

IPEN

Instituto Peruano de Energía Nuclear

Ciencia y tecnología para la competitividad

**Memoria
de Gestión
2001-2005**

Lima, Junio de 2006

Contenido

Introducción

Investigación y desarrollo

Biorremediación de minas

Gestión sostenible del Acuífero Zarumilla

Acuífero de Máncora

Mejoramiento de la quinua y la kiwicha

Genómica de la alpaca

Mejoramiento de la productividad del algodón usando estrategias nucleares y moleculares

Control de la malaria

Visualización celular

Recubrimientos delgados

Huellas de fisión

Otros proyectos

Indicadores de producción científica

Servicios tecnológicos

Producción de radioisótopos

Inspecciones y licencias

Transferencia tecnológica

Informes científicos

Revista “Tecnología & Desarrollo”

Cursos de especialización

Conferencias científicas

Divulgación de la ciencia y tecnología nucleares

Cooperación internacional

Plan estratégico y nueva organización

Presupuesto institucional

Ingresos

Egresos

Agenda pendiente

Introducción

El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) tiene por misión generar conocimientos científicos y tecnológicos nucleares y en áreas afines, transferir y promover el uso de las tecnologías generadas, y controlar el uso seguro de las fuentes de radiación ionizante en el Perú.

En el cumplimiento de esa misión, el IPEN explora las necesidades del país en investigación sobre temas de salud, agricultura, pesca, minería y medio ambiente. Los proyectos de investigación y servicios contribuyen con la competitividad nacional, mejorando los productos y los servicios, y facilitando su exportación.

El IPEN ha puesto énfasis en las actividades de la pequeña y mediana minería; los recursos hídricos en zonas con riesgo de desabastecimiento; la protección del medio ambiente; los requerimientos de las poblaciones desfavorecidas como son los agricultores altoandinos de quinua y kiwicha; los problemas de los criadores de camélidos; las enfermedades infectocontagiosas, como la malaria; las dificultades de empresas ante la competencia internacional, como las que tienen los productores de algodón; y las investigaciones sobre las riquezas arqueológicas, que abundan en nuestro país y generan la atención del mundo.

Mirando el mediano plazo, para enfrentar problemas de mayor envergadura y complejidad tecnológica, el IPEN realiza investigaciones sobre el comportamiento de las células ante las bacterias y los virus. Con el objetivo de darle valor agregado a nuestras materias primas, iniciamos investigaciones sobre nanomateriales, como los recubrimientos delgados.

Pensando en las poblaciones desfavorecidas, el IPEN investiga formas de brindar agua de buena calidad en lugares donde no existen plantas de procesamiento de agua potable.

En la evaluación de los trabajos de investigación, se ha introducido indicadores convencionales, expresados por el número de publicaciones en revistas indexadas.

La minería, la industria petrolera y la pesca se han beneficiado con servicios tecnológicos brindados por nuestros profesionales. El IPEN se ha preocupado por que las fuentes radiactivas en el país sean usadas con mayor seguridad, multiplicando el número de inspecciones y licencias, pero también brindando servicios de control de calidad de fuentes de radiación usadas en la industria.

La evaluación de la evolución de los servicios se ha hecho tomando en cuenta los ingresos económicos que éstos han significado, con el entendido que las empresas contratan y pagan servicios que son fundamentales para la competitividad de sus productos.

La labor primordial del IPEN es el control y fiscalización del uso seguro de fuentes de radiación. En este rubro también se ha intensificado las acciones, lo que se refleja en un gran crecimiento de las actividades de control.

La difusión del conocimiento, producto de las actividades del IPEN ha sido potenciada, principalmente con la publicación anual del Informe Científico y Tecnológico y, para acercarnos más a la empresa, se publica la revista Tecnología y Desarrollo.

En este mismo campo, para divulgar el conocimiento en la sociedad, el IPEN empezó e intensificó el dictado de conferencias especializadas, en el marco del "jueves científico". En el 2001 se dictó dos conferencias y en el 2005 fueron 87. En esa misma dirección, las visitas y charlas de divulgación de la ciencia y la tecnología nuclear impactaron a 3 304 en el 2001, incrementándose a 31 865 en el 2005. En esas visitas y charlas se puso especial esfuerzo a las dirigidas a profesionales.

Los recursos para las actividades de mayor envergadura provienen regularmente de la cooperación técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Sin embargo, para aumentar recursos para la investigación, el IPEN ha empezado a obtener recursos concursables de otras fuentes de financiamiento, lo que significa un cambio importante para ampliar el espectro de la cooperación técnica.

Finalmente, para enfrentar los retos de la globalización, los que requieren de la cooperación entre la empresa y los institutos de investigación científica y tecnológica, el IPEN ha adoptado otra estructura organizacional, creando, en especial, la dirección de transferencia tecnológica.

La visión del IPEN es la de ser una institución científica y tecnológica de prestigio internacional entre instituciones nacionales y extranjeras. El IPEN tiende a ser socio en proyectos internacionales de investigación y desarrollo en estrecha relación con los sectores productivos nacionales para ayudarles a mejorar su competitividad.

En tiempos de tratados de libre comercio, en los que la propiedad intelectual y las patentes adquieren alto valor, el IPEN se apresta a usar el conocimiento como la más útil de las armas en un mundo altamente competitivo.

Investigación y desarrollo

Las actividades de investigación y desarrollo han sido planificadas para elevar el nivel de competitividad del país, mejorando los procesos productivos y enfrentando los problemas medioambientales. En ese marco se están ejecutando varios proyectos de investigación y desarrollo.

Biorremediación de minas

El IPEN, la empresa Golder Associates Perú y Universidad Peruana Cayetano Heredia, con el asesoramiento de la Escuela de Minas de Ales (Francia) y la Universidad de Bangor (Gales), han iniciado un proyecto de biorremediación de minas abandonadas. Durante el año 2005 se ha realizado investigación bibliográfica, consultas con expertos del Ministerio de Energía y Minas y de empresas particulares y trabajos de campo. Con esta información se ha determinado el sitio minero de interés para este proyecto. Este se encuentra en el departamento de Huancavelica, y comprende dos emplazamientos: uno en la Laguna San Francisco, denominado «Bocamina El Dólar», y el otro en la relavera que se encuentra en la orilla de la laguna Pacococho. En ambos emplazamientos se hará la caracterización del sitio haciendo muestreos bimestrales, tanto en época seca como en época húmeda (lluvias), de los elementos de interés para la caracterización de aguas, biomasa, suelos y materiales de desecho minero.

Las actividades que se vienen desarrollando en el 2006 son las siguientes:

- Caracterización físico-química y geológica del sitio minero elegido.
- Exploración, muestreo y caracterización de la biomasa presente.
- Coordinaciones al más alto nivel posible para lograr la colaboración de la población de Pacococho en el desarrollo del proyecto.
- Consolidación del apoyo científico, tecnológico y de asesoría de las instituciones participantes
- Diseño de un plan piloto de biorremediación para el sitio elegido.
- Capacitación a los recursos humanos del proyecto con becas y visitas científicas.

El aporte del OIEA para este Proyecto es de 99 000 dólares.

Gestión sostenible del Acuífero Zarumilla

A raíz de la firma del Acuerdo de Paz con el Ecuador, se estableció un Plan Binacional de Desarrollo, con el auspicio de organismos internacionales como el OIEA. Dicho plan contempla la realización conjunta de proyectos binacionales como el del Acuífero de Zarumilla. Este plan busca poner en marcha un modelo de explotación de los recursos hídricos que favorezca a las poblaciones fronterizas del departamento de Tumbes y de la provincia del Oro en el Ecuador. El modelo de gestión hídrica debe tener en cuenta la contaminación química derivada de la explotación minera en la zona de estudio, para proponer procesos y normas para preservar la calidad del recurso.

En ese marco, bajo la responsabilidad del Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes y de la Corporación de Desarrollo del Sur Ecuatoriano, se viene realizando estudios para viabilizar, en el mediano plazo, el plan de gestión hídrica que favorezca tanto al sector agrícola como al sector urbano localizado en ambos países.

El Proyecto Puyango-Tumbes busca establecer un plan de gestión sostenible del acuífero Zarumilla. El uso de los isótopos ofrece una alternativa tecnológica para la realización de estudios hidrológicos. Con las técnicas isotópicas se estudia la dinámica de los acuíferos para proponer modelos de explotación y elaborar mapas hidrogeológicos que posibiliten cuantificar el volumen de los recursos hídricos. El IPEN contribuye con el asesoramiento especializado en técnicas de radiotrazadores aplicados al campo de la hidrología.

Para este proyecto el OIEA aporta 191 000 dólares.

Acuífero de Máncora

Como en varios lugares del Perú, el acuífero de Máncora está en grave peligro de destrucción debido a la intrusión del agua de mar. El agua dulce del acuífero está separada del agua de mar por efectos de la densidad. Al sobreexplotarse el agua dulce del acuífero, los espacios vacíos que éstas dejan son ocupados por agua salada, lo que a la larga ocasiona su destrucción como recurso no renovable.

En el proyecto se estudiará los niveles de carga del acuífero y se formulará un plan de manejo sostenible que evite la destrucción del acuífero en el mediano plazo. Los resultados a lograrse en el departamento de Piura serán replicados en toda la costa del Perú.

La Universidad de Piura, asesorada por el IPEN, ejecuta el proyecto, en el marco de la cooperación del OIEA, la que aporta 150 000 dólares.

Mejoramiento de la quinua y la kiwicha

Los cultivos de quinua y kiwicha permiten la subsistencia de poblaciones altoandinas que viven sobre los 3800 m, en condiciones de extrema pobreza. Paradójicamente, la quinua y la kiwicha son cultivos valiosos de los andes del Perú, especialmente por su valor nutritivo y su adaptación a condiciones adversas. En ese marco, se busca valorar estos cultivos andinos olvidados, lo que está permitiendo incrementar el área de cultivo. Sin embargo, la producción será más rentable si se contara con variedades más competitivas.

En ese sentido, se ejecuta el proyecto “Introducción de variedades mejoradas de quinua, kiwicha y otros granos nativos”, para incrementar la productividad de los mencionados granos, empleando técnicas nucleares y moleculares.

El proyecto, que se ejecuta bajo la coordinación del Programa de Cereales de la Universidad Nacional Agraria de la Molina, cuenta con 250 000 dólares de la cooperación técnica del OIEA.

Genómica de la alpaca

El Perú tiene el mayor número de camélidos sudamericanos, con una población superior a los tres millones de cabezas. Debido a la mala gestión de este recurso, se ha deteriorado la calidad de fibra, principalmente de la alpaca, lo que ha mermado drásticamente los ingresos de los criadores en las regiones andinas más pobres del país.

Con el objetivo de recuperar la calidad de la fibra, se está ejecutando el proyecto “Genómica de alpacas”, en cuya ejecución se identificará los genes expresados y marcadores genéticos asociados a la productividad y mortalidad embrionaria de la alpaca. De esa manera habrá una mayor producción y una mejor calidad de fibra.

En el mencionado proyecto participa el IPEN, la Universidad Peruana Cayetano Heredia, en coordinación con el Instituto Peruano de Camélidos Sudamericanos, el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, la Sociedad Peruana de Criadores de Alpacas, entre otras empresas e instituciones dedicadas a este rubro.

El proyecto se encuentra en el marco de cooperación técnica con el OIEA, el que ha otorgado 500 mil dólares.

Mejoramiento de la productividad del algodón usando estrategias moleculares y nucleares

El Perú es uno de los centros más importantes en diversidad biológica del algodón de fibra larga (Tangüis) y extralarga (Pima).

Este primer trabajo de investigación que se realiza en el Perú permitirá conocer el grado de variabilidad genética que poseen 27 accesiones de algodón del Banco de Germoplasma de Cañete, usando

marcadores moleculares (AFLP) y, a su vez, obtener un registro de genotipos de algodón caracterizados molecularmente. Dos de las nueve combinaciones de oligonucleótidos evaluados en la amplificación selectiva de AFLP (E1 M1 & E2 M2) fueron seleccionados por ser los más polimórficos. Estas dos combinaciones serán los candidatos para la conformación de un panel de marcadores moleculares.

Asimismo, se está haciendo el desarrollo y estudio de las características morfo-productivas de plantas de algodón (CÑ-CPR-208-83) provenientes de 36,000 semillas que fueron previamente irradiadas con tres dosis de rayos gamma (150 Gy, 250 Gy & 350 Gy). Las plantas mutantes en la primera generación (M1) presentaron variaciones morfológicas por efecto de la dosis de irradiación; sin embargo, la calidad de la fibra no se vio afectada. La segunda generación de las plantas (M2) está en pleno desarrollo y ha recuperado su altura disminuida. Actualmente, todas las plantas con signos de precocidad y/o con otras características mejoradas (tolerantes a condiciones estresantes) están siendo seleccionadas. Las semillas de las plantas elegidas serán sembradas durante cinco generaciones adicionales con el fin de estabilizar las mutaciones

Control de la malaria

Considerando que el rebrote de la malaria en la subregión Andina se debe principalmente a la presencia de cepas resistentes a los tratamientos antimaláricos, el Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia y Venezuela ejecutan el proyecto "Uso de técnicas moleculares y radioisotópicas para fortalecer los programas de evaluación y monitoreo de la malaria en la región". Este proyecto busca reforzar las medidas sanitarias a fin de detectar y tratar a tiempo los brotes de malaria en la región.

Por el Perú, en el proyecto participan el IPEN, el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Salud y entidades que han constituido en Lima un centro regional para el entrenamiento de especialistas en técnicas moleculares de los demás países participantes.

El proyecto se encuentra en el marco de cooperación técnica con el OIEA, el que ha otorgado 570 000 dólares.

Visualización celular

Se está por iniciar el proyecto sobre visualización celular para el control y descubrimiento de nuevas drogas para cáncer y enfermedades infecciosas. Este proyecto, que tendría 500 mil dólares de la cooperación del OIEA, está orientado a establecer en el país una red de colaboración científica entre investigadores de las Universidad Nacional Agraria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Peruana Cayetano Heredia y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, a través de un centro de visualización celular que cuente con un microscopio confocal basado en tecnología láser útil para el estudio de fenómenos celulares.

El microscopio confocal permitirá estudiar a nivel intracelular la evolución de enfermedades infecciosas y el cáncer, entre otras, con lo que se buscará encontrar procesos para un rápido tratamiento para esas enfermedades.

Recubrimientos delgados

En el IPEN se desarrolla técnicas de fabricación y caracterización de materiales en forma de recubrimientos delgados para aplicaciones fotocatalíticas y como sensores de gas. Estos materiales son fundamentalmente óxidos metálicos y, para su fabricación, se emplea técnicas químicas como el sol-gel y el rociado pirolítico. Los materiales obtenidos son de morfología rugosa y de estructura porosa. Los óxidos que se estudian son: óxido de estaño, óxido de zinc, óxido de tungsteno, óxido de titanio y mezclas de estos óxidos.

Los trabajos experimentales se complementaron con trabajos de simulación basados en la técnica de Monte Carlo. Estos trabajos se están realizando de manera conjunta con los grupos de investigación de la Universidad Nacional de Ingeniería y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

El proyecto de recubrimientos delgados se desarrolla con el aporte del IPEN, el CONCYTEC, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Nacional de Ingeniería y la Academia del Tercer Mundo (TWAS).

Huellas de fisión

En el IPEN se desarrolla estudios de huellas de fisión, para la caracterización de materiales arqueológicos y para la determinación analítica de elementos mediante la activación de neutrones. Estos son trabajos de competencia directa del IPEN, y algunos de ellos se han realizado en cooperación con la Universidad de Campinas, Brasil.

Otros proyectos

Hay varios otros proyectos que se están desarrollando con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). Entre estos se puede mencionar:

- Monitoreo de la contaminación ambiental por metales pesados en los pantanos de Villa, utilizando biomonitores y técnicas analíticas nucleares.
- Elaboración y caracterización de materiales microporosos o nanoestructurados de óxidos de vanadio y tungsteno dopados con litio para microbaterías.
- Análisis de la biodiversidad genética del algodón peruano (*Gossypium* sp) usando marcadores moleculares
- Análisis de la estructura cromosómica de los camélidos sudamericanos.
- Diseño y construcción de un sistema automatizado para la medición del espesor de la fibra de alpaca
- Diseño y construcción de un envase por rotomoldeado para la desinfección solar de agua.
- Desarrollo de un sistema portátil de análisis de la calidad de agua.

Indicadores de producción científica

Los trabajos de investigación son reconocidos por su publicación en revistas especializadas arbitradas e indexadas, las que se encuentran en los registros de revistas reconocidas internacionalmente. En los últimos años, en el IPEN se ha promovido la publicación de los trabajos de investigación y, como resultado, el IPEN ha entrado en la lista de instituciones peruanas que publican en revistas indexadas. De cero publicaciones anuales en el 2000 se pasó a ocho en el año 2005. Ver Fig. 1.

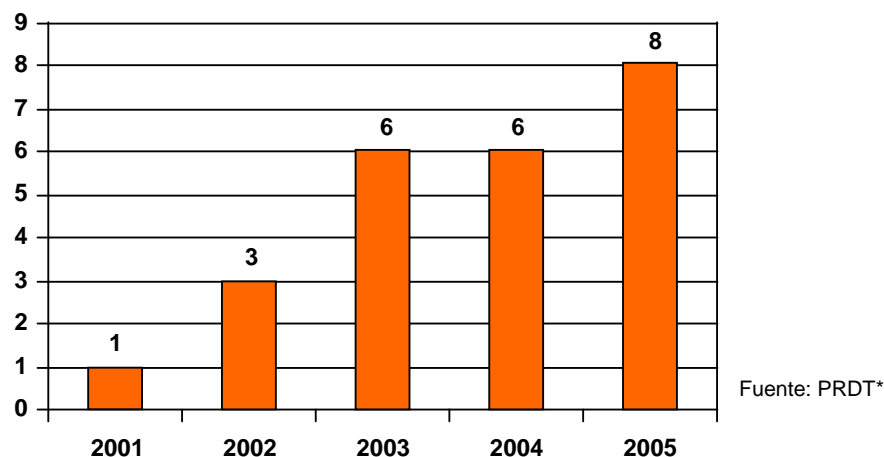


Fig. 1. Evolución del número de artículos publicados en revistas indexadas entre el 2001 y 2005

* PRDT: Dirección General de Promoción y Desarrollo Tecnológico

Servicios tecnológicos y de seguridad radiológica

Las aplicaciones de la tecnología nuclear son múltiples y conllevan beneficios para los diferentes sectores en nuestro país. A partir del año 2001, el IPEN intensificó la interacción con los sectores de minería, hidrocarburos, salud e industria en general, a fin de promover la prestación de servicios para mejorar la competitividad en las empresas y mejorar la calidad de vida de la población, tanto en Lima como en el resto del país. Asimismo, se realizó múltiples servicios con técnicas de radiotrazadores en el área de hidrología isotópica y estudios de impacto ambiental de la minería y la pesca.

El IPEN brindó servicios tendientes a mejorar las condiciones de seguridad en la operación con fuentes radiactivas y con equipos que emiten radiaciones ionizantes, mediante pruebas de hermeticidad en fuentes radiactivas selladas, calibración de monitores, control de calidad en equipos de rayos X, mantenimiento preventivo y correctivo de densímetros nucleares y gestión segura de desechos radiactivos.

Para optimizar los procedimientos de los servicios tecnológicos, el IPEN integró las diferentes áreas técnicas, reforzó las acciones de comercialización, reorientó el personal hacia los servicios que tenían una mayor demanda y optimizó el uso de los recursos asignados a servicios.

Con el objetivo de mejorar la competitividad, el IPEN ha desarrollado y aplicado técnicas para evaluar el impacto ambiental de las operaciones mineras, tanto en su fase exploratoria, como en las fases de ejecución y producción. Esta contribución al sector minero metalúrgico está relacionada con los procesos extractivos, las operaciones de transformación y las evaluaciones ambientales en aguas superficiales y subterráneas y los suelos que eventualmente pueden sufrir las consecuencias de la contaminación.

Entre los servicios brindados podemos mencionar los siguientes:

- Determinación del origen de contaminantes mineros en la cuenca alta del río Rímac en la zona de Tamboraque, identificando el origen de la contaminación producida por el arsénico y metales pesados, y su posible relación con la composición química de los sedimentos de los ríos y de los taludes laterales.
- Evaluación dinámica de filtraciones de relaves mineros.
- Evaluación de pasivos ambientales mineros, mediante el estudio del drenaje de las aguas de minas.
- Evaluación de generadores de vapor.
- Determinación de fugas en intercambiadores de calor y su comportamiento en cuanto al rendimiento de los mismos en plantas.

Los servicios anteriores corresponden a algunas empresas como Mina Arcata, MHC & Cia Ltda SAC, Mina Sipán.-MHC & Cia Ltda. SAC y REPSOL S.A.

- Gestión de fuentes radiactivas en desuso, para preservar la seguridad de la población en general y apoyar en forma efectiva a la industria en general. En la Fig. 1 se observa el número de fuentes radiactivas que fueron gestionadas como desechos radiactivos en el período 2000-2005.
- Pruebas de hermeticidad en fuentes radiactivas utilizadas en los procesos de producción de la industria y sector minero energético. Con ello se promovió la mejora de las condiciones de seguridad del personal operador, así como del personal en general y del medio ambiente.
- Calibración y control de calidad de equipos de rayos X convencional, dental, tomografía, mamografía utilizados en radiodiagnóstico, lo que ha permitido reducir la dosis colectiva de la población en general. Se identificó equipos que generaban dosis 100 veces la dosis que debían recibir un paciente para un determinado tipo de examen radiológico. En la Fig. 2 se presenta la evolución del número de servicios de control de calidad en equipos de rayos X. En el año 2001 no se realizaba ningún control de calidad a los equipos de rayos X, ni existía un control de la forma en la que estos operaban. En el año 2005 se ha realizado tales servicios a 126 equipos.

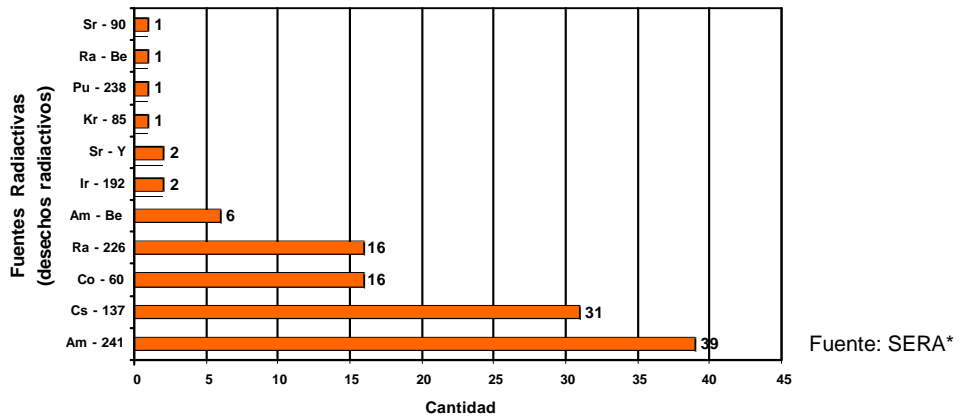


Fig. 1. Fuentes gestionadas del 2000 al 2005

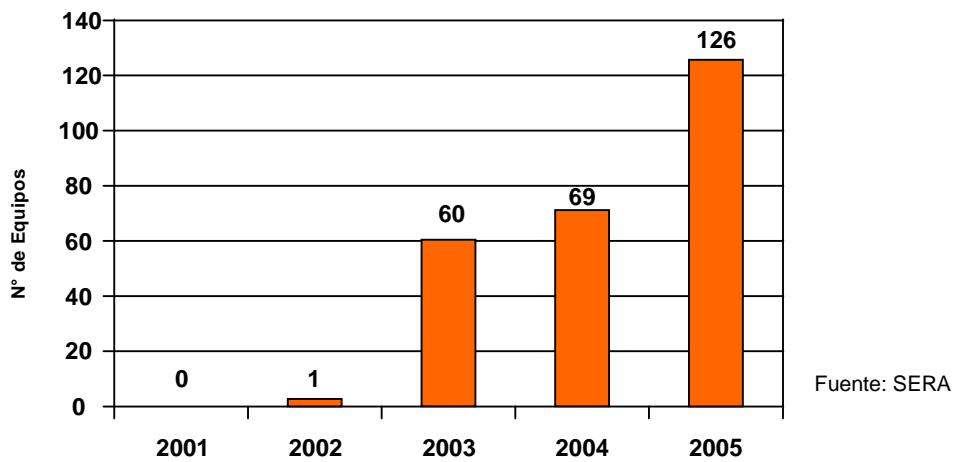


Fig. 2. Calibración de equipos de rayos X entre el 2001 y 2005.

En general, como se puede ver en la Fig. 3, el número de servicios se incrementó en el año 2005 en más de un 100 % con respecto al año 2001.

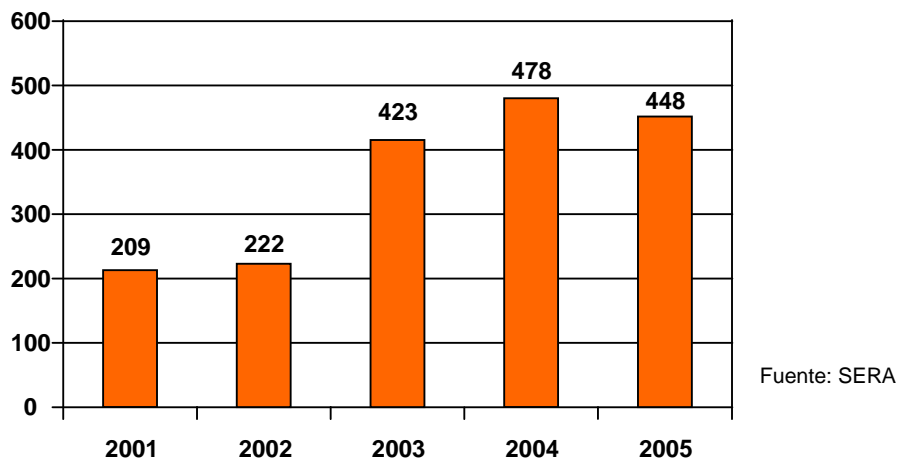


Fig. 3. Evolución de la prestación de servicios entre el 2001 y 2005.

* SERA: Dirección General de Seguridad Radiológica

En la Fig. 4 se muestra la evolución del número de empresas beneficiarias de los servicios que brinda el IPEN. En ese número se considera micro y pequeñas empresas exportadoras de productos no tradicionales, así como a grandes empresas mineras e industriales. El número de empresas beneficiarias en el año 2005 se incrementó en alrededor de 300 % con respecto al año 2001.

En resumen, se puede decir que el IPEN ha logrado una mejor y más notoria actividad en su objetivo de elevar el nivel de competitividad de empresas de sectores de minería, energía, hidrocarburos, salud e industria en general.

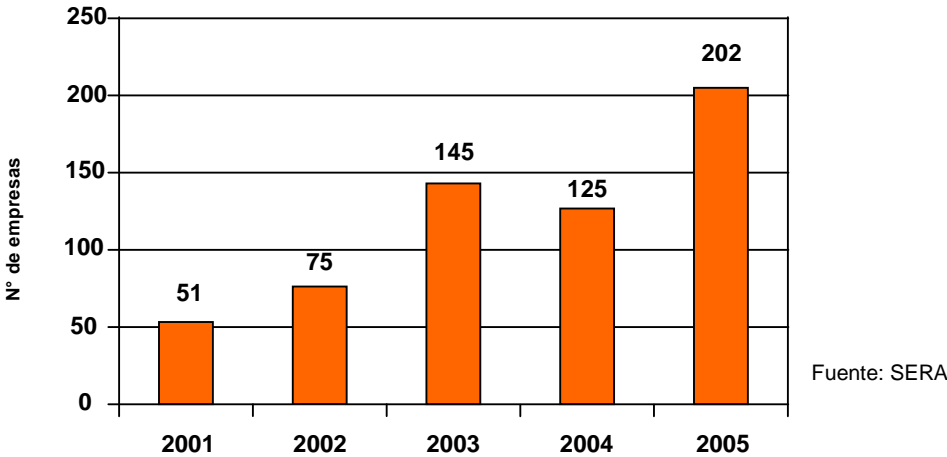


Fig. 4. Empresas beneficiarias de los servicios entre el 2001 y 2005

El incremento del número de servicios se vio reflejado en los recursos directamente recaudados. Ver Fig. 5. Mientras que en el año 2001 se recaudó un monto aproximado a los 200 000 soles, en los dos últimos años se recaudó aproximadamente seiscientos mil nuevos soles anuales. Los servicios de laboratorio y seguridad radiológica contribuyen con el 65% de la recaudación, mientras que los servicios de ingeniería de aplicaciones tecnológicas nucleares contribuyen con un 35%.

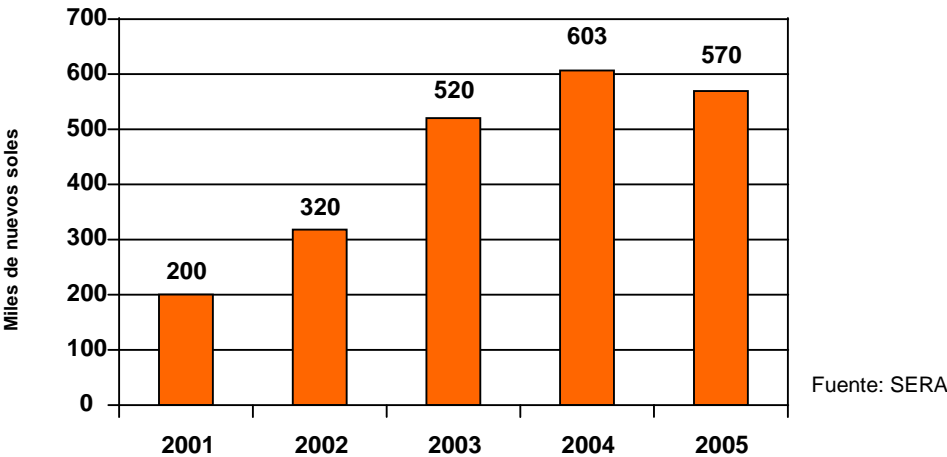


Fig. 5. Servicios tecnológicos facturados en miles de soles por año entre el 2001 y 2005

Producción de radioisótopos

Con la inauguración del Centro Nuclear en 1988, se inicia la operación de la Planta de Producción de Radioisótopos. Durante los 18 años de operación, el IPEN ha logrado producir una diversidad de materiales de alta calidad, con lo que se ha abastecido a casi la totalidad de la demanda nacional y se ha exportado a otros países, dentro y fuera de la región.

La producción de radioisótopos es la actividad de mayor envergadura que realiza el IPEN. Para esta producción se usa el reactor de 10 megavattios, RP-10, y la Planta de Producción de Radioisótopos. Gracias a la promoción realizada, los radioisótopos dirigidos a la aplicación médica son cada vez más usados en el país. Como elemento fundamental de la promoción, el IPEN construyó el Centro de Medicina Nuclear, el que ahora está administrado por el Instituto de Enfermedades Neoplásicas (INEN).

El IPEN provee permanentemente yodo 131 y tecnecio 99m, los cuales son de aplicación diaria en los servicios hospitalarios nucleares. El yodo 131 sirve para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de la glándula tiroidea; y el tecnecio 99m se usa en la evaluación de diferentes órganos y sistemas humanos.

Para el caso del tecnecio 99m, el IPEN prepara también alrededor de una docena de agentes para radiodiagnóstico (ARD), los que se utilizan de manera específica para obtener imágenes gammagráficas de corazón, riñones, hígado, cerebro, huesos, así como para efectuar estudios funcionales de órganos, sistema linfático, entre otros.

El IPEN produce el samario 153 marcando un compuesto fosfonado, el EDTMP, el cual tiene un efecto paliativo del dolor en el caso de metástasis ósea de origen oncológico, permitiendo un alivio del dolor por un periodo bastante prolongado, con lo que se mejora la calidad de vida de los pacientes.

El IPEN dispone también de celdas especiales para la producción de fósforo 32 y azufre 35, los cuales se pueden utilizar en diversos estudios de fisiología vegetal. Asimismo, en los últimos años, el IPEN ha diseñado y montado celdas especiales para producir fuentes del radioisótopo iridio 192, el que se utiliza en equipos de controles gammagráficos de calidad en la industria de hidrocarburos y metalmecánica. También se produce alambres del mismo radioisótopo para terapia intracavitaria en medicina.

En el periodo 2001-2005, el IPEN ha producido 6 494 660 milicurios de sustancias radiactivas y ha facturado por un total de 8 677 102 nuevos soles, lo cual incluye los agentes para radiodiagnóstico autorizados por el Ministerio de Salud.

Gracias a la permanente promoción del uso de radioisótopos en el país, el consumo nacional para uso médico se ha incrementado. Ese incremento ha generado el interés de empresas privadas, las que, debidamente autorizadas, están importando radioisótopos, compartiendo con el IPEN el mercado nacional. Ver Fig. 1.

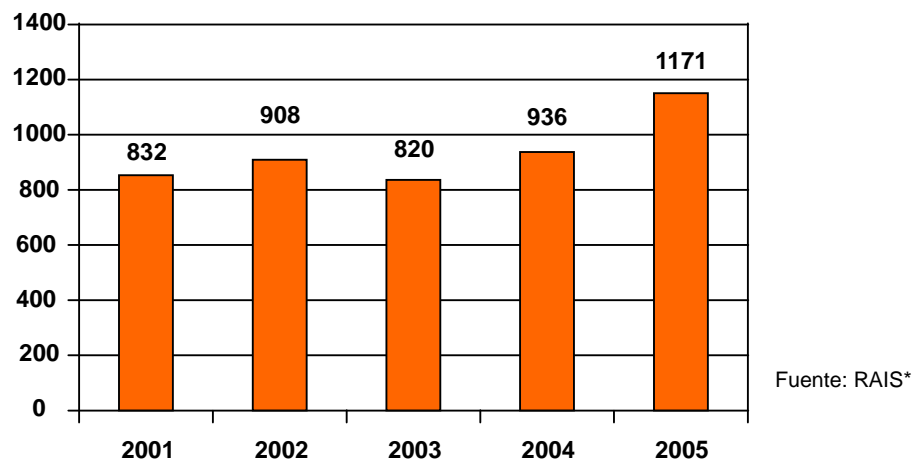


Fig. 1. Consumo nacional de radioisótopos para uso médico (curies) entre el 2001 y 2005.

* RAIS Dirección General de Radioisótopos

El IPEN creó el Centro de Medicina Nuclear (CMN) para investigar nuevos radiofármacos, agentes de radiodiagnóstico y radioisótopos y promover su uso. Asimismo, el CMN atiende al 30% de los 60 000 pacientes que se tratan anualmente con medicina nuclear en el país. Ver Fig. 2.

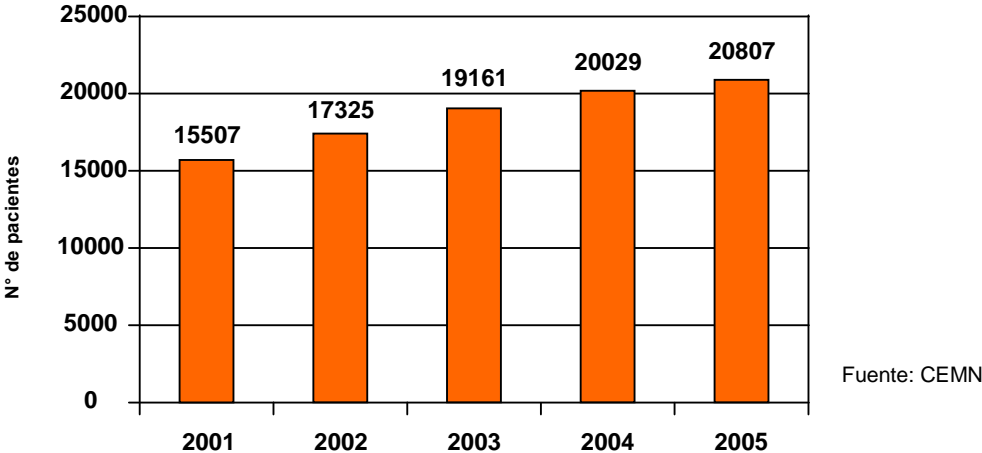


Fig. 2. Pacientes atendidos en el Centro de Medicina Nuclear del IPEN entre el 2001 y 2005

Durante estos últimos años, también se produjo radioisótopos para su utilización con fines industriales, en especial el iridio 192 que fue utilizado para los ensayos de calidad en el gasoducto de Camisea, lo que produjo un incremento de la demanda, la que posteriormente fue reduciéndose, entre otros, debido a la finalización de la obra.

Inspecciones y licencias

Las aplicaciones nucleares son beneficiosas en diversos campos de la actividad humana, pero conllevan riesgos radiológicos tanto para los usuarios como para el público. Estos riesgos pueden ser mínimos si los operadores de los equipos conocen bien su trabajo y si los equipos se encuentran en buen estado de funcionamiento. Para garantizar estas condiciones, el IPEN, a través de la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN), realiza inspecciones de fiscalización y concede licencias y autorizaciones. El crecimiento de las inspecciones en los últimos años puede apreciarse en la figura 1

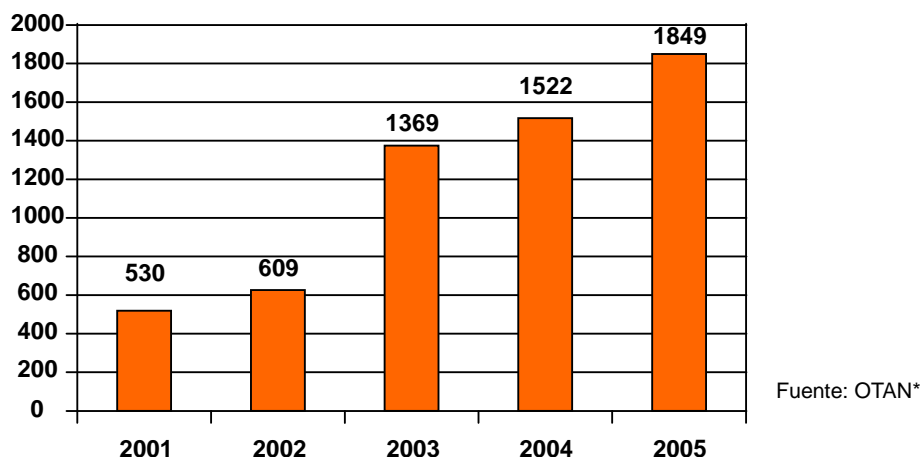


Fig. 1. Número de inspecciones a fuentes de radiaciones entre el 2001 y 2005

Hasta el año 2001, la OTAN trabajaba en el marco de la ley orgánica del IPEN, el Reglamento de Seguridad Radiológica y las normas técnicas para diversas prácticas.

Dado que las actividades de la OTAN son cruciales para la seguridad de la población, con el propósito de reforzar la función reguladora y recuperar las facultades sancionadoras perdidas, se preparó y gestionó la promulgación de dos nuevas leyes de control y sus reglamentos, así como un nuevo Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA).

En junio del 2002, se publicó la Ley 27757 referida al control de las importaciones de fuentes de radiaciones ionizantes, encargándole al IPEN realizar este control. Asimismo, en julio del año 2003, se aprueba la Ley 28028, que regula los procedimientos de licencias, fiscalización y sanciones para los infractores. Ello permitió a la OTAN mejorar la regulación de las autorizaciones y la fiscalización a los usuarios. Estos dispositivos constituyen un marco legal de mayor responsabilidad para el IPEN y de obligaciones más precisas para los usuarios, y bajo el cual se viene trabajando desde el año 2003.

Debido a que en el año 2001 solamente se tenía registrados 1500 usuarios, que probablemente constituían el 50 % de los existentes, se dotó a la OTAN de mayores recursos humanos temporales, provenientes de otras unidades donde había profesionales que, por falta de equipamiento –en el caso de investigadores- o por falta de demanda –en el caso de servicios- no había intensidad normal de trabajo. De este modo, hasta finales del 2005, el registro de usuarios ha subido a 2490. El incremento de las inspecciones ha propiciado igualmente el incremento de las gestiones de licencias de instalación e individuales.

En resumen, un aumento en la cantidad de personal, la consecución de una legislación más sólida y una mayor preocupación por las tareas reguladoras, han sido los factores fundamentales para que las actividades hayan crecido en número inspecciones y de autorizaciones. Como se puede ver en la Fig. 1, el número de inspecciones aumentó de 530 en el año 2001 a 1849 en el año 2005.

* OTAN: Oficina Técnica de la Autoridad Nacional.

Transferencia tecnológica

Informes científicos

El Informe Científico Tecnológico (ver Fig. 1) compila y difunde el resultado de los proyectos, investigaciones y estudios en los que ha participado el IPEN. Sus anexos muestran la valiosa información del quehacer científico institucional, tales como: publicaciones, presentación y disertación de trabajos en certámenes especializados, cursos, conferencias, becas, proyectos, tesis, visitas de científicos y difusión en los medios de comunicación social.



Fig. 1. Informe Científico Tecnológico correspondiente a los años 2001, 2002, 2003 y 2004

La publicación es distribuida entre las instituciones de la comunidad científica nacional y del extranjero. Está organizada en áreas temáticas y cuenta con un formato estandarizado. Desde el año 2001, se ha restituido su publicación periódica. El Informe Científico Tecnológico cumple un rol de motivación, constituyéndose en el primer estadio para la publicación de artículos científicos. Asimismo, es el depositario de la producción científica del IPEN.

Revista Tecnología & Desarrollo

La revista Tecnología & Desarrollo (ver Fig. 2) se publica desde septiembre del año 2005 con el objetivo de contribuir al esfuerzo colectivo de lograr que nuestro país sea internacionalmente competitivo, por lo que, además del título de la revista, se ha incluido el lema: “Ciencia y tecnología para la competitividad”, el que resume la esencia misma del compromiso que tiene la revista con el Perú.



Fig. 2. Revista “Tecnología y Desarrollo”

En la revista se publica artículos sobre casos exitosos de aplicación de la ciencia y tecnología en nuestro país. La revista es editada cada 4 meses y es distribuida a empresas de los diversos sectores productivos, gremios empresariales y profesionales, entidades públicas, colegios profesionales, universidades, medios de prensa e instituciones de ciencia y tecnología. La distribución de los 2000 ejemplares que se edita periódicamente es de manera gratuita. La revista se sostiene únicamente con la publicidad de las empresas.

Cursos de especialización

Los cursos sobre diversos temas relacionados al campo nuclear y áreas afines se llevan a cabo en el Centro Superior de Estudios Nucleares (CSEN).

El 67% de las 11 500 personas capacitadas desde la creación del CSEN, el 22 de noviembre de 1972, corresponden a los últimos cuatro años de actividad. En la figura 3 se puede observar el notable crecimiento de los cursos, sin tomar en cuenta los programas de postgrado que se lleva a cabo de manera conjunta con la Universidad Nacional de Ingeniería. Estos programas comprenden la maestría en física médica y la maestría en energía nuclear, ésta última bajo una nueva modalidad que permite hacer prácticas y preparar tesis en el Centro Nuclear de Huarangal.

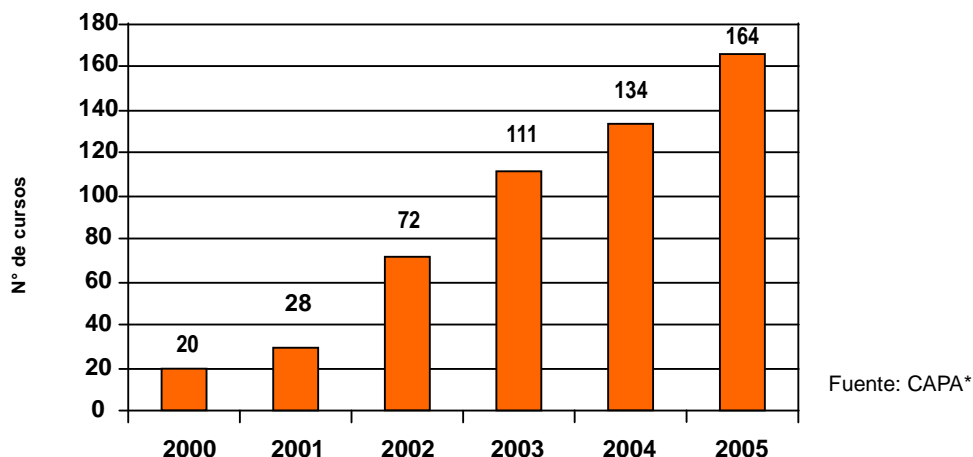


Fig. 3. Cursos de especialización organizados por el CSEN entre el 2000 y 2005

* CAPA: Dirección de Capacitación

Gran parte de los cursos que se desarrollan en el CSEN y los locales de las instituciones solicitantes, tanto de Lima como del interior del país, son sobre protección radiológica para personas que trabajan con material radiactivo o rayos X en la industria, minería, medicina e investigación, a fin de que conozcan las medidas de seguridad y protección en el uso de radiaciones ionizantes. Estos cursos están dirigidos al uso en radiografía y gammagrafía industrial, medidores nucleares (densímetros), perfilaje de pozos petroleros, irradiación gamma, radiodiagnóstico médico y dental, medicina nuclear, radioterapia y braquiterapia, mantenimiento de equipos de rayos X, fluorescencia y difracción de rayos X, entre otros.

Otro rubro importante es el correspondiente a los cursos sobre ensayos no destructivos, que constituyen una herramienta imprescindible en el control y aseguramiento de la calidad y son efectuados por personal que ha sido capacitado, calificado y certificado en la técnica o técnicas que emplee. Estos cursos han sido diseñados conforme a los requisitos establecidos por los organismos internacionales como la American Society for Nondestructive Testing (ASNT) y el OIEA. Los programas de estudio permiten que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y la habilidad necesaria para efectuar una inspección en forma confiable y adecuada.

El CSEN promueve el uso de la energía nuclear mediante cursos sobre sus aplicaciones en el campo de la industria, hidrología, minería, geología, arqueología, medio ambiente, entre otros. Contribuye con el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, mediante cursos sobre física nuclear y radiobiología dirigidos a profesores de secundaria. Dicta cursos sobre Internet aplicado al trabajo científico y tecnológico, redes, recursos y seguridad, marco lógico, metodología para elaborar proyectos en ciencia y tecnología, fundamentos y aplicaciones de los nanomateriales, entre otros.

Conferencias científicas

Desde el mes de enero del año 2002, se ha instituido el “Jueves Científico” compuesto de conferencias sobre diversos temas de ciencia y tecnología, resaltando los aportes de la tecnología nuclear a los campos de la medicina, industria e investigación. Esta actividad se desarrolla todos los jueves a partir de las 18h00 en el Auditorio del IPEN. La evolución en el número de conferencias puede ser vista en la Fig. 4. En estas conferencias participan profesionales nacionales y extranjeros de diversas entidades de ciencia y tecnología y de empresas públicas y privadas.

Cabe señalar que el personal del IPEN participa en diversos eventos nacionales e internacionales sobre los trabajos que se desarrollan en la institución.

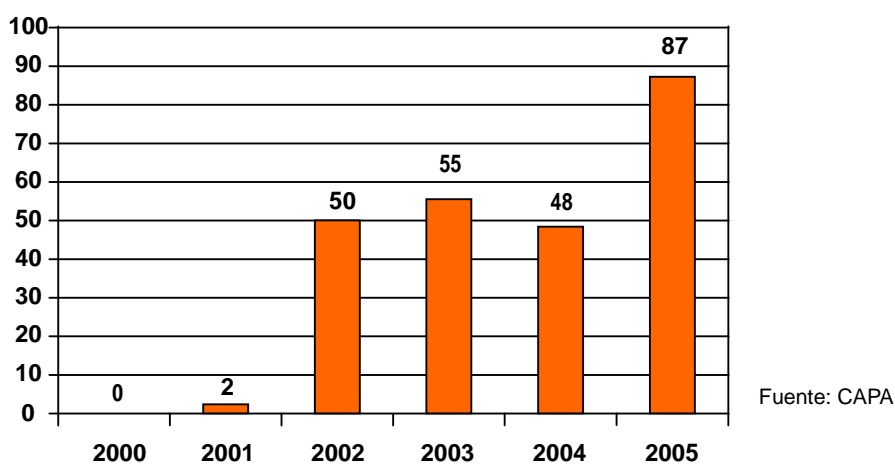


Fig. 4. Conferencias científicas entre el 2000 y 2005

Divulgación de la ciencia y tecnología nucleares

En el período 2001-2006, el IPEN ha desplegado mayores esfuerzos para el desarrollo de actividades que permitan difundir conocimientos en diversos niveles, preferentemente en la juventud.

Antes del 2001 se recibía visitantes en las instalaciones, principalmente en el Centro Nuclear, brindando información sobre las aplicaciones nucleares más importantes. Sin embargo, el número de visitas era muy bajo.

A partir del año 2001, se establecieron restricciones para el acceso a algunos ambientes, debido a medidas sanitarias exigidas por la DIGEMID, por lo que las cifras sufrieron un descenso, alcanzándose apenas a 3304 personas. En el año 2002, la cifra fue de 2777 personas.

Por este motivo, a fines del año 2003, se implementó una sala de exposiciones en la sede del IPEN en San Borja, la que, por encontrarse en zona céntrica (San Borja), resultaba de fácil acceso para los estudiantes. Ello dio lugar a un notable incremento en la cantidad de visitantes recibidos, aunque tampoco era de la medida deseada. En muchos casos, los interesados no podían concurrir a nuestras instalaciones debido a la distancia, lo numeroso de su alumnado, a los costos que implicaba el traslado o a algunas medidas de seguridad propias de cada centro de estudios.

A partir del año 2004, el IPEN decidió ir a los colegios, por lo que implementó un programa de exposiciones itinerantes sobre la energía nuclear y las radiaciones. Para esta finalidad, se elaboró afiches, videos, material informativo impreso que son explicados por técnicos y divulgadores científicos que desarrollan estas exposiciones.

Por otro lado, se incrementó la participación del IPEN en ferias organizadas por diversas instituciones, en las cuales, a través de kioscos, se brindó información especializada referida al tema materia de la exposición.

Además de las nuevas formas de difundir, se continuó recibiendo visitantes, tanto en la sede de San Borja, en el Centro Nuclear como en la Planta de Irradiación Multiuso, permitiendo conocer físicamente las instalaciones.

Dichas actividades han permitido que, de un total de 3304 personas a las que se brindó información en el año 2001, se incrementara a 31865 personas en el año 2005, lo que ha significado un crecimiento de aproximadamente 10 veces. Ver Fig. 5.

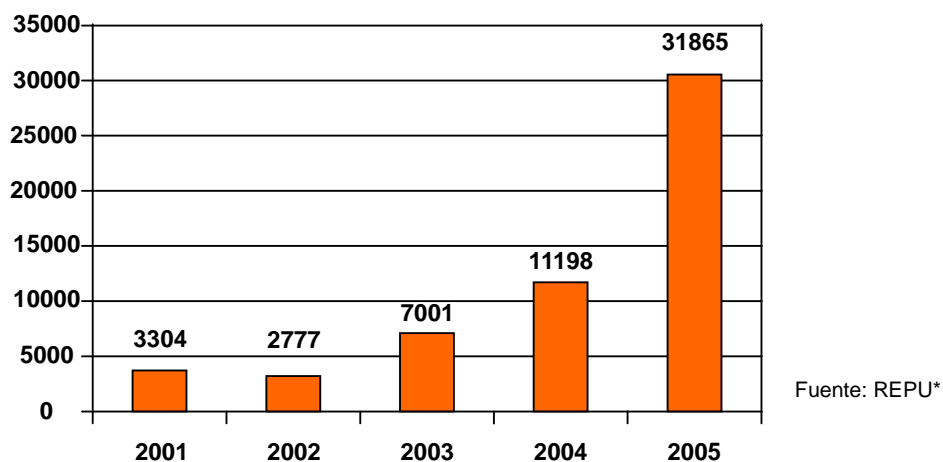


Fig. 5. Número de personas impactadas por el programa de difusión del IPEN entre el 2001 y 2005

* REPU: Oficina de Relaciones Públicas

Cabe señalar que, para el mejor cumplimiento de la actividad prevista, se coordinó el apoyo del Ministerio de Educación y del programa Huascarán, los que colaboraron con las actividades de difusión. Asimismo, se logró publicar información sobre las exposiciones itinerantes en la página principal del portal del Estado Peruano, lo que contribuyó con el éxito de esta labor.

Con respecto a las visitas al Centro Nuclear, se trata de captar prioritariamente un mayor número de visitantes entre docentes y estudiantes universitarios de pregrado, postgrado, maestrías y doctorados, durante el año 2005. Ver tabla 1.

Tabla 1. Personas impactadas por el IPEN durante el año 2005

Segmento	Entidades	Personas
Profesionales	18	4 750
Universidades	53	1 364
IST	18	676
Colegios secundarios	106	24 882
Público en general	14	193
Total	209	31 865

Fuente: REPU

Cooperación internacional

Hasta el año 2006, los proyectos de investigación y desarrollo presentados por el IPEN y diversas instituciones para lograr asistencia técnica del OIEA, suman más de 200. En la tabla 1 se presenta los proyectos nacionales y regionales de investigación y desarrollo presentados a través del IPEN y aprobados por el OIEA. Como se puede ver, la mayor cantidad de proyectos nacionales aprobados entre 1976 y 2006 se dio en los campos de salud humana (23), física y química (19), agricultura (19) y seguridad nuclear (14). Mientras que los proyectos regionales desarrollados entre 1984 y 2006 fueron salud humana (33), planificación y capacitación (10), agricultura (9), seguridad nuclear (8). En total, entre 1976 y 2006 se ha recibido más de 25 millones de dólares para esos proyectos.

Tabla 2. Proyectos de investigación ejecutados con financiamiento del OIEA entre 1976 y 2006.

Áreas	Nacionales desde 1976 - 2006	Regionales desde 1984 - 2006
Salud humana	23	33
Agricultura	19	9
Seguridad nuclear	14	8
Física química	19	5
Reactores de investigación	8	4
Geología y minería	9	0
Planificación y capacitación	7	10
Nucleoelectricidad	6	0
Hidrología	5	7
Industria	4	4
Electrónica	2	4
Desechos radioactivos	1	3
Recursos humanos	2	1
Totales	119	88 (*)

Fuente: CTAI*

(*) incluye proyectos ARCAL

* CTAI: Oficina de Cooperación Técnica y Asuntos Internacionales.

En virtud al Acuerdo Básico Revisado sobre Suministro de Cooperación Técnica del OIEA al gobierno del Perú, firmado el 31 de marzo de 1980, este organismo coopera con el Perú en los trabajos de aplicaciones pacíficas de la energía nuclear.

Como parte de la estrategia de apertura e incremento de la cooperación, el IPEN ha buscado otras fuentes de financiamiento, con las que se está ejecutando varios proyectos. Entre las nuevas fuentes de cooperación se puede mencionar el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC) y la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (TWAS).

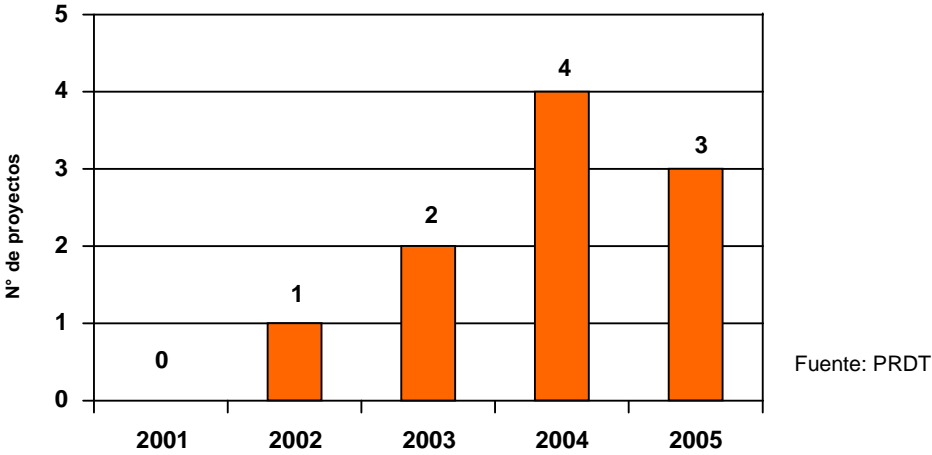


Fig. 1: Número de proyectos ejecutados con cooperación diferente a la del OIEA, entre el 2001 y 2005.

Entre el año 2002 y el 2005 se han logrado 10 proyectos con cooperación diferente a la del OIEA.

Plan estratégico y nueva organización

El IPEN, luego de un trabajo en el que participó todo el personal, mediante Resolución de Presidencia, el 25 de Febrero del 2004, aprobó el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2004 – 2009, el que tiene los tres objetivos estratégicos:

- Garantizar el uso seguro de la energía nuclear en el país.
- Generar y transferir conocimientos en tecnologías nucleares y afines.
- Promover el uso intensivo de las aplicaciones nucleares y afines.

Mediante el Decreto Supremo N° 062-2005-EM, del 17 de diciembre del 2005, se aprueba la nueva Estructura Orgánica y el nuevo Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del IPEN, la que, después de 14 años, actualiza y moderniza la estructura organizacional, definiéndose los cinco órganos de línea siguientes (Ver Fig. 1):

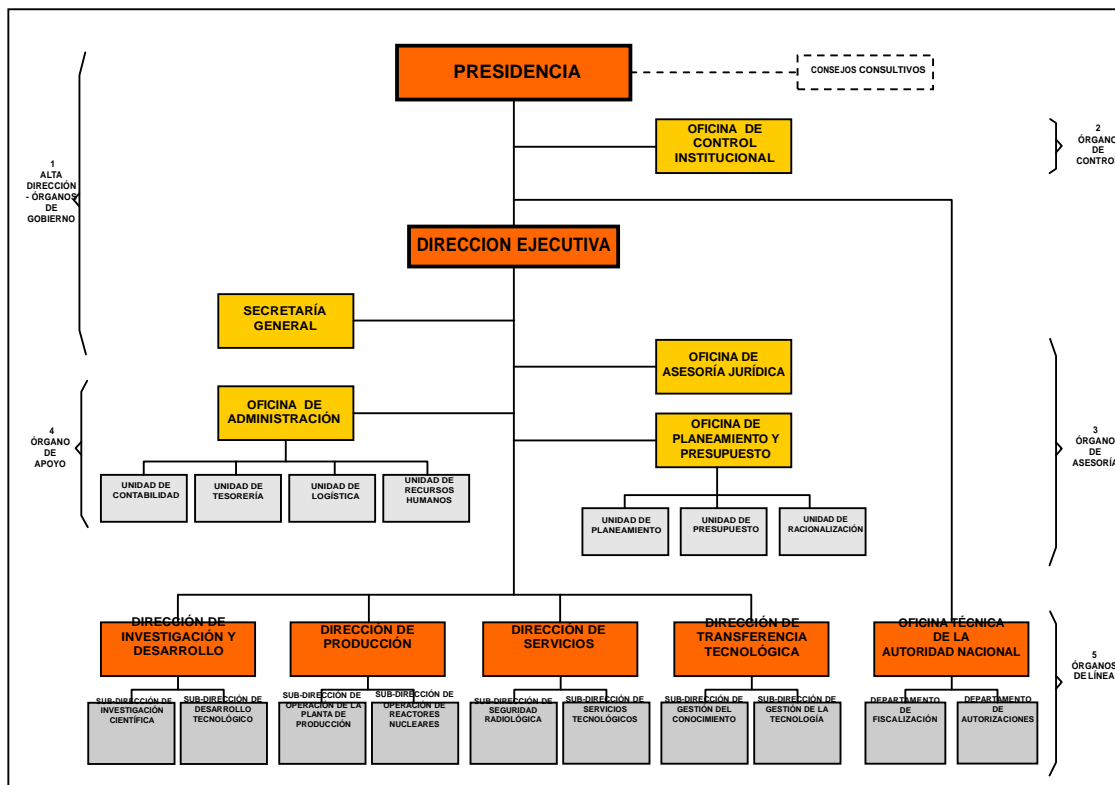


Fig. 1. Nueva organización del IPEN

La Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico y la Dirección de Transferencia Tecnológica están orientadas, complementariamente, a la consecución del objetivo estratégico II del Plan Estratégico Institucional: “Generar y transferir conocimientos en tecnologías nucleares y afines”.

La Dirección de Producción y la Dirección de Servicios están orientadas, complementariamente, a la consecución del objetivo estratégico III: “Promover el uso Intensivo de las aplicaciones nucleares y afines”.

La Oficina Técnica de la Autoridad Nacional está orientada a la consecución del objetivo estratégico I: “Garantizar el Uso seguro de la Energía Nuclear en el País”.

Durante el año 2004 se formula e inicia el proceso de implementación y socialización del Plan Estratégico 2004 – 2009 y, en el año 2005, se profundiza su implantación, estableciéndose indicadores orientados a promover competitividad de las diversas unidades del IPEN.

En el 2006, con los indicadores institucionales, se evaluará el desempeño de cada trabajador del IPEN en la consecución de las metas y de los objetivos anuales y de largo plazo.

Los indicadores de desempeño del IPEN son:

- Publicaciones en revistas científico tecnológicas indexadas
- Inspecciones y autorizaciones
- Producción en curies de radioisótopos y radiofármacos y
- Servicios tecnológicos

En el marco del PEI, y de acuerdo con su misión y sus objetivos institucionales, el IPEN tiene los siguientes lineamientos de política:

- Potenciar la participación de la universidad y empresa privada en el uso de las aplicaciones nucleares para mejorar su oferta de bienes y servicios
- Incursionar en nuevos desarrollos tecnológicos aplicativos utilizando la infraestructura física, equipamiento y personal altamente especializado.
- Mejorar los aspectos de comercialización de radioisótopos y la prestación de servicios tecnológicos especializados.
- Intensificar las actividades sobre seguridad nuclear y protección radiológica, proyectándolos a nivel nacional.
- Intensificar la difusión del conocimiento y las aplicaciones de la ciencia y tecnología nuclear, tanto en los diferentes niveles educativos del país como en los sectores de desarrollo del país.
- Optimizar los esfuerzos del potencial humano, el uso de la infraestructura y los recursos económicos asignados al IPEN y a los que se logre mediante la cooperación internacional.

Presupuesto Institucional

El Presupuesto del IPEN ha evolucionado en forma favorable durante los cinco años de gestión, mejorando en el año 2006. A continuación se presenta la información relevante del Presupuesto de Ingresos y Egresos.

Ingresos

El Presupuesto de Ingresos normalmente tiene dos fuentes de financiamiento, Recursos Ordinarios – (RO) y Recursos Directamente Recaudados (RDR), extraordinariamente se tiene ingresos por donaciones y transferencias (DyT).

En RO, el ingreso corresponde a las transferencias del Tesoro Público, de acuerdo con el Presupuesto Institucional de Apertura – PIA que la Dirección Nacional de Presupuesto Público -DNPP del MEF propone y el Congreso de la República aprueba mediante la Ley de Presupuesto Público. En el transcurso del año fiscal el PIA se va modificando, dando lugar al Presupuesto Institucional Modificado – PIM.

El aumento de presupuesto en RO que se produce en el año 2002 corresponde a la aplicación del Decreto Supremo N° 151-2001-MEF que aprueba la Escala de Remuneraciones para las OPD del Sector Energía y Minas. A partir del 2002 en el Grupo Genérico de Gastos: Personal y Obligaciones Sociales se tiene un presupuesto de S/. 18 870 989, monto que equivale al 82,56% del PIA del año 2006.

En el año 2004, argumentando medidas de austeridad, la DNPP efectuó recortes equivalentes al 10% de los presupuestos de la mayoría de instituciones públicas. El PIA del IPEN disminuyó en S/. 2 737 393 principalmente en el Grupo Genérico de Gastos para Bienes y Servicios, afectando el normal funcionamiento de la institución. Ante esta situación se efectuaron gestiones en el Ministerio de Energía y Minas para mejorar las condiciones de operación, lográndose obtener ingresos por la fuente de Donaciones y Transferencias por el monto de S/. 2 103 563 a través de una transferencia de partida del Ministerio de Energía y Minas a favor del IPEN.

En RDR, el ingreso corresponde fundamentalmente a la venta de bienes producidos, a la prestación de servicios tecnológicos y capacitación brindados, a las licencias de operación e individuales otorgadas y a las transferencias efectuadas del INEN por los servicios del Centro de Medicina Nuclear, de acuerdo a un convenio suscrito entre ambas instituciones. En el presente año, hasta el mes de Mayo, se ha logrado una captación de S/. 1 331 480,51.

Tabla 1. Ingresos por fuente de financiamiento

AÑO	Recursos Ordinarios - PIM	Recursos Directamente Recaudados	Donaciones y Transferencias	TOTAL
2001	16 669 000,00	2 566 643,05		19 235 643,05
2002	26 388 531,00	2 413 896,48		28 802 427,48
2003	25 359 393,00	2 642 268,20		28 001 661,20
2004	22 622 000,00	3 282 209,14	2 103 563,00	28 007 772,14
2005	23 759 180,00	3 311 442,99		27 070 622,99
2006/(1)(2)	22 858 000,00	1 331 480,51		24 189 480,51

Fuente: ADMI*

(1) En Recursos Ordinarios corresponde al Presupuesto Institucional de Apertura PIA

(2) En Recursos Directamente Recaudados, es la captación hasta el 31 de Mayo.

* ADMI: Oficina General de Administración

Para el presente año, si efectuamos una proyección lineal de la captación de RDR hasta el mes de Mayo, ajustando por un factor de crecimiento de 5%, el IPEN espera lograr una recaudación total de ingresos, por dicha fuente, aproximadamente de S/. 3 355 331. En el siguiente gráfico se muestra los ingresos desde el 2001 por la fuente de RO y de RDR con la proyección para el presente año.

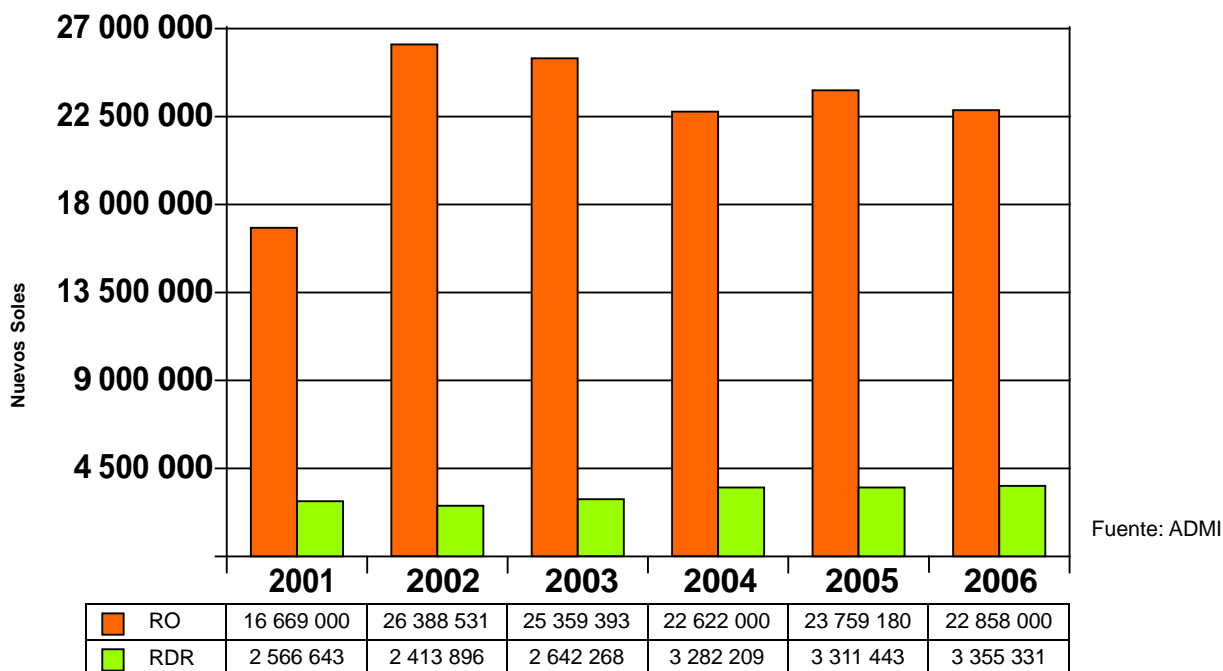


Fig. 1. Ingresos por fuente de financiamiento del 2001 -2006

Egresos

El Presupuesto de Egresos normalmente se realiza en dos Categorías de Gasto: Gastos Corrientes y Gastos de Capital. La Institución ejecuta los gastos por cada fuente de financiamiento.

Los Gastos Corrientes se realizan para efectuar pagos en los siguientes Grupos Genéricos de Gasto:

1. Personal y Obligaciones Sociales.
2. Obligaciones Provisionales.
3. Bienes y Servicios.
4. Otros Gastos Corrientes.

Los Gastos de Capital se realizan en la ejecución de proyectos y en la compra de bienes de capital, corresponde a los siguientes Grupos Genéricos de Gasto:

5. Inversiones.
7. Otros Gastos de Capital.

Para el año 2006 el PIA de RO es de S/. 22 858 000 y hasta el 31 de Mayo solamente se han ejecutado gastos por S/. 8 350 150,45 y, según lo proyectado, en RDR se espera recaudar la suma de S/. 3 355 331 y se han ejecutado gastos por S/. 863 826,82. En el siguiente cuadro se muestra los gastos ejecutados desde el año 2001 y por cada fuente de financiamiento. Los gastos por la fuente de Donaciones y Transferencias se realizaron en el año 2004 y la diferencia por Saldos de Balance de dicha fuente en los años 2005 y 2006.

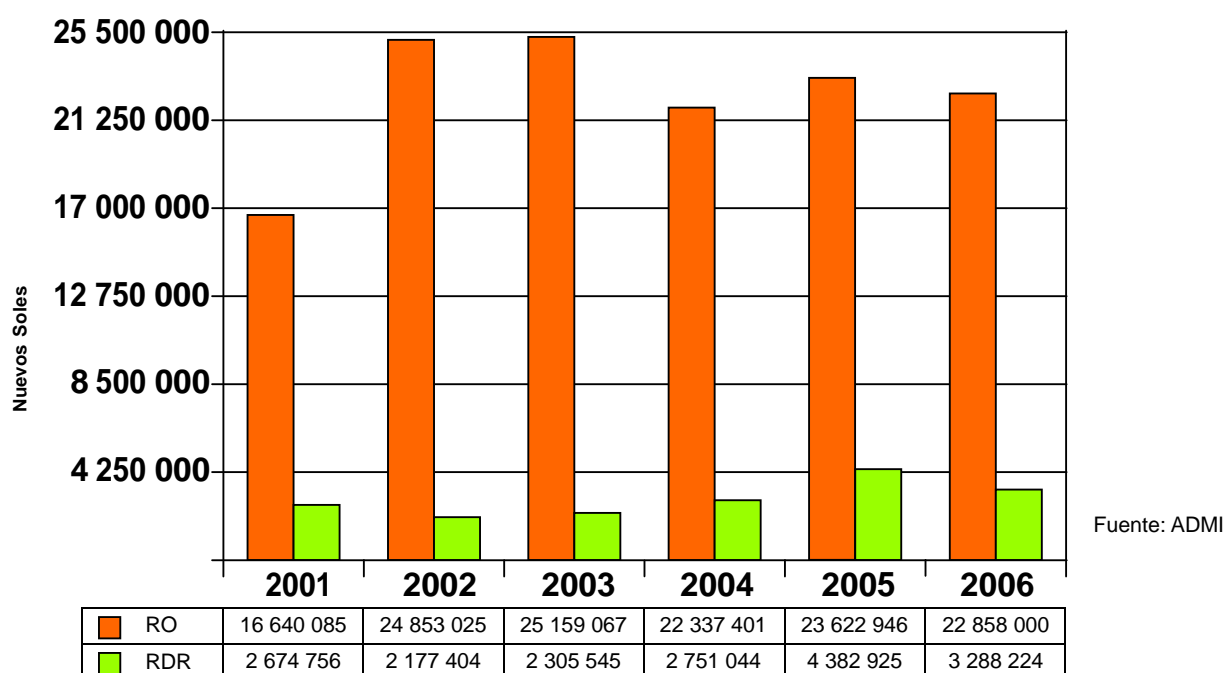
Tabla 2. Ejecución de gastos

AÑO	Recursos Ordinarios	Recursos Directamente Recaudados	Donaciones y Transferencias	TOTAL
2001	16 640 085,37	2 674 755,98	-	19 314 841,35
2002	24 853 025,12	2 177 403,90	-	27 030 429,02
2003	25 159 066,84	2 305 545,02	-	27 464 611,86
2004	22 337 401,21	2 751 044,33	1 201 800,00	26 290 245,54
2005	23 622 945,95	4 382 924,82	276 511,90	28 282 382,67
2006/Mayo*	8 350 150,45	863 826,82	256 953,00	9 470 930,27

Fuente: ADMI

* En el año 2006 se han considerado los gastos efectuados hasta el 31 de Mayo.

Para el presente año, se espera ejecutar el 100% del presupuesto de RO y el 98% de RDR. Con estas proyecciones, el siguiente gráfico muestra la ejecución de gastos por la fuente de RO y de RDR desde el 2001 al 2005 y la proyección del presente año.



Fuente: ADMI

Fig. 2. Ejecución de gastos por fuente de financiamiento

Para los meses de Junio a Diciembre del presente año se tiene el 64,62% del presupuesto por ejecutar en el 58,33% del año fiscal (7 de 12 meses). En el siguiente cuadro se muestran los montos y porcentaje que se tiene por ejecutar y por cada fuente de financiamiento, los montos están en nuevos soles.

AÑO	RO	RDR	D y T	TOTAL
2006	14 507 849,55	2 424 397,45	368 298,10	17 300 545,10
%	63,47%	73,73%	58,90%	64,62%

Fuente: ADMI

Agenda pendiente

Entre los años 2001 y 2005, se ha sostenido un permanente crecimiento de los indicadores de la producción del IPEN, sobre todo en lo que corresponde a la difusión de las técnicas nucleares y áreas afines, a la prestación de servicios tecnológicos y a las actividades relacionadas con la protección radiológica de los usuarios de fuentes y equipos de radiación ionizante.

En el futuro, el IPEN deberá seguir los resultados de las investigaciones mundiales y sus eventuales aplicaciones, intensificando su colaboración con las instituciones privadas y estatales que estén dispuestas a mejorar su competitividad sobre la base del conocimiento, fuente inagotable de riqueza y bienestar.

Siendo la salud un tema de prioridad nacional, el IPEN deberá intensificar su apoyo a proyectos sobre defensa contra las enfermedades que afectan a las poblaciones económicamente deprimidas, como lo está haciendo con el proyecto sobre la malaria.

Atento también a las necesidades del país, el IPEN deberá aumentar su apoyo a las actividades sobre temas de interés para las regiones económicamente más deprimidas, con proyectos similares a los relacionados con el mejoramiento genético de fibras de alpaca, la quinua y la kiwicha, en actual ejecución.

Considerando a la exportación como uno de los motores de la economía moderna, el IPEN deberá intensificar su apoyo a los exportadores, emulando los actuales esfuerzos para el mejoramiento genético del algodón.

Ante la preocupación cada vez más creciente que tiene la población por el medio ambiente, el IPEN deberá seguir apoyando proyectos similares a los que se ejecutan en el Acuífero de Zarumilla, en el río Puyango-Tumbes y en algunas minas abandonadas donde se inicia estudios sobre biorremediación.

Para darle valor agregado a nuestros minerales, el IPEN deberá continuar en las investigaciones sobre nanomateriales y, en general, investigar temas de avanzada, siempre y cuando se vislumbre una aplicación a la solución de los problemas cruciales del país.

Para fortalecer los equipos de científicos tendrá que lograrse la contratación de al menos 50 científicos más, por lo que es necesario gestionar el financiamiento para los puestos CAP previstos, como parte de la implementación del nuevo ROF. En tal sentido, se deberá continuar con los trámites ante el MEF para solicitar los incrementos de plazas vacantes, a fin de incorporar a jóvenes científicos que constituyan la generación que garantice la continuidad de las actividades de investigación y desarrollo del IPEN.

Se deberá continuar gestionando el presupuesto para la adquisición de nuevos elementos combustibles para el RP10 y los estudios y contratación de servicios para utilizar los elementos combustibles del RP0 en el RP10.

Se deberá continuar con los esfuerzos para lograr que la administración del IPEN sea por resultados y rendición de cuentas.

El IPEN deberá desarrollar acciones para que su personal tenga una mayor motivación, gestionando, entre otros, el establecimiento de un Plan de Carrera de Investigación que sea aplicable a todas las

instituciones de ciencia y tecnología. También debe mejorarse el clima organizacional a través de actividades de motivación y un plan de capacitación permanente.

Finalmente, en busca de alianzas estratégicas, el IPEN deberá captar el interés de los mejores investigadores peruanos y amigos del Perú, que se reúnen dos veces al año en el Encuentro Científico Internacional, certamen organizado por las mayores instituciones de ciencia y tecnología, entre las que el IPEN goza de un claro liderazgo. Sus propuestas para fortalecer el potencial humano, por ejemplo, han permitido obtener una Ley que autoriza el nombramiento de profesionales en ciencia y tecnología en el sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACYT).

PERSONAL DIRECTIVO 2001 - 2005

PRESIDENTE

Dr. Modesto Montoya Zavaleta (desde el 22/Agosto/2001)

DIRECTOR EJECUTIVO

Dr. Aurelio Arbildo López (desde el 4/Enero/2002)
QF Conrado Seminario Arce (hasta el 3/Enero/2002)

SECRETARIO GENERAL

Ing. Julio César Romaní Aguirre (desde el 5/ Mayo/ 2002)
Lic. José Carlos Olguín Baldwin (del 11/Enero/2002 al 2/Mayo/2002)
Dra. Guilma Luisa Romero Mendoza (hasta el 10/Enero/2002)

DIRECTOR GENERAL DE PROMOCION Y DESARROLLO TECNOLOGICO

Dr. Walter Estrada López (desde el 18/Febrero/2004)
Lic. Patricia Bedregal Salas (del 27/Octubre/2003 al 17/Febrero/2004)
Lic. Eduardo Montoya Rossi (del 18/Abril/2002 al 26/Octubre/2003)
Ing. Carlos Sebastián Calvo (del 1/Octubre/2001 al 17/Abril/2002)
Prof. Edgar Medina Flores (hasta el 30/Septiembre/2001)

DIRECTOR GENERAL DE INSTALACIONES

Dr. Agustín Zuñiga Gamarra (desde el 6/Mayo/2002)
Ing. Iván Llamas Montoya (hasta el 5/Mayo/2002)

DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD RADIOLOGICA

Msc. Mario Mallaupoma Gutiérrez (desde el 1/Octubre/2001)
Ing. Santiago Regalado Campaña (hasta el 30/Septiembre/2001)

DIRECTOR GENERAL DE RADIOISOTOPOS

QF Conrado Seminario Arce (desde el 14/Enero/2002)

DIRECTOR GENERAL DE LA OFICINA TECNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL

Ing. Santiago Regalado Campaña (desde el 13/Mayo/2002)
Ing. Renán Ramírez Quijada (hasta el 12/Mayo/2002)

DIRECTOR GENERAL DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACION

Lic. Mauro Zevallos Gutiérrez (desde el 1/Mayo/2005)
Dr. Julio Ota Montalbán (del 13/Mayo/2002 al 29/Abril/2005)
Ing. Santiago Regalado Campaña (del 5/Octubre/2001 al 12/Mayo/2002)
Lic. Carlos Chávez Málaga (hasta el 4/Octubre/2001)

DIRECTOR GENERAL DE LA OFICINA GENERAL DE ASESORIA JURIDICA

Dra. Dalia Suárez Salazar (desde el 7/Abril/2003)
Dra. Guilma Luisa Romero Mendoza (del 14/Enero/2003 al 6/Abril/2003)
Dr. José Luis Zegarra Marín (hasta el 13/Enero/2003)

DIRECTOR GENERAL DE LA OFICINA GENERAL DE AUDITORIA INTERNA

CPC Elsa Pacheco Hidalgo (desde el 2/Mayo/2002)
Ing. Rolando Meléndez Rodríguez (del 10/Abril/2002 al 1/Mayo/2002)
Dr. José Luis Zegarra Marín (del 21/Febrero/2002 al 9/Abril/2002)
CPC Juan Azabache Mantilla (hasta el 20/Febrero/2002)