



**ARCAL**

**ACUERDO DE COOPERACION PARA LA PROMOCION DE LA CIENCIA Y LA  
TECNOLOGIA NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE**

**RESUMEN DE PRODUCTOS, LOGROS E  
IMPACTOS DEL PROGRAMA ARCAL**

**V REUNION DEL ORGANO  
DE COORDINACION TECNICA**

**(XXI REUNION  
DE COORDINACION TECNICA)**

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

**OCTA 2004-10  
MAYO 2004**

## INTRODUCCIÓN

En ocasión de cumplirse 20 años del Programa ARCAL y siendo el año 2004 el último año de la IV Fase de ARCAL, la Secretaría para ARCAL ha considerado de importancia hacer un resumen de los productos, logros e impactos alcanzados a través de los años con la ejecución de un total de 69 proyectos ARCAL.

Aunque una gran parte de la financiación de todos estos proyectos fue proporcionada por el Organismo Internacional de Energía Atómica, es indispensable destacar el apoyo brindado por los países donantes: Alemania, Chile, Francia, Estados Unidos de América y Nicaragua, tanto en efectivo y especies así como también por el apoyo brindado por sus instituciones para obtener muchos de los productos, logros e impactos aquí registrados. Por otra parte, la participación de todos los países de la región y el intercambio de conocimientos fueron esenciales para realizar las actividades y culminar exitosamente la ejecución de los proyectos haciendo efectivo los productos logrados. Sin embargo, es importante mencionar que sin la cooperación técnica entre los países en desarrollo (CTPD) una gran mayoría de estos productos, logros e impactos no hubieran sido posibles.

Esta primera versión de este documento recopila productos tangibles e intangibles, logros e impactos de todos los proyectos ARCAL ejecutados desde 1984, habiéndose tomado como base los datos y documentos existentes en los archivos del OIEA.

Para completar este resumen y dejar en evidencia para la posteridad este documento y los resultados obtenidos con ARCAL en los veinte años 1984-2004 -de existencia es crítico obtener información y datos que los países puedan agregar sobre los resultados, impacto y sostenibilidad de lo logrado. La última columna de la mano derecha esta prácticamente vacía para que justamente todos los países puedan realizar esta tarea.

Se insta a todos los Coordinadores Nacionales ARCAL a consultar con sus Coordinadores de Proyectos y otras autoridades para recopilar información que refleje la utilización de cada uno de los productos registrados, los avances hechos con los protocolos aplicados, con los códigos y estándares, con las guías, manuales, normas y procedimientos. ¿Cuáles han sido los efectos de los ejercicios de Inter-comparación? ¿Cómo se están utilizando los sistemas de evaluación acordados? ¿Cuál es el uso que se da a las compilaciones bibliográficas hechas? ¿Qué nuevos libros o publicaciones se han elaborado como consecuencia de actividades realizadas? ¿Cómo se están utilizando en cada país los cursos estandarizados?

La Secretaría para ARCAL considera que sería sumamente oportuno poder presentar este resumen complementado con todos los datos de todos los países en ocasión de la Reunión de Representantes ARCAL (ORA) a realizarse el día 20 de septiembre 2004 y para este efecto solicita recibir todos los datos a más tardar el día 9 de julio 2004.

# PRODUCTOS E IMPACTOS DE LOS PROYECTOS ARCAL

NUM. PROYECTO	NUM. ARCAL	PRODUCTOS TANGIBLES	PRODUCTOS INTANGIBLES	RESULTADOS
AÑO DE INICIO	STATUS	Producto / Fecha / Lugar de Elaboración	Producto / Fecha / Participantes / Lugar	
			Copia Dura	

CIENCIA NUCLEAR Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
RLA0006	ARCAL	Elaboración de folleto ARCAL conteniendo información sobre los proyectos durante 1984-1987	Fortalecimiento del programa ARCAL (mediante misiones de expertos para la evaluación de las condiciones existentes en los países, la formulación de propuestas de proyectos, la capacitación de personas y la entrega de equipo).	
1992	cerrado		Modernización de las operaciones de gerenciamiento en la sede del OIEA (mediante el uso de computadoras)	
			Capacitación de 58 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas a la modernización de instrumentación de reactores de investigación, tecnologías de reactores, regulaciones para el transporte seguro de materiales radioactivos, aplicación de técnicas mutantes para la mejora de cultivos de cereales locales, aspectos experimentales de espectroscopía "Moesbauer", protección radiológica, instrumentación nuclear, procedimientos de programación de la energía nuclear y dosimetría de radiación, así como en el gerenciamiento reproductivo de la producción de ganado con la ayuda de las técnicas de radioinunoanálisis (RIA).	
			Capacitación de 9 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la operación y programación de la computadora personal DEC para el uso de ciencias nucleares, así como en la utilización de reactores de investigación, mutación de plantas y mejora de cosechas y análisis de activación neutrónica.	

1993	ARCAL X cerrado	INFORMACIÓN NUCLEAR		Resultados
		Producto Tangible	Producto Intangible	
		Evaluación de la red de intercambio bibliográfico desarrollada bajo el programa (1988)	Desarrollo e instalación de un paquete de referencia para la automatización de bibliotecas de información nuclear (usando el Software UNESCO-Micro-CDS/ISIS) en GUA, PAR y VEN (1986-1988)	
		Elaboración de un estudio sobre redes de telecomunicación en la región	Establecimiento de infraestructura adecuada en materia de información nuclear en las instituciones participantes (mediante la instalación y uso de modelos bibliográficos, disponibilidad de bases de datos de bibliotecas computarizadas, personal capacitado y recepción de equipo -ej. <i>computadoras y software</i> )	
		Traducción al español y distribución a ARG, MEX, CHI de la carpeta para la capacitación en documentación de entrada al INIS: "INIS Input Training Kit" (1986-1988)	Capacitación de 9 personas, a través de becas, en áreas relacionadas al manejo de bibliotecas y documentación científica con énfasis en los procedimientos INIS, así como en aplicaciones computacionales para el manejo de información y documentación.	
			Capacitación de 3 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas al uso de computadoras para el manejo de información nuclear, manejo de recursos informáticos y uso de la base de datos INIS.	
			Capacitación de 91 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al manejo de información nuclear y bibliotecas.	

RED REGIONAL DE INFORMACIÓN EN EL ÁREA NUCLEAR		Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
RLA0017	ARCAL XLII			
1999	cerrado			
		Revisión y traducción del Manual de Recolección de Literatura Científica	Creación de un "Home Page" ( <a href="http://www.cnea.gov.ar/rrian">http://www.cnea.gov.ar/rrian</a> y <a href="http://cnen.gov.br">http://cnen.gov.br</a> ) para divulgación y acceso a servicios y productos, incluyendo documentación en el área nuclear de 15 países y un foro de discusión.	Acceso a las colecciones más importantes en materia de información nuclear de la región -totalizando 3879 títulos- por el 60% de los países participantes (ARG, BRA, CHI, COL, CUB, ECU, MEX, PER, URU).
		Traducción del Manual de Descripción Bibliográfica del INIS	Fortalecimiento de las unidades de información (mediante la aplicación de nuevas tecnologías, la prestación de nuevos tipos de servicios, la recepción de equipo informático para el procesamiento y transmisión de documentos por Internet -ej. <i>computadoras y software</i> -, así como a través de la capacitación del personal.	Acceso a documentos no disponibles en la región a través de del "British Library Document Supply Centre" del Reino Unido.
		Preparación de una compilación bibliográfica con información de los accidentes e incidentes nucleares ocurridos en América Latina y El Caribe: "Accidents and Incidents in the Nuclear Area that have Occurred in Latin America and the Caribbean"	Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas a documentación científica y bibliotecas.	Publicación de un total de 7164 páginas en la red en el 2000, así como intercambio de un total de 777 documentos, acervos de publicaciones periódicas, actas de conferencias, etc. durante ese mismo año.
		Preparación de una compilación bibliográfica con información sobre regulaciones nucleares existentes: "Nuclear Legislation in Latin America and the Caribbean" (URU)	Capacitación de 33 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la actualización de las unidades de información. En particular en la aplicación del sistema de garantía de calidad y en la organización de las unidades de información.	

REUNIONES PARA FORMULACIÓN DE PROYECTOS				Resultados
IRLA0018	ARCAL XLV	Producto Tangible	Producto Intangible	
1999	cerrado	Elaboración del Manual de Procedimientos de ARCAL (primera versión)	S	Evaluación de proyectos en áreas de salud humana, alimentos, agricultura, geología, física, química y en prototipos de seguridad y radiología.
		Producción y reproducción del video ARCAL en inglés y español.	S	Capacitación de los coordinadores nacionales y representantes de ARCAL en herramientas de gerenciamiento.
		Elaboración y publicación de los folletos Informativos de la fase II de ARCAL en inglés y español	S	Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas a la utilización de nutrientes y de la red nacional de prácticas en el campo, así como en técnicas nucleares en agricultura enfocadas a las diferencias genotípicas del maíz con respecto a tolerancia en condiciones de estrés.
		Preparación de la fase III de ARCAL	S	

ARCA0019		CENTRO REGIONAL PARA SERVICIOS DEL OIEA SOBRE DATOS NUCLEARES		Resultados	
2000	cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible		
		Elaboración del reporte técnico: "Regional Computer Site to Mirror IAEA Online Nuclear Data Services"	Provisión a la región de un sistema "espejo" de las bibliotecas de datos nucleares más importantes de la Sección de Datos Nucleares (SDN) del OIEA		
			Desarrollo de la capacidad regional en datos nucleares, software de acceso a estos datos y técnicas de comunicación de redes (mediante la instalación de sistema de computación y software apropiados, así como la capacitación de personal).		
			Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en el procesamiento de datos por computadora, en particular en el manejo de información nuclear utilizando diferentes bases de datos.		
			Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en el procesamiento de datos por computadora, en particular en la operación del servidor Compaq Alpha y del Oracle DBMS.		
			Capacitación de 13 personas, a través de cursos, en el uso de servicios online para el acceso de información nuclear.		

TÉCNICAS ANALÍTICAS NUCLEARES					
IRLA 2003	ARCAL IV	Producto Tangible		Producto Intangible	Resultados
1998	cerrado	Elaboración del documento: Tópicos Selectos sobre Aplicaciones del Método del Ko y otros Métodos Paramétricos de Análisis por Activación Neutrónica (13-24 mar. 1995 en Lima, PER)	N	Establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad en laboratorios.	
		Elaboración del Programa de computación para evaluación de datos analíticos (BABXEL) y el manual de operación	Práctico	Innovación en la técnica de difracción de rayos X dispersiva en energía combinando dos técnicas analíticas en un único proceso	
		Elaboración de criterios de armonización y adopción de protocolos y procedimientos analíticos definidos (serie de documentos para muestreo y análisis de elementos de significancia ambiental en agua y sedimentos por AAN, FRX):		Desarrollo de microsonda de rayos X -técnica de <i>microanálisis multielemental</i> .	
		"Técnicas Analíticas Nucleares en el Análisis de Elementos Trazas en Productos Agroindustriales y Alimentos" que incluye consideraciones generales y objetivos del Programa Coordinado de Investigación (PCI), informes de los países, informe sobre preparación de harina de soya y su evaluación como posible material de referencia e impacto (14-18 junio 1993 en VEN).	S	Incremento en la calidad de los análisis químicos utilizando técnicas nucleares y complementarias.	
		"Técnicas Analíticas Nucleares en el Análisis de Elementos Trazas en Productos Agroindustriales y Alimentos" que incluye sumario de los informes de contrato de investigación por país; examen de las técnicas utilizadas - <i>análisis por activación neutrónica, técnica fluorescencia de rayos X, y espectrometría de absorción automática</i> ; así como resultados de intercomparación de tres muestras: IAEA H-9, dieta humana homogeneizada, NBS SRM-1567 harina de trigo y IAEA SOIL-7 suelo (5-8 dic. 1988 en Sao Paulo, BRA).	S	Incremento en el flujo de información e intercambio de experiencias entre países.	



			Estudios coordinados sobre el empleo de técnicas analíticas nucleares en el medio ambiente (12-18 ene. 1993 en COS).	S	Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la química analítica con énfasis en aspectos prácticos en muestras ambientales usando reflexión total XRF.	
			Resultados del Análisis Multielemental de Productos Agrícolas por el Método de Activación Neutrónica.	S	Capacitación de 267 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a técnicas analíticas nucleares para recursos de energía mineral y fósiles, análisis NAA y XRF en estudios ambientales, espectrometría de absorción atómica, espectrometría inducida por plasma y métodos de activación para el análisis de productos agroindustriales y alimentos, aplicaciones analíticas de generadores de neutrones y fuentes de neutrones isotópicos, garantía de calidad en el uso de técnicas nucleares, estrategias para la colección de muestras, garantía de calidad para el análisis de muestras ambientales, caracterización de materiales a través de la evaluación nuclear de la información, aplicación de métodos paramétricos en NAA, certificación de laboratorios analíticos y técnicas humanas en nutrición.	
			Resultados del Análisis de las Muestras de Suelo y Sedimentos de Lago.	S		
			Análisis de Minerales por Fluorescencia de Rayos X (FRX), (14-18 jun. 1993).	S		
			Análisis de intercomparación de harina de soja utilizando las técnicas espectro-químicas y emisión por plasma y absorción atómica (usando como material de referencia IAEA-361 Harina de Soja).	N		
			Informe Técnico de la reparación del detector de Paraguay, Firma CANNBERA Modelo 7383E No. de Serie 385 382 (12-18 ene. 1993)	S		
			Publicación de trabajos especializados en revistas nacionales e internacionales	N		

PRODUCCIÓN Y CONTROL DE RADIOFÁRMACOS			
ARCA	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
2000	Elaboración del Manual de Protocolos de Calidad de Radiofármacos	Desarrollo de fármacos modernos (diaminotiol, isonitritos, amino-oximas, etc.).	Incremento en la disponibilidad de radiofármacos modernos en la región.
2007		Desarrollo de técnicas de preparación y control de radiofármacos para terapia paliativa del dolor -ej. radiofármacos basados en Sm-153.	
2000		Desarrollo de radiofármacos basados en la marcación de péptidos, proteínas y anticuerpos monoclonales.	
2007		Capacitación de 154 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a procedimientos radiofarmacéuticos y metodologías avanzadas para la radiomarcación, control de calidad y evaluación e investigación en radiofarmacia.	

RLA4006 1992	ARCAL II cerrado	INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR		Resultados
		Producto Tangible	Producto Intangible	
		Evaluación del servicio de piezas de repuesto: "Evaluation of the Spare Parts Service"	Establecimiento, en cada país, de laboratorios de reparación y mantenimiento de instrumentos nucleares - <i>utilizados como laboratorios "modelo" para establecer servicios similares en otras regiones.</i>	
			Creación de una base de datos de manuales de reparación y mantenimiento disponibles en la región.	
			Capacitación de 7 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear, al diseño y construcción de unidades nucleares modulares y al procesamiento de información aplicada a la física y química nuclear.	
			Capacitación de 245 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear, análisis multicanales e interfase, adquisición de información nuclear y análisis de sistemas, uso de sistemas computacionales en las aplicaciones nucleares, detectores de radiación, interfases en experimentos nucleares, espectrometría nuclear, mantenimiento de cámaras gamma y fuentes de energía en instrumentos nucleares, así como en el diseño, construcción y pruebas de instrumentación del reactor de investigación, del espectrómetro de rayos X y de un sistema de transferencia neumático.	

UTILIZACIÓN DE REACTORES DE INVESTIGACIÓN	
RLA4007	ARCAL V
1992	cerrado
	Preparación de resúmenes de los estudios conducidos bajo el PCI en el Análisis de los Núcleos del Reactor de Investigación para usar Flujos Neutrónicos Térmicos de Bajo Enriquecimiento, mediante el cual se logró comparar y desarrollar las capacidades de cálculo de las instituciones.
	s
	Establecimiento de capacidades para mejorar el uso óptimo y seguro de los reactores de investigación y para llevar a cabo estimaciones en física de reactores e hidrogenia térmica (mediante la capacitación de personal y entrega de equipo).
	Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la tecnología de reactores. En particular al análisis termo-hidráulico de reactores de investigación.
	Capacitación de 124 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la aplicación de computadoras en la estimación de reactores de investigación, en la producción de radioisótopos, en el tratamiento de agua y acondicionamiento de los reactores, así como en la medición de parámetros básicos y comparación de resultados.

RLA4008 1996	ARCAL II cerrado	INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR - FASE II		
		Preparación del manual de usuario: Programa de Adquisición de Espectros para el Sistema Analizador Multicanal ARCAL-MCA (ene. 1994 en Viena, AUS)	S	Establecimiento de 3 centros regionales para capacitación especializada: Centro Regional de mantenimiento y reparación de analizadores multicanal (Instituto de Enghenaria Nuclear, Río de Janeiro BRA); reparación y mantenimiento de equipos de medicina nuclear (IMEA ,COL); y reparación y mantenimiento de detectores nucleares e instrumentación modular analógica (ININ, MEX)
		Elaboración del reporte de la implementación del proyecto en el servicio de piezas de repuesto (1 ene.-31 dic. 1989)	S	Mejora de las capacidades nacionales en el mantenimiento y reparación de instrumentos nucleares (mediante la capacitación de personal, misiones de expertos y entrega de equipo).
				Establecimiento de una base de datos con información del programa.
				Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la instrumentación nuclear, electrónica y control de reactores, en particular al mantenimiento y reparación del análisis multicanal.
				Capacitación de 120 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al mantenimiento de equipo médico nuclear, en la reparación de analizadores multicanal, en la aplicación de transductores a la instrumentación nuclear, en el mantenimiento de computadoras y sistemas interconectados, en instrumentación nuclear en industria y electrónica, en la selección y optimización de equipo analítico, en la instrumentación para reactores de investigación, en el ensamble de tarjetas de analizadores multicanal, en la optimización y caracterización de equipo analítico nuclear y en el mantenimiento de detectores nucleares.

ARCAI XIX		MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR			Resultados
1999	cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible		
		Elaboración de un documento técnico para la preparación de cursos nacionales sobre mantenimiento, reparación y operación de instrumentos nucleares de uso industrial (oct. 1996 en Santiago, CHI).	S	Establecimiento de 4 laboratorios nacionales para la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear en países donde no había (COS, NIC, PAN, DOM)	
		Elaboración del Informe técnico: Diseño de Instrumentación Nuclear a Bajo Costo Orientado al Usuario Final: Aplicaciones para Radioinmunoanálisis (en inglés y español) (7-19 abr. 1997 en Montevideo, URU)	S	Instalación de Centros de Capacitación Regionales de analizadores multicanal y electrónica digital (en BRA) y de detectores nucleares y electrónica analógica (en MEX)	
				Reparación de 240 piezas de equipo y ocho cámaras gamma	
				Capacitación de 77 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al uso de computadoras personales en laboratorios nucleares, a la reparación y mantenimiento de electrónica análoga y analizadores multicanal, así como al mantenimiento y evaluación de cámaras gamma y calibración de equipo de rayos X utilizado en diagnosis médica.	
				Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en el área relacionada a instrumentación nuclear y control de reactores, en particular en la reparación y mantenimiento de analizadores multicanal.	

RLA4013		ARCAL XXVI		GARANTÍA DE CALIDAD EN LABORATORIOS ANALÍTICOS		Resultados	
1997	cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
		Elaboración de la Guía para Preparación de Manuales de la Calidad de Laboratorios Analíticos	S	Implementación de Sistemas de Calidad en 30 laboratorios participantes (60%) de 11 países (91.7%), basándose en los estándares internacionales ISO/IEC 17025: 1999.	Acreditación de 6 laboratorios (ARG, CHI, CUB(3), MEX) por autoridades nacionales correspondientes y reconocimiento de 13 laboratorios		
		Elaboración del Manual Práctico para la armonización de Software (programa WINAMIDAS con el programa BAXC) para la obtención de infraestructura informática adecuada (URU)	N	Desarrollo de una red de comunicación entre los 34 laboratorios participantes permitiendo el intercambio de información y experiencias para facilitar la comparación y estandarización de procedimientos y terminología.			
				Capacitación de 91 personas, a través de cursos, en distintas áreas como el manejo de control de calidad, garantía de calidad en laboratorios analíticos, metrología y calibración de técnicas analíticas y auditoría interna de laboratorios nucleares analíticos.			
				Capacitación de 3 personas, a través de visitas científicas, en diferentes áreas como implementación de sistemas de calidad en laboratorios analíticos, aspectos de QC/QA en ICP, técnicas nucleares analíticas y aspectos prácticos de metrología avanzada en la determinación de radionucleidos.			
				Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas como implementación de metodologías QC/QA de laboratorios analíticos, técnicas espectrométricas para el análisis de absorción atómica con FIA y en espectrometría alfa y beta incluyendo preparación de muestras y de fuentes de calibración.			
				Incremento en el flujo de información e intercambio de experiencias			





1999		REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR		Resultados	
ARCAL XXXV	cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible		
		Elaboración de Serie de Documentos Técnicos para Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Nuclear:	Establecimiento de 3 Centros Regionales: RIA, radiografía y medicina nuclear (PER), desarrollo de software (CUB), reparación de cámaras gamma (VEN)		
		Vol 1. Principios de Electrónica y Física Nuclear Necesarios para la Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Nuclear	Establecimiento de 2 laboratorio nacionales de reparación y mantenimiento (DOM y COS)	S	
		Vol. 2. Reparación, Mantenimiento y Verificación de Equipos LSC	Ampliación y fortalecimiento de 2 centros regionales en Electrónica Analógica y Detectores (MEX) y Electrónica Digital (BRA) y de 8 laboratorios nacionales (mediante la entrega de equipo y capacitación de personal).	S	
		Vol. 3. Reparación, Mantenimiento y Verificación de Equipos RIA	Reparación de 1439 equipos, de los cuales aproximadamente el 85% correspondía al campo de salud humana, seguridad radiológica y ciencias químicas y físicas.	S	
		Vol. 4. Reparación, Mantenimiento y Verificación de Equipos de Rayos X	Establecimiento de una base de datos de Instrumentos Nucleares	S	
			Capacitación de 150 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear como analizadores multicanal, detectores y equipo análogo, procesamiento de señal digital, cámara gamma, RIA, LSC y rayos X para diagnóstico.		
			Capacitación de 1 profesionista, a través de una beca, en el desarrollo del software para visualización de datos SCA.		



RLA5021	ARCAL VII	MEJORAMIENTO DE LOS CEREALES MEDIANTE FITOTECNIA POR MUTACIONES		
1996	cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
			Obtención de una variedad de mutaciones a ser utilizadas en los programas nacionales de crianza de plantas.	Adopción y utilización de la metodología de mutación y cultura de tejidos para el apoyo de técnicas convencionales de la crianza de plantas.
			Establecimiento de laboratorios de cultura de tejidos y mejora en las facilidades experimentales (mediante servicio de expertos, envío de material y equipo para laboratorios de fitotécnica de plantas, así como equipo agrícola para campos experimentales).	
			Establecimiento de arreglos cooperativos entre instituciones de investigación agrícola con el fin de impulsar el intercambio de nuevos mutantes en la región.	
			Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de un PCI en la mejora de arroz y otros cereales mediante crianza por permutaciones en Latinoamérica	
			Capacitación de 72 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la metodología de fitotécnica a través de mutación, técnicas in vitro con énfasis en haploides dobles en cereales y el uso de computadoras personales en el análisis de datos de campo.	
			Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la fitotécnica por mutaciones del frijol.	

RLA 5023	ARCAL XI	TÉCNICAS NUCLEARES EN AGRICULTURA			
1993	cerrado	Traducción al español del manual de capacitación en el uso de técnicas nucleares en estudios de plantas de suelo (dic. 1997, jul. 1988, dic. 1988)	N	Producto Tangible	Producto Intangible
		"Soils Newsletter"	S		Intercambio de información técnica y científica sobre la aplicación de las técnicas nucleares en suelo-agua-fertilizante-planta mediante el establecimiento de un PCI para la Fijación Biológica por Nitrógeno en Latinoamérica
					Resultados

INMUNOANÁLISIS EN LA PRODUCCIÓN Y SALUD DE LOS ANIMALES			
RLA5028	ARCAL III	Producto Tangible	Producto Intangible
1997	cerrado	Cerca de 1000 publicaciones científicas y técnicas en producción animal han sido elaboradas, incluyendo publicaciones en revistas científicas, capítulos de libros, congresos, simposios, tesis de grado y postgrado, etc.	Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de PCI bajo el marco de cooperación FAO/IAEA en el área de inmunoanálisis en la producción y salud de los animales; PCI regional sobre métodos de inmunoanálisis y desarrollo de estrategias de alimentación para mejorar la productividad de los rumiantes; y PCI regional sobre inmunoensayos para el diagnóstico y epidemiología de enfermedades animales; PCI para el desarrollo de estrategias de suplemento para los animales productores de leche en áreas tropicales y subtropicales
		Gaceta de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela: "OIEA Promueve Producción Bovina en Latinoamérica" (ene.-feb. 1996)	Modernización de laboratorios (mediante recepción de equipo, -ej. kits RIA/ELISA- y a través de la capacitación de personal).
			Análisis de un total de 55,000-90,000 muestras por año utilizando el kit RIA FAO/IAEA
			Producción de un total de 1,280,000 resultados en el análisis de muestras de fiebre aftosa, babesiosis, leucosis y brucellosis bovina (mediante la recepción de más de 320 kits ELISA)
			Capacitación de 102 personas, a través de cursos, en la técnica RIA y su aplicación para monitorear la reproducción de ganado y en la técnica ELISA y estudios epidemiológicos para monitorear la erradicación/control de enfermedades en el ganado, así como en el análisis de la información por computadora para el diagnóstico de enfermedades.
			Alcance por CHI y URU del estatus "países libres de fiebre aftosa (Foot and Mouth Disease)". Desde 1994 ARG no ha registrado ninguna decaída.
			Incremento en la productividad del ganado y en la producción de alimentos de origen animal como leche y carne. Esto permitió mejorar los estándares de vida de la población rural.

IRLA5035		EVALUACIÓN DE MUTANTES EN CULTIVOS DE CEREALES				
1995	ARCAL XXIA cerrado	Producto Tangible	S	Producto Intangible	Resultados	
		Elaboración del reporte: "Wheat and Barley Multilocation Mutant Trial conducted from 1997-1999"	S	Identificación de mutantes de arroz, trigo y cebada en la región aptos para cultivo y resistentes a enfermedades.	Reducción en los costos de cereales y de las pérdidas a causa de plagas mediante la introducción de cereales genéticamente modificados.	
		Elaboración del reporte: "Induced Mutations in Connection with Biotechnology for Crop Improvement in Latin America: Review and Evaluation of Results of the 1996-98 multilocation wheat and barley trials"	S	Fortalecimiento de los programas de investigación en los laboratorios en la producción de arroz y trigo mejorado.		
		Elaboración del reporte "Progress of the ARCAL XXIA Counterparts on the Organization and Growing of the Latin American barley Multilocation Barley Screening Nursery in Peru and Argentina"	S	Intercambio de conocimientos y tecnologías de mutación entre instituciones		
		Elaboración del reporte: "Evaluation of the Practical Implementation of Molecular Technology"	S	Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la caracterización de "oryzae Pyricularia" para la selección de mutantes resistentes de arroz y para la toma de huellas DNA.		
				Capacitación de 26 personas, a través de cursos, en la organización y evaluación de información de las pruebas en varias localidades.		

RLA5036		GESTIÓN DE LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS, DEL SUELO Y DEL AGUA				
1995	ARCAL XXII	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados		
	cerrado	Elaboración del Libro: Aumento de la Fijación Biológica del Nitrógeno en el Frijol común en América Latina	S	Fortalecimiento de las capacidades analíticas isotópicas de los laboratorios de la región (mediante el acoplamiento con programas internacionales de garantía de calidad)	La relación costo-beneficio del proyecto se estima en 1:8, en base a los ingresos por hectárea obtenidos por medio de las prácticas adoptadas y los costos promedios anuales calculados en base a las contribuciones del OIEA y los países.	
		Elaboración de 5 Manuales:		Implementación de una Red Regional de 42 ensayos de experimentación de campo utilizando las técnicas isotópicas y sonda de neutrones enfocados a problemas de cosecha durante diferentes épocas del año y en ecosistemas diferentes.	Reconocimiento por parte del OIEA de cuatro laboratorios isotópicos como centros regionales	
		Manejo Eficiente de los Fertilizantes Fosfatados con Énfasis en Rocas de Aplicación directa	N	Identificación de nuevas áreas de estudio y desarrollo de nuevas tecnologías	Transferencia de resultados a agricultores por medio de su difusión en la prensa, radio y televisión, así como por boletines de divulgación, videos y la página web	
		La Fijación Biológica de Nitrógeno en América Latina: El Aporte de las Técnicas Isotópicas	S	Cooperación de trabajo entre granjeros y personal de extensión		
		Manejo Eficiente de la Fertilización Nitrogenada de Cultivos Anuales en América Latina y el Caribe	S	Adopción progresiva de un enfoque conjunto del uso del suelo, agua y sistemas de cosecha en algunos países		
		Sonda de Neutrones y sus Aplicaciones en Agronomía	S	Fortalecimiento en la colaboración entre instituciones involucradas e investigadores		
		Mejoramiento del Uso del Agua en la Agricultura: El Papel de las Técnicas Nucleares	S	Incremento en el flujo de información científico-técnica entre países		
		Carta Informativa del Grupo ARCAL	S	Capacitación de 8 personas, a través de becas, en el área de ciencias del suelo, irrigación y nutrición de plantas.		

		Revista Volumen Especial: Terra: Programa ARCAL XXII "Gestión de la Nutrición de las Plantas del Suelo y del Agua"	S	Capacitación de 39 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al fortalecimiento de laboratorios analíticos, al uso de técnicas nucleares para implementar la eficiencia de fertilizadores de nitrógeno, biofertilizadores y abono, al uso de pruebas de neutrones en agua y balance de nutrientes, así como en la determinación de la eficiencia de nutrientes y agua de los sistemas integrados de nutrición de plantas.	
<b>RLA5040</b>		<b>DESARROLLO DE IRRADIACIÓN DE ALIMENTOS EN ESCALA COMERCIAL</b>			
<b>1998</b>	<b>cerrado</b>	<b>Producto Tangible</b> Elaboración del Reglamento sobre Alimentos Irradiados (nov. 1997 en PAR)	N	<b>Producto Intangible</b> Adopción del Reglamento Modelo sobre Alimentos Irradiados para América Latina y el Caribe como documento base para la revisión/elaboración de reglamentos nacionales en ARG, BRA, CHI, PAR, PER, URU con el fin de lograr la armonización legislativa en la región.	<b>Resultados</b>
		Elaboración de folletos informativos para la difusión de la tecnología de irradiación de alimentos, destinados al sector salud, empresarial y del consumidor.	N	Transferencia de tecnología mediante la participación de empresas en pruebas recíprocas de transporte de productos irradiados en BRA, ARG, CHI, PER.	
				Demostración de la factibilidad comercial de alimentos irradiados mediante la determinación de la vida de almacenamiento de los alimentos irradiados y pruebas comerciales de envíos.	
				Diseminación de información entre el sector público y privado sobre los beneficios y el potencial de la tecnología de irradiación para la comercialización de alimentos.	
<b>RLA5043</b>	<b>ARCAL XXXI</b>	<b>REGLAMENTO CUARENTENARIO ARMONIZADO PARA LA IRRADIACIÓN DE FRUTAS</b>			
<b>1999</b>	<b>cerrado</b>	<b>Producto Tangible</b> Protocolo de Investigación para el empleo de la Irradiación como tratamiento cuarentenario	S	<b>Producto Intangible</b>	<b>Resultados</b>
		Propuesta de Guía para la Elaboración de Protocolos de Investigación en el Uso de la Radiación Ionizante como Tratamiento Cuarentenario de Frutas Frescas	S		



RLA6011		RADIOINMUNOANÁLISIS DE HORMONAS TIROIDEAS		ARCAL VIII	
1992		Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	
	cerrado		Adquisición local de tecnología y experticia para la producción local de reactivos (mediante misiones de expertos y capacitación de personas)	Reducción de la dependencia de kits RIA importados mediante la producción local de los reactivos.	
			Incremento en la producción local de reactivos primarios para radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas.	Reducción de los costos de RIA permitiendo la expansión de los servicios diagnósticos para atender a un mayor número de pacientes en la región.	
			Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a las técnicas y control de calidad de RIA para hormonas tiroideas y otras hormonas relacionadas.	Alcance de la autosuficiencia en la producción de reactivos por CHI y GUA (excepto por el reactivo 125I para la preparación de trazadores)	
			Capacitación de 320 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la metodología isotópica con énfasis en el RIA, al control de calidad en RIA y a la preparación y uso de reactivos en bulto para el RIA de hormonas tiroideas y relacionadas	Garantía de la calidad en el análisis de resultados mediante la adopción de prácticas estándares RIA y los procedimientos internos de control de calidad en los laboratorios.	

RLA6016		PRODUCCIÓN DE REACTIVOS PARA RIA		Resultados	
1997	ARCAL VIII cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible		
			Introducción de la metodología de reactivos en bulto para RIA/IRMA de T4 y TSH en marcas de sangre en papel filtro.	Reducción de los costos de análisis T3, T4 y TSH en un 60-70% mediante la introducción de la metodología de reactivos en bulto y la producción local de reactivos.	
			Establecimiento y validación de tecnología para conducir programas de investigación para el hipotiroidismo neonatal.	Alcance de la autosuficiencia en provisión de reactivos (ej. la fase sólida y los reactivos monoclonales marcados para el análisis TSH) mediante su preparación local utilizando materiales obtenidos en forma de bulto.	
			Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de un PCI en la producción de reactivos para radioinmunoanálisis.		
			Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a medicina nuclear, en particular en la preparación de reactivos y el desarrollo de sistemas de análisis, así como en la metodología de radioinmunoanálisis en especial en técnicas de producción de reactivos.		
			Capacitación de 141 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la optimización de la metodología de RIA, a las técnicas de producción de reactivos, al control de calidad y procesamiento de datos RIA, así como a la metodología de radioisótopos y radionucleidos y a la evaluación de hipotiroidea neonatal y patología tiroidea.		

RLA 6027	ARCAL XXIII	MEJORAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS DE				Resultados
2000	cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible			
			Modernización de cámaras gamma a través de la instalación de 51 tarjetas de interfase utilizadas para el procesamiento de la imágenes el software "Portable Image Processing" (PIP) o Imagamma.			
			Estandarización de los protocolos clínicos mediante el uso del software PIP o Imagamma.			
			Capacitación de 63 personas, a través de becas, en el uso de sistema de interfaces de cámaras gamma y en las aplicaciones de computadoras en la Medicina Nuclear para el proceso de imágenes y estudios clínicos, así como en los sistemas para la modernización de cámaras gamma.			

IRLA6029 2000	ARCAL XXIV cerrado	MEJORA DE CALIDAD EN LA PRÁCTICA DE RADIOTERAPIA		Resultados
		Producto Tangible	Producto Intangible	
		Elaboración de seis protocolos para estandarización de conductas en el tratamiento con radioterapia para el manejo de tumores malignos mas frecuentes en la región:	Mejoramiento de infraestructura y experticia para la práctica de radioterapia (mediante la capacitación de personas, misiones de expertos y entrega de equipo de teleterapia y braquioterapia).	
		Protocolo de Radioterapia Acelerada Hiperfraccionada para el Cáncer de Orofaringe (Montevideo, URU)	Supresión en el uso de Ra226 por Cs137 en todos los países participantes (excepto Perú que aunque continua utilizando agujas de Radio y tubos, ha logrado su disminución en un 50%).	
		Protocolo de Irradiación Postoperatoria del Adenocarcinoma de Endometrio (Montevideo, URU)	Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la radioterapia, en particular en la braquioterapia para cáncer cervical del útero.	
		Protocolo para Radioterapia del Carcinoma No Avanzado de la Próstata (Montevideo, URU)	Capacitación de 3 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas a la radioterapia, en particular en braquioterapia para cáncer cervical del útero, en microfuentes de la braquioterapia HDR y en oncología de radiación para cáncer cervical, anal y de la próstata, con énfasis en las técnicas HDR.	
		Protocolo de Irradiación Postoperatoria del Tratamiento Conservador del Cáncer de Mama No Avanzado (Montevideo, URU)	Capacitación de 73 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la radioterapia y sus aplicaciones clínicas, así como a la garantía de calidad clínica para radiógrafos terapéutas.	
		Tratamiento de Carcinoma de Cuello Uterino siguiendo las normas de garantía de calidad del PCI	?	
		Irradiación Segmentaria Corporal en Enfermedades Metastásicas	?	

RLA6036 1999	ARCAL XXXI cerrado	CONTROL DE CALIDAD Y OPTIMIZACIÓN DE PROTOCOLOS CLÍNICOS DE SPECT			Resultados
		Producto Tangible		Producto Intangible	
		Evaluación del Prototipo de Fantoma	S	Diseño, construcción y distribución de 12 prototipos fantomas (ARG)	
		Preparación del informe de la reunión de la comisión de trabajo para evaluar el prototipo de fantoma	S	Establecimiento de 45 sistemas SPECT para aplicaciones médicas nucleares en los países participantes.	
		Elaboración de Protocolos SPECT	S	Capacitación de 48 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la garantía de calidad en sistemas SPECT, en el uso de sistemas SPECT cardiacos y cerebrales y en tecnologías avanzadas en sistemas SPECT.	
		Informe sobre el Fantoma Ciego para Control de la Calidad Externo de Sistemas SPECT	S		
		Elaboración de Protocolos Clínicos para Estudios con SPECT	S		

ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE NEFROUROLOGÍA NUCLEAR			
RLA6037	ARCAL XXXV	Producto Tangible	Producto Intangible
1999	cerrado		Resultados
		Elaboración del Manual de Normas y Procedimientos en Nefrourología Nuclear	Actualización del software de IMAGAMMA (ARCAL XXIII) tomando en cuenta los cinco protocolos propuestos en el Manual de Normas y Procedimientos
			Difusión del Manual de Normas y Procedimientos en Nefrourología Nuclear:
			Distribución de la "Guía de Protocolos de Procedimientos en Técnicas Radioisotópicas de Nefrourología" a 14 Centros de Medicina Nuclear
			Difusión de la Guía de Protocolos en Revistas especializadas: Diagnóstico Vol X, N° 103, abril/01; 104 mayo/01; 105, junio/01; 106 julio/01.
			Divulgación de las Técnicas de Nefrourología en Universidades
			Divulgación del trabajo científico "Radionuclides In Nephro- Urology Standardization Of Radionuclide Techniques For Nephrourology Studies: An IAEA Cooperative Group Study In Latinamerica And The Caribbean Undertaken Under The Auspices Arcal.
			Establecimiento de una base de datos en el Instituto de Neufrología de Cuba (CUB)
			Capacitación de 55 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la aplicación del manual de normas y procedimientos en nefrourología nuclear y sus aplicaciones clínicas.

IMPLEMENTACIÓN DE TAMIZAJE Y CONFIRMACIÓN MEDIANTE EL USO DE RIA PARA DIAGNOSTICO DEL VIRUS DE HEPATITIS C EN PACIENTES Y DONANTES DE SANGRE			
RLA6039	ARCAL XL	Producto Tangible	Producto Intangible
1999	cerrado		
			Desarrollo de una metodología serologica de RIA para la determinación de anticuerpos contra el virus de hepatitis C
			Desarrollo del ensayo ELISA utilizando la tecnología RIA.
			Capacitación de 12 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la evaluación de metodologías para revisión y confirmación de hepatitis C usando inmunoanálisis.
			Intercambio de información científico-técnica entre instituciones.
			Resultados
			Diagnos de Hepatitis C utilizando reactivos de menor costo y de producción local.

RLA7007		DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
1999	ARCAL XXXI cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	
			Caracterización elemental del Material Particulado Atmosférico (MPA) en la atmósfera de los países utilizando Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) obteniendo mapas sobre la morfología de la partícula del sitio y la composición química elemental de partículas menores de un micrómetro.	Identificación y cuantificación de las partículas contaminantes en la ciudad de Córdoba, ARG y en la ciudad del D.F. MEX.	
			Creación de un banco de datos de caracterización de MPA	Determinación de los efectos de aerosoles en la contaminación de la ciudad de Sao Paulo, BRA.	
			Modernización y fortalecimiento de los laboratorios en la aplicación de técnicas de emisiones de rayos X inducidas por partículas (PIXE).	Fortalecimiento de los mecanismos de monitoreo de la contaminación del aire en Santiago de Chile, CHI.	
			Capacitación de 7 personas, a través de cursos, en el área de muestreo y preparación de muestras		
			Intercambio de información y experiencias entre instituciones, laboratorios y autoridades regulatorias.		



APLICACIONES DE TÉCNICAS ISOTÓPICAS EN HIDROLÓGICA			
RLA8014	ARCAL XIII	Producto Tangible	Producto Intangible
1994	cerrado		Resultados
		Elaboración de estudios en agua subterránea, acuíferos, procesos de contaminación, origen del agua y relación con agua de superficie:	
		Estudio del Origen y Procesos de Salinación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa,	Mejoramiento de laboratorios mediante la entrega de equipo.
		Investigaciones Isotópicas Ambientales, Químicas e Hidrológicas en la Cuenca del Río Guacalate, Guatemala (oct. 1990 en GUA)	Recolección y análisis de muestras a través de técnicas isotópicas de las aguas subterráneas de la "meseta de Ceara" en Fortaleza, BRA, de Cochabamba en BOL., del "Saltar de Huayco" y "Río San José" en CHI; del Jarucó-Aguacate en CUB, del "Río Guacalate y Lago Atitlan en GUA, de la "Laguana de Torreón y zona de Monterrey-Saltillo" en MEX, de la "Zona de Playa de Portezuelo" en URU y del "Lago de Valencia en VEN, así como de los acuíferos "Bauru" en Sao Paulo, BRA, en la Sabana de Bogota en COL, del "Guanacaste" en COS, del "Acuífero del Río Guayas" en ECU y del "Acuífero Lima" en PER.
		Investigación Hidrogeológica, Isotópica e Hidroquímica en la Cuenca del Lago de Valencia, Venezuela (ago. 1991 en VEN)	Capacitación de 6 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la hidrología subterránea y a la hidrología isotópica, en particular a la aplicación de técnicas nucleares en las investigaciones de recursos hídricos y en la aplicación de técnicas isotópicas en investigaciones hidrologías.
		Estudio de recarga y contaminación de acuíferos con énfasis en el valle aluvial del río tempisque (oct. 1989 en COS)	Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, para estudiar el uso de las técnicas de trazadores en estudios hidrologías.
			Capacitación de 169 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al uso de técnicas nucleares en hidrología, en el uso de isótopos ambientales en hidrología y en el estudio de recursos y contaminación de aguas subterráneas.

APLICACIONES INDUSTRIALES DE TECNOLOGÍA NUCLEAR		Resultados	
1998	ARCAL XVI cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible
		Elaboración de los resúmenes presentados en el seminario regional sobre aplicaciones ambientales de los isótopos y las radiaciones (9-13 ago. en Santiago, CHI)	Establecimiento de centros regionales y nacionales de tecnología de radiación y grupos de trazadores con capacidades indigentes para desarrollar y sustentar radioisótopos y tecnologías de radiación en aplicaciones industriales y ambientales. En ARG, BRA, CHI y MEX existe la infraestructura necesaria para desarrollar aplicaciones de radiación y radioisótopos, sus facilidades de irradiación gamma y electrón son ampliamente usadas y los trazadores y NCSs son aplicados comercialmente. En COL, CUB, ECU, PER y VEN las aplicaciones de radiación y radioisótopos han alcanzado una escala piloto semicomercial mientras que los trazadores para servicios semicomerciales son usados tan sólo en CUB, VEN y COL. Finalmente, en ECU y PER se instalaron las unidades de irradiación gamma.
		Traducción de la Norma Internacional ISO-TC (ISO-DIS 1137) (abr. 1996 en Santiago, CHI)	Utilización de las tecnologías de radiación en la radioesterilización de productos médicos, alimentos, cosméticos y en la modificación de las propiedades de los polímeros y otros materiales (-ej. la utilización de radiación en la curación de pinturas y barnices y en las formulaciones en el reticulado de plásticos utilizados en el aislamiento de cables (BRA), la esterilización mediante radiaciones de tejidos para trasplantes e injertos, la producción de membranas para quemados mediante radiaciones y el uso de trazadores en estudios de impacto ambiental industrial y de recursos hídricos (CUB))



1998		ARCA XVIII		APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE TRAZADORES A FUGAS EN EMBALSES			
1998	cerrado	Producto Tangible		Producto Intangible	Resultados		
		Elaboración de un TECDOC sobre los aspectos metodológicos y los reportes finales individuales de los 9 estudios de fugas de 9 reservas (3 usadas para el suministro de agua potable, 3 para irrigación y 3 para la generación de electricidad): Estudio de Fugas en la Presa la Herradura, CUB (10 sep. 1996 en CUB)	N	Mejoramiento de laboratorios y trabajo de campo (mediante la entrega de equipo -ej. trazadores y radioisótopos- y misiones de expertos.	Ahorro de 6 millones de dólares americanos mediante la aplicación de técnicas nucleares y técnicas relacionadas (cifra estimada)		
		Estudio de Fugas en El Arenal, COS (nov. 1996 en COS)	S	Análisis de 412 muestras para isótopos de agua estable, 32 muestras para "tritium" y 52 muestras para C-13.			
		Estudio de Fugas en los embales El Yeso, CHI y Laguna Negra, CHI (1996)	S	Realización de 49 pruebas de pozos para la elaboración de estudios de aguas subterráneas, 18 mediciones de la tasa de flujo de agua de la superficie por medio de trazadores artificiales y 98 campañas de medición.			
		Estudio de Fugas en la Presa Cautillo, CUB (1995 en CUB)	S	Capacitación de 44 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a técnicas nucleares y convencionales para la investigación de fugas de agua, incluyendo técnicas basadas en el contenido de isótopos ambientales en el agua, técnicas basadas en el uso de trazadores artificiales, técnicas basadas en las características físico-químicas del agua, ensayos geofísicos y aplicación de técnicas hidrogeológicas convencionales.			
		Estudio de Fugas en la Presa de Canoabo, VEN y la Honda, VEN (oct. 1996)	S				
		Estudio de Fugas en la Presa de Tapacura, BRA (oct. 1996)	S				
		Estudio de Fugas de Cerro Prieto, MEX y las Golondrinas, MEX	S				

RLA8023		CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN ÁREAS URBANAS		
1997	ARCAL XXXI cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
			Determinación del funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos y caracterización de la calidad de las aguas con fines de uso para consumo humano.	
			Detección de las fuentes actuales o potenciales de contaminación de los acuíferos.	
			Capacitación de 17 personas, a través de cursos, en el uso de isótopos para la evaluación de las características hidrológicas de los acuíferos y en el flujo y transporte de contaminantes en las aguas subterráneas.	
			Capacitación de 4 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la hidrología de aguas subterráneas y de la superficie, particularmente en técnicas isotópicas para el estudio de la contaminación del agua y el procesamiento de información hidroquímica para la identificación de las aguas subterráneas.	
			Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en el área de hidrología subterránea, particularmente en los modelos matemáticos para procesar información hidroquímica e hidrogeológicas.	

APLICACIONES INDUSTRIALES DE LA TECNOLOGÍA DE TRAZADORES (TT) Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEÓNICO (SCN)			
ARCA	XLIII	Producto Tangible	Producto Intangible
1999	cerrado	Elaboración de la guía teórico-práctica: Aplicaciones Industriales de Radiotrazadores y Fuentes Selladas de Radiación	Establecimiento de un Centros Regional en diseño, operación y calibración de SCN (BRA) y otro en perfilaje gamma en refinería de petróleo y petroquímica (VEN)
		Elaboración de la Guía teórico-práctica: Diseño y Utilización de Sistemas de Control Nucleónico	armonización de procedimientos de aplicación de TT y SCN en la región
		Elaboración de las Normas y Procedimientos sobre Tecnología de Trazadores	Establecimiento de red de intercambio de información técnica y de expertos
		Preparación de la guía para la elaboración de un Programa de Gestión de Calidad para TT y SCN	Mejora en la automatización y desempeño tomográfico mediante la adopción de técnicas gamma.
		Preparación de guía para la elaboración de un Modelo de Sistema de Gestión de la Calidad para la utilización de TT y SCN	Integración de radiotrazadores con técnicas gamma y neutrónicas para facilitar la visualización en procesos de refinería.
		Elaboración de guía de Procedimientos para el Diseño, Construcción de Prototipos, Calibración y Operación Segura de Sistemas de Control Nucleónico	Establecimiento de capacidades técnicas en trazadores y control nucleónico (mediante la entrega de equipo -ej. <i>equipo gamma, software y generadores de radioisótopos</i> ).
			Capacitación de 31 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a las aplicaciones de tecnología gamma y neutrónica en la industria del petróleo y petroquímicos y en sistemas de control nucleónicos y tecnología de trazadores.
			Capacitación de 4 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la aplicación de radiotrazadores en la industria petroquímica y en el medio ambiente así como en el diseño y calibración de galgas.
			Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas al diseño y calibración de galgas nucleónicas, estudios de cálculo, configuraciones y simulación de Monte Carlo.

RLA9009	ARCALI	1993	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
	cerrado		Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
			Evaluación de las leyes y regulaciones en protección radiológica en Latinoamérica	N Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de varios PCI: a) nivel de intervención para alimentos contaminados, b) convenciones de pronta notificación en caso de accidentes nucleares y asistencia mutua en caso de emergencias radiológicas y c) análisis de exposición anormal en radiografía industrial gamma.	
				armonización de procedimientos y enfoques de protección radiológica en la región.	
				Elaboración de experimentos de intercomparación en dosímetros individuales	
				Mejora de las facilidades existentes en protección radiológica (mediante entrega de equipo)	
				Capacitación de 4 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a dosimetría y protección radiológica, así como a los aspectos legales de la energía atómica.	
				Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en la aplicación de estándares básicos de seguridad para protección radiológica.	
				Capacitación de 500 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a protección radiológica, procesos de calibración en dosimetría, tratamiento y supervisión de dosis para personas sobreexpuestas, manejo de desperdicios radioactivos, supervisión de exposiciones anormales por la aplicación de radiografía industrial gamma, control de calidad en el diagnóstico de equipo de rayos X, en radioterapia y en odontología, evaluación dosimétrica en contaminación interna, manejo de emergencias radiológicas en facilidades médicas e industriales y transporte seguro de materiales radioactivos.	

RLA9011	ARCAL I	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - FASE II		
1996	cerrado	Boletín Informativo de Protección Radiológica	s	Mejora notable en el nivel de seguridad radiológica en la mayoría de los países latinoamericanos.
			<p>armonización y mejora de las prácticas de protección radiológica en base a los Estándares Internacionales de Seguridad Básica del OIEA para Protección Radiológica y las recomendaciones ICRP.</p> <p>Capacitación de 221 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a emergencias radiológicas, seguridad en la operación de facilidades de radiación industrial, desecho de fuentes de radiación médica e industrial, termoluminación aplicada a dosimetría, protección radiológica y seguridad nuclear, monitoreo ocupacional, medida de muestras ambientales, intercomparación de dosimetría individual de baja energía y de dosimetría citogenética, clínica y de protección radiológica, así como en la aplicación de las nuevas recomendaciones ICRP y dosimetría TLD.</p>	



ESTRUCTURA NORMATIVA Y ORGANIZACIÓN REGULATORIA	
RLA9016	ARCAL XVII
1998	cerrado
	Elaboración y aprobación del documento sobre Implementación de las Recomendaciones del ICRP 60 y de las normas Básicas de Seguridad (1995 en Cusco, PER)
	Elaboración del Reglamento Genérico de Protección Radiológica (documento de presentación) (abr. 1997).
	Elaboración de un estudio coordinado sobre criterios regulatorios (nov. 1993).
	Elaboración del Anteproyecto de Reglamento Regional sobre Transporte Transfronterizo de Material Radiactivo (1996 en Santiago, CHI).
	Elaboración del libro "Protección Radiológica en América Latina y el Caribe" (Vol. I y II.) (oct. 1995)
	Elaboración y publicación del boletín ARCAL de Protección Radiológica, en colaboración con el OPS y OMS.
	Promoción en todos los países de la adopción de las normas de protección radiológica y del marco de regulación
	Actualización y armonización de la legislación y las prácticas de radiación de los países miembros de ARCAL en base a las recomendaciones ICRP-60 y los estándares Internacionales de Seguridad Básica para protección radiológica (ICRP).
	Intercambio de experiencias entre Organismos regulatorios, incluyendo información sobre instrumentos legales y procedimientos regulatorios conexos
	Capacitación de 78 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la modernización de regulaciones en protección radiológica y en la implementación e las recomendaciones ICRP-60 y NBS.

RLA9031		TRATAMIENTO MÉDICO EN CASOS DE ACCIDENTES RADIOLÓGICOS			
1999	ARCAL XXXV cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	
		Elaboración del Manual de Asistencia a Radioaccidentados	Consolidación de cuatro Centros de Referencia para la asistencia a personas sobreexpuestas a radiación (ARG, BRA, CHI, CUB)		
		Elaboración del documento: Indicadores Biológicos a los Sistemas de Intervención Médica	Desarrollo perfeccionamiento de indicadores biológicos de sobreexposición		
		Elaboración de Protocolo Médico	Establecimiento de un Sistema de Notificación y Registro Regional de Accidentes Radiológicos (Rio de Janeiro, BRA)		
		Planeación de respuesta médica	Elaboración de un programa de capacitación modular		
		Registro de accidentes radiológicas en la región	Capacitación de 163 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a aspectos y respuestas médicas en caso de accidentes radiológicos.		
			Capacitación de 4 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas a la dosimetría en biología de radiación y en protección radiológica.		

RLA9033		SEGURIDAD EN REACTORES DE INVESTIGACIÓN		Resultados	
1999	ARCAL XLIV cerrado	Producto Tangible	Producto Intangible		
		Elaboración del documento "Methodology for Evaluation and Experimental Measurements of Parameters of the Core of Research Reactor IEA-R1 using the Monte Carlo Method"	s	Adopción de la metodología propuesta en el TECDOC 792: "Management of research reactor aging"	
		Elaboración del documento "Safety of Research Reactors: Sensors and Actuators Fault Detection and Isolation in Nuclear Research Reactors"	s	Adopción de la metodología propuesta en el Reporte Técnico No. 338: "Methodology for the management of ageing of nuclear power plants components important to safety".	
		Elaboración del documento "Safety of Research Reactors: Interim Ageing Studies"	s	Establecimiento de un programa de Manejo de Envejecimiento de los reactores para extender la vida operacional de los mismos.	
		Elaboración del documento "Safety of Research Reactors: The IEA-R1 Rotating Equipment Continuous Vibration Monitoring System"	s	Extensión de la vida operacional de reactores selectos en cada país participante mediante evaluaciones de los aspectos críticos de cada reactor, la mejora en el manejo de los componentes de envejecimiento y su operación segura.	
		Seguimiento Técnico del Proyecto	s	Actualización de la aplicación de técnicas matemáticas de vibraciones y ruido para la predicción de fallas en sistemas.	

RLA9034		ARCAL XLVI		PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES	
1999		Cerrado		Producto Tangible	Producto Intangible
				Resultados	
				Capacitación de 24 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a protección física y al combate del movimiento ilegal de material nuclear y otras fuentes radioactivas.	
				Incremento en el flujo de información e intercambio de experiencias en la prevención y respuesta al movimiento ilegal de material nuclear y otras fuentes radioactivas	

REUNIONES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS Y PROMOCIÓN DE TCDC		REUNIONES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS Y PROMOCIÓN DE TCDC		REUNIONES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS Y PROMOCIÓN DE TCDC	
RLA 0022	ARCAL LI	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	
2001	Activo	Elaboración y Publicación del Folleto para la Fase III de ARCAL (14-18 sep. 2001)	S	Elaboración (en AUS) e implementación de la Página WEB ARCAL situada en el servidor de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de Argentina (23-27 abr. 2001)	
		Elaboración y difusión a toda la región del video ARCAL elaborado por Chile	S		
		Informe analítico del impacto en materia de difusión de la Web-ARCAL	N		
		Elaboración y aprobación del tríptico de la WEB de ARCAL para su distribución en inglés y español	S		
		Revisión de la edición de marzo 2000 del Manual de Procedimientos de ARCAL, Vol. I y II (18-22 nov. 2002)	S		

PREPARACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN DE RADIOFÁRMACOS DE TC-99M BASADOS EN ANTICUERPOS MONOCLONALES			
ARCA LII	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible
2001		Elaboración y aplicación en el ámbito regional de un protocolo modelo para la preparación y control de calidad de radiofármacos para anticuerpos monoclonales basados en anticuerpos monoclonales (8-12 oct. 2001 en Edo. de México, MEX por ARG, BRA, CUB y MEX)	S Aplicación del protocolo modelo para la preparación y control de calidad del radiofármaco basado en el anticuerpo monoclonal, anti-CEA 1, adecuada para su potencial uso clínico, por ARG, CUB, MEX (18-22 nov. 2002 en CHI)
		Informe sobre la evaluación del potencial regional para la producción y uso de radionucleidos, generadores y radiofármacos para radioinmunoterapia (9-13 sep. 2002 en Sao Paulo, BRA por CUB, PER, URU y BRA)	N Capacitación de 15 personas, a través de un curso, en la preparación y control de calidad de radiofármacos para inmunocitología basada en anticuerpos monoclonales.
			Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en la marcación de anticuerpos monoclonales con diferentes radioisótopos y su control de calidad.
			Capacitación de 2 personas, a través de becas, en la marcación con Tc 99m y control de calidad de anticuerpos monoclonales.
SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LABORATORIOS USANDO TÉCNICAS NUCLEARES ANALÍTICAS Y COMPLEMENTARIAS			
ARCA LIX	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible
2005			N Capacitación de 42 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a rayos X de fluorescencia, métodos de validación y determinación de medidas de incertidumbre y espectrometría gamma.

CONTROL DE CALIDAD EN LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA EN MEDICINA NUCLEAR			
ARCA LIII	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible
2001		Informe sobre la evaluación de los Centros Regionales, por BRA, CUB, MEX y PER (14-18 oct. 2002 en Lima, PER)	Construcción de un simulador de pulsos Geiger-Müller para monitoreo de radiación (feb.-jul. 2002 en ARG).
		Elaboración y aprobación de Guías Técnicas sobre Mantenimiento y Control de Calidad para medicina nuclear, por BRA, CUB, ARG, PER, ELS, MEX (aprobación: 14-18 oct. 2002 en Lima, PER):	Fortalecimiento de los Centros Regionales (mediante la reparación/mantenimiento/calibración de instrumentos y equipos para el control de calidad y la capacitación de personal en el área de calibración electrónica y mediante) durante feb.-nov. 2002 en BRA, CUB, MEX, PER.
		1. Monitores de radiación:	Fortalecimiento de los Centros Nacionales de cada país participante con instrumentos y equipos -ej. <i>osciloscopio digital, medidor de parámetros de máquinas de Rx.</i>
		Basados en GM (monitores de área y de cibernubación superficial) (BRA)	Reparación y mantenimiento de 1.594 instrumentos
		Basados en contadores proporcionales (BRA)	Creación de una base de datos con información sobre reparaciones realizadas y fallas más comunes y piezas sustituidas (mar.-ago. 2002 en COS)
		Basados en cámaras de ionización (CUB)	Capacitación de 36 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al mantenimiento de equipo de rayos X, al mantenimiento de instrumentos de prueba con calidad de control y a las aplicaciones de LabView usando el puerto USB.

				2. Medidores de actividad (ARG)	?		
				3. Electrómetros (BRA)	?		
				4. Equipos para control de calidad en radiología:	?		
				Medidores de kVp y monitores de forma de onda (MEX)	?		
				Medidores de tiempo de exposición (ELS)	?		
				Medidores de masa (PER)	?		
				Monitores de forma de onda (MEX)	?		
				5. Densitómetros (ELS)	?		
				6. Procedimientos generales de control de calidad (BRA)	?		



MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA			
ARCA XXX	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
1997	Elaboración y distribución del Protocolo de Control de Calidad "Aspectos Físicos de la Garantía de Calidad en Radioterapia: Protocolo de Control de Calidad" (incluyendo los procedimientos de medición a seguir para ejecutar el Programa de Garantía de Calidad) (dic. 1999)	Fortalecimiento de los Centros de Radioterapia públicos (mediante la obtención del equipo necesario para implementar y mantener los Controles de Calidad de las unidades de tratamiento).	Mejora en los servicios ofrecidos por los Centros de Radioterapia (mediante el uso de un sistema computarizado para el cálculo de tratamiento de pacientes y la aplicación de un Programa de Garantía de Calidad para el equipamiento de Radioterapia).
	Elaboración del informe de recomendaciones sobre Aspectos Físicos de la Garantía de Calidad en Radioterapia (feb. 1998)	Realización de un Sistema de planificación (AMEPLAN)	
	Elaboración de las Auditorías de Calidad para los Centros de Radioterapia de cada país participante en el Proyecto.	Establecimiento del control de calidad en planificación de tratamientos computarizados y la garantía de calidad para imágenes médicas (tomando como base el Intercambio de información e intercomparaciones en dosimetría clínica)	
	Auditoria de Calidad a Servicio de Radioterapia: PAN (19-23 febrero 2001)	Capacitación de 32 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la dosimetría clínica y en la implementación del Programa de Garantía de Calidad de Radioterapia.	

		Auditoria de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): NIC (17-21 julio 2000)	S	Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas al control de calidad y detección de fotones, así como en el uso del MLC y estimaciones M. V.	
		Auditoria de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): DOM. (11-22 oct. 1999)	S	Capacitación de 12 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la garantía de calidad en radioterapia con énfasis en aplicaciones de braquiterapia y teleterapia, en aspectos electro-mecánicos de equipo de radioterapia, en dosimetría "in-vivo", en la planeación de tratamiento. Así como en dosimetría "in-vivo" con TLC y diodos, ilustración de portales para verificación de tratamiento, mantenimiento preventivo y correctivo de unidades de teleterapia Co-60, generadores de rayos X y simuladores, y calibración y chequeo periódico del sistema de diodos.	
		Auditoria de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): CUB (9-13 ago. 1999)	S		
		Auditoria de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): GUA (2-6 ago. 1999)	S		
		Auditoria de Calidad al Servicio de Radioterapia (Cáncer radioactivo): COS (junio 1999)	S		

ID	ARCAL XXX	ARMONIZACIÓN DE NORMAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE RADIOFARMACIA	Producto	Resultado
038	Activo	Elaboración del documento técnico: Programa Armonizado de Aseguramiento de la Calidad en Radiofarmacia (Hospitalaria, Centralizada e Industrial)	N	Adopción del Programa Armonizado de Aseguramiento de la calidad en Radiofarmacia en varios países
			Concientización sobre aspectos radiofarmacéuticos, cooperación interinstitucional e integración académica de especialistas en radiofarmacia.	

IRLA6041	ARCAL L	MAESTRIA EN FÍSICA MÉDICA	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
1999	Activo	Elaboración de informe sobre programas de física médica ofrecidos en Latinoamérica (7 países tienen carreras de grado, postgrado, maestría y doctorado en esta especialidad)		Capacitación de 31 personas, a través de cursos, en la Maestría de Física Médica	Obtención del grado Maestría en Física Médica por 3 profesionistas, mientras que otros 6 están ya realizando su tesis de grado.
				Capacitación de 10 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la física médica	
IRLA6042	ARCAL LIV	DIAGNOSTICO PRECOZ DE LA INFECCIÓN POR HELICOBACTER PYLORI MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
2001	Activo	Realización de estudios en cada país y diseño de protocolos para muestreo		Estandarización y validación de la metodología del 13C-UBT y 14C-UBT en seres humanos.	
		Obtención de publicaciones técnicas regionales sobre prevalencia y frecuencia de la contaminación con Helicobacter Pylori en América Latina		Capacitación de 25 personas, a través de cursos, en el uso de técnicas nucleares para el diagnóstico precoz de la infección por Helicobacter pylori en seres humanos (3-7 nov. 2003, Hermosillo, Son. MEX)	
				Obtención de 100% de correlatividad en el número de casos positivos y negativos en un estudio piloto conducido con doce sujetos dosificados con urea marcada con carbono 13 y urea marcada con carbono 14. (Los análisis de carbono 14 se llevaron a cabo en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, ARG. y los de carbono 13 en el Laboratorio de Espectrometría de Masas del Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo (CIAD), en Hermosillo, Sonora, Mex.)	

RLA6043	ARCAL LV	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN ESTUDIOS DE MAMOGRAFÍA		Resultados
2001	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
		Elaboración del "Manual de Protocolo de Aseguramiento y Control de Calidad de Mamografía"	Capacitación de 33 personas, a través de cursos en áreas relacionadas a la Garantía y Control de Calidad en Mamografía, incluyendo el establecimiento de un Protocolo.	
		Realización de un censo informativo sobre el número y tipos de equipos de mamografía, personal médico y técnico en los Hospitales de la Región		
RLA6044	ARCAL LVI	APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR A LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS		Resultados
2001	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
		Estudio genético-molecular de estirpes (realizado mediante la colaboración entre países y coordinación entre laboratorios de la región)	Capacitación de 26 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la aplicación de técnicas de biología molecular al diagnóstico del virus de hepatitis C y en técnicas moleculares y radioisotópicas para diagnóstico virológico	Utilización de la técnica de biología molecular en la realización de diagnósticos a pacientes atendidos en la sección de Hepatología de los hospitales participantes.
		Distribución del Protocolo de Trabajo para la Detección de RNA del virus de hepatitis C y DNA del virus de hepatitis B	Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la detección molecular de HBV y HCV, a la garantía y control de calidad un laboratorio, al manejo seguro de especímenes clínicos, a la detección de enterovirus y al uso de técnicas RIA.	
		Divulgación de los siguientes trabajos científicos:		
		"Analysis of Genetic Variability and Heterogeneity of Hepatitis C Viruses in Central America Reveals a Novel Genetic Lineage" (2001)		
		"Genotipificación molecular del virus de hepatitis C en pacientes diagnosticados del Hospital Nac. Rabagliati Martins" (2001)		
		"RNA del virus de hepatitis C en donantes de sangre anti-HCV positivos" (2001)		
		"Biología molecular de Hepatitis viral C en donantes de sangre anti-HCV positivos" (2001)		
		"Diagnostico Molecular de Hepatitis Viral C" (2001)		

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA			
ARCA L VIII	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible
2001		Traducción y distribución del Manual Técnico-Práctico de Radiación del OIEA: "Técnicas de Cuarto de Modos para Teleterapia"	Fortalecimiento de los Centros de Radioterapia para implementar el Programa de Garantía de Calidad (mediante la recepción de instrumentos y equipo necesario)
		Distribución de los siguientes documentos de la OIEA:	Capacitación de 52 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la implementación del protocolo para los aspectos físicos de la garantía de calidad en radioterapia y en tecnología de cuarto de moldes, inmovilización y planeación de tratamiento
		Design and Implementation of a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects	Capacitación de 6 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la planeación de tratamiento, técnicas de imágenes portables y dosimetría "in-vivo", control de calidad externo de dosimetría "beam" y HDR, dosimetría de electrón y de braquiterapia. Calibración usando TRS277 y en la simulación de tratamiento, control de calidad de planes de tratamientos, iniciación de máquinas y monitoreo al nivel de un técnico.
		Current Status of Neutron Capture Therapy	
		Practical Radiation Technical Manual	
		The role of radiotherapy in the management of cancer patients infected by human immunodeficiency virus (HIV)	
		Realización de intercomparación dosimétrica entre ARG, CHI, MEX, VEN (2-3 ago. 2002)	Mejora en la calidad de atención a pacientes en en área de radioterapia

RLA6048	ARCAL LXXI	DESARROLLO DE UNA RED REGIONAL DE TELEMEDICINA			Resultados
2003	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Producto Intangible	Resultados
		Informe sobre el estado actual de la medicina nuclear para determinar disponibilidad y calidad del equipamiento instalado y las necesidades de infraestructura y capacitación. Modelos de encuesta diseñados.			
			Centros periféricos seleccionados por parte de los centros de coordinación. Argentina seleccionado como Centro Coordinador Regional.		
			Análisis de encuestas para elaboración de recomendaciones.		
RLA6049	ARCAL LXXIV	MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO			Resultados
2003	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Producto Intangible	Resultados
		Programas de gestión de calidad desarrollados			
			Mejora de la infraestructura de los centros de radioterapia mediante el suministro de equipos.		
			Capacitación de 55 personas, a través de cursos, en Radioterapia basada en evidencia		

SISTEMA DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS PARA INJERTOS ESTERILIZADOS POR IRRADIACIÓN		Producto Tangible		Producto Intangible		Resultados	
RLA 7009	ARCAL LIX			S			
2001	Activo	Elaboración del Código de Práctica para la Esterilización de Tejidos Biológicos por Radiación: Requerimientos para la Validación y Control de Rutina (en inglés y español)	Elaboración del documento de Promoción Pública y Profesional para la Procuración de Órganos y Tejidos	N	Adopción en la legislación de algunos países de medidas que garanticen el seguimiento de los estándares de calidad establecidos para la producción de tejidos	Capacitación de 16 personas, a través de cursos, para Operación de banco de Tejidos	Tratamiento de pacientes con aloinjertos esterilizados por radiaciones gamma producidos en los Bancos de Tejidos lográndose salvar a 63 personas víctimas del incendio ocurrido en Perú en 2001
		Elaboración del documento de Estándares Internacionales para Banco de Tejidos		N	Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en la administración de un banco de tejidos y en la operación general de los sistemas de garantía de calidad		Incrementó en 5% de la producción de tejidos (hueso, piel, membrana amniótica) para injerto esterilizados con radiaciones en los bancos afiliados de la región
					Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en el uso de injertos radioesterilizados		Reducción en importación de tejidos mediante el incremento de la producción local
							Incremento en el número de donantes en la región a través de la concientización pública y profesional
RLA 7010	ARCAL LIX	APLICACIÓN DE BIOMONITORES Y TÉCNICAS NUCLEARES RELACIONADAS A ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA					
2001	Activo	Redacción de protocolos		N			
					Realización de diseño experimental y selección de biomonitores en ARG, BRA, MEX, PER, PAR, CHI, URU, GUA, BOL		
					Realización de estrategias de muestreo, preparación y conservación de muestras en ARG, BRA, PER, PAR, MEX, CHI, URU, BOL		
					Capacitación de 19 personas, a través de cursos, en la evaluación e interpretación de datos y en la creación y distribución de mapas		



RLA8028		ARCAI LXI		TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEÓNICO A SECTORES INDUSTRIALES DE INTERÉS ECONÓMICO	
2001	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	
		Elaboración de un Manual de uso del software para Diseño y Calibración de Sistemas de Control Nucleónico	N	Consolidación de centros de Transferencia de Tecnología en TT y SCN	
		Elaboración de un Manual de Seguridad Radiológica aplicada a Técnicas de Trazadores y Sistemas de Calibración Nucleónica e industrial.	N	Demostración experimental de la técnica de perfilaje gamma de columnas de destilación en una Multinacional.	
		Elaboración del Manual de Procedimientos numéricos para el análisis de experimentos con TT ("On Numerical Deconvolution for Data Analysis of Tracers Experiments")	N	Divulgación de la técnica de perfilaje gamma a empresas.	
		Elaboración de un compendio de resultados sobre Perfilaje Gamma y Neutrónico aplicados a la Industria (11-16 ago. 2002 en Río de Janeiro, BRA)	?	Capacitación de 82 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la transferencia de TT a la industria del petróleo, en TT en el sector industrial azucarero, en análisis de la activación del neutron prompt gamma, en TT en el tratamiento de aguas residuales, en control de calidad, acreditación y manejo de TT y transferencia de SCN y en las aplicaciones de la industria del cemento.	
		Impresión de 800 libros de texto sobre "Aplicación de trazadores y Sistema de Control Nucleónico".	N	Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en el desarrollo y nuevas aplicaciones de la tecnología de radioisótopos aplicada a la industria.	
		Publicación del Trabajo "Reactor Modeling and Lumped Parameters Identification by means of Non linear optimization form experimental data", en el XXII Iberina Latin-American Congress on Computational Methods in Engineering.	N	Capacitación de 6 personas, a través de becas, en aspectos prácticos y experimentales de radiotrazadores y fuentes de tecnología cerrada como se aplica en la industria petroquímica, en tecnología de radiotrazadores y de estimaciones nucleónicas como se aplica en el medio ambiente e industria con énfasis en azúcar, cemento y plantas de tratamiento de aguas residuales; en métodos de trazadores RTD-CFD para análisis de procesos y visualización; así como en modelaje de reactores usando distribución de tiempo residencial (RTD), simulación dinámica de flujos computacionales (CFD) y simulación de Monte Carlo.	

ARCA LXXIII		ARMONIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES EN LAS PLANTAS DE IRRADIACIÓN INDUSTRIALES		Resultados	
Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	Activo	Producto Intangible
2001	Elaboración del documento Procedimiento para la armonización del Material de Difusión de la Tecnología de Irradiación a Nivel Industrial (Metodología para la elaboración de material de difusión de la tecnología de irradiación industrial) (6-10 ago. 2001 en Santo Domingo, DOM)	s	Unificación y optimización de conceptos de operación de instalaciones de irradiación en la región.		
	Elaboración del Temario General para el Desarrollo del Curso para Personal involucrado en la Operación de Irradiadores Industriales (19-23 nov. 2001 en Sao Paulo, BRA)	s	Difusión de la tecnología de irradiación en la región obteniendo mayor recepción del público sobre los beneficios de salubridad y conservación de los productos irradiados para consumir		
	Elaboración de Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad de Procesos de Irradiaciones Industriales (recomendaciones para el desarrollo de un programa de aseguramiento de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001-2000) (26-30 ago. 2002 en México, MEX)	s	Capacitación de 29 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la integración de material de diseminación sobre procesos de irradiación industrial, en la integración de materiales (tecnología de irradiación industrial) y en plantas de irradiación Industrial.		
ARCA LXXIV		ESTIMACIÓN DE LAS RESERVAS GEOTÉRMICAS DE TEMPERATURA INTERMEDIA A BAJA E IDENTIFICACIÓN DE SUS APLICACIONES		Resultados	
Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	Activo	Producto Intangible
2003	Elaboración del Plan Maestro: "The Applications of Isotope Hydrology to Geothermal Development and Environmental Management in Central America" (sep. 2003)	2004	Capacitación de X personas en la evaluación de recursos geotérmicos (2004)		

DIRECTRICES SOBRE EL CONTROL DE FUENTES DE RADIACION			
ARCA XX	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
1997	Preparación del Informe de la Reunión del Comité de Revisión conteniendo:	Implementación de un programa de calidad y de intercomparación	Utilización de los documentos producidos bajo este proyecto como material de referencia para otros proyectos -ej. RLA9044 y RLA9030- y para el OIEA en la elaboración de guías relacionadas a estándares de seguridad.
	Manual del Inspector	Creación de un Homepage: <a href="http://www.arcalxx.org.pe">www.arcalxx.org.pe</a> (ahora <a href="http://www.radioproteccion.org.pe">www.radioproteccion.org.pe</a> )	
	Evaluación de los Sistemas de Control de Fuentes de Radiación a través de los Indicadores de Desempeño		
	Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la Práctica Petrolera: a) Guía para solicitar autorización en la Práctica de Prospección Petrolera, b) Procedimiento para la realización de Inspecciones en la Práctica de Prospección Petrolera, c) Requisitos de Seguridad Radiológica para la Práctica de Radiografía en Prospección Petrolera	Capacitación de 66 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al uso del RAIS (Regulatory Authority Information System), a la aplicación de guías de respuesta a eventos radiológicos y al desarrollo de capacidades nacionales y un marco regulatorio en la respuesta a accidentes nucleares o emergencias radiológicas.	
	Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la Práctica de Radiografía Industrial: Requisitos de Seguridad Radiológica		
	Instrucciones para la elaboración de documentos		



RLA 9032 1999	ARCAI XII Activo	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LABORATORIOS QUE BRINDEN SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
			Compatibilización en el ámbito regional de técnicas empleadas y procesamiento de información en materia de aseguramiento de la calidad mediante la elaboración de los siguientes documentos:	Establecimiento por completo del Sistema de Control de Calidad de acuerdo a estándares internacionales en cuatro países, mientras que dos países lograron un nivel de implementación alto y tres un nivel de implementación medio.	EL 66% de los países cuenta con un nivel de implementación alto o completo de un Sistema de Calidad siguiendo estándares internacionales
		Guía para la implantación del Sistema de la Calidad de los Laboratorios que Brinden Servicios de Protección Radiológica incluyendo ejemplos prácticos de procedimientos (julio 1999 en Montevideo, URU)	S	Calibración de equipos de los laboratorios como resultado del ejercicio de intercomparación para equipos de monitoreo radiológico	
		Requisitos técnicos indispensables para los laboratorios que prestan servicios de determinación de radionúclidos con fines de protección radiológica	S	Intercambio de conocimientos y experiencias entre laboratorios en los ámbitos de la protección radiológica.	
		Requisitos Técnicos indispensables para los laboratorios que prestan servicios de calibración de instrumentos en protección Radiológica	S		
		Requisitos técnicos indispensables para los laboratorios que prestan servicios de monitoreo individual de exposición de radiación externa por fotones	S		



IRLA9035		ARCAI XLIX		IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS MÉDICAS	
1999	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados	
		Elaboración del Manual para la Implementación del Programa de Protección Radiológica y Garantía de Calidad y en Radiodiagnóstico para hospitales (26 nov. - 7 dic. 2001 en México, D.F., MEX)	s	Capacitación de 15 personas, a través de cursos, en protección radiológica en la diagnosis de rayos X	
		Elaboración de los Protocolos de Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico: 1) pruebas de control de calidad en unidades de radiografía general, 2) pruebas de control de calidad de radiografía introral, 3) pruebas de control de calidad en mamografía, 3) control de calidad en unidades de fluoroscopia, 4) pruebas de control de calidad en tomografía axial computarizada, 5) pruebas de control de calidad de cuarto oscuro, 6) pruebas de control de calidad de sistemas de recepción y visualización de imagen (27 nov. - 7 dic. 2001 en México, D.F., MEX)	s	Capacitación de 8 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la implementación de estándares de seguridad básicos para radiología de diagnóstico, al diseño de programas para garantía de calidad en radiología, control de calidad y prueba de aceptación de equipo radiológico, a la planeación y estrategia de un programa de protección de radiación en radiología, protocolos para garantía de calidad en rayos X, garantía de calidad y dosimetría de pacientes.	
		Elaboración y difusión de diagnósticos de los hospitales de referencia conteniendo datos preliminares sobre estructura orgánica, procedimientos, recursos humanos, equipamiento, dispositivos de protección radiológica, datos estadísticos de los exámenes de diagnóstico médico y dental con rayos X, datos de la infraestructura física, seguridad radiológica de las instalaciones y los procedimientos de operación:		Mejora y auto-sustentabilidad de la protección radiológica (mediante el suministro de equipo y material bibliográfico necesario)	





RLA9042		ARCA L XV		ARMONIZACIÓN REGULACIÓN Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIOACTIVOS	
2001	Activo	Producto Tangible	?	Producto Intangible	Resultados
		Elaboración de listado de equivalencia de términos utilizados en el transporte de materiales radiactivos usados en inglés, español y portugués	?		
		Publicación de formularios utilizados para el transporte de materiales radiactivos en cada uno de los países participantes a fin de lograr la armonización de las normativas en transporte de materiales radioactivos	?		
		Elaboración de informe sobre las diferencias existentes en las regulaciones nacionales sobre transporte de materiales radiactivos tomando como base el Reglamento de Transporte del OIEA	?		
		Elaboración de Norma sobre Programa de Garantía de Calidad de Usuarios para el Transporte de Materiales Radiactivos (1-30 sep. 2003)	?		
		Elaboración del documento sobre la implementación de manejo de la calidad (5-9 mayo 2003)	?		
		Traducción del material de cursos (1 sep. - 31 oct. 2003)	?		

ARCA LXXVI		MEJORAMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN REGULADORA			Resultados	
Activo	Producto Tangible		Producto Intangible			
2001	<p>Traducción al idioma español del OIEA-TFCDOC 1217 sobre la metodología elaborada para la evaluación de la efectividad por pares de un programa regulador para seguridad radiológica (basado en los criterios establecidos en la guía de ARCAL XX)</p>	N	<p>Realización de siete cursos regionales de gran impacto en la capacitación de reguladores en la región (usando los documentos producidos bajo el proyecto ARCAL XX). Las personas capacitadas a su vez impartirán los cursos dentro de sus propios países en base al mismo material didáctico utilizado para los cursos base a los que ellos asistieron.</p>			
	<p>Elaboración del documento Evaluación de los Sistemas de Control de las Fuentes de Radiación a través de Indicadores de Desempeño (1-5 oct. 2001 en MEX)</p>	S	<p>Ejercicio de evaluación por pares de la efectividad de un programa regulador para la seguridad radiológica aplicando el documento "Evaluación de los Sistemas de Control de las Fuentes de Radiación a través de Indicadores de Desempeño" (4-15 mar. 2002 en México, D.F., MEX))</p>			
	<p>Elaboración del material para los cursos de diagnóstico de Radiología 2002 (en español e inglés, en CD)</p>	S	<p>Capacitación de 118 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la organización y operación de un Programa de Regulación Nacional para el Control de las Fuentes de Radiación, incluyendo protección radiológica, seguridad en radiografía Industrial, seguridad en medicina nuclear, seguridad en radiología de diagnóstico e intervencionista, seguridad en irradiadores industriales y de investigación, seguridad en radioterapia y seguridad en aplicaciones industriales de fuentes de radiación.</p>			
	<p>Elaboración de la edición cuatrimestral del Boletín ARCAL sobre Protección Radiológica (en CD)</p>	?				

ARCA LXXVI		FORTALECIMIENTO Y armonización DE LAS CAPACIDADES NACIONALES PARA DAR RESPUESTA A EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS Y NUCLEARES	
2001	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible
		Traducción al español de la "Guía de Seguridad: Protección Radiológica para la Exposición Médica a la Radiación Ionizante" y de los Manuales de Emergencias: "Procedimientos para la Respuesta Médica durante una Emergencia Radiológica" y "Preparación, Conducción y Evaluación de Ejercicios de Emergencias Radiológicas"	Establecimiento en base a estándares internacionales de un sistema de planificación y un grupo de trabajo para planificación y respuesta en caso de emergencias (SIER/SIEN).
			Revisión y desarrollo de políticas nacionales para la preparación de respuestas en emergencias radiológicas y nucleares, así como en la preparación, implementación y evaluación de ejercicios de emergencias radiológicas.

RLA9046		MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD DE REACTORES DE INVESTIGACIÓN		Resultados	
2001		Activo		Producto Intangible	
		Elaboración de una metodología común de gestión de envejecimiento para ser aplicada en todos los reactores de la región.	N	Aplicación de los programas de gestión de envejecimiento a los componentes de los reactores de investigación seleccionados en cada país	
		Elaboración de informes con los resultados de la aplicación de programas de gestión de envejecimiento:		Intercambio de información técnica entre los países en materia de gestión de envejecimiento, cálculos y mediciones experimentales e instrumentación.	
		Informe del primer taller sobre Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación que contiene las Guías para el desarrollo de un sistema digital de instrumentación y control para ser utilizado en sistemas de protección de reactores de investigación (11-22 jun. 2001 en Lima, PER)	S	Adaptación del modelado del reactor RECH-1 (presentado por ARG) como base para su utilización en cálculos con MCNP. Este modelo permitió calcular los resultados obtenidos en los experimentos realizados para validar la metodología de cálculo.	
		Elaboración del informe del segundo taller sobre Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación que contiene la arquitectura de un Sistema de Protección definida para Reactores de Investigación y los planes preliminares para el desarrollo del mismo basado en su mayor parte en software (12-16 nov. en México, D. F., MEX)	S	Obtención de resultados experimentales en un núcleo fresco de silicio de uranio y bajo enriquecimiento. Comparación de estos resultados de cálculo empleando el método de Monte Carlo.	

		Elaboración del informe del tercer taller sobre Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación que contiene la ingeniería básica de un Sistema de Protección para Reactores de Investigación y los planes para el desarrollo de software basado en software (4-8 nov. 2002 en Rio de Janeiro, BRA)	S	Implementación de sistemas de monitoreo y diagnóstico en operación de IEA-R1 y el uso de nueva metodología de cálculo de quemado de combustible.	
		Elaboración del informe del primer taller sobre Gestión de Envejecimiento de Reactores de Investigación que contiene las guías para el desarrollo de un sistema digital de instrumentación y control para ser utilizado en sistemas de protección de reactores de investigación (22-26 oct. 2001 en Sao Paulo, BRA)	S	Implementación de la Fase I "Interling Ageing Studies" para intercambio de calor del reactor de investigaciones IEA-R1, y el sistema de monitoreo y diagnóstico de las bombas del circuito de refrigeración secundario del RECH 1.	
		Elaboración del informe del taller final sobre Gestión de Envejecimiento de Reactores de Investigación que contiene los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas en los países así como una metodología común de la gestión de envejecimiento en la región (25-29 nov. 2002)	S	Revisión del Plan de Monitoreo y test del Programa de mantenimiento del reactor IEA-R1	
		Elaboración del informe del taller final sobre Trabajo de Cálculo (18-22 nov. 2002)	N		

RLA 9048	ARCAL LXXV	DETERMINACIÓN DE NIVELES ORIENTATIVOS PARA RADIOLOGÍA CONVENCIONAL E INTERVENCIONISTA		
2003	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
			INICIA EN 2004	
RLA 9049	ARCAL LXXVI	ARMONIZACIÓN DE PROCESOS DE DOSIMETRÍA INTERNA		
2003	Activo	Producto Tangible	Producto Intangible	Resultados
		Desarrollo de un software para estimación de dosis (22 oct. -30 nov. 2003)	Elaboración de los procedimientos e intercambio de información por internet	
			Capacitación de X personas en la Determinación de Exposición Ocupacional dado a incorporación de Radio-Nucleidos (2004)	