país	US\$ 3.300	
RLA/6/046 – Participación en Reunión de Expertos	US\$ 3.300	
RLA/6/048 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
RLA/6/049 – Gastos locales por ser sede de evento regional en el país	US\$ 3.300	
RLA/8/028 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
RLA/8/028 – Gastos locales en eventos nacionales	US\$ 2.000	
RLA/9/042 – Participación en Reunión de Expertos	US\$ 3.300	
RLA/9/043 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
RLA/9/049 – Participación en Reunión de Coordinadores de Proyecto	US\$ 3.300	
<b>TOTAL</b>	<b>US\$ 87.310</b>	



## **16. LISTA DE COORDINADORES**

### **Coordinadora Nacional:**

Sylvia Fascioli de Turenne  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear  
Mercedes 1041  
11.100 - Montevideo  
Casilla de Correo 10844  
Teléfonos: 598 2 9086330; 9006919, 9006920, int. 3126  
Fax: 598 2 9021619  
E-mail: [dntncoop@adinet.com.uy](mailto:dntncoop@adinet.com.uy)

### **Coordinadores de Proyecto:**

#### **ARCAL LII**

Henia Sofía Balter Binsky  
Departamento de Radiofarmacia,  
Centro de Investigaciones Nucleares (CIN),  
Facultad de Ciencias  
Mataojo s/n  
11.400 – Montevideo  
Teléfonos: 598 2 5250800 y 5250901  
Fax: 598 2 5250895  
E-mail: [jbalter@cin.edu.uy](mailto:jbalter@cin.edu.uy)

#### **ARCAL LIII**

Gustavo Gabriel Paolini di Matteo  
Facultad de Ciencias  
Iguá 4225  
11.400 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 5258624  
Fax: 598 2 5250580  
E-mail: [paolini@fisica.edu.uy](mailto:paolini@fisica.edu.uy)

#### **ARCAL LVI**

Juan Cristina Gheraldi  
Centro de Investigaciones Nucleares (CIN),  
Facultad de Ciencias  
Mataojo s/n  
11.400 - Montevideo  
Teléfonos: 598 2 5250800 y 5250901  
Fax: 598 20 5250895  
E-mail: [cristina@cin.edu.uy](mailto:cristina@cin.edu.uy)

**ARCAL LVIII**

René Gabriel Curochquin Portela  
Departamento de Radioterapia,  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell,  
Ministerio de Salud Pública  
Bulevar Gral. Artigas 1550  
11.600 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 9242185  
Fax: 598 2 9242185  
E-mail: [rad@adinet.com.uy](mailto:rad@adinet.com.uy)

**ARCAL LIX**

Irma Inés Alvarez Saldías  
Banco Nacional de Órganos y Tejidos,  
Hospital de Clínicas  
Av. Italia s/n, Piso 4  
11.600 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 4877472  
Fax: 598 2 4879111  
E-mail: [bnot@hc.edu.uy](mailto:bnot@hc.edu.uy)  
[ialvarez@hc.edu.uy](mailto:ialvarez@hc.edu.uy)

**ARCAL LX**

María del Rosario Odino Moure  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear  
Mercedes 1041  
11.100 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 9006919 int. 3137  
Fax: 598 2 9087279  
E-mail: [r.odino@dinaten.miem.gub.uy](mailto:r.odino@dinaten.miem.gub.uy)

**ARCAL LXI**

Manuel Raúl Burgos Lezama  
Universidad Católica del Uruguay  
Avda. 8 de octubre 2738  
11.600 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 6281264  
Fax: 598 2 6281264  
E-mail: [mburgos@ucu.edu.uy](mailto:mburgos@ucu.edu.uy)

**ARCAL LXV y ARCAL LXVI**

Walter Sergio Cabral Molina  
División Protección y Seguridad Radiológica,  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear  
Mercedes 1041  
11.100 - Montevideo  
Casilla de Correo 10844  
Teléfonos: 598 2 9086783; 9006919 y 9006920, Int. 3116.  
Fax: 598 2 9086783  
E-mail: [dntnpsr@adinet.com.uy](mailto:dntnpsr@adinet.com.uy)

**ARCAL LXVII**

Olga Edith González Granara  
División Protección y Seguridad Radiológica,  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear  
Mercedes 1041  
11.100 - Montevideo  
Casilla de Correo 10844  
Teléfonos: 598 2 9086783; 9006919 y 9006920, Int. 3167.  
Fax: 598 2 9086783  
E-mail: [dntnpsr@adinet.com.uy](mailto:dntnpsr@adinet.com.uy)

**ARCAL LXXIII**

Aulo Fernando García Texeira  
Centro de Medicina Nuclear,  
Hospital de Clínicas  
Av. Italia s/n  
11.600 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 4871407  
Fax: 598 2 4870230  
E-mail: [fgar@adinet.com.uy](mailto:fgar@adinet.com.uy)

**ARCAL LXXIV**

Eduardo Hernán Zubizarreta  
Departamento de Radioterapia,  
Instituto de Radiología y Centro de Lucha contra el Cáncer,  
Hospital Pereira Rossell,  
Ministerio de Salud Pública  
Bulevar General Artigas 1550  
11.600 - Montevideo  
Teléfonos: 598 2 9003333, 9089237  
Fax: 598 2 9002111  
E-mail: [zubiedu@adinet.com.uy](mailto:zubiedu@adinet.com.uy)

**ARCAL LXXV**

Daniel Blanco  
Centro de Investigaciones Nucleares (CIN),  
Facultad de Ciencias  
Mataojo s/n  
11.400 - Montevideo  
Teléfonos: 598 2 5250800 y 5250901  
Fax: 598 20 5250895  
E-mail: [dblanco@cin.edu.uy](mailto:dblanco@cin.edu.uy)

**ARCAL LXXVI**

Olga Beatriz Otegui Pintos  
Dirección Nacional de Tecnología Nuclear  
Mercedes 1041  
11.100 - Montevideo  
Casilla de Correo 10844  
Teléfonos: 598 2 9006919 y 9006920, Int. 3122.  
Fax: 598 2 9021619  
E-mail: [dntnag@adinet.com.uy](mailto:dntnag@adinet.com.uy)  
[o.otegui@dinaten.miem.gub.uy](mailto:o.otegui@dinaten.miem.gub.uy)

**ARCAL LXXVIII**

Juan Carlos Hermida Lamanna  
Centro de Medicina Nuclear,  
Hospital de Clínicas  
Av. Italia s/n  
11.600 - Montevideo  
Teléfono: 598 2 4871407  
Fax: 598 2 4870230  
E-mail: [juchermi@adinet.com.uy](mailto:juchermi@adinet.com.uy)  
[juchermi@hotmail.com](mailto:juchermi@hotmail.com)

**VENEZUELA**



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

**INFORME ANUAL 2003  
ACTIVIDADES DE ARCAL  
REPUBLICA BOLIVARIANA DE  
VENEZUELA**

**Febrero 2004**

Venezuela 1

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
<b>1. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR EN ACTIVIDADES DE ARCAL.....</b>	<b>4</b>
<b>3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS.....</b>	<b>4</b>
<b>4. EXAMEN POR PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS....</b>	<b>25</b>
<b>6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL.....</b>	<b>27</b>

## **ANEXOS**

<b>Tablas resúmenes:</b>	<b>Pág.</b>
1 Proyectos en los que el país participó	28
2 Participación en reuniones de coordinación	29
3 Participación en cursos regionales de capacitación	30
4 Participación en cursos nacionales de capacitación	31
5 Participación en talleres regionales	32
6 Participación en reuniones de expertos	32
7 Expertos recibidos	32
8 Expertos enviados	33
9 Equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos	33
10 Equipos, piezas de equipo y repuestos ofrecidos	34
11 Contratos de investigación asociados	34
12 Recursos recibidos por el país	35
13 Aportes del país al programa ARCAL	35

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Venezuela participó en el Acuerdo ARCAL con la ejecución de diez (10) Proyectos en las áreas de salud, industria, seguridad radiológica, ciencia y tecnología. Estas actividades generaron al país una gran cantidad de recursos los cuales permitieron el desarrollo de líneas de trabajo, tendentes a resolver problemas específicos en las áreas mencionadas.

Al desarrollo del Programa ARCAL Venezuela aportó un monto estimado de ciento treinta y siete mil setecientos noventa y siete dólares americanos (US\$ 137.797), correspondiente al año 2003.

El Organismo Internacional de Energía Atómica aportó un monto estimado de noventa y dos mil quinientos nueve dólares americanos (US\$ 92.509), correspondiente al año 2003.

Participaron veintiún (21) venezolanos en eventos de capacitación en sus diferentes modalidades (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas), ofrecidos en el marco del Programa ARCAL.

Participaron ciento nueve (109) venezolanos en eventos nacionales (Cursos, talleres, entrenamiento y visitas), programados en la actividades desarrolladas en los proyectos ARCAL.

Venezuela participó en cuatro reuniones de Coordinación de Proyectos correspondientes a los siguientes proyectos ARCAL LII, LV, LVIII, LXXVI.

El Coordinador Nacional no asistió a la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en La Habana, Cuba del 23 al 27 de junio de 2003.

En el marco de las actividades del proyecto ARCAL LIII (RLA/4/017), se recibió la visita de un experto el Dr. Jorge L. Alcaina, del CEADEN de La Habana, Cuba.

En el desarrollo del Proyecto ARCAL LIV la Dr. María Gloria Domínguez, visitó en calidad de experto el Departamento de Nutrición Humana CIAD, de Hermosillo México. Asimismo, el Dr. Jorge Pérez, visitó la República Dominicana para Dictar Charlas a Médicos en el marco del Proyecto ARCAL LV a través Programa de Intercambio de Expertos.

El valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos recibidos, asciende a un monto de diez mil ciento noventa y un mil dólares americanos (US\$ 10.191).

El valor total de equipos, piezas de equipos y repuestos ofrecidos asciende a un monto veinte mil noventa dólares americanos de (US\$ 20.090).



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

El Coordinador Nacional de ARCAL realizó durante el año 2003 las siguientes actividades:

- Coordinó las actividades de información entre la Secretaría del Acuerdo y los Coordinadores de Proyectos.
- Dirigió las actividades de difusión del Programa ARCAL a Universidades, Centros de Investigación y otros entes nacionales.
- El Coordinador Nacional no asistió a la IV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL, celebrada en La Habana, Cuba del 23 al 27 de junio de 2003.
- Se difundieron a diversos entes públicos nacionales doce (12) propuestas de Cursos, Talleres, Seminarios, ofrecidos por el OIEA, en el marco del Plan de Actividades del Acuerdo ARCAL.
- Se canalizaron y gestionaron ante el OIEA veintiuna (21) solicitudes para cursos, talleres y seminarios, ofrecidos en el marco del Plan de Actividades del Acuerdo ARCAL, que fueron presentadas al Ministerio de Energía y Minas por diferentes organismos e instituciones de investigación pública del país.

## **3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL ARCAL EN EL PAÍS SALUD**

En el sector salud los aportes obtenidos en la ejecución de los Proyectos ARCAL LII, LIV, LV, LVII y LXXIV, han sido significativos para el país lográndose mediante la ejecución de los mismos abordar temas de gran relevancia, permitiendo así dar respuesta a una serie de problemas y de situaciones en distintos hospitales y centros de salud nacionales.

Mediante la ejecución del ARCAL LII se ha puesto en práctica el protocolo de armonización para la preparación y el control de calidad en radiofármacos basados en biomoléculas y anticuerpos monoclonales lo que ha conducido a la producción de radiofármacos y estos a su vez se han utilizados como medios de diagnóstico y de tratamiento de varios tipos de cáncer.

En relación al ARCAL LIV, se logró la capacitación de dos profesionales venezolanas quienes asistieron al "Curso Regional de Capacitación sobre Aplicación de Técnicas Nucleares en la Detección de *Helicobacter pylori*" realizado en Hermosillo México, cumpliendo así con los objetivos de formación.

El ARCAL LV mantiene su presencia en el Centro Piloto de la Sociedad Anticancerosa de Caracas, lugar en donde se desarrolla el Programa de Control de Calidad en Mamografía. En este centro de salud e investigación se entrena al personal de diversos hospitales y de centros de salud a fin de implantar este Programa a nivel nacional. La ejecución de este Proyecto permitirá dar asistencia a los servicios de mamografía del país con la finalidad de mejorar su calidad de imagen

y por ende incrementar la defección del cáncer de mama en sus estadios tempranos, disminuir las dosis de radiación a las pacientes y disminuir los costos de funcionamiento de dichos servicios.

El éxito del Programa de Control de Calidad en Mamografía ha sido de tal trascendencia que los servicios de mamografía de muchas instituciones al conocer los alcances del programa han manifestado su voluntad de participar e involucrarse en el Proyecto ARCAL LV RLA/6/043, esto debido a su necesidad de optimizar los servicios mamográficos. Vale la pena mencionar que dichas Instituciones se encontraban desasistidas desde el punto de vista del asesoramiento físico médico.

El Proyecto ARCAL LVIII alcanzó en su primer año de ejecución iniciar el proceso de implantar “El Programa Nacional de Control de Calidad en cuanto a los Aspectos Físicos y Clínicos en los Servicios de Radioterapia”. En el mencionado Programa se han involucrado no sólo el coordinador del Proyecto sino también las autoridades del Ministerio de Salud y Desarrollo Social, específicamente Contraloría Sanitaria, así como el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección de Asuntos Nucleares. Igualmente participan diferentes Servicios de Radioterapia en donde se aplicó el control de calidad en cada centro y se elaboró la respectiva encuesta, obteniendo así los datos necesarios para levantar una base de datos que caracteriza a cada uno de estos servicios.

Las actividades desarrolladas en el marco del Proyecto LXXIV, “Mejoramiento del Tratamiento Radiante del Cáncer de Cuello Uterino”, han permitido, en los Centros de Radioterapia nacionales (Hospital Universitario de Caracas, Instituto Oncológico Luis Razetti de Caracas, Hospital Central de Maracay, Hospital Central Luis Razetti de Barcelona), el inicio de un programa de aplicación de la Garantía de Calidad en la práctica del tratamiento radiante de cáncer y la implementación de protocolos clínicos basados en la evidencia (alrededor de 3.500 pacientes anuales tratados). El Impacto más significativo del Proyecto vendría dado por la mejora de la Sobrevida general de los pacientes con cáncer atendidos en estos centros y la disminución de los efectos colaterales de la radioterapia al mejorar la calidad de este tratamiento.

## **SEGURIDAD RADIOLÓGICA**

En el sector de seguridad radiológica, a través del proyecto ARCAL LXVII, “Armonización de Sistemas Nacionales de Respuestas a Emergencias Radiológicas”, se ha contribuido significativamente al fortalecimiento de las capacidades de las autoridades reguladoras nacionales. Se logro alcanzar los objetivos programados y se cumplieron las actividades de capacitación del personal de las autoridades reguladoras. Estos funcionarios además de ampliar sus conocimientos, conocer las experiencias de otros participantes y exponer las propias, se han convertido en agentes multiplicadores de estos conocimientos.

ARCAL LXV “Armonización Regulatoria y Desarrollo de Programas de Gestión de Calidad para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”. Mediante la ejecución de este Proyecto se elaboraron toda una serie de documentos orientados a reglamentar la gestión de calidad del transporte seguro de materiales radiactivos los cuales serán utilizados a nivel nacional y regional. Venezuela elaboró los siguientes documentos: “Procedimiento para la Organización y Estructura del Grupo Auditor”, “Procedimientos para el Control de Auditorias”, traducción de la “Lista de

Chequeo para Auditar un Programa de Aseguramiento de la Calidad” y el documento de “Codificación y Control de la Documentación del Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”, y este último se encuentra en su versión final. Estos documentos permitirán a las organizaciones vinculadas al transporte seguro de materiales radiactivos, contar con un marco regulatorio y con mecanismos y preparación suficiente para llevar a cabo las tareas que involucran la actividad de transporte de material radiactivo con un nivel adecuado de calidad y seguridad.

## **INDUSTRIAL**

El proyecto ARCAL LXI, culminó la fase experimental en cuanto a la aplicación de las técnicas de trazadores y sistema de control nucleónico en las plantas de procesamiento de materia prima para mejorar el proceso productivo en la industria azucarera (Central El Palmar, Cagua, Edo. Aragua) y petrolera (PDVSA, Maturín, Edo. Monagas). Esta experiencia se espera poder transferirla a otras industrias y consolidar la conformación de un equipo interinstitucional de trabajo.

## **CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

El Proyecto ARCAL LIII proporcionó e hizo posible la instalación del Centro Nacional para Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos Rayos X para diagnóstico médico. En este sentido se espera que con la capacitación de profesionales venezolanos en esta área, este Centro conjuntamente el apoyo de la Autoridad Reguladora del país, preste servicios a diversas instituciones y aplique el Programa de Control de la Calidad a este tipo equipos en hospitales públicos de la región capital.

La ejecución del proyecto ARCAL LXXVI, “Sostenibilidad de los Sistemas de La Calidad en los Laboratorios que utilizan Técnicas Analíticas Nucleares y Complementarias”, ha permitido desarrollar las capacidades nacionales para organizar una red en control de calidad y aseguramiento de laboratorios analíticos, así como el fortalecimiento de las capacitaciones regionales para dar servicios de muestreos medioambientales e industriales usando técnicas analíticas nucleares y complementarias.

## **4. EXAMEN POR PROYECTO**

**PROYECTO ARCAL LII (RLA/2/010) "OBTENCION Y VALIDACION DE RADIO FARMACOS BASADOS EN ANTICUERPOS MONOCLONALES".**

Coordinadora: Dra. Ligia Arrechdera, docente investigadora de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

### **PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LII**

Dra. Daniela Guerra de Facultad de Farmacia de la UCV

Dra. Clementina Longo de P. de Facultad de Farmacia de la UCV

Farmacéutico Vincenzo Milici de Facultad de Farmacia de la UCV

Auxiliar de laboratorio José Rodríguez de Facultad de Farmacia de la UCV

### **EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LII**

La Dra. Arrechdera asistió a la Reunión de Coordinadores celebrada en la Ciudad de Panamá, Panamá del 09 al 13 de junio de 2003.

La coordinación de este proyecto lleva a cabo, la preparación y control de calidad de radio fármacos para terapia basados en anticuerpos monoclonales (específicamente el CD-20 marcado con emisores beta, el cual es utilizado en el tratamiento de linfomas no – Hodkingns ) y para diagnóstico, basados en péptidos (especialmente derivados de la somatostatina y de la ubiucidina, marcados con TC-99m), en los “Laboratorios del Centro de Investigación y Desarrollo de Radio fármacos” (CEIDRAF) de la Facultad de Farmacia de la UCV.

Asimismo, se incluyó la optimización del procedimiento de preparación y control de calidad del liofilizado de los anticuerpos monoclonales anti-CEA y anti-egf/r3.

En el marco de las actividades del ARCAL LII se realizaron dos “Talleres de Preparación Marcación y Control de Calidad de Kits Liofilizados de Anticuerpos Monoclonales para marcar con TC -99m, a través del cual se capacitaron dos profesionales venezolanos la Dra. Itza Contreras del Instituto Oncológico Luis Razetti y el Farmacéutico, Vincenzo Millici de la Facultad de Farmacia de la UCV. El primero celebrado en Bogotá, Colombia, del 8 al 12 de diciembre de 2003 y simultáneamente el otro taller se realizó del 15 al 19 de diciembre en La Habana Cuba.

**Principales logros para el país alcanzados con el Proyecto ARCAL LII**

El desarrollo del ARCAL LII en Venezuela ha permitido adicionalmente a la puesta en práctica del protocolo de Armonización, la Preparación y el Control de Calidad de los Anticuerpos Seleccionados para Radio fármacos basados en Biomoléculas y Anticuerpos Monoclonales.

Asimismo la ejecución de este proyecto ha conducido a la producción de radio fármacos en el país, a escala piloto, proceso que incide positivamente en el área de salud humana, específicamente en diagnóstico y tratamiento de cáncer.

#### **PRINCIPALES DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES ARCAL LII**

No aplica

#### **PROYECTO ARCAL LIII (RLA/4/017) "CONTROL DE CALIDAD EN MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LA INSTRUMENTACION DE MEDICINA NUCLEAR".**

Coordinador Lic. Elías Cuartín, docente e investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, UCV.

#### **PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LIII**

Prof. Miguel Martín, docente e investigador de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

Prof. Orlando Cabrera, docente e investigador de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

Ing. Jimmy Gómez, Dirección de Asuntos Nucleares, Ministerio de Energía y Minas.

#### **EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LIII**

Se Instaló en la Facultad de Ingeniería de la UCV, el Laboratorio de Aplicaciones de Radiaciones Ionizantes en Medicina, dentro del cual funciona el Centro Regional de Mantenimiento y Control

de Calidad de Cámaras – Gamma y el Centro Nacional para la Reparación y Control de Calidad de Equipos de Rayos X utilizados en medicina, gracias al aporte de equipos donados por el OIEA.

Venezuela participó en el Curso Regional de Capacitación sobre “Mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad”, celebrado en la Habana – Cuba del 8 al 26 de septiembre de 2003, con la participación del Ing. Jimmy Gómez de la Dirección de Asuntos Nucleares del MEM y el Lic. Elías Cuartín S. de la Facultad de Ingeniería de la UCV.

Se recibió la visita del experto del OIEA, Ing. Jorge L. Alcaina del CEADEN de Cuba, para realizar un Taller sobre la Instalación y Puesta en Funcionamiento de la Tarjeta de Modernización de Cámaras – Gamma, en el Centro designado ARCAL.

Se realizaron dos “Cursos Nacionales sobre Medicina Nuclear”, con la colaboración de los Prof. Orlando Cabrera y el Prof. Rafael Martín, del Post – Grado de Física Médica de la Facultad de Ciencias, del Post – Grado de Física de Ensayos no Destructivos de la Facultad de Ingeniería de la UVC, del Post – Grado de Radioterapia y Medicina Nuclear del Hospital Universitario de Caracas y de la Dirección de Radiofísica Sanitaria del Ministerio de Salud y Desarrollo Social, mediante el cual se capacitaron 26 médicos, técnicos y estudiantes del Post – Grado y Pre – grado en Física Médica.

Se están realizando las gestiones para consolidar un convenio interinstitucional entre el Ministerio de Energía y Minas y el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, como entes reguladores de la actividad nuclear en el país, que permita apoyar al coordinador de este Proyecto en la labor de implantación del Sistema de Control de Calidad de los Servicios de Radiodiagnóstico (equipos de rayos X) Médicos en el país.

Se recibió la donación de un equipo, Cámara – Gamma, que se encontraba fuera de uso en el “Hospital Domingo Luciani” del Llanito en Caracas.

El Centro Designado ARCAL como parte de sus actividades de prestación de servicios técnicos asistió a las unidades de Medicina Nuclear del Hospital Clínico Universitario y del Hospital Domingo Luciani. En el Hospital Clínico Universitario se supervisó el cambio del cabezal de la cámara y se realizaron pruebas de aceptación de la misma. En el Hospital Domingo Luciani, se trabajó en restablecer la Gamma – Cámara del servicio de Medicina Nuclear.

Igualmente el Centro realizaron actividades de Control de Calidad en instrumentación de rayos X en varios centros de trabajo y de prestación de servicios. Cátedra de Radiología de la Facultad de Odontología de la UVC, Hospital Victorino Santaella de Los Teques y en el Hospital Domingo Luciani del Llanito.

Como parte de las actividades de divulgación y capacitación del Centro, se asesora la realización de cuatro tesis de Pre – Grado en Física Médica, pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la UVC.

### PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LIII.

Con la participación de dos profesionales en el Curso Regional de Capacitación sobre "Mantenimiento de Instrumentos de Prueba con Control de Calidad", celebrado en la Habana – Cuba del 8 al 26 de septiembre de 2003, se logró obtener cierta experticia en el uso y manejo de instrumentos como: cámaras de ionización, electrómetros, equipos de rayos X, medidores de kilo voltaje y tiempo de exposición. Otra experiencia ganada en el curso fue el trabajo con la Normas ISO 9000, 9001 y 9004 para la Gestión de La Calidad. Se considera que dicho curso fue de vital importancia para la instalación del Centro Nacional de Reparación, Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos Rayos X en Venezuela.

Cabe destacar que el Centro Nacional de Reparación, Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos de Rayos X esta realizando una gran labor social, debido a que a través de este Centro se presta servicio a equipos en hospitales públicos, con el apoyo del personal médico que allí labora.

El Centro Designado ARCAL para Reparación Mantenimiento y Control de Calidad en Cámaras – Gamma, continúa con su labor y se consolida cada vez más como un centro de referencial al menos en el área metropolitana de la ciudad de Caracas - Venezuela.

### PRINCIPALES DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES ARCAL LIII

Para llevar adelante el Centro Designado ARCAL para Reparación Mantenimiento y Control de Calidad en Cámaras – Gamma, se requiere de apoyo oficial para la obtención de equipos que se requieren con urgencia.

Se tiene planificado la instalación de al menos una Cámara – Gamma en cada estado del país, que este conectada vía Internet con el Centro. Esta posibilidad adicional facilitaría las labores de mantenimiento y de control de calidad e inclusive se podría aprovechar la conexión para discutir casos clínicos con los médicos nucleares que siempre han colaborado con este Centro Designado ARCAL.

Se planteó al Oficial Técnico del proyecto, la necesidad que se tiene de una cámara de ionización y de un electrómetro ya que cada vez que se requiere hay que solicitarlo en calidad de préstamo al IVIC, lo que obstaculiza el trabajo que se va a realizar, cabe destacar que el equipo solicitado es de vital importancia para la realización de pruebas de control de calidad en ambientes médicos.

### PROYECTO ARCAL LIV (RLA/6/042) "DIAGNOSTICO PRECOZ DE LA INFECCION POR Helicobacter pylori MEDIANTE LA UTILIZACION DE TECNICAS NUCLEARES

Coordinadora: Dra. María Gloria Domínguez, investigadora del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

### PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LIV

Lic. María Concepción Páez, Centro de Nutrición de la Universidad de Carabobo.  
Lic. Gloria El Khoiri Naddaf, Centro de Nutrición de la Universidad de Carabobo.

## **EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LIV**

De acuerdo a las actividades programadas en la Primera Reunión de Coordinadores de este proyecto, la Dra. Domínguez fue propuesta como experta para dictar un "Curso sobre Técnicas de Cultivo de *Helicobacter pylori* a partir de Hilos Gástricos" el cual fue realizado en el Departamento de Nutrición Humana del CIAD, en Hermosillo, México, del 3 al 7 de noviembre de 2003.

Asimismo, siguiendo la planificación de actividades del Proyecto, se realizó en Hermosillo México el "Curso Regional de Capacitación sobre Aplicación de Técnicas Nucleares en la Detección de *Helicobacter pylori*" en el cual se capacitaron dos profesionales venezolanas, del Centro de Nutrición de la Universidad de Carabobo, las Licenciadas. María Concepción Páez y Gloria El Khoiri Naddaf. El aporte para esta actividad por parte del OIEA, alcanza un monto total de 3920 dólares americanos.

La capacitación de la Lic. María Concepción Páez de la Universidad de Carabobo permitirá su participación en la actividad nacional en lo relacionado con la toma de muestras a pacientes una vez que se inicie la fase experimental del Proyecto.

En relación a la fase experimental, las actividades programadas en esta fase no se han podido llevar a cabo debido a los retrasos presentados, en el envío de los materiales y reactivos solicitados. Lo que incide directamente en el desarrollo del trabajo eficaz.

## **PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LIV.**

Se logró cumplir con los objetivos de formación de profesionales nacionales. Se capacitaron dos profesionales venezolanas, las Licenciadas María Concepción Páez y Gloria El Khoiri Naddaf del Centro de Nutrición de la Universidad de Carabobo, quienes asistieron al "Curso Regional de Capacitación sobre Aplicación de Técnicas Nucleares en la Detección de *Helicobacter pylori*", realizado en Hermosillo, México del 03 al 07 de noviembre de 2003. Esta actividad permitió la transferencia de esta técnica a otras instituciones de nuestro país, con la seguridad de que el beneficio de la aplicación de esta técnica llegará al propio tiempo a un porcentaje significativo de la población en el interior del país.

El aporte para esta actividad por parte del OIEA, alcanza un monto total de 3.920 dólares americanos.

## **PRINCIPALES DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES ARCAL LIV**

La mayor dificultad ha sido el retraso en la recepción de los insumos solicitados, lo que ha impedido el inicio del trabajo experimental.

**PROYECTO ARCAL LV (RLA/6/043) "ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN ESTUDIOS DE MAMOGRAFIA"**

Coordinadora: Lic. Lila Carrizales, investigadora del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

#### **PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LV**

Dra. Adriana Alvins, perteneciente a la Sociedad Anticancerosa de Venezuela. Centro Piloto de este Proyecto.

Dr. Jorge Pérez perteneciente al Centro Clínico de Estereotaxia Mamaria.

Ing. Carmen Girón. Ministerio de Salud y Desarrollo Social.

#### **EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LV**

En Venezuela de acuerdo al plan de actividades regional y nacional del Proyecto ARCAL LV, con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas y los resultados alcanzados en relación con los objetivos propuestos, se puede decir que se han cumplido con estos, pues se logró la optimización del Servicio de Mamografía del Centro Piloto ubicado en la Sociedad Anticancerosa de Venezuela, a tal grado que funcionan autónomamente en la detección y corrección de fallas.

La Lic. Lila Carrizales coordinadora por Venezuela asistió a la Reunión de coordinadores realizada en Lima - Perú del 3 al 7 de noviembre de 2003. En la mencionada reunión se hizo una revisión del borrador del Protocolo TEC-DOC para Control de Calidad de unidad mamográficas y se elaboró la versión definitiva del mismo.

La implementación de este proyecto ha producido hasta el momento dos trabajos de investigación que fueron presentados en el Congreso Internacional de Protección Radiológica realizado en noviembre del 2003 en Lima, Perú.

Se realizaron Controles de Calidad en unidades mamográficas, siguiendo los lineamientos del Protocolo TECDOC diseñado en este proyecto lo cual ha servido para evaluar su aplicación y eficiencia, en la detección de las fallas tanto del mamógrafo como del cuarto de revelado.

La coordinadora participó en otras reuniones las cuales tenían entre otros objetivos el de divulgar la importancia de los controles de calidad en los servicios de mamografía.

Se efectuaron 10 inspecciones de Control de Calidad en los servicios de mamografía en instituciones públicas y privadas. Los resultados arrojados son la medida de la actuación, para la optimización de estos servicios transfiriendo los beneficios de la optimización a otras instituciones.

Bajo el Programa de Intercambio de Expertos de este proyecto el Dr. Jorge Pérez del Centro Clínico de Estereotaxia Mamaria, dictó Charlas a Médicos Radiólogos de Santo Domingo, Republica Dominicana, del 14 al 18 de julio de 2003.

En cuanto a los aportes recibidos del OIEA en relación a quipos, y repuestos recibidos el monto asciende a: 19,291 US\$



Dentro de su programación para el segundo trimestre del 2004, se espera la visita del Dr. Oscar Codas Thompson.

La Lic. Carrizales ofrece el asesoramiento en caso de ser requerido en todo lo relacionado con optimización de controles de calidad del Centro Piloto de la Sociedad Anticancerosa y del Centro Clínico de Estereotaxia Mamaria (CECLINES).

Se tiene previsto para el tercer trimestre del 2004 culminar el censo de unidades mamográficas de Venezuela conjuntamente con el MSDS y el MEM.

#### PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LV

La implementación de este Proyecto permitirá dar asistencia a los departamentos de mamografía del país con la finalidad de mejorar su calidad de imagen y por ende incrementar la detección del cáncer de mama en sus estadios tempranos, disminuir las dosis de radiación a las pacientes y disminuir los costos de funcionamiento de dichos servicios.

El fortalecimiento de las capacidades en cuanto a la dotación de equipos, hizo posible realizar los controles de calidad y la optimización de los servicios de mamografía que incluyen unidad mamográfica y cuarto de revelado, lo cual va a incidir directamente en la calidad del estudio mamográfico y en el servicio prestado a las mujeres que acuden a los servicios de mamografía para el cribado del cáncer de mama. Evidentemente los principales beneficiarios de la implantación de este proyecto es la población femenina venezolana.

Dado que el Proyecto ARCAL LV RLA/6/043 contempla la optimización de los servicios de mamografía en el país, se efectuaron visitas a dichos servicios con el propósito de ofrecerles la asesoría para su optimización. Obteniendo la recompensa de que muchas instituciones han acudido a nosotros voluntariamente para que se les incluya en el Proyecto. Durante el 2003 se llevo a cabo la inspección de 10 mamógrafos de instituciones públicas y privadas, encontrando que durante la implantación del control de calidad para establecer las características de funcionamiento, se observaron fallas en algunas de estas unidades y en consecuencia tuvieron que ser sometidas a reparaciones y en otros casos se vieron en la necesidad de suspender sus servicios dada la gravedad de las fallas encontradas en dichas inspecciones.

Adicionalmente se dictaron tres (3) charlas sobre la importancia que representa para la mujer la practica de realizarse una mamografía anual, después de los 40 años de edad. Dirigida a las comunidades del IVIC y del Estado Miranda, a fin de concientizar especialmente a la población femenina de la importancia de este estudio.

El Proyecto ARCAL LV ha tenido un impacto de relevancia en el gremio de los médicos radiólogos y de los técnicos radiólogos, pues se esta en camino de alcanzar la toma de conciencia de la necesidad de realizar la mamografía en condiciones optimas, a fin de mejorar la calidad de la imagen y por ende incrementar la detección del cáncer de mama.

Asimismo, vale la pena mencionar que la República Bolivariana de Venezuela, es el único país de los que integran este ARCAL LV que ha extendido este proyecto a otras instituciones adicionalmente a su Centro Piloto a nivel nacional.

Se tiene programado evaluar el Protocolo de Control de Calidad propuesto para TECDOC antes de su publicación cuya versión final se revisó en Perú en noviembre de 2003.

#### PRINCIPALES DEFICIENCIAS O DIFICULTADES PROYECTO ARCAL LV

El principal problema ha consistido en convencer a algunos médicos radiólogos de la necesidad de implementar las recomendaciones encontradas durante la implementación del Control de Calidad.

Hasta la fecha no se ha recibido la cámara de ionización para protección radiológica, la cual permitirá realizar la inspección de la coraza del mamógrafo, el libro de técnicas mamográficas y el cepillo de cerdas de camello.

Debido a factores administrativos con el OIEA, no se ha podido recibir la visita del Dr. Codas Thompson, se espera su visita para el segundo trimestre del año 2004.

La demora en el envío de los equipos por parte del OIEA, retrasó todas las actividades programadas para la ejecutar este Proyecto, por lo cual hubo que extenderlo un año más. Se espera que culmine a mediados del 2004 con una reunión final de coordinadores en Santo Domingo, República Dominicana.

#### PROYECTO LVIII (RLA/6/046) "ASEGURAMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA RADIOTERAPIA"

Coordinador: Dr. Jesús Dávila, docente-investigador Facultad de Ciencias, Escuela de Física de la Universidad Central de Venezuela (UCV)

#### PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LVIII

Ing. Carmen Girón y el Ing. Argenis Romero funcionarios de Contraloría Sanitaria del Ministerio de Salud y Desarrollo Social

Lic. Elena Caldeira de la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas

#### EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LVIII

Durante el año 2003, se realizó la Primera Reunión de Coordinadores de ARCAL LVIII, en la ciudad de Montevideo, Uruguay, del 31 de marzo al 4 de abril de 2003, en la cual se planificaron y programaron el conjunto de actividades sobre las cuales se desarrollará este proyecto. Las mismas fueron presentadas en el Informe de la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto "Aseguramiento de Control de Calidad en Radioterapia", auspiciada por el Organismo Internacional de Energía Atómica.

La programación de actividades planificadas para el año 2003, se ejecutó en un 80% aproximadamente, cubriendo las áreas de protección radiológica, cursos de entrenamiento y entrega de equipos de calibración.

Los equipos solicitados al OIEA son los siguientes:

Electrómetro calibrado para realizar mediciones dosimétricas, marca PTW, modelo Unidos-E  
Cámara de ionización tipo Farmer 0,6 cc., marca PTW, modelo 30006  
Cámara plano paralela para medición de haces de electrones  
Cables de extensión para electrómetro y cámaras compatibles, modelo CNMC  
Maniquí de agua, modelo MED-TEC, modelo MT-150 T  
Fuente de referencia para control de las cámaras de ionización, marca PTW.

De la lista anterior Venezuela ha recibido los equipos siguientes: un maniquí de agua, un barómetro y un termómetro, faltando todavía por recibir los demás equipos, cámaras de ionización y electrómetro.

Para el año 2003, se elaboró el plan y las diferentes estrategias para llevar a cabo el análisis real de la situación nacional de las instituciones que realizan radioterapia en el país. Para ello se estructuró un equipo conformado por la Ing. Carmen Girón y el Ing. Argenis Romero funcionarios de Contraloría Sanitaria del Ministerio de Salud y Desarrollo Social, la Lic. María Elena Caldeira de la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas y el Lic. Jesús Dávila Coordinador del Proyecto para visitar los Servicios de Radioterapia del país.

La primera parte consistió en visitar los Servicio de Radioterapia del área Metropolitana, esta actividad se cumplió en un 100%. En cada una de las Instituciones visitadas se dejó un acta en la cual se hacía constar la visita y las fallas encontradas, esperando que una vez señaladas éstas deficiencias fuesen corregidas según sea el caso.

Servicios de Radioterapia (públicos y privados) que fueron visitados durante el año 2003:  
Área Metropolitana de Caracas:

- Hospital Vargas
- Urológico San Román
- Instituto Oncológico  
"Dr. Luis Razetti"
- Hospital de Clínicas Caracas
- Hospital de Niños  
"J. M. de Los Ríos"
- Centro Medico de Caracas
- Hospital Universitario de Caracas
- Instituto Diagnostico San Bernardino
- Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo"
- Policlínica Santiago de León
- Hospital del Este "Dr. Domingo Luciani"
- Instituto Medico La Floresta
- Hospital Oncológico Padre Machado
- Clínica El Ávila

Para la evaluación de cada institución se diseñó una "Encuesta" como instrumento de evaluación. Esta permitió la recopilación de la información inicial del estado de cada Servicio de Radioterapia y su desempeño en algunos aspectos clínicos. La misma sirve como base para el análisis posterior y evaluación final del alcance del proyecto.

En cuanto a la capacitación del recurso humano se realizaron dos cursos de entrenamiento previstos en el proyecto:

- Curso de inmovilización realizado en Brasil (se postularon 4 personas, asistió 1),
- Curso de radioterapia basada en la evidencia (se postularon 2 personas, asistieron 2).

Se dictaron dos cursos a nivel nacional uno sobre “Generalidades en Radioterapia y Proceso en la Planificación de Tratamiento dictado en el Hospital Oncológico Padre Machado para los Médicos del Postgrado de Oncología Médica. Con una duración 3 semanas.

Así mismo, se dictó un curso de Dosimetría Básica en el Hospital Universitario de Caracas para los Médicos Residentes del Postgrado de Radioterapia y Medicina Nuclear. Con una duración de 6 semanas.

Se dictó una Charla divulgativa sobre el Proyecto RLA/6/046 ARCAL LVIII “Mejoramiento de la Calidad en Radioterapia” durante las III Jornadas de Actualización en Radioterapia celebrada en Caracas, para dar a conocer a todos los participantes los alcances del Proyecto y la necesidad de la cooperación interinstitucional.

Propuestas para el Año 2004.

Se propone la continuación de inspecciones de los Servicios de Radioterapia a nivel nacional, recolectando la información del funcionamiento de los servicios, personal que labora y necesidades.

Visitar nuevamente cada una de las instituciones visitadas el año 2003 y evaluar su evolución.

Realizar Cursos Nacionales de Actualización en radioterapia y física médica con el apoyo de especialistas venezolanos.

Dar a conocer las actividades desarrolladas en el área de física médica, y los trabajos en desarrollo.

Incentivar la divulgación del Folleto “Física Médica” para que llegue a diferentes instituciones como forma de divulgar el conocimiento en física médica y radioterapia.

#### PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LVIII

El logro mas significativo del Proyecto en el primer año ha sido la puesta en marcha del “Programa Nacional de Control de Calidad de los Aspectos Físicos y Clínicos en los Servicios de Radioterapia Públicos y Privados”, en el cual se han involucrado no solo la contraparte del Proyecto, sino también autoridades de los Ministerios de Salud y Desarrollo Social específicamente Contraloría Sanitaria así como del Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección de Asuntos Nucleares.

A cada institución visitada se le envió de manera anticipada una comunicación donde se le especificaba la fecha y hora de la visita, así como también el propósito de la misma, siendo recibidos en todos los casos por un representante de cada institución hospitalaria. En todos los casos las instituciones mostraron gran interés en el desarrollo del proyecto y con una amplia disposición de colaboración y de apoyo.

Aunque son datos preliminares, ya que corresponden solo a la situación de los servicios de Radioterapia del área Metropolitana de Caracas, los resultados más importantes son:

La situación en los servicios de radioterapia en la práctica clínica es un tanto delicada ya que existen diversos criterios y ninguna supervisión, es por ello que se hace necesario seguir adelante

con el trabajo y que se asuma como rutina la supervisión de la práctica tratando de estandarizar los criterios mínimos en cuanto a calidad del tratamiento.

El personal que actualmente trabaja en la mayoría de los centros de radioterapia no cuenta con programas de capacitación continua que asegure la puesta en práctica de las nuevas técnicas. Es por ello que este punto representa una de las mayores debilidades para el mejoramiento en la calidad de los tratamientos que se imparten en Radioterapia.

Existe en la mayoría de los centros de radioterapia falta de personal calificado para implementar las técnicas de radioterapia, llevando a cabo hoy día solo técnicas simples.

Existe una falta casi total de equipos modernos en las instituciones públicas que brindan este Servicio, contando en muchos casos con fuentes de Cobalto 60 con rendimientos por debajo de 50 cGy/min.

En casi ninguna institución se realizan inmobilizaciones individuales y mucho menos bloques conformados individuales para los tratamientos.

### PRINCIPALES DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES PROYECTO ARCAL LVIII

Si se contará con un apoyo de las instituciones nacionales en cuanto a:

Facilidad para realizar en cada institución la encuesta propuesta (para ello es necesario contar con una autorización del Ministerio de Salud para visitar cada institución).

Apoyo logístico para el traslado (viáticos y transporte) para asistir a cada una de los centros de salud tanto públicas como privadas.

Apoyo técnico en cuanto a participación de oradores y conferencistas.

Facilidades para reimprimir materiales de apoyo que serán entregados a los participantes.

Posibilidad de utilizar en calidad de préstamo equipos de calibración para realizar los entrenamientos, mientras llegan los equipos donados por el Organismo.

Facilitación de ambientes para la realización de los cursos y entrenamientos.

Divulgación a nivel institucional de los alcances y beneficios del proyecto así como de las programaciones de manera que no se queden en una sola institución.

Apoyo no Institucional. A través de empresas e instituciones no gubernamentales se podrían realizar convenios de cooperación técnica y de apoyo a eventos. Estos convenios darían grandes beneficios para ambas partes.

### PROYECTO ARCAL LXI (RLA/8/028) "APLICACION DE LA TECNOLOGIA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEONICO AL SECTOR INDUSTRIAL".

Coordinador: Dr. Héctor Constant, docente-investigador de la Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, UCV.

### PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LXI

Central Azucarero "El Palmar", Cagua, Edo. Aragua

Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima PDVSA, Punta de Mata, Edo. Monagas

### EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LXI

Se realizaron experiencias con radiotrazadores en los sectores petrolero y azucarero. Todos los estudios realizados con radiotrazadores se efectuaron utilizando el generador radioisotópico aportado por el OIEA.

Se realizaron estudios en el “Central El Palmar” en los clarificadores de jugo crudo y de refino por flotación. El objetivo del estudio en el clarificador de jugo crudo fue la obtención del tiempo de residencia y movimiento de productos

En junio de 2003, se realizó un estudio de separadores crudo-gas en el Estado Monagas. Se inyectó In-113m en las entradas de los sistemas de separación correspondientes. Este estudio se efectuó en la industria petrolera nacional (PDVSA). Los resultados arrojaron importante información que fue capaz de detectar salidas tempranas de fluidos separados, indicando que había canalizaciones en dos de los separadores del tren evaluado.

Se constituyó una compañía nacional privada que efectúa estudios de gamma y neutrón *scanning* en columnas de destilación, tanques, separadores, etc. Esta compañía ha sido desarrollada en buena medida desde la promoción de los proyectos ARCAL XLIII y LXI, lográndose desde allí transferir el uso de estas técnicas al sector industrial.

Se dictaron seminarios sobre el uso de radiotrazadores en la industria petrolera en PDVSA y en la UCV.

Se capacitaron dos profesionales a través de dos cursos ofrecidos por el OIEA:

- “Curso Regional de Capacitación sobre Control de Calidad, Acreditación, y Gestión de la Transferencia de la TT y SCN”, celebrado en Sao Paulo, Brasil del 17 al 21 de marzo de 2003.
- “Curso Regional de Capacitación sobre Aplicación de Trazadores en la Industria Cementera”

El Dr. Constant, programó y realizó una serie de reuniones con el objeto de viabilizar actividades de campo inherentes al proyecto:

- Reunión con la Gerencia Técnica de la Refinería de Puerto La Cruz, estado Anzoátegui la cual tuvo como objetivo dar a conocer los alcances de las técnicas nucleares en la industria.
- Reunión de trabajo en PDVSA - Punta de Mata, Estado Monagas, previo al estudio de trazadores (In-113m) de los Separadores crudo – gas, a fin de definir los objetivos, alcances y condiciones de las experiencias que se realizarían en esa estación de trabajo.
- Se efectuaron dos reuniones en la Gerencia de Procesos CEMEX una en Caracas, y otra en la planta principal de CEMEX en Pertigalete, estado Anzoátegui.
- Se efectuaron diez reuniones interinstitucionales relacionadas con el proyecto ARCAL LXI con la participación del personal de la Central el Palmar, la Dirección de Asuntos Nucleares y la Universidad Central de Venezuela

Se dictaron dos Seminarios sobre “La Aplicación de las Técnicas de Trazadores y Sistema de Control Nucleónico en la Industria”, con el objeto de dar a conocer estas técnicas y su aplicación, dirigidos a profesionales, docente y estudiantes.

El coordinador realizó la Traducción del Folleto “Radioisotope Application for Troubleshooting and Optimizing Industrial Processes” en la actualidad se encuentra en fase de revisión .

Se recibió en el marco de este Proyecto ARCAL LXI un Generador de  $^{113}\text{Sn}$   $^{113\text{m}}\text{In}$  de 2GBq. y un Programa de Simulación DTSPRO.

## PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LXI

Se dio inicio al uso de los radiotrazadores en la industria azucarera con la finalidad de realizar estudios en los clarificadores.

La promoción y transferencia del uso de los trazadores en la industria tanto azucarera, petrolera así como en otras industrias donde se pueda aplicar esta técnica.

Se logro capacitar a dos venezolanos en Control de Calidad, Acreditación, y Gestión de la Transferencia de la Técnica de Trazadores y Sistema de Control Nucleónico y Aplicación de Trazadores en la Industria del Cemento.

## PRINCIPALES DEFICIENCIAS O DIFICULTADES PROYECTO ARCAL LXI

La resistencia de la Industria Petrolera Nacional (PDVSA - INTEVEP) a la entrada de personas ajenas a la industria para realizar ensayos dentro de sus instalaciones.

## PROYECTO ARCAL LXV (RLA/9/042) "ARMONIZACION REGULATORIA Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTION DE CALIDAD PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS"

Coordinador: T.S.U. Leopoldo Hernández, funcionario de la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas.

## PARTICIPANTES PROYECTO ARCAL LXV

Técnico Químico Rhaiza Corra Morao, funcionario de la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas.

## EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LXV

En el marco de las actividades de este proyecto la Técnico Químico Rhaiza Correa Morao, funcionario del Ministerio de Energía y Minas participó en la "Reunión de Expertos para la Preparación de Documentos sobre la Aplicación de la Gestión de Calidad en el Transporte Seguro de Materiales Radiactivo", celebrada en Río de Janeiro, Brasil del 5 al 9 de mayo de 2003.

## PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LXV

Como resultado de la reunión de expertos celebrada en Río de Janeiro a Venezuela le correspondió la elaboración de los Documentos de Armonización sobre:

"Procedimiento para la Organización y Estructura del Grupo Auditor",

"Procedimientos para el Control de Auditorias"

Traducción de la "Lista de Chequeo para Auditar un Programa de Aseguramiento de la Calidad"

"Codificación y Control de la Documentación del Transporte Seguro de Materiales Radiactivos".

Encontrándose este último en su versión final, traducido al ingles y disponible en la página Web: [ftp://ftp.iaea.org/dist/nsrw/transport/ARCAL\\_65/](ftp://ftp.iaea.org/dist/nsrw/transport/ARCAL_65/).

Estos documentos van a permitir que las organizaciones vinculadas al transporte seguro de materiales radiactivos, cuenten con un marco regulatório, mecanismos y preparación suficiente para llevar a cabo la tarea que involucra la actividad de transporte de material radiactivo con un nivel adecuado de seguridad.

## PROYECTO ARCAL LXVII (RLA/9/045) "ARMONIZACION DE SISTEMAS NACIONALES DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS RADIOLOGICAS"

Coordinador: Ing. Gustavo Arreaza, funcionario de la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas.

### PARTICIPANTES DEL ARCAL LXVII

Ministerio de Salud y Desarrollo Social,  
Protección Civil y Ministerio de Energía y Minas

### EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LXVII

Bajo el auspicio y experiencia del OIEA, con el planteamiento y desarrollo del proyecto regional RLA/9/045, se ha pretendido sentar las bases para fortalecer y armonizar las capacidades nacionales de preparación y respuesta ante emergencias surgidas de las prácticas con materiales radiactivos o nucleares.

Venezuela inició con retraso su participación en el proyecto. Tomó mucho tiempo designar una persona que asumiera las funciones de coordinación del proyecto, lo que ocasionó el inicio tardío de las actividades y no se cumplió con los objetivos fijados para el primer año del proyecto. Por esta razón, la ejecución de las actividades subsecuentes también resultó afectada, sin que hasta hoy se hayan podido alcanzar las metas propuestas. Esto se refiere específicamente a las actividades programadas para los años 2001 y 2002, relacionadas con la revisión del marco legal, la designación de los coordinadores por institución participante, la definición de responsabilidades y el desarrollo del Plan Nacional.

Las condiciones políticas del país se reflejan en la alta tasa de rotación de los directivos que ocupan puestos clave, como por ejemplo el Director de Protección Civil. Esto ha planteado escollos difíciles de sortear en cuanto a la definición de los coordinadores por institución y al grupo de trabajo para la planificación, actividades que se estimaba acometer durante el año 2003 y que no pudieron efectuarse.

No obstante, se logró participar en las actividades programadas que llegaron a ejecutarse durante el 2003. El proyecto había programado cuatro actividades para el 2003 y sólo se realizaron dos. El proyecto debió culminar en noviembre de 2003; no obstante, el Taller Regional de Capacitación de Instructores sobre aspectos Gestión de información Pública y la Reunión Final de Coordinadores del Proyecto debió ser postergado para el mes de abril de 2004.

Venezuela participó en varios talleres de capacitación:

Taller Regional para la Capacitación de Instructores en Preparación, Conducción y Evaluación de Ejercicios para Emergencias Radiológicas.

El país postuló a un (1) funcionario de la Dirección de Asuntos Nucleares y a un (1) funcionario de la Dirección Nacional de Protección Civil y Atención de Desastres para participar en este Taller Regional, ambos fueron aceptados y cumplieron satisfactoriamente las actividades que estaban previstas.

Taller Regional de Capacitación de Instructores sobre aspectos Médicos de la respuesta a emergencias radiológicas.

El país postuló a dos (2) funcionarios del Ministerio de Salud y Desarrollo Social para participar en este Taller Regional, ambos fueron aceptados y cumplieron satisfactoriamente las actividades que estaban previstas.



Taller Regional de Capacitación de Instructores sobre aspectos Gestión de información Pública. La actividad programada fue postergada y se estableció como nueva fecha, la primera semana de abril de 2004, definiéndose como nueva sede la ciudad de Río de Janeiro, Brasil. A la fecha, el país ha postulado a un (1) funcionario de la Dirección de Asuntos Nucleares y a un (1) funcionario del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas para su participación en dicho Taller.

Reunión Final de Coordinadores del Proyecto.

La actividad programada fue postergada y se estableció como nueva fecha, la primera semana de abril de 2004, definiéndose como nueva sede la ciudad de Río de Janeiro, Brasil. A la fecha, el país ha postulado al coordinador nacional, Ing. Gustavo Arreaza, funcionario de la Dirección de Asuntos Nucleares.

Recursos aportados por el país durante el año 2003: Durante las actividades realizadas en el año 2003, el país aportó viáticos y salarios para la participación de cuatro (4) funcionarios del Estado en las actividades de capacitación programadas. La suma aportada por el país ascendió a US\$ 2300,00.

Recursos recibidos del Organismo Internacional de Energía Atómica: Durante las actividades realizadas en el año 2003, el país recibió financiamiento para la participación de cuatro (4) funcionarios del Estado en actividades de capacitación. La suma recibida del Organismo ascendió a US\$ 6200,00.

Total de participantes en eventos regionales de capacitación: Durante el año 2003, participaron en actividades regionales de capacitación cuatro (4) funcionarios venezolanos: Un (1) ingeniero de la Dirección de Asuntos Nucleares, un (1) ingeniero de la Dirección Nacional de Protección Civil y Atención de Desastres, y dos (2) médicos del Ministerio de Salud y Desarrollo Social.

Valor total de equipos, piezas de equipos repuestos recibidos y ofrecidos: Si bien dentro del marco del Proyecto ARCAL LXVII no está contemplado el suministro de equipamiento, la inclusión de Venezuela en el Proyecto Modelo RLA/9/044 le permitió al país adquirir durante el año 2003, equipamiento para respuesta de emergencias por un monto global de US\$. 15500,00.

## PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LXVII

La participación del país en las actividades programadas y realizadas en el año 2003, ha permitido incrementar el número de funcionarios venezolanos capacitados en materia de emergencias radiológicas. Venezuela cuenta ahora, con personal profesional de tres (3) Instituciones del Estado (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, Protección Civil y Ministerio de Energía y Minas) en capacidad de fungir de instructores en áreas como la planificación de emergencias, respuesta primaria y respuesta médica ante emergencias radiológicas.

Adicionalmente, Venezuela ha fortalecido su equipamiento de respuesta ante emergencias radiológicas con la adquisición de modernos equipos de detección.

Los logros principales obtenidos por el país en este período del Proyecto son los siguientes:

La capacitación de los Ingenieros Gustavo Arreaza (MEM) y Omar Vásquez (Protección Civil), y de los médicos Myriam Escobar (MSDS) y Félix Yuniz (MSDS). Los funcionarios han adquirido los conocimientos y herramientas básicas de preparación y respuesta a emergencias radiológicas para servir como agentes multiplicadores del conocimiento, entrenando a otras personas en el país.

Se ha podido acordar con el Coordinador del proyecto, en su carácter de Jefe de la División de Fiscalización y Control, un cronograma de actividades para la capacitación de personal profesional de las organizaciones nacionales involucradas en emergencias radiológicas, con el propósito de diseñar las estrategias para el desarrollo de las capacidades nacionales de preparación y respuesta. Se tiene contemplado iniciar el cronograma mencionado, a partir del segundo trimestre del año 2004, iniciando con la capacitación del personal destinado a coordinar las acciones de levantamiento del inventario nacional y la elaboración del mapa nacional de riesgo radiológico.

#### **PRINCIPALES DEFICIENCIAS O DIFICULTADES EN EL PROYECTO ARCAL LXVII**

La participación de Venezuela en este proyecto se inició en el año 2001, con importantes tropiezos en cuanto a la designación del Coordinador nacional, responsabilidad que recayó en dos instituciones diferentes en el lapso enero-agosto. Las dificultades impidieron la participación del país en la 1ª Reunión de Coordinadores con la consiguiente falta de participación en la elaboración y discusión de los programas de actividades del proyecto.

Las complicaciones derivadas de la distribución de responsabilidades establecidas en el marco legal vigente, así como la reorganización de funciones de la Dirección de Asuntos Nucleares han significado, sin duda, un obstáculo importante para la coordinación de las actividades pendientes correspondientes al proyecto, por cuanto el coordinador del proyecto, en su rol de Jefe de la División de Fiscalización y Control, se ha visto obligado a resolver asuntos fundamentales para el ejercicio de las funciones de regulación, postergando lo relativo al tema de emergencias hasta el año 2004, fecha en que se estima acometer las actividades pendientes. Lamentablemente, para esa fecha el proyecto habrá concluido. Sin embargo, se espera aprovechar las posibilidades que, en el tema de emergencias, brinda el proyecto Modelo.

#### **PROYECTO LXXIV (RLA/6/049) "MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO".**

Coordinadora: Dra. Thaís Morella Rebolledo, Facultad de Medicina Hospital Clínico Universitario de Caracas Universidad Central de Venezuela (UCV).

#### **PARTICIPANTES DEL PROYECTO ARCAL LXXIV**

Doctores Juan Carlos Plasencia, Pilar Sempere, médicos del Hospital Universitario de Caracas.  
Dra. Nancy Quintero, Hospital Central de Maracay.  
Dra. María Mercedes Benítez, Instituto Oncológico Luis Razetti.  
Dra. María Aguilera Centro Médico Zambrano Barcelona, Edo. Anzoátegui  
Dra. Magali Cubillan Hospital de Barcelona, Estado Anzoátegui.

#### **EVALUACION GENERAL DEL PROYECTO ARCAL LXXIV**

Dra. Thaís Morella Rebolledo Facultad de Medicina Hospital Clínico Universitario de Caracas Universidad Central de Venezuela (UCV) en su condición de coordinadora, asistió a la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto ARCAL LXXIV (RLA/6/049) "MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO", celebrada en Montevideo, Uruguay, del 24 al 28 de marzo de 2003.

La Dra. Rebolledo, asistió al Taller Regional de Gerencia de Proyectos Basada en Resultados celebrado en Santo Domingo, República Dominicana del 21 al 25 de Julio 2003.

Dentro de las actividades programadas en este proyecto se realizó el Curso Regional sobre Radioterapia Basada en la Evidencia celebrado en Ciudad de México, México, del 24 al 28 de noviembre 2003, al cual asistieron los Dres. Thaïs Morella Rebolledo – María Aguilera, Mercedes Benitez, Pilar Sempere,, de diferentes Centros Hospitalarios

En el marco el Proyecto ARCAL LVIII “Aseguramiento de Control de Calidad de La Radioterapia” coordinado por el MSc. Jesús Dávila, por ser proyectos afines e interdisciplinarios, permitió que el equipo de radioterapeutas que trabaja ARCAL LXXIV, asistiera al “Curso Regional de Capacitación sobre Tecnología de Cuarto de Molde, Inmovilización y Planificación de Tratamiento”, celebrado en Sao Paulo, Brasil, 5 al 9 de octubre 2003. Se formaron tres médicos radioterapeutas de tres centros diferentes de radioterapia de Venezuela al cual asistieron: Dres. Juan M. Plasencia – Nancy Quintero, asimismo se tiene previsto este mismo curso del 9 al 13 de febrero de 2004 al cual asistirá Dra. Magali Cubillán.

Reunión de coordinación a nivel nacional

Se sostuvieron dos reuniones con el oficial de enlace Lic. Yasmin Flores, de la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas M.E.M.

Asimismo se sostuvieron reuniones con coordinadores nacionales, para la programación de las III Jornadas Nacionales de Radioterapia.

#### PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LXXIV

La capacitación de Recursos Humanos para la implantación del Programa Piloto en Garantía de Calidad de Radioterapia.

Mediante el “Curso de Radioterapia Basada en la Evidencia” se capacitaron cuatro médicos radioterapeutas de tres centros distintos de radioterapia de Venezuela, quienes conformaran la red de atención secundaria, y al propio tiempo van a presentar los protocolos de tratamientos comunes para cuatro de las entidades oncológicas más frecuentes que constituyen problemas de salud en Venezuela.

La formación de tres médicos radioterapeuta pertenecientes a tres diferentes Centros de Radioterapia de Venezuela, a través de Curso Regional de Capacitación sobre Tecnología de Cuarto de Molde, Inmovilización y Planificación de Tratamiento, permitió que estos médicos se constituyan en coordinadores locales de la actividad en cada uno de sus centro de trabajo conformando la red secundaria de atención oncológica y que a su vez están encargados de difundir los conocimientos a la red de atención Básica en Radioterapia.

La implantación del Programa de Control de la Calidad y los Protocolos Clínicos Basados en la Evidencia desarrollados en este Proyecto, incidirá de manera directa y positiva beneficiando a 3.500 pacientes oncológicos tratados anualmente en los Centros de Radioterapia Hospital Universitario de Caracas, Instituto Oncológico Luis Razetti de Caracas Hospital Central de Maracay, Hospital Central Luis Razetti de Barcelona escogidos como parte del estudio piloto para mejorar la calidad del tratamiento radiante en el ámbito nacional.

El impacto vendría dado por la mejora de la sobrevida general de los pacientes con cáncer atendidos en estos centros y la disminución de los efectos colaterales de la radioterapia al mejorar la calidad de este tratamiento.

El Diseño de Instrumento para Auditorias Nacionales a ser aplicado en el año 2004.

Difusión de los fines, objetivos y alcances del ARCAL LXXIV RLA/6/049 para Venezuela en las III Jornadas Nacionales de Radioterapia

Elaboración de la Guía Nacional para el desarrollo de Auditorías Internas, a realizarse durante año 2004-2005.

#### PRINCIPALES DEFICIENCIAS O DIFICULTADES EN EL PROYECTO ARCAL LXXIV

Se suspendió la visita programada de tres expertos provenientes de México, Argentina y Brasil, para adquirir e intercambiar experiencia en relación al "Programa de Auditorías", esta debió realizarse entre los meses de agosto y septiembre 2003, la cual fue suspendida.

Curso de Radiocirugía, en común con ARCAL LVIII RLA/6/046, debió celebrarse en diciembre 2003, no se ha realizado.

La traducción al español del Manual de Técnicas de Cuarto de Moldes, debió entregarse traducido en octubre 2003 y no se realizó.

Publicaciones ICRU 62 y 50 en español , no se han repartido

Equipos de Inmovilización de Cabeza y Cuello, no se han recibido en Venezuela, Colombia, Perú.

Elaboración del Instrumento de Evaluación para Auditorías Regionales (OIEA).

Dado la imposibilidad del establecimiento de las Auditorías Regionales, de la entrega de material bibliográfico y de equipos, así como también de los Cursos de Entrenamiento en el lapso en que fue acordado para el ARCAL LXXIV (RLA/6/049) consideramos necesario la prolongación del mismo en el Bienio 2005-2006 .

#### PROYECTO ARCAL LXXVI (RLA/2/011) SOTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE UTILIZAN TÉCNICAS ANALÍTICAS NUCLEARES Y COMPLEMENTARIAS

Coordinador: Lic. Oswaldo Montero Dirección de Asuntos Nucleares Ministerio de Energía y Minas (MEM)

#### PARTICIPANTES DEL ARCAL LXXVII

##### LABORATORIOS PARTICIPANTES POR VENEZUELA EN EL PROYECTO

- Laboratorio de Dosimetría Personal y Medición de Radiación de Bajo Fondo Ministerio de Energía y Minas (MEM).
- Laboratorio Centro de Química Analítica (CQA) de la Universidad Central de Venezuela (UCV).
- Laboratorio Aplicaciones de Técnicas Nucleares en Ingeniería (LATNI) de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

#### EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ARCAL LXXVI

Coordinador: Lic. Oswaldo Montero Dirección de Asuntos Nucleares Ministerio de Energía y Minas (MEM) asistió a la Primera Reunión de Coordinadores de Proyecto fue realizada en la Ciudad de La Habana, Cuba, del 10 al 14 de febrero de 2003.

Se realizó la identificación de las capacidades de los laboratorios nacionales que participan en este proyecto y la capacidad de los servicios metrológicos del país. Esta información se encuentra disponible en una base de datos regionales creada por la Universidad Nacional de Costa Rica. Estas actividades (1 y 2) fueron cumplidas por todos los países en las fechas propuestas y culminadas en junio de 2003.

Al Curso Regional de Validación de Métodos de Ensayos e Incertidumbre de las Mediciones asistieron por Venezuela dos participantes: la Lic. Llinaber Feo del Laboratorio del Centro de Química Analítica (CQA) de la Universidad Central de Venezuela y el T.S.U. Gustavo Landaeta del Laboratorio de Aplicación de Técnicas Nucleares en Ingeniería (LATNI) Universidad Central de Venezuela el cual se efectuó en Paraguay, del 1 al 5 de diciembre de 2003.

El Centro de Química Analítica (CQA) de la Universidad Central de Venezuela, participó en el Ensayo de Aptitud organizado por Perú en matriz agua. En esta primera fase se analizaron muestras sintéticas, cumpliendo así el cronograma propuesto como era: envío de muestras, análisis y reporte de resultados pautado para realizarse en diciembre de 2003.

Se tenía programado una "Capacitación en Grupo en Espectrometría Gamma" que debió realizarse entre septiembre y octubre de 2003 en Chile. La misma fue pospuesta y se llevará a cabo en el mismo país, en enero de 2004. Venezuela participará en esta actividad enviando a capacitarse a un profesional del Laboratorio de Dosimetría Personal y Medición de Bajo Fondo del Ministerio de Energía y Minas.

En relación a la dotación de materiales y equipos por parte del OIEA, es importante resaltar que estos fueron recibidos por el país en su totalidad.

#### **PRINCIPALES LOGROS PARA EL PAÍS ALCANZADOS CON EL PROYECTO ARCAL LXXVI**

Se creó la base de Datos Regional que guarda o almacena la información referente a los laboratorios con capacidades de análisis utilizando técnicas nucleares y conexas. Esta base de datos se creó con la participación de todos los países que conforman el Proyecto ARCAL LXXVI.

Venezuela participó en el Ensayo de Aptitud en Matriz Agua en su primera fase donde se analizaron muestras sintéticas.

Mediante el Curso Regional de Validación de Métodos de Ensayos e Incertidumbre de las Mediciones, Venezuela logró la capacitación de dos profesionales.

#### **PRINCIPALES DEFICIENCIAS O DIFICULTADES EN EL PROYECTO ARCAL LXXVI**

Es importante señalar que el Laboratorio de Dosimetría Personal y Medición de Bajo Fondo que participa en el Proyecto por el Ministerio de Energía y Minas, cambió de ubicación física, lo que trajo como consecuencia la paralización de actividades durante el año 2003. Actualmente este laboratorio adecua toda la documentación del Sistema de Calidad a la nueva ubicación, así como la realización de los ajustes técnicos necesarios.

Los otros dos laboratorios participantes, cada uno a su nivel, vienen cumpliendo con sus actividades normalmente.

## 5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS

<p><b>DATOS DEL CENTRO:</b> CENTRO REGIONAL PARA MANTENIMIENTO, REPARACION Y CONTROL DE CALIDAD DE CAMARAS – GAMMA. Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela. Los Chaguáramos, Caracas</p>
<p><b>DIRECTOR DEL CENTRO.</b> Lic. Elías M. Cuartín S. <a href="mailto:Ecuartin@hotmail.com">Ecuartin@hotmail.com</a> <a href="mailto:Ecuartin@yahoo.com">Ecuartin@yahoo.com</a></p>
<p><b>SERVICIOS O CAPACITACION CONCRETOS OFRECIDOS</b> Capacitación teórica y práctica a personal profesional y técnico que trabaje en el área de Medicina Nuclear básicamente en reparación mantenimiento modernización y control de calidad en equipos Cámaras – Gamma. Servicio de mantenimiento y control de calidad de cámaras – gamma a instituciones publicas y privadas.</p>
<p><b>INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b> a) <b>INSTALACIONES/EQUIPAMIENTO</b> Local de 30 m<sup>2</sup> aproximadamente ubicado en la planta baja del edificio de Física Aplicada de la Facultad de Ingeniería de la UCV. Equipos de medición: Multímetros Generadores de onda Osciloscopio Kit de fantomas para control de calidad Fuentes radiactivas (2 con muy baja actividad) Dos cámaras gamma, en desuso. Un cabezal de cámara para uso practico. Acoplante óptico También tenemos libre acceso a la instalaciones de la Facultad de Ciencias, Escuela de Física donde contamos con los siguientes equipos: Gammacámara Planar. Analizador Multicanal. Detector Geiger Muller. Software de procesamiento de Imágenes. Distintos equipos para Control de Calidad b) <b>PERSONAL:</b> Licenciados en Física con experiencia en el área, ingeniero físico nuclear con experiencia en el área, técnico electricista, se cuenta con la colaboración de médicos nucleares técnicos nucleares y radio farmaceutas, a saber: Prof. Elías Cuartín (Facultad de Ingeniería) Prof. Demian Pereira (Facultad de Ingeniería) Prof. Orlando Cabrera (Facultad Ciencias) Prof. Rafael Martín (Facultad Ciencias) Prof. Nilo Gullen (Facultad Ciencias) Prof. Pedro P. Bautista Tec. Julio López (Facultad de Ingeniería) Tec. José Perez Malpica (H.U.C.) Tec. Enrique Sánchez (Clínica Ávila). Tec. Reina Jiménez (Hospital Domingo Luciani).</p>

Medico. Aixa Manso (Centro Medico Docente La Trinidad)  
Médico Yadelis Aguiar, Hospital Domingo Luciani.  
Farmaceuta. Ligia Arrechedera (Facultad de Farmacia).  
Radioquímico Nuclear. Pablo Nemet (Universidad Simón Bolívar).  
Estudiantes pregrado orientado Física Médica, con temas de tesis en Medicina Nuclear.  
Omar Gámez.  
Yelitza Mosquera.  
Geralberto Santiago.  
Greysi Terán

**EXPERIENCIA ALCANZADA EN LOS SERVICIOS O CAPACITACION OFRECIDOS Y BENEFICIOS FUNDAMENTALES OBTENIDOS**

Se han realizaron cinco cursos nacionales de capacitación para técnicos en medicina nuclear, paralelo a esto también se han se realizaron dos capacitaciones regionales en instrumentación nuclear:  
una del 06 de septiembre al 08 de octubre de 1999  
otra del 09 de Octubre al 10 de Noviembre de 2000.  
un curso nacional en el año 2001.  
dos curso nacionales el año 2003.  
Se han redactado dos manuales para el control de calidad de equipos de medicina nuclear  
( Cámaras – Gamma)

**SERVICIOS PRESTADOS A INSTITUCIONES DEL PAÍS:**

Se han realizado trabajos de control de calidad en varios centros asistenciales, como lo son:  
Hospital José Gregorio Hernández en Caracas. Contacto: Dra. Diana Jáuregui  
Hospital de Maracay en Maracay estado Aragua. Contacto: Dr. Trujillo  
Clínica El Ávila en Caracas. Contacto: Técnico Enrique Sánchez  
Hospital Clínico Universitario en Caracas. Contacto: Dra. A Manso  
Hospital Domingo Luciani: Dra Yadelis Aguilar  
Hospital José M Vargas. Contacto Dr. Petitt  
Centro Diagnóstico Docente las Mercedes: Dr. Luis Colmener  
También hasta el momento hemos modernizado al menos tres equipos cámaras – Gamma en instituciones oficiales, como el Hospital José G. Hernández, el Hospital de Maracay y una Cámara para uso didáctico en el mismo Centro Regional. en la actualidad poseemos una tarjeta con sus programas para modernizar otra Cámara en el Centro)

**PAISES DE LA REGION QUE HAN UTILIZADO LOS SERVICIOS O CAPACITACION OFRECIDOS Y BENEFICIOS FUNDAMENTALES OBTENIDOS:**

Ecuador, Costa Rica, Brasil, Nicaragua y El Salvador. Para cada uno de estos se capacitó un participante.

**OTROS PAISES QUE HAN UTILIZADO LOS SERVICIOS O CAPACITACION OFRECIDOS Y BENEFICIOS FUNDAMENTALES OBTENIDOS.**

Evidentemente que Venezuela ha utilizado fuertemente los beneficios de este centro ya que se han capacitado alrededor de 20 técnicos en medicina nuclear. El Centro Regional Para Mantenimiento, Reparación Y Control de Calidad de Cámaras – Gamma se ha consolidado como referencia el área de Medicina Nuclear por lo menos en la Capital de la República. En los momentos estamos planificando una tercera capacitación regional para la cual se invitará vía correo electrónico a los coordinadores de cada uno de los países participantes en el programa ARCAL.

**UTILIZACION POR PARTE DEL OIEA DE LOS SERVICIOS O CAPACITACION OFRECIDOS.**

El OIEA ha becado a 5 participantes extranjeros, en las capacitaciones y ha financiado la visita de un experto para trabajar en el Centro Regional.

**IMPACTO QUE HA TENIDO LA UTILIZACION DEL CENTRO EN LOS SERVICIOS O CAPACITACION OFRECIDOS.**

Sin la instalación y puesta en marcha del centro no se hubiesen podido haber realizado las capacitaciones ni las modernizaciones a equipos. En actualidad se esta modernizando una Cámara Gamma para uso didáctico, y esta en marcha la instalación de un servidor que enlace a todos los centros de medicina nuclear del país (Proyecto Telemedicina).

**NIVEL DE RELACIONES DEL CENTRO CON OTROS DEL PAIS, DE LA REGION Y FUERA DE LA REGION:**

Se mantienen excelentes relaciones con todos los centros de investigación y de servicios de salud del país como lo son: el IVIC, la Dirección de Asuntos Nucleares del Ministerio de Energía y Minas, la Universidad Simón Bolívar y las demás Facultades de la Universidad Central de Venezuela (Farmacia, Medicina y Ciencias) en las cuales se desarrollan otros proyectos ARCAL Así como con cada uno de los países que integran el proyecto ARCAL XXXV.

**CONDICIONES PARA LA UTILIZACION DEL CENTRO POR PAISES DE LA REGION.**

En el centro se dicta un curso anualmente de capacitación en el área de mantenimiento y control de calidad para técnicos en medicina nuclear y bien puede ser utilizado por cualquier país de la región siempre que se costeen los gastos en forma individual o como beca del O.I.E.A. En la actualidad se requiere de mucho apoyo gubernamental ya que se piensa que el centro debería poseer una cámara – gamma en perfectas condiciones que sirva de referencia a la hora de realizar rutinas de control de calidad.

## **6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL**

Especificar las actividades de cooperación con otros países identificando el proyecto y actividad. Destacar el rol de país donante o receptor y tipo de asistencia aportada o recibida.

En el marco de las actividades del Proyecto ARCAL LIV, la Dra. María Gloria Domínguez del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC, dictó un curso sobre “Técnicas de Cultivo de Helicobacter pylori a partir de Hilos Gástricos” celebrado en el Departamento de Nutrición Humana del CIAD, Hermosillo, México del 21 al 30 de septiembre de 2003, y asesoró e intercambio experiencias con el Dr. Mauro Valencia, Coordinador ARCAL LIV en Hermosillo México.

El Dr. Jorge Pérez, venezolano, medico del Centro de Extereotaxia, CECLINES cumpliendo compromisos de acuerdo a la programación de actividades del proyecto ARCAL LV ( RLA/6/043) bajo Programa de Intercambio de Expertos dictó unas charlas a Médicos Radiólogos de Santo Domingo, Republica Dominicana del 14 al 18 de julio de 2003.



## 7. ANEXOS

### 1. PROYECTOS EN LOS QUE EL PAÍS PARTICIPÓ

Nº	Título del proyecto	Código del proyecto	Institución contraparte	Nombre de la Contraparte
LII	"PREPARACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACION DE RADIOFARMACOS BASADOS EN ANTICUERPOS MONOCLONALES"	ARCAL LII RLA/2/010	Facultad de Farmacia Universidad Central de Venezuela (UCV)	Dra. Ligia Arrechdera
LIII	"CONTROL DE CALIDAD EN MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LA INSTRUMENTACION DE MEDICINA NUCLEAR".	ARCAL LIII RLA/4/017	Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela (UCV)	Lic. Elfas Cuartín
LIV	"DIAGNOSTICO PRECOZ DE LA INFECCION POR <i>Helicobacter pilori</i> MEDIANTE LA UTILIZACION DE TECNICAS NUCLEARES".	ARCAL LIV RLA/6/042	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)	Dra. María Gloria Domínguez
LV	"ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN ESTUDIOS DE MAMOGRAFIA".	ARCAL LV RLA/6/043	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)	MSc. Lila Carrizales
LXI	"APLICACION DE LA TECNOLOGIA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEONICO AL SECTOR INDUSTRIAL".	ARCAL LXI RLA/8/028	Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela (UCV)	Dr. Héctor Constant M.
LXV	"ARMONIZACION REGULATORIA Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTION DE CALIDAD PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIACTIVOS".	ARCAL LXV RLA/9/042	Dirección de Asuntos Nucleares Ministerio de Energía y Minas (MEM)	T.S.U. Leopoldo Hernández
LVIII	"ASEGURAMIENTO DE CONTROL DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA"	ARCAL LVIII RLA/6/046	Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Escuela de Física.	MSc. Jesús Enrique Dávila Pérez
LXV II	"ARMONIZACION DE SISTEMAS NACIONALES DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS RADIOLOGICAS"	ARCAL LXVII RLA/9/045)	Dirección de Asuntos Nucleares Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Ing. Gustavo Arreaza
LXX IV	"MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DEL CÁNCER DE CUELLO UTERINO	ARCAL LXXIV RLA/6/049	Facultad de Medicina Hospital Universitario Universidad Central de Venezuela (UCV)	Dra. Thays Morella Rebolledo
LXX VI	SOSTENIBILIDAD DE SISTEMAS DE LA CALIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE UTILIZAN TÉCNICAS NUCLEARES	ARCAL LXXVI RLA/62011	Ministerio de Energía y Minas Dirección de Asuntos Nucleares	Lic. Oswaldo Montero Navas

**2. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE COORDINACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar los nombres de todos los participantes y países a los que pertenecen)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
LII	REUNIÓN DE COORDINADORES DE PROYECTO ARCAL LII	ARCAL LII RLA/2/010	Panamá Ciudad de Panamá,	09 al 13 /06/2003	Dra. Ligia Arrechedera	Universidad Central de Venezuela
LV	REUNIÓN DE COORDINADORES DE PROYECTO PARA ELABORAR LA VERSIÓN FINAL DEL PROTOCOLO TECDOC PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN UNIDADES DE MAMOGRAFÍA	ARCAL LV RLA/6/043	Perú, Lima	03 al 7/11/2003	MSc. Lila Carrizales	Venezuela Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
LVIII	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINADORES DE PROYECTO ARCAL LVIII	ARCAL LVIII RLA/6/046	Uruguay, Montevideo	24/3 al 04/04/2003	MSc. Jesús Dávila	Universidad Central de Venezuela
LXXVI	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINADORES DE PROYECTO ARCAL LXXVI	ARCAL LXXVI RLA/2/011	Cuba La Habana	24 al 28/02/2003	Oswaldo Montero	Ministerio de Energía y Minas

**3. PARTICIPACIÓN EN CURSOS REGIONALES DE CAPACITACIÓN** (En el caso de cursos realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombre del Participante	Institución
LII	CAPACITACIÓN GRUPAL PARA MÉDICOS EN INMUNOCINTILLOGRAFÍA	ARCAL LII RLA/2/010	Colombia, Bogotá	08 al 12/12/2003	Dra. Itza Contreras	Instituto Oncológico Luis Razetti
LIII	MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE PRUEBA CON CONTROL DE CALIDAD	RLA/4/017 ARCAL LIII	Cuba, Habana	08 al 26 09/2003	Lic. Elías Cuartín Ing. Jimmy Gómez	Universidad Central de Venezuela Dirección Asuntos Nucleares M.E.M.
LIV	CURSO REGIONAL DE CAPACITACIÓN SOBRE APLICACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES EN LA DETECCIÓN DE HELICOBACTER PYLORI	ARCAL LIV RLA/6/042	México, Hermosillo	03 al 7/11/2003	Lic. María C. Páez Valery Lic. Gloria El Khouri Naddaf	Centro de Investigación Nutricional de la Universidad de Carabobo
LVIII	CURSO REGIONAL SOBRE TECNOLOGÍA DE CUARTO DE MOLDE, INMOVILIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO	RLA/6/046	Brasil, Sao Paulo	06 al 10/10/ 2003	Téc. Doris Millan Dr. Juan Plasencia Dra. Nancy Quintero	Hospital Universitario de Caracas Hospital Universitario de Caracas CEDIR C. A. Maracay, Edo Aragua
LVIII	CURSO REGIONAL DE CAPACITACIÓN SOBRE RADIOTERAPIA BASADA EN EVIDENCIA	RLA/6/046	México, Ciudad de México	24 al 28 / 11/2003	MSc. Jesús E. Dávila P. Lic. Arcadio Farias	Universidad Central de Venezuela Hospital Universitario de Caracas
LXI	CURSO REGIONAL SOBRE CONTROL DE CALIDAD, ACREDITACIÓN Y GESTIÓN DE TRANSFERENCIA DE TTY SCN	RLA/8/028	Brasil, Sao Paulo	17 al 21/ 03 / 2003	Dr. Héctor Constant	Universidad Central de Venezuela
LLXI	CURSO REGIONAL SOBRE APLICACIÓN DE TRAZADORES EN LA INDUSTRIA CEMENTERA	RLA/8/028	Perú, Lima	25 al 29/ 10 /2003	Ing. Rino Sordi	Ministerio de Energía y Minas
LXXIV	CURSO REGIONAL DE RADIOTERAPIA BASADA EN LA EVIDENCIA	RLA/6/049	México, Ciudad de México	24 al 28 / 11/2003	Dra. Thais Morella Rebolledo Dra. Pilar Sempere Dra. Marfa Aguilera Dra. Mercedes Benítez	Hospital Universitario de Caracas Hospital Universitario de Caracas Centro Médico Zambrano Barcelona, Edo. Anzoategui Instituto Oncológico Luis Razetti
LXXVI	VALIDACIÓN DE MÉTODOS DE ENSAYOS E INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES	ARCALLX VII RLA/2/011	Paraguay, La Asunción	01 al 05/12/2003	Llinaber Feo Gustavo Landaeta	CQA Universidad Central de Venezuela LATNI Universidad Central de Venezuela

#### 4. PARTICIPACIÓN EN CURSOS NACIONALES DE CAPACITACIÓN

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
LIII	3 <sup>ER</sup> CURSO NACIONAL DE MEDICINA NUCLEAR	RLA/4/017 ARCAL LIII	Caracas - Venezuela	07/07 al 01/8/2003	Rosana Causa Franklin Regio India Bravo Wiliams Latuff Anais Gonzalez Álvaro Posu Cose Vivas Luis Reyes Greicy del Valle Geralderto Santiago Erica Silva Erick Salcedo Bercheba Rondon Cruz Piñango Ana Flores Eduardo Vallenilla Yesica Gutiérrez Luis Ramos Gilbert Zambrano	Centro Las Mercedes Hospital Universitario Hospital Universitario UCV UCV UCV UCV UCV UCV UCV UCV UCV UCV UCV Tec HCU Tec HCU Tec UCU Tec HCU Tec HCU
LIII	4 <sup>TO</sup> CURSO NACIONAL DE MEDICINA NUCLEAR	RLA/4/017 ARCAL LIII	Caracas Venezuela	03 al 28/11/ 2003	Magdalena González Yelit Mosquera Mario Ruiz Luis Reyes Omar Gamez Niurka Gillen Maria Villegas Diana Jaurgui Remmy Silvera	HCU UCV UCV UCV UCV UCV HCU Hospital José Gregorio Hernández La Floresta
LVIII	GENERALIDADES EN RADIOTERAPIA Y PROCESO EN LA PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO	ARCAL LVIII RLA/6/046	Hospital Oncológico Padre Machado, Caracas, Venezuela	Junio de 2003	4 Médicos Oncólogos 1 Medico Cirujano Oncólogo	Todos los médicos pertenecientes al Postgrado del HOPM
LVIII	DOSIMETRÍA BÁSICA	ARCAL LVIII RLA/6/046	Caracas, Venezuela	Agosto de 2003	6 Médicos Residentes del Postgrado de Radioterapia	Todos los Médicos inscritos en el postgrado de Radioterapia del Hospital Universitario de Caracas.
LXXIV	III JORNADAS DE NACIONALES DE RADIOTERAPIA " AUDITORIAS NACIONALES	RLA/6/049 ARCAL LXXIV	Caracas Venezuela	09 al 10/10/2003	Radioterapeutas de Venezuela (70 cursantes)	Sociedad Venezolana de Radioterapia Oncológica

**5. PARTICIPACIÓN EN TALLERES REGIONALES** (En el caso de talleres realizados en el país indicar el nombre de todos los participantes y país)

Nº	Nombre del curso	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres de los Participantes	Institución
LII	PREPARACIÓN MARCACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE KITS LIOFILIZADOS DE ANTICUERPOS MONOCLONALES PARA MARCAR CON TC-99M	ARCAL LII RLA/2/010	Cuba, La Habana	15 al 19/12/2003	Farmacéutico Vicenzo Milici	Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela
LXXIV	TALLER REGIONAL DE GERENCIA DE PROYECTOS BASADA EN RESULTADOS	ARCAL LXXIV RLA/6/049	República Dominicana, Santo Domingo	21 al 25/07/2003	Dra. Thais Rebolledo	Hospital Clínico Universitario de Caracas
LXXVI	EVALUACIÓN DE PROYECTOS	ARCAL LXXVI (RLA/2/011)	República Dominicana Santo Domingo	21/07/2003 al 25/07/2003	Oswaldo Montero	Ministerio de Energía y Minas

**6. PARTICIPACIÓN EN REUNIONES DE EXPERTOS** (En el caso de reuniones realizadas en el país indicar el nombre de todos los expertos y país)

Nº	Nombre de la reunión	Código del proyecto	Lugar (País, ciudad)	Fecha (Día, mes año)	Nombres del experto	Institución
LV	REUNIÓN PARA ELABORAR LA VERSIÓN FINAL DEL PROTOCOLO TECDOC PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN UNIDADES DE MAMOGRAFÍA	ARCAL LV RLA/6/043	Perú, Lima	03 al 7/11/2003	MSc.Lila Carrizales	Venezuela Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
LXV	REUNIÓN DE EXPERTOS PARA LA PREPARACIÓN DE DOCUMENTOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVO.	ARCAL LXV RLA/9/042	Brasil, Río de Janeiro	5 al 9/05/2003	Rhaiza Correa Morao	Ministerio de Energía y Minas

**7. EXPERTOS RECIBIDOS** (Indicar los expertos para asesorías específicas, conferencistas)

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Ing. Jorge L. Alcaina	Cuba, CEADEN	RLA/4/017 ARCAL LIII	Adiestramiento en la instalación uso y manejo de equipo de modernización de Cámaras - Gamma	06 al 10/10/ 2003	Facultad de Ingeniería. UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

## 8. EXPERTOS ENVIADOS

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Dra. María Gloria Domínguez	Venezuela Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas	ARCAL LIV RLA/6/042	Técnicas de Cultivo de Helicobacter pilory a partir de Hilos Gástricos	21 al 30/09/2003	Dep. Nutrición Humana, CIAD, Hermosillo México.
Dr. Jorge Pérez	Venezuela Centro de Extereotaxia, CECLINES	ARCAL LV RLA/6/043	Programa de Intercambio de Expertos para Dictar Charlas a Médicos Radiólogos	14 al 18/07/2003	Republica Dominicana, Sto. Domingo.

## 9. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Nombre del equipo	N° de orden de compra	Código del proyecto	Proveedor	Valor del equipo US\$	Fecha en que se recibió el equipo
Densitometro Óptico	-	ARCAL LIII RLA/4/017	El Salvador	200	Junio 2003
Equipo para alinear Rx	-	ARCAL LIII RLA/4/017	Costa Rica	200	Agosto 2003
Medidos forma de onda	-	ARCAL LIII RLA/4/017	México	200	Agosto 2003
Simulador de Pulso G-M	-	ARCAL LIII RLA/4/017	Argentina	200	Julio 2003
Survey Meter 4254003 Radiometer FH 40 G-L	ARCAL LV RLA6043-90804-H	ARCAL LV RLA/6/043	EMS PTW NUCLEAR ASSOCIATES	1,263	Enero 2003
QC kit for checking film developers			NUCLEAR ASSOCIATES	1,653	
L991078 Screen film contac test tool 18-207 for mammography				180	
18-241 Mammography compression scale				90	
Flete				500	
Maniquí de agua	RLA/6/046	ARCAL LVIII RLA/6/046	MED-TEC	1680	
Barómetro	RLA/6/046	ARCAL LVIII RLA/6/046	AIR	1200	
Termómetro	RLA/6/046	ARCAL LVIII RLA/6/046	CNMC	100	
Sn-113 In -113m Generator Radiation Source, with Tin-113=100 mCi4GBq		ARCAL LXI RLA/8/028		2725	09/10/2003

## 10. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS

Nombre del equipo	Código del proyecto	Valor del equipo US\$	País receptor	Fecha de despacho	Fecha confirmación de recepción
Electrómetro Calibrado	RLA/6/046	3000	Venezuela	-	-
Cámara Plano paralela	RLA/6/046	3300	Venezuela	-	-
Cámara de ionización tipo farmer	RLA/6/046	1500	Venezuela	-	-
Cable de extensión para electrómetro y cámaras compatibles	RLA/6/046	500	Venezuela	-	-
LS 2000 (inmovilizador completo)	RLA/6/046	3500	Venezuela	-	-
Control Radiactivo	RLA/6/046	2500	Venezuela	-	-
Fuente de Poder con Soporte para fuente de poder	RLA/2/011 91148L	2880	Venezuela	17/02/2004	17/02/2004
Marinelli de 0.5L (10U) y 1L(10U)	RLA/2/011 91148L	150	Venezuela	17/02/2004	17/02/2004
Marinelli de 0.25L (100U)	RLA/2/011 80585L	300	Venezuela	03/03/2004	03/03/2004
Cinco Fuente de calibración Gamma	RLA/2/011 9158L	2460	Venezuela	18/02/2004	18/02/2004

## 11. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

N° Contrato	Título de la investigación	Título del PCR	Código del Proyecto ARCAL	Nombre del investigador	Institución contraparte	Monto asignado
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

## 12. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS

Código del proyecto	Total recursos recibidos valorados US\$	Otros aportes
ARCAL LII (RLA/2/010)	5046	
ARCAL LIII (RLA/4/017)	7300	
ARCAL LIV (RLA/6/042)	5920	
ARCAL LV (RLA/6/043)	19291	
ARCAL LVIII (RLA/6/046)	8212	
ARCAL LXI (RLA/8/028)	5400	
ARCAL LXV (RLA/9/042)	1760	
ARCAL LXVII (RLA/9/045)	12700	
ARCAL LXXIV RLA/6/049	11680	

## 13. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL (Indicar los aportes valorados por proyecto y los recursos en dinero fresco a proyectos y actividades específicas o al programa en general)

Código del proyecto	Total recursos aportados valorados US\$ (horas/h y material fungible, entre otros)	Otros aportes
ARCAL LII (RLA/2/010)	9000	
ARCAL LIII (RLA/4/017)	10.000	
ARCAL IV (RLA/6/042)	5200	
ARCAL LV (RLA/6/043)	30600	
ARCAL LVIII (RLA/6/046)	3000	
ARCAL LXI (RLA/8/028 )	57000	
ARCAL LXV (RLA/9/042 )	997	
ARCAL LXVII (RLA/9/045)	2300	
ARCAL LXXIV (RLA/6/049)	7.000	Donación por el Ministerio de Salud al Hospital Universitario de Caracas. De Equipo de Braquiterapia de Alta Tasa (1.000.000US\$)
ARCAL LXXVI (RLA/2/011)	12700	