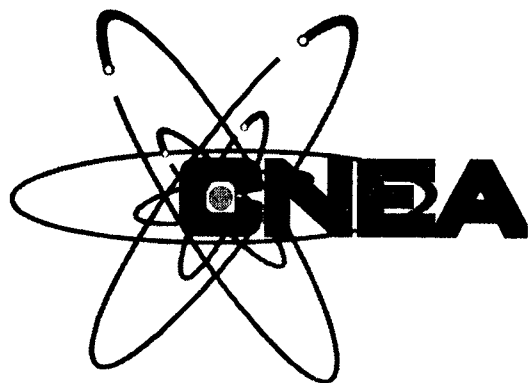


Comisión Nacional de Energía Atómica

1998

Memoria anual

República Argentina



**Comisión Nacional de Energía
Atómica**

**1998
Memoria anual**

Diseño y compaginación: Adiana B. Danni

© 1999 Comisión Nacional de Energía Atómica
Centro Atómico Constituyentes
Av. Gral. Paz 1499, (1650) San Martín, Buenos Aires, Argentina
ISBN 1514 - 1829

La reproducción total o parcial de este libro, su almacenamiento en un sistema informático, su transmisión por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios sólo está autorizada mediante permiso escrito de los titulares del copyright..

Comisión Nacional de Energía Atómica

Av. Del Libertador 8250

(1429) - Buenos Aires - Argentina

Teléfono: (054) (011) 4704-1000

[http:// www.cnea.gov.ar](http://www.cnea.gov.ar)

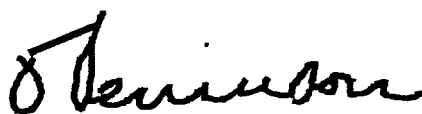
Prólogo

Durante el año 1998 se deben destacar varios hechos importantes producidos desde el punto de vista institucional.

En primer término, la *Comisión Nacional de Energía Atómica* vió modificada su dependencia orgánica, pasando a depender nuevamente de la Presidencia de la Nación. El Decreto 964/98 que determinó este cambio, reafirma la importancia de las funciones de la Comisión y el carácter estratégico de sus actividades. Simultáneamente se produjo una renovación parcial del Directorio, el que comenzó inmediatamente una reformulación de los programas de la Institución para ajustarlos a los requerimientos de la Ley de Actividades Nucleares (No. 24804) y otras normativas vigentes, teniendo en cuenta objetivos de largo plazo que persiguen el afianzamiento de la actividad nuclear en el país.

Otro hito importante registrado durante 1988 es la promulgación del Decreto 1390/98 reglamentario de la Ley de Actividades Nucleares, que complementa y clarifica el marco de referencia impuesto por dicha Ley.

Finalmente, cabe destacar la aprobación de la Ley No 25018 que fija el Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos. La CNEA asume la responsabilidad por la gestión de los residuos generados en todo el país y ha comenzado a preparar, de acuerdo a lo que impone esta Ley, el Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos, que planifica todas las actividades del sector. Dicho Plan deberá ser aprobado por el Congreso Nacional.



Doctor Dan J. BENINSON
Presidente del Directorio de la
Comisión Nacional de Energía Atómica

CAPÍTULO I

**SECTOR NUCLEAR ARGENTINO Y
ORGANIZACIÓN DE LA CNEA**

CAPÍTULO



SECTOR NUCLEAR ARGENTINO Y ORGANIZACIÓN DE LA CNEA

La CNEA es, desde sus comienzos, la Institución oficial encargada de realizar investigaciones y desarrollos de alta tecnología para todo el Sector Nuclear Argentino.

Por Ley 24804 se han ratificado todas las actividades que se vienen desarrollando en el país en el campo nuclear con miras a establecer para la institución, como parte del Estado Nacional, su rol de entidad asesora del Poder Ejecutivo Nacional para el establecimiento de las políticas inherentes al tema, actuar como propietaria de los materiales radiactivos fisionables especiales y ejercer la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos que se producen en el país.

En el marco de la misma Ley Nacional han quedado definidas sus actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el área nuclear contemplando, además, la formación de los recursos humanos especializados, la determinación de la forma de retiro del servicio de instalaciones nucleares relevantes, la continuidad en la tarea prospectiva de minerales nucleares a escala nacional, la producción de radioisótopos a través de reactores o dispositivos especiales y una variedad de aplicaciones de los radioisótopos en ciencias médicas, agricultura, industria, etc.

Todas estas tareas quedan concentradas en la CNEA bajo la óptica de que continúe siendo un laboratorio nacional para realizar investigaciones y desarrollos en las ciencias básicas de la disciplina nuclear, prestar servicios especializados a la industria en áreas de su competencia, transferir tecnología desarrollada y adaptar el rol que sustenta como formadora de recursos humanos en las disciplinas nucleares.

Las actividades fundamentales de la CNEA están organizadas en cuatro Centros Atómicos:

- ❖ *Centro Atómico Bariloche (CAB)*. Está ubicado en la ciudad de San Carlos de Bariloche (Provincia de Río Negro) y en él se llevan a cabo tareas de investigación básica y aplicada en temas de física, materiales, superconductividad, ingeniería nuclear, etc. complementadas con una tarea de altísima importancia como es la formación de recursos humanos en Física e Ingeniería Nuclear.
- ❖ *Centro Atómico Constituyentes (CAC)*. Ubicado en el Partido de General San Martín (Pcia. Buenos Aires) está destinado a tareas de investigación y desarrollo en los campos de la física nuclear, el estado sólido, materiales, medio ambiente, reactores, combustibles nucleares y efectos radiobiológicos.
- ❖ *Centro Atómico Ezeiza (CAE)*. Se hallan centralizadas en este Centro las tareas de producción de radioisótopos de uso médico e industrial, la gestión de los residuos radioactivos de baja actividad generados en el país, aplicaciones de radioisótopos en temas agropecuarios, en medicina nuclear y en radiofarmacia. Se realizan también desarrollos relacionados con los combustibles nucleares.
- ❖ *Centro Atómico Pilcaniyeu (CAP)*: Ubicado en Pilcaniyeu (Provincia de Río Negro). Allí se localiza la planta de enriquecimiento de uranio y se realizan proyectos relacionados con nuevas técnicas de enriquecimiento. Funciona en el mismo la facilidad crítica RA-8.

El conjunto de actividades nucleares en el orden nacional está integrado también por varias empresas e instituciones, algunas de las cuales tienen, por Estatuto, una dependencia orgánica de nuestra institución.

Junto con la Comisión Nacional de Energía Atómica las entidades que conforman el sector, son las siguientes:

❖ **Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)**

Es una entidad autárquica, en jurisdicción de la Presidencia de la Nación, con la función de regular y fiscalizar la actividad nuclear en el orden nacional en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, protección física y no-proliferación nuclear.

❖ **Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (NASA)**

Es responsable de la operación de las Centrales Nucleoeléctricas Atucha I (CNA-I) y Embalse (CNE-Córdoba) y tiene además a su cargo la construcción de la tercera unidad (CNA-II).

❖ **Combustibles Nucleares Argentinos Sociedad Anónima (CONUAR SA)**

Tiene a su cargo la fabricación de los elementos combustibles que requieren las centrales nucleoeléctricas argentinas (CNA-I y CNE).

❖ **DIOXITEK Sociedad Anónima (DIOXITEK S.A.)**

Tiene bajo su responsabilidad la producción del dióxido de uranio de calidad nuclear que requieren los elementos combustibles para las centrales nucleoeléctricas argentinas.

❖ **Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería Sociedad del Estado (ENSI S.E.)**

Opera la Planta Industrial de Agua Pesada (PIAP) sita en la localidad de Arroyito (Provincia del Neuquén) y el producto cubre las necesidades del mercado nacional, dejando importantes excedentes que son exportados.

❖ **Fábrica de Aleaciones Especiales Sociedad Anónima (FAE S.A.)**

Esta Planta produce tubos de aleaciones de circonio (Zircalloy), tubos de aceros especiales y de otras aleaciones tanto para la industria nuclear como convencional.

❖ **Fundación Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza (FUESMEN).**

Esta Fundación fue constituida por el Gobierno de la Provincia de Mendoza, la Universidad Nacional de Cuyo (UNC) y la CNEA para avanzar en el desarrollo de la medicina nuclear en el país mediante acciones de prevención, diagnóstico, tratamiento y control de pacientes usando técnicas nucleares.

❖ **Investigación Aplicada Sociedad del Estado (INVAP S.E.)**

Es una empresa productora de tecnología relacionada con las esferas nuclear y espacial.

Sus actividades principales en el área nuclear consisten en el diseño y montaje de reactores de investigación, equipos de radioterapia médica, desarrollo de procesos de enriquecimiento isotópico de uranio, etc. Además llevó a cabo proyectos de gran envergadura tanto en el país como en el exterior (Cuba, Argelia y Egipto, entre otros).

❖ **Nuclear Mendoza Sociedad del Estado (NM S.E.)**

Esta empresa de servicios de ingeniería y aplicaciones industriales que ha llevado a cabo proyectos de explotación de minerales de uranio y también realiza tareas de esterilización de pupas de moscas (de los frutos), lucha contra plagas, etc. utilizando técnicas de radiaciones ionizantes.

En forma complementaria lleva a cabo proyectos de ingeniería y topografía en el área geológica y da apoyo técnico a distintos organismos del orden nacional y provincial.

CAPÍTULO **2**

PROGRAMAS TRONCALES

CAPÍTULO 2

PROGRAMAS TRONCALES

Las principales actividades de desarrollo de tecnología de la CNEA se hallan organizadas en cinco programas troncales.

a) Reactores y Centrales Nucleares

El objetivo principal de este programa es asegurar el mantenimiento de la capacidad tecnológica en esta área independientemente de la evolución del sistema nucleo-eléctrico argentino en el corto plazo. Esta es la única manera de garantizar la continuidad de las capacidades existentes y asegurar capacidad de respuesta futura.

Por otra parte, las actividades de asistencia técnica y servicios a las centrales en operación permiten garantizar la más eficiente generación de nucleo-electricidad, prevenir la degradación de la tecnología y proveer a la actualización de la misma sobre la base de la experiencia derivada de la operación.

En febrero de 1998 fue inaugurado en la República Árabe de Egipto el Reactor Multipropósito (MPR). Este reactor experimental, altamente evolucionado, constituye un importante logro para la ingeniería argentina, no sólo por su avanzada tecnología sino también por el desafío que significa el haber sido construido en un país lejano. Este reactor será utilizado para la investigación científica en el área de la física, la biología, la ciencia de materiales y también para la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas e industriales, contribuyendo también a la formación de recursos humanos.

La empresa INVAP S.E., asociada a CNEA, tuvo a su cargo la ejecución de este proyecto y varios grupos de la CNEA tuvieron a su cargo diferentes aspectos del mismo tales como la provisión de los elementos combustibles y una serie de contribuciones en el diseño, ingeniería y entrenamiento de personal.

Una parte importante de las actividades asociadas con reactores nucleares ha sido la operación y utilización de los reactores RA-0, localizado en la Universidad de Córdoba y que cumple una importante función para la formación de recursos humano; el RA-1, en el Centro Atómico Constituyentes, donde se realizan varios proyectos de investigación entre los cuales se destaca el estudio de daños por radiación en diversos materiales; el RA-3 en el Centro Atómico Ezeiza donde se producen radioisótopos para usos médicos y aplicaciones industriales y finalmente el RA-6 en Bariloche dedicado a diversos proyectos de investigación y de formación de recursos humanos.

Se han realizado también, durante el presente período, actividades relacionadas con el mantenimiento y asistencia tecnológica a las Centrales Nucleares Atucha I y Embalse. Se destacan especialmente aquellas tareas relacionadas con la evaluación del comportamiento del combustible con uranio levemente enriquecido que se está incorporando en el primero de dichos reactores.

También se realizaron importantes tareas vinculadas a la optimización del funcionamiento de la facilidad crítica RA-8 ubicada en el Centro Atómico Pilcaniyeu.

Grupos de investigación y desarrollo relacionados al tema de los reactores nucleares continuaron con la ejecución de una variedad de proyectos en disciplinas tales como termohidráulica, seguridad, dosimetría, neutrónica, instrumentación y control, combustibles y materiales.

b) Combustibles Nucleares

Considerando la situación de la energía nuclear y el ciclo de combustible asociado tanto a nivel nacional como internacional, se ha enfocado una estrategia de corto plazo y otra de largo plazo.

A corto plazo se han programado las actividades de manera de consolidar los logros obtenidos en esta área y, a largo plazo, se buscará la introducción de una nueva generación de profesionales, conocimientos, y herramientas modernas de trabajo dedicados a temas de tecnología nuclear avanzada.

Se ha producido en este año una reducción significativa del suministro de elementos combustibles de uranio natural a expensas del aumento del consumo, en Atucha I, de elementos combustibles con uranio levemente enriquecido (ULE).

Este hecho es significativo a escala internacional por cuanto será el primer reactor comercial de Uranio Natural/Agua Pesada que opere con un núcleo de uranio levemente enriquecido.

El Sector de Ingeniería de elementos combustibles realizó las adaptaciones definitivas de especificaciones para elementos combustibles ULE a producción y comenzó el proyecto de aumento del contenido de uranio en los elementos combustibles Embalse y Atucha I. Se avanzó también con la calificación y presentación de resultados de ensayos para el licenciamiento del elemento combustible de 37 barras combustibles para Atucha I.

Se ha continuado con el desarrollo del nuevo elemento combustible CARA (Combustible Avanzado para Reactores Argentinos) entre la CNEA y CONUAR. Esta empresa fabricó los dos primeros prototipos que serán ensayados en 1999 en el circuito experimental de baja presión.

Se está evaluando también el uso de uranio recuperado como materia prima para los elementos combustibles ULE.

Estos proyectos sumados a optimizaciones empresarias que se están discutiendo en el frente del ciclo de combustible apuntan a optimizar los costos para aumentar la competitividad de las centrales nucleares argentinas.

Se ha continuado con la importación de concentrado de uranio y la recuperación de uranio de tierras de diatomea en el Complejo Minero Fabril San Rafael.

Tanto Dioxitek SA como FAE SA y CONUAR SA cumplieron sus respectivos programas de producción para suministrar elementos combustibles de uranio natural para Atucha I y Embalse, así como elementos combustibles ULE para Atucha I.

Diversos proyectos de investigación y desarrollo en el área del ciclo del combustible nuclear fueron realizados durante el corriente año.

Con la obtención de un compresor axial se ha iniciado, en el Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, el desarrollo de la instalación para la demostración piloto de un proceso avanzado de difusión gaseosa para enriquecimiento de uranio.

Se ha continuado con el desarrollo de la calificación de la tecnología de fabricación de Elementos Combustibles de base siliciuro de uranio para reactores de investigación habiéndose producido también un avance significativo en la instalación del Laboratorio para ensayos pos-irradiación en el CAE (LAPEP), el cual constituye una pieza fundamental para el análisis de materiales y combustibles irradiados.

En los laboratorios del CAC se han fabricado los primeros separadores para los prototipos del elemento combustible CARA y se ha completado también una

instalación piloto para la fabricación de barras combustibles experimentales con óxido de gadolinio en el CAC.

Tareas de geología asociadas al ciclo del combustible nuclear han sido llevadas a cabo referidas a uno de los procesos importantes del ciclo del combustible nuclear: la obtención del uranio.

En ese sentido se está desarrollando un estudio de favorabilidad geológica uranífera del territorio nacional dividido en varias fases para conseguir: 1) la elaboración de la base geológica. 2) estimación de mineral geológico no descubierto. 3) estimación económica de los recursos uraníferos y 4) integración de áreas para prospección y exploración. El estudio global lleva un avance del 35,5% correspondiendo un 3% a lo realizado en 1998.

En este ejercicio se ha podido concluir el informe final sobre la evaluación del yacimiento Cerro Solo en la Provincia del Chubut y ya se está preparando el pliego de licitación para su explotación. Se preparó, en forma paralela, un informe de la posible incidencia del proyecto en la economía provincial.

Dentro de un proyecto denominado "Sierras Pampeanas" se realizó el relevamiento estructural, tomando como base imágenes satelitales en escala 1:500.000 y 1: 250.000 de la provincia de Catamarca, efectuándose una reinterpretación de estructuras vinculadas a diques básicos y su probable relación con el modelo metalogénico mediante fotogramas, mapas geológicos e investigación de campo.

En el aspecto general de los recursos uraníferos argentinos se efectuó una actualización del cuadro general de reservas.

G) Radioisótopos y aplicaciones

La CNEA tiene como uno de sus objetivos primarios el desarrollo de tecnologías innovativas en el área de los radioisótopos y las radiaciones ionizantes.

Consecuentemente, dedica esfuerzos para mantener una adecuada capacidad de respuesta actualizada y del más alto nivel tecnológico, que satisfaga las necesidades y requerimientos de los sectores públicos o privados que la demanden. Por décadas la Institución ha producido radioisótopos para satisfacer las necesidades nacionales en áreas de la salud, el agro y la industria. Esto incluye la producción de radioquímicos, radiofármacos y de Cobalto 60.

Un hecho destacado durante el corriente año lo constituye la reanudación de la producción de Mo-99 por fisión. Por su parte, tanto el ciclotrón de producción como la planta de irradiación semi-industrial operaron normalmente. En esta última se

aumentó el inventario radiactivo a 500.000 Ci y se procesaron 390 m³ de diferentes productos.

En el marco del proyecto de "Terapia por Captura Neutrónica en Boro" se firmó un convenio de cooperación con el Departamento de Energía de los EE.UU. En el reactor RA-6 se extrajo y caracterizó un haz de neutrones epitérmicos y se determinaron componentes de dosis. También se han realizado durante este año determinaciones de boro mediante espectroscopía de emisión y se pusieron a punto técnicas de cultivo de células de gliomas habiéndose realizado estudios de citotoxicidad, biodistribución y biocinética de compuestos de boro para el análisis cuantitativo del efecto de la terapia sobre la capacidad reproductiva de las células tumorales. Se continuó además con diferentes proyectos relativos a las distintas vías de administración de compuestos borados, el desarrollo de detectores apropiados a esta terapia y experiencias iniciales de producción de neutrones mediante la reacción $\text{Li-7}(p,n)\text{Be-7}$ y su moderación en parafina.

Asimismo se desarrolló y optimizó la separación de Cs-137 para el tratamiento de residuos y se estudió y desarrolló la separación de I-131 de fisión.

El empleo de radiaciones ionizantes para diversos tipos de procesamiento fue motivo de varios proyectos relacionados con la radioesterilización y aplicaciones biológicas, la preservación de alimentos, el procesamiento de polímeros y la gestión de efluentes y residuos.

En lo relacionado con las aplicaciones agronómicas se realizaron estudios de erosión hídrica, manejo de la fertilización en relación a la producción y calidad de trigo, impacto ambiental de la fertilización hidrogenada, evaluación de disponibilidad de fósforo y aplicación de la técnica del insecto estéril en el control de la mosca sudamericana de la fruta.

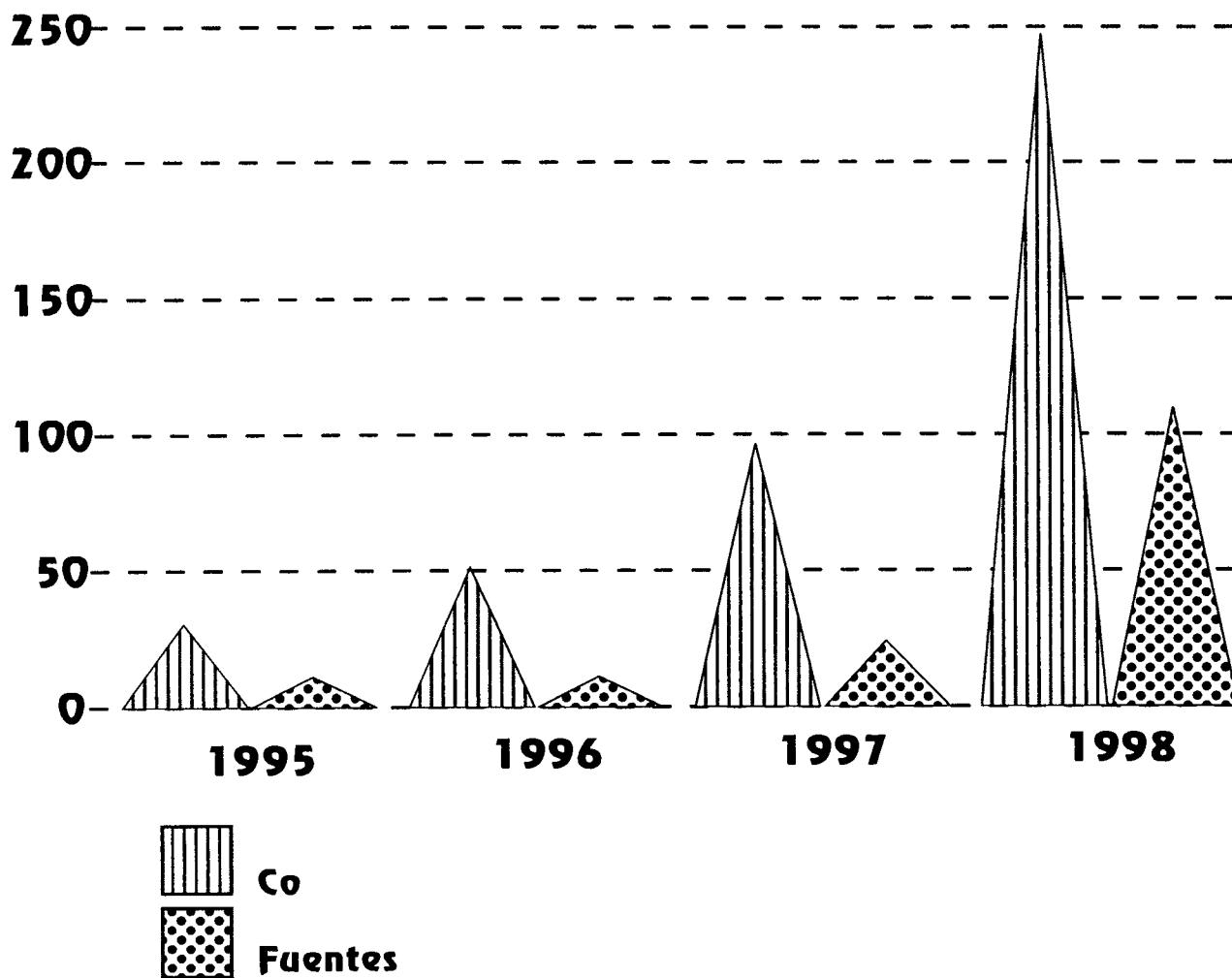
Ventas de Cobalto realizadas en 1998

Durante el transcurso de 1998 se efectuaron cinco envíos de Cobalto 60 a los Estados Unidos de Norteamérica, por un total de 1.972.754 Ci, y se concretó el primero de una serie de embarques con destino a Inglaterra, de 536.799 Ci.

De esta forma, en 1998 se han realizado exportaciones de Co-60, en forma de lápices por un total de aprox. 2.500.000 Ci. Esta cifra se enmarca dentro de una provisión comprometida contractualmente de 9.000.000 de Ci de Co-60, por lo que el flujo de exportaciones continuará a buen ritmo durante los próximos años.

A la cifra mencionada, se le suman 110.000 Ci de Co-60 en forma de fuentes selladas para uso industrial, que fueron exportadas al área latinoamericana. Por lo expuesto, las exportaciones de Co-60 alcanzaron durante 1998 los 2.600.000 Ci, cifra ésta que se

constituye en el valor más elevado de exportaciones de los últimos doce años. Como consecuencia de esto la CNEA esta incluida entre las 1000 principales empresas exportadoras del país.



**Exportaciones de Cobalto (x 10.000 Ci)
y fuentes de Co (x 1.000 Ci)**

PRODUCCIÓN DE RADIOISÓTOPOS**Actividades despachadas :**

Radioisótopos	Actividad en Ci	Pedidos	Aplicación
Acido ortofosfórico P-32	0.614	68	Industrial - I & D
Fosfato crómico coloidal P-32	0.185	9	Médica
Cromato de Sodio Cr-51	0.151	70	Médica
Cloruro Férrico Fe-59	0.007	25	Médica
Citrato Férrico Fe-59	0.008	27	Médica
Pertecneciato de Sodio Tc-99m	7.880	29	Médica
Ioduro de Sodio I-131	332.300	4244	Médica e Industrial
Metaiodobencilguanidina I-131	0.096	87	Médica
Iodohipurato de Sodio I-131	0.528	169	Médica
Seroalbúmina humana I-131	0.021	10	Médica
Cloruro de Talio Tl-201(#)	10.370	946	Médica
Generadores de Mo-99/Tc-99m	1.283.600	1523	Médica
Irradiaciones varias (Au-198, Ag-110)	1.510	17	Médica
Samarium -EDTMP Sm-153	12.930	33	Médica
Totales Producción	1.650.200	7257	

Producción de precursores para ser marcados con Tc-99m	27.400 dosis	5480	Aplicación Médica
--	--------------	------	-------------------

d) Gestión de residuos radiactivos y desmantelamiento

En el marco de la Ley nacional No. 24.804, que asigna a CNEA la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos generados en todo el ámbito nacional, en el presente año fue sancionada la ley 25.018 que fija el Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos estableciendo los instrumentos básicos para una gestión adecuada y segura de dichos residuos a nivel nacional.

Esta otorga a la CNEA la responsabilidad de proponer un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos que deberá ser aprobado por el Congreso Nacional. Dicho plan está siendo elaborado y abarca tanto la estrategia a ser utilizada como las acciones necesarias para cumplir con la misma, abarcando todas las actividades nucleares que se realizan en el país.

Durante 1998, se continuaron las tareas de recolección, transporte, clasificación, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento y disposición final a través de procedimientos sustentados mediante programas de investigación y desarrollo y aprobados por la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Se gestionaron 76 metros cúbicos de residuos radiactivos de baja y media actividad que fueron retirados de sus lugares de generación y transportados al Área de Gestión Ezeiza donde fueron tratados ya acondicionados. Estos residuos permanecen en condiciones de almacenamiento interino controlado y a la espera de su futura disposición. En el mismo período se ha procedido al retiro de 361 fuentes de radiación, provenientes de diversos centros de medicina nuclear e industrias, desde distintos puntos del país. Estas fuentes fueron desarmadas y almacenadas bajo estrictos controles de seguridad física y nuclear. Se continuó, además, con la campaña promovida por la ARN en cuanto al retiro de placas, tubos y agujas de ²²⁶Ra, procediéndose a gestionar 88 unidades.

Se concretó durante 1998 la puesta en marcha de la instalación para el almacenamiento interino de residuos de media actividad habiéndose realizado el montaje, control y puesta a punto de los sistemas de ventilación, de prevención contra incendios y manipuleo de cargas. Asimismo fue realizado el informe preliminar de seguridad de esta instalación.

En el campo de los residuos de la minería del uranio, se ejecutó la restauración ambiental de la cantera Los Adobes y el informe climatológico del área de Cerro Solo, ambos en la Provincia del Chubut.

e) Investigación y desarrollo en ciencias básicas y de la ingeniería

En un escenario consistente con la actual realidad nacional y bajo el mandato impuesto a CNEA de búsqueda y consolidación de capacidades para la generación de tecnología nuclear propia, es imperativo asegurar la capacidad de realizar investigación, desarrollo tecnológico e ingeniería, en los temas apropiados y en la medida necesaria.

El conjunto de actividades involucran, entre otras:

- Investigaciones innovativas en las ciencias físicas y químicas, efectos y aplicaciones de los radioisótopos y radiaciones, geología y medio ambiente.
- Investigaciones relacionadas con formas avanzadas de generación nuclear de energía y sus tecnologías asociadas.
- Desarrollo de nuevos materiales con propiedades especiales.
- Asistencia a los sectores productivos y de servicios a través de desarrollos, transferencia de tecnología y consultoría.
- Formación de recursos humanos de alta especialización en áreas científico-tecnológicas.

A continuación se detallan los principales logros obtenidos en 1998:

❖ **Ciencias biológicas y médicas**

Se están desarrollando diversos proyectos multidisciplinarios que tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de la población habiéndose conseguido logros significativos en biología, salud y aplicaciones agropecuarias tanto en estudios de tipo académico como aplicados.

En lo relativo a medicina nuclear continuaron las actividades que se desarrollan en el Hospital de Clínicas y en el Instituto Roffo, ambos dependientes de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Debe destacarse durante este año el haberse comenzado la utilización de un nuevo compuesto producido por la CNEA, ^{153}Sm para el tratamiento de pacientes oncológicos con metástasis osteoblásticas, utilizándolo como tratamiento para el dolor. También se comenzaron a aplicar nuevas técnicas de medicina nuclear para el diagnóstico y seguimiento de inflamaciones e infecciones y un nuevo método radioisotópico específico para la detección de estudios clínicos de antibióticos (ciprofloxacina) marcados con ^{99}Tc .

❖ **Física**

Las principales actividades de investigación en física realizadas en las distintas dependencias de la CNEA abarcaron, durante el corriente año, los siguientes temas.

- Bajas temperaturas
- Interacción de iones con la materia, colisiones atómicas y físicas de superficies.
- Física del estado sólido.
- Física de partículas y sistemas complejos.
- Física nuclear y astrofísica.
- Física de neutrones.

❖ **Química**

La Química ha sido siempre una actividad central para CNEA, y los temas de interés han evolucionado al compás del cambio de la disciplina y de la tecnología nuclear a nivel mundial.

Los temas actuales de investigación y desarrollo han sido definidos en función de los objetivos institucionales, y apuntan esencialmente a la comprensión y uso de fluidos en procesos químicos, al comportamiento de suspensiones coloidales de sólidos inorgánicos, al estudio de los fundamentos de las metodologías analíticas de frontera, a la química de sólidos de interés nuclear y a la ingeniería química de sistemas y procesos, especialmente los vinculados con la tecnología nuclear. Se presta especial atención a los temas relacionados con el impacto medioambiental de la actividad productiva nuclear y no nuclear.

Dentro de este período deben destacarse las siguientes actividades:

- Físicoquímica de fluidos
- Química de suspensiones acuosas de sólidos inorgánicos
- Fundamentos de metodologías analíticas
- Química de sólidos

❖ **Materiales**

CNEA realiza desde su creación un esfuerzo sostenido en el área de investigación y desarrollo de materiales que sirven de soporte a los diferentes proyectos de la Institución. Se destacan a continuación los principales logros obtenidos en el período:

➤ **Circonio y sus aleaciones**

Se avanzó considerablemente en la interpretación de procesos involucrados en la absorción de hidrógeno en aleaciones de base circonio, en particular en Zry-4, implementando técnicas experimentales de absorción desde fase gaseosa y carga electroquímica complementándose el estudio con el análisis del deterioro de las propiedades mecánicas por formación de hidruros. Continuaron también los estudios del efecto de la irradiación neutrónica en aleaciones de circonio.

Fueron realizados también avances importantes en la determinación de mecanismos de corrosión en aleaciones de circonio en condiciones que simulan las de operación en las centrales nucleares.

➤ **Modelado de componentes estructurales**

Se han desarrollado códigos de cálculos de elementos finitos para estudiar la respuesta de componentes estructurales a exigencias de tensiones de origen interno y externo.

➤ **Desarrollo de nuevos materiales**

Se ha continuado el estudio de nuevos materiales con potenciales aplicaciones tecnológicas, destacándose los avances obtenidos en cerámicas porosas para procesos de catalización, óxidos con magnetoresistencia gigante y almacenamiento de hidrógeno.

Entre los desarrollos tecnológicos realizados cabe consignar la fabricación de sensores para ruptura de cadena de frío, ferritas para sistemas de inducción y la fabricación de vainas planas para la elaboración de blacos de molibdeno-99.

➤ **Recubrimientos y Tratamientos superficiales.**

Los materiales tradicionales pueden ver mejoradas sus propiedades mediante revestimientos superficiales. Se realizó la puesta a punto del equipo de CVD y se obtuvieron recubrimientos de nitruro de titanio de excelentes propiedades. Se realizó también, en el marco de un convenio con el Japón, el primer curso

regional de revestimientos por plasma que congregó a becarios de toda Latino América.

❖ **Ingeniería**

Aparte de las actividades de apoyo a los diferentes programas troncales caben destacar otros proyectos de ingeniería realizados durante el corriente año.

Fueron desarrollados simuladores de principios básicos y se realizaron análisis de la interacción hombre-máquina en salas de control de centrales nucleares. También se avanzó en el desarrollo de una metodología basada en Mapas de Diseño, una nueva técnica que vincula variables representativas de la evolución de accidentes con parámetros de diseño y que incluye la seguridad en el diseño conceptual de reactores integrados.

Fue elaborado un código de análisis de accidentes de reactividad en reactores experimentales y se modeló el transporte de aerosoles en el circuito primario de reactores y en su dispersión en la atmósfera.

Se implementaron también técnicas de velocimetría LASER por imágenes de partículas y se estudiaron mecanismos de focalización de energía en sonoluminiscencia.

Otro de los proyectos encarados fue el desarrollo de cojinetes magnéticos experimentales con y sin control activo, y el armado de un "mock-up" para prueba de su respuesta dinámica.

❖ **Estudios ambientales**

Las actividades nucleares de CNEA se llevan a cabo dentro de un marco de estricto respeto por la preservación ambiental; en ese sentido CNEA ha sido una Institución pionera en el país. Para cumplir con este criterio, se han desarrollado capacidades humanas e infraestructura para tratar temas tales como estudios básicos de movilización de contaminantes en el ambiente (usando técnicas nucleares y no nucleares), evaluación de impacto ambiental de las actividades productivas, desarrollo de normativas para apoyo a las autoridades del sector, y desarrollo de tecnologías para un ambiente más limpio. El Programa de Actividades Medioambientales abarca las siguientes tareas.

➤ **Control de la Contaminación del Aire**

En el marco del Convenio con el Ente Regulador de la Electricidad (ENRE), se realizaron auditorías de las mediciones de emisiones de contaminantes atmosféricos de diecisiete centrales térmicas, estudios de escenarios de emisión para la central Puerto y del funcionamiento de la central Costanera con

la incorporación de un nuevo ciclo combinado. Para la Agencia a cargo del despacho de carga, se desarrolló el prototipo de un sistema que incorpora restricciones ambientales al programa de despacho actualmente en uso. El prototipo elaborado toma en cuenta la previsión de despacho, el pronóstico meteorológico y emplea modelos de dispersión para evaluar las concentraciones de óxidos de nitrógeno y de azufre causada por la operación conjunta de las centrales térmicas. También se modeló la contaminación atmosférica causada por el transporte automotor en un corredor urbano de la ciudad de Buenos Aires. Se desarrolló un modelo de red neuronal para diagnosticar la presencia de una fuente de contaminación atmosférica a partir de datos meteorológicos y concentraciones ambientales de un dado sitio. La red fue probada exitosamente para la detección de una fuente de dióxido de azufre en la zona de Ramallo y San Nicolás en la provincia de Buenos Aires.

Se desarrollaron sensores para la detección de contaminantes atmosféricos tales como dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y benceno en colaboración con el Instituto LAMEL de Italia; se alcanzaron niveles de detección en el rango de las partes por millón. Por otra parte, se continuó usando técnicas espectroscópicas en aceleradores, en especial PIXE, para la determinación multielemental de trazas de contaminantes.

➤ Control de la Contaminación de Aguas Naturales y Suelos

Se comenzó un proyecto de estudio de movilización de iones metálicos en suelos de diversas provincias argentinas, usando técnicas radiotópicas y otras. Este proyecto complementa los estudios de movilización en aguas naturales, centrado en estos momentos en la llanura chacopampeana y en la Provincia de Tucumán. Se colaboró con el Ministerio de Relaciones Exteriores en los estudios de la cuenca de los ríos Pilcomayo y Bermejo.

Se trabajó en colaboración con instituciones extranjeras, en el Proyecto de Cooperación Internacional aprobado por la Unión Europea para el período 1999-2001, Innovative Strategies for the Preservation of Water Quality in Mining Areas of Latinoamérica (WAQUAMINAR), para desarrollar investigaciones para la preservación y restitución de los recursos hídricos de zonas mineras que serán (o ya han sido) afectadas por explotaciones mineras.

Dentro del Plan de Restitución de los Efectos de la Minería del Uranio, en el Distrito Pichiñán, Provincia del Chubut se completó la restitución de la cantera del ex-yacimiento de uranio Los Adobes. Además se analizaron las condiciones del área desde el punto de vista del impacto ambiental minero en el ex-yacimiento Cerro Cóndor, para su restitución, y en el Distrito Tonco-Amblayo, Provincia de Salta se procedió a colocar defensas, protecciones y carteles de aviso en los laboreos mineros en distintos sectores del Distrito. Asimismo se realizó un análisis y muestreo de las condiciones ambientales para su futura restitución definitiva.

CAPÍTULO 3

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CAPÍTULO

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Desde su creación la CNEA impulsa la capacitación de recursos humanos en todos los niveles a fin de asegurar la disponibilidad de profesionales y técnicos con la formación adecuada para el desarrollo de sus proyectos.

Estas actividades se han localizado en tres Institutos existentes en los Centros Atómicos Bariloche, Constituyentes y Ezeiza.

Las referencias particulares de la labor desarrollada en 1998 en estos tres sectores son los siguientes:

INSTITUTO BALSEIRO

En el Centro Atómico Bariloche se halla ubicado este Instituto que forma físicos desde el momento de su creación (1955) e ingenieros nucleares a partir de 1978 en un convenio de colaboración con la Universidad de Cuyo. Se realizan también actividades de posgrado en ambas especialidades.

Esta importante unidad académica también organiza congresos, simposios y conferencias técnicas con alcance nacional e internacional.

Durante el corriente año recibieron sus diplomas 13 nuevos licenciados en física y 14 ingenieros nucleares.

Además se graduaron 10 alumnos que concluyeron la carrera de Postgrado en "Especialización en Aplicaciones Tecnológicas en la Energía Nuclear".

Fueron realizadas también actividades complementarias que son dables de señalar:

- ❖ Curso de "Introducción a la Física del sólido" en el que participaron alumnos argentinos y latinoamericanos y,
- ❖ Varios talleres que fueron destinados al perfeccionamiento de docentes del nivel medio en ciencias y tecnología.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA PROF. JORGE A. SABATO

Ubicado en el Centro Atómico Constituyentes es un emprendimiento de la CNEA junto con la Universidad de San Martín y representa la continuidad de las actividades de formación de recursos humanos que comenzaron en este Centro con el Curso Panamericano de Metalurgia en la década del 60 y que prosiguieron en forma ininterrumpida hasta el presente.

El Instituto Profesor Sábato ofrece la carrera de grado de Ingeniería de Materiales y la Maestría y el Doctorado en Ciencia y Tecnología de Materiales.

Durante el presente año se rindieron en el Instituto Sábato 1 Tesis doctorales y 14 tesis de maestría contando con 35 alumnos en la carrera de Ingeniería en Materiales.

Entre las actividades de capacitación que se realizan en el Centro Atómico Constituyentes se continuó con el tradicional dictado del curso "Laboratorio Cero", con la participación de alrededor de 100 alumnos de la enseñanza secundaria y se realizaron diversos cursos de especialización para el personal del la CNEA y de otras instituciones.

Dentro del marco del ciclo de "Escuelas Especializadas" que se realizan anualmente fue realizada la Escuela de Medio Ambiente, que contó con la participación de expertos internacionales. En la misma se presentaron los últimos avances en las distintas áreas relacionadas con la preservación del medio ambiente y se discutieron estrategias nacionales e internacionales que permitan conseguir los objetivos de un auténtico desarrollo sustentable.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS NUCLEARES

Con el mismo espíritu de trascender en la enseñanza de la temática nuclear el Instituto Universitario de Estudios Nucleares (IUDEN), sito en el Centro Atómico Ezeiza, llevó a cabo cursos de especialización en áreas de: Metodología y Aplicación de Radioisótopos, técnicas de Radioinmunoanálisis (RIA), dosimetría para radioterapia, física para radioterapia, aplicación de radioisótopos a Bioquímica, gestión ambiental, metalurgia del circonio y sus aleaciones y control de calidad en la técnica SPECT.

En forma complementaria se llevaron a cabo las III Jornadas Escolares de Encuentro con la Energía Nuclear que contó con la participación de 135 docentes de la Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Concretó además una reunión denominada EDUNUCLEAR que se llevó a cabo en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional que fue acompañada de una exposición descriptiva de las actividades efectuadas por los Centros Universitarios que coparticiparon en su organización (UNLP, UNLZ, UNR, UNS, UTN-FRBA, UNC, UBA, Univ. Favaloro).

En cuanto a las carreras de posgrado es dable señalar que durante 1998 se dictó el primer año de la Maestría en Radioquímica y en el área de Reactores Nucleares se dictaron varias materias del primer año de la carrera. Este último curso tiene la supervisión de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

CAPÍTULO **4**

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CAPÍTULO 4

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La misión principal de la CNEA es la generación de tecnología en el área nuclear para mantener e incrementar la competitividad de las instituciones y empresas del área nuclear en el mercado nacional e internacional. Al mismo tiempo, la capacidad tecnológica desarrollada se aprovecha poniéndola al servicio de la comunidad y de los demás sectores productivos del país.

Para lograr esos objetivos, se implementaron acciones de transferencia de tecnología, las que aumentaron notablemente en los últimos años. Dentro de las tareas de transferencia de tecnología se pueden mencionar las consultorías y desarrollos en el área nuclear y no nuclear, servicios de laboratorio y de ingeniería, servicios de irradiación y aplicaciones de la energía nuclear para la producción de energía, la medicina o el cuidado del medio ambiente.

En el marco de la Ley N° 23.877 de Innovación Tecnológica se realizaron tareas de asistencia tecnológica requeridas por terceros, que comprenden:

- ❖ Asistencia tecnológica y servicios a Centrales Nucleares.
- ❖ Tareas integrales para empresas: evaluación de integridad estructural y reparaciones, desarrollo de tecnologías "a medida", ingeniería de procesos, etc.
- ❖ Desarrollos puntuales, estudios y asesoramientos para empresas: análisis de fallas, caracterización y selección de materiales, consultoría, ensayos no destructivos, ensayos estructurales, etc.
- ❖ Estudios Medioambientales: análisis de contaminantes atmosféricos y de efluentes, evaluación del impacto ambiental de industrias, etc.

Las actividades de asistencia tecnológica se aplicaron, entre otras, a centrales nucleares, industrias petroleras, concesionarias de servicios públicos (generación eléctrica, agua, gas, etc.), PYMES, exportadores, etc.

Se efectuó satisfactoriamente el contrato de capacitación de operadores de la empresa Industrias Nucleares de Brasil (INB), desarrollado en conjunto con CONUAR S.A. y DIOXITEK S.A.

Molibdeno-99

Se realizó con la Atomic Energy Corporation of South Africa, un Acuerdo de Compraventa para el suministro de "backup" de Mo-99 por parte de AEC a CNEA. Este Acuerdo entró en vigencia en el mes de Diciembre de 1998.

Patentes

Durante los últimos 3 años se han otorgado a la CNEA 2 patentes de invención en el país, 1 en EEUU y 1 en Europa. Se presentaron ante el INPI (Instituto Nacional de Propiedad Intelectual) 7 solicitudes de patente, presentando una de ellas en Brasil. A fin de 1998, existen 9 solicitudes de patente en trámite en el INPI.

Como ejemplo relevante de las acciones de transferencia de tecnología se puede mencionar el Contrato de licenciamiento de uso en exclusividad de los derechos de la Solicitud de Patente de Invención relativa a un Irradiador Modular. Para llevar a cabo el mismo se necesita realizar el desarrollo, ingeniería y ejecución, para lo cual fue necesario encontrar una empresa interesada en realizarlo conjuntamente, a cambio del pago de regalías, y que asumiera los riesgos empresariales y la inversión total para su desarrollo. En 1998 fue firmado el respectivo contrato concediendo el uso exclusivo dentro del territorio de la República Argentina y en el mismo se establecen regalías a ser cobradas por CNEA. Dicho Irradiador Modular es de uso, principalmente, en el tratamiento de residuos patogénicos, esterilización de biomédicos e investigación. Se comenzó la certificación ante el ENRE y la construcción de un prototipo del Irradiador Modular.

OTRAS PATENTES CONCEDIDAS O EN TRÁMITE

Nº	Título de la invención	Estado
1	Procedimiento para formar sobre un sustrato sólido una película de propiedades similares a las del diamante.	Patente concedida
2	Método para obtener piezas de material oxidico y material cerámico.	Patente concedida
3	Planta de irradiación de barras.	En trámite
4	Procedimiento para inmovilizar residuos de pilas eléctricas en desuso.	En trámite
5	Producto nuclear nanométrico.	En trámite
6	Unidad modular de enriquecimiento por difusión gaseosa y planta de enriquecimiento que la contiene.	En trámite
7	Esterilizador modular en base a ionización mediante radiaciones gamma (Irradiador Modular).	En trámite Licencia de uso a terceros
8	Proceso para recuperación de un metal refractario a partir de material de desecho y equipo recuperador.	En trámite
9	Procedimiento y equipo para la obtención de polvos óxidos metálicos a partir de la desnitración de soluciones nítricas.	En trámite
10	Procedimiento y equipo para obtención de óxidos a partir de soluciones ácidas, con aplicación de ultrasonido.	En trámite
11	Gel de fosfomolibdato de amonio, procedimiento para eliminar cesio y método de obtención de dicho gel.	En trámite

CAPÍTULO **5**

RELACIONES INTERNACIONALES

CAPÍTULO 5

RELACIONES INTERNACIONALES

Prácticamente desde su fundación, en el año 1950, la Comisión Nacional de Energía Atómica ha interactuado fructíferamente con una gran cantidad de instituciones similares, de distintos países. Esto le ha dado prestigio en el campo internacional y ha abierto las puertas para realizar Acuerdos y Convenios relativos a los usos pacíficos de la energía nuclear con naciones de todo el mundo.

La estrategia de la cooperación bilateral está enfocada hacia tres ejes fundamentales.

El primer eje comprende la cooperación con países de mayor desarrollo relativo, los cuales están destinados a crear condiciones que involucren una política de cooperación internacional intensa y fortalezcan la capacidad científico tecnológica en materia nuclear.

❖ **EE.UU.:**

A partir de la firma en 1997 del Convenio de Ejecución con el Departamento de Energía, uno de los programas que esta Institución priorizará es la cooperación bilateral. Actualmente se está cooperando con el mismo nivel de desarrollo tecnológico en los siguientes temas: Desarrollo de la tecnología de producción de molibdeno a partir de blancos de uranio de bajo enriquecimiento; Terapia por captura neutrónica con Boro; Descontaminación y Desmantelamiento y Desarrollo de combustibles avanzados para reactores de investigación. Asimismo nuestro país ha sido invitado a participar en el Programa de la Nuclear Energy Research Initiative (NERI).

- ❖ **UNION EUROPEA:** Como parte del acuerdo firmado entre CNEA, ARN y EURATOM, nuestro país participará por primera vez en el V Programa Marco de Investigación y Desarrollo de la Unión Europea como socio de centros de investigación u organismos europeos en distintos proyectos de investigación y desarrollo.

- ❖ **RUSIA:** Se han iniciado los proyectos de colaboración de alta tecnología comprendidos en el II Programa de Colaboración, firmado en 1998.

- ❖ **ALEMANIA:** En el marco del Acuerdo de Cooperación Bilateral, donde se han obtenido resultados satisfactorios durante años, se continúa con la fluida interacción con institutos alemanes, posibilitando la ejecución de nuevos proyectos en diversas áreas del sector nuclear.

El segundo eje comprende la cooperación con países de menor desarrollo relativo en las siguientes regiones: Latinoamérica, Asia y Norte de Africa, priorizando el fomento de la tecnología argentina en el extranjero.

- ❖ **LATINOAMÉRICA:** dentro de la política de ofrecer tecnología y asistencia técnica en el sector nuclear, estos países brindan una gran oportunidad de posicionarse en el mercado local. En los últimos años se han realizado actividades concretas de cooperación y asistencia técnica con países como Chile, Costa Rica, República Dominicana, México, Colombia y Bolivia. Estos dos últimos países han recibido la donación de unidades de telecobaltoterapia TERADI, a fin de mejorar el sistema hospitalario local.

- ❖ **ASIA:** el panorama se muestra muy favorable a partir de la concreción de nuevos acuerdos con países de la región. Actualmente Viet Nam y Tailandia se presentan con grandes posibilidades de lograr nuevos vínculos científicos comerciales.

- ❖ **NORTE DE AFRICA:** las obras concretadas en Egipto y Argelia que permitieron destacar la alta capacidad tecnológica argentina como uno de los países internacionalmente conocidos como

proveedores nucleares, servirá de base para dirigir las futuras acciones a países de la región; tal es el caso de Marruecos donde existe un amplio potencial de cooperación futura.

El tercer eje comprende:

❖ **MERCOSUR:**

Los Gobiernos de Argentina y Brasil otorgan gran importancia a las labores del Grupo de Trabajo sobre Política Nuclear, mecanismo que luego se transformara en el Comité Permanente Argentino-Brasileño, ofreciendo un saldo muy positivo de sus labores, particularmente en lo que hace a la consolidación de la confianza recíproca fundada en el conocimiento mutuo de los respectivos programas nucleares. Esto permitirá promover y concretar una amplia cooperación científico-técnica sobre la temática nuclear.

El objetivo del sector nuclear es aprovechar las posibilidades que brinda el mercado regional del Mercosur, para lograr ventajas destinadas a la industria nuclear argentina.

Con el *ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (O.I.E.A.)* se continuaron las habituales relaciones de interés mutuo, tales como las actividades de los Programas de Investigación Coordinada que resultan de importancia para la Comisión. Al respecto, debe considerarse que representan un significativo aporte del país por cuanto las erogaciones que demandan las investigaciones coordinadas son solventadas por cada Estado Miembro participante; a la vez, representan también un reconocimiento tanto respecto del nivel alcanzado en las aplicaciones tecnológicas como del de la investigación.

En este terreno se continuó facilitando la participación de las áreas de la Comisión relacionadas con la gestión de desechos de alta, media y baja actividades, Gestión de combustible quemado y condiciones de repositorios, Procesos de irradiación de biomateriales en medicina, Erosión de suelos, Gestión de nutrientes y aguas de lluvias, Evaluación y comparación de distintas fuentes energéticas, Comparaciones de toroides compactos, entre los más importantes.

Otro campo de suma importancia para la Comisión lo conforma la participación en los Grupos Internacionales de Trabajo. En este terreno, se continuó participando de Grupos convocados para estudios sobre Tecnología avanzada de reactores de agua liviana (IGG-LWR), Gestión de vida de plantas Nucleoeléctricas (LMNPP), Control e instrumentación de

plantas nucleoelectricas (NPPCI), rendimiento y tecnología de reactores refrigerados a agua, Entrenamiento y calificación de personal de plantas nucleoelectricas (NPPPTQ).

En lo que se refiere al aporte de conocimiento y experiencia, la Comisión ofreció y satisfizo convocatorias de expertos por parte del propio Organismo Internacional de Energía Atómica para sus Seminarios, Reuniones de Expertos, etc., y también con solicitudes de asistencia presentadas por países del área latinoamericana individualmente y de otras regiones. Esta asistencia se brindó en los campos de los tratamientos de desechos radiactivos de corto, medio y largo periodos, la competitividad de la generación nucleoelectrica, la necesidad de reactores de mediana y baja potencia, los usos pacíficos de la energía nuclear en Latinoamérica y las políticas y estrategias aplicables a la gestión de vida de las centrales nucleares.

CAPÍTULO **6**

**ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS
ASOCIADAS A CNEA**

CAPÍTULO 6

ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS A CNEA

CONUAR S.A.

La empresa Combustibles Nucleares Argentinos Sociedad Anónima (CONUAR SA) suministró a la empresa Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (NASA), operadora de las dos centrales nucleoelectricas que funcionan en el país, los siguientes elementos combustibles:

- 137 con uranio natural para la CNA-I
- 135 con uranio levemente enriquecido para la CNA-I
- 4968 tipo CANDU, con uranio natural para la CNE-C

Además de estos insumos produjo 16 barras de ajuste en Co para la producción de Cobalto 60 en la CN Embalse y 11 elementos combustibles para el reactor de investigación y producción de radioisótopos RA-3 sito en el Centro Atómico Ezeiza.

Con relación a la protección del medio ambiente, la Empresa está llevando a cabo los trabajos de implementación de su funcionamiento de acuerdo a lo estipulado en la norma ISO 14001.

Para ello, además, ha efectuado la presentación institucional de la política ambiental de la empresa y se efectuaron reuniones de concientización y capacitación de todo el personal sobre el cuidado del medio ambiente, disminución de residuos de baja actividad, mejora de los niveles de descarga, construcción de depósitos para almacenamiento intermedio de residuos especiales, etc.

FAE S.A.

La empresa Fábrica de Aleaciones Especiales SA (FAE S.A.) produjo durante este ejercicio 128 Km de tubos de aleación de circonio (zircalloy) de calidad nuclear para ser utilizados en la fabricación de los elementos combustibles para la CNA-I y CNE-C por parte de CONUAR SA.

En el sector de fundición se produjeron lingotes, de la misma aleación, que totalizaron 3600 kg. Los mismos fueron posteriormente forjados para permitir obtener, por maquinado, tanto barras como rodajas para fabricar piezas estructurales de los elementos combustibles para la CNA-I.

Además, dentro de la línea "tubos de acero inoxidable", se fabricaron 259 km de tubos sin costura y 314 km de tubos con costura que permitieron abastecer tanto al mercado local como brasileño.

Esta estrategia de venta de un producto tan específico se ha incrementado en este ejercicio habiendo alcanzado el tercer lugar como exportador de tubos sin costura al mercado brasileño luego de Suecia y los Estados Unidos de América.

La empresa ha iniciado las tareas de implementación del Sistema de Gestión ambiental según la norma ISO 14001 para lo cual espera lograr su certificación en 1999.

ENSI S.E.

La empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería (ENSI S.E.) obtuvo durante este ejercicio distintos e importantes logros tanto en materia de servicios prestados como en la producción de agua pesada. En términos generales ambas unidades de negocios han superado las metas originales previstas al inicio del ejercicio, lo que permitió generar un interesante perfil comercial tanto en el mercado local como en el internacional.

Dada la experiencia y logros obtenidos se afianzaron los contactos con la empresa AECL del Canadá orientados a desarrollar un acuerdo de largo plazo para la provisión de agua pesada a dicho país a partir del año 2000.

Por otra parte, la empresa alemana NUKEM también requirió suministro de agua pesada a entregar en el primer semestre de 1999 (1100 kg) y efectuó un pedido de cotización sobre 20 tn con pedido de entrega en el 2000.

En este mismo año se exportaron 48,9 tn de agua pesada a la República de Corea del Sur, lo que representó el 11,53% del total exportado por nuestro país a ese país asiático. Como otro valor significativo se señala que fueron suministradas a NASA la cantidad de

250 tn de agua pesada para exportarlas a Canadá y su valor generó un impacto en el orden del 39,1% del total exportado durante el ejercicio a dicho país.

La planta productora de agua pesada operó satisfactoriamente durante 1998 y funcionaron a plena capacidad las dos líneas de producción. La misma alcanzó un promedio de 26.8 kg/hora lo que significa un rendimiento operativo del 88% respecto a la capacidad de diseño prevista (30kg/hora). La instalación funciona con una alta tasa de producción anual habiendo alcanzado en el año una producción de 197 tn.

La empresa orientó su accionar en forma decidida para implementar el sistema de Aseguramiento de Calidad para la producción y comercialización de Agua Pesada bajo la norma ISO 9002.

De acuerdo a esa política se le otorgó la certificación correspondiente bajo el registro QBE 98266 acreditado por RUA (Dutch Council for Certification-Holanda) y Belcert (Bélgica)

La empresa ENSI tiene además un objetivo específico para desarrollar actividades como una unidad de negocios de obras y servicios en su área de incumbencia. De acuerdo a esa política fortaleció su posición para actuar como proveedora de servicios a empresas relevantes que actúan en la zona, habiendo logrado su calificación como proveedora de servicios de ingeniería a YPF SA, TOTAL AUSTRAL SA, entre otras.

Cabe mencionar además que ENSI suscribió un contrato con la Secretaría de Energía de la Nación para la realización de una instalación de calefacción con vapor geotérmico de las calles de la localidad de Copahue y fue contratada por la empresa DIOXITEK SA para realizar la ingeniería para el anteproyecto del traslado de su planta industrial sita en la ciudad de Córdoba a otro emplazamiento dentro de la misma provincia.

DIOXITEK S.A.

El año 1998 representó para la empresa un período completo de operación habiéndose alcanzado la producción de 135.102 kg de dióxido de uranio (UO₂) de calidad nuclear.

Esta cantidad cubrió las necesidades de abastecimiento de dióxido de uranio natural y levemente enriquecido para ser utilizadas en la fabricación de los elementos combustibles para CNE-C y CNA-I.

Por otra parte y merced a un contacto oportunamente negociado, se exportaron 2200 Kg de uranio a la República Federativa del Brasil para proceder a la puesta en marcha de una fábrica de pastillas sinterizadas en la ciudad de Resende (Río de Janeiro Brasil).

Asimismo se iniciaron las acciones tendientes a la relocalización de la planta industrial sita en la ciudad de Córdoba a otro sitio de la misma provincia atendiendo a compromisos asumidos por CNEA y el municipio de la ciudad de Córdoba.

INVAP S.E.

En los primeros días del mes de febrero de 1998 y con la presencia de las máximas autoridades de la República Arabe de Egipto y de nuestro país, se inauguró oficialmente el reactor ETRR-II que INVAP S.E. construyó en la ciudad de Inshas. La cooperación iniciada con esta obra se continuará en el futuro en otros temas de interés mutuo.

La empresa continuó la producción de equipos de radioterapia Teradi 800 habiéndose exportado varias unidades a Siria, Venezuela, Bolivia, Brasil y Egipto. También se instalaron varias en nuestro país.

En la actividad espacial merece señalarse la labor desarrollada en cuanto al desarrollo y construcción de un satélite científico SAC-A por orden de la CONAE y que fue puesto en órbita por el transbordador espacial Endeavour de la NASA (EE.UU.). Dicho satélite está funcionando perfectamente y ha satisfecho plenamente todas las expectativas en cuanto a su diseño y operatividad.

En forma simultánea INVAP S.E. está construyendo el satélite SAC-C, que contempla la inclusión de varios equipos fotográficos como parte de su carga útil. Este nuevo satélite será puesto en órbita en el transcurso del año 1999.

En el período que nos ocupa INVAP S.E. ha construido y equipado gran parte de la estación terrestre de rastreo satelital "Dr. Teófilo TABANERA" que la CONAE posee en la localidad de Falda del Carmen, provincia de Córdoba.

NUCLEAR MENDOZA S.E.

Durante el ejercicio 1998 la empresa continuó abordando el desarrollo de diversos proyectos entre los cuales cabe mencionar los siguientes:

❖ Lucha contra la "mosca de los frutos"

Merced al convenio firmado con el Ministerio de Economía provincial la empresa participó en un programa tendiente a erradicar esta importante plaga.

❖ Servicios de irradiación

El servicio se prestó en la Bioplanta Mendoza (Insectario) a fin de proceder a la esterilización de pupas de moscas del Mediterráneo de acuerdo a las normas vigentes en la materia. El equipo de irradiación operó normalmente y durante la campaña 1997/98 la producción alcanzó un volumen de 108599,18 litros equivalente a 6500 millones de pupas esterilizadas. El rendimiento operativo del proceso se incrementó notablemente y se pueden ya volcar experiencias que servirán para planificar a nivel nacional la lucha contra esta importante plaga.

❖ Erradicación de la plaga "Bicho del cesto"

Se inició la pulverización aérea y terrestre para combatir la plaga del Bicho del Cesto en el arbolado público de la provincia de Mendoza brindando el marco técnico y logístico correspondiente.

FUNDACION ESCUELA DE MEDICINA NUCLEAR MENDOZA (FUESMEN)

La FUESMEN realiza tareas asistenciales en tres áreas principales: Diagnóstico por imágenes, Medicina Nuclear y Oncología Clínica y Radioterápica así como en otras actividades específicas tales como el Centro de Estudios de Trastornos de la Memoria, Videoendoscopía, laboratorio, etc. La Escuela mantiene también un intenso programa de entrenamiento de profesionales en el exterior.

Se cuenta con facilidades de primera línea tales como el tomógrafo por emisión de positrones (PET) que es único en Latinoamérica.

Una de las particularidades de la Escuela consiste en la integración de grupos de investigación y de asistencia médica en las distintas disciplinas abarcadas. Esto permite una constante actualización de técnicas y procedimientos lo que redundará en forma inmediata en la calidad de los servicios prestados.

La FUESMEN es una institución de gran importancia regional que une los aportes de la CNEA, la Universidad de Cuyo y la Provincia de Mendoza en un emprendimiento que ha dado muestras de estar consolidado habiendo llegado a altos niveles de eficiencia en su tarea asistencial.

Indice

PRÓLOGO	3
CAPÍTULO I	5
SECTOR NUCLEAR ARGENTINO Y ORGANIZACIÓN DE LA CNEA	7
Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)	8
Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (NASA)	9
Combustibles Nucleares Argentino Sociedad Anónima (CONUAR S.A)	9
DIOXITEK Sociedad Anónima (DIOXITEK S.A)	9
Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería Sociedad del Estado (ENSI S.E.)	9
Fábrica de Aleaciones Especiales Sociedad Anónima (FAE S.A.)	9
Fundación Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza (FUESMEN)	9
Investigación Aplicada Sociedad del Estado (INVAP S.E.)	10
Nuclear Mendoza Sociedad del Estado (NM S.E.)	10
CAPÍTULO 2	11
PROGRAMAS TRONCALES	13
Reactores y Centrales Nucleares	13
Combustibles nucleares	14
Radioisótopos y aplicaciones	16
Venta de cobalto realizadas en 1998	17
Producción de radioisótopos 1998	19
Gestión de residuos radiactivos y desmantelamiento	19

Investigación y desarrollo en ciencias básicas y de la ingeniería	20
Ciencias biológicas y médicas	21
Física	21
Química	22
Materiales	23
Ingeniería	24
Estudios ambientales	24

CAPÍTULO 3 **27**

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS **29**

Instituto Balseiro	29
Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato	30
Instituto Universitario de Estudios Nucleares	30

CAPÍTULO 4 **33**

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA **35**

Molibdeno-99	36
Patentes	36
Otras patentes concedidas o en trámite	37

CAPÍTULO 5 **39**

RELACIONES INTERNACIONALES **41**

EE.UU.	41
Unión Europea	42
Rusia	42
Alemania	42
Latinoamérica	42
Asia	42
Norte de África	42
Mercosur	43

CAPÍTULO 6 **45**

ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS A CNEA **47**

CONUAR S.A.	47
-------------	----

FAE S.A.	48
ENSI S.E.	48
DIOXITEK S.A.	49
INVAP S.E.	50
NUCLEAR MENDOZA S.E.	50
FUNDACIÓN ESCUELA DE MEDICINA NUCLEAR MENDOZA (FUESMEN)	51

Esta edición terminó de imprimirse en el
Centro Atómico Constituyentes
El 10 de diciembre de 1999.
San Martín, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

1998

Memoria anual

Comisión Nacional de Energía Atómica

Av. del Libertador 8250

(1429) - Buenos Aires - Argentina

Teléfono: (054) (011) 4704-1000

<http://www.cnea.gov.ar>