

El “Proyecto Perú”

**Renato Radicella
Comisión Nacional de Energía Atómica
Junio 2009**

Aniversarios en 2008

30 años de la inauguración del RP0

**20 años de la inauguración del Centro de
Investigaciones Nucleares en Huarangal**

Década de 1970

La crisis del petróleo y la energía nuclear

Prepararse para la era nuclear

La energía nuclear en América latina

**Reactores experimentales en 1975: Argentina, Brasil,
Chile, Colombia, México**

Situación en la Argentina

Situación en el Perú

**Junta de Control de la Energía Nuclear(1955), después
Instituto Peruano de Energía Nuclear(1975)**

Protección radiológica

Aplicación de radioisótopos y radiaciones

Exploración y prospección por uranio

La creación de un centro nuclear

Las negociaciones con la Argentina

Diciembre de 1975, visita del Presidente del IPEN y colaboradores. Interés en la eventual participación de la CNEA en el proyecto del centro

Primeros meses de 1976, visitas de profesionales de la CNEA al IPEN para definir requerimientos

Principios de julio de 1976, primera oferta de un centro con un reactor de 5 MW. Perú la considera demasiado reducida en el alcance del suministro

Las negociaciones con la Argentina

La CNEA, asistida por tres empresas de ingeniería argentinas, prepara una nueva oferta por un centro completo cuyo elemento principal es un reactor de 10 MW

Se presenta la oferta en marzo de 1977

Se compromete el préstamo con opción a compra de un reactor de potencia cero para entrenamiento de personal

Se inician las negociaciones formales

Las negociaciones con la Argentina

**El contrato se firma el 5 de noviembre de 1977,
enmarcado dentro del convenio de cooperación
nuclear de 1964 y el de cooperación científico-
tecnológica de 1974**

**Incluye el compromiso de un crédito argentino para
financiar las obras**

Entrada en vigencia el 21 de noviembre de 1978

Objeto y características distintivas del contrato

Provisión de un Centro de Investigaciones Nucleares

Transferencia de tecnología y participación del IPEN en todas las etapas del proyecto

Extenso plan de capacitación a todos los niveles

Participación de la industria peruana

Asociación de empresas argentinas con empresas peruanas

Capacitación

Meta: 150 profesionales y técnicos para operación y mantenimiento del centro

Capacitación específica durante la construcción: 300 meses-hombre en la Argentina y 1200 en el Perú

Cursos, seminarios y entrenamiento en laboratorios de la CNEA y en el Perú

Participación del IPEN y de universidades peruanas en el programa de capacitación

Aspectos financieros del contrato

“Coste y costas”

**Financiación del 100% de los suministros y servicios
argentinos y de terceros países**

**Financiación del 70% de los suministros y servicios
peruanos**

**Financiación del Banco Nacional de Desarrollo
argentino**

**Costo total del centro, incluyendo obras
complementarias, ~ 106 000 000 US\$ (año 1983)**

Organización y administración del proyecto

**Ley 21 889 de 1978 (“del Proyecto Perú”)
Procedimientos simplificados para la ejecución y
administración del proyecto:**

**designación del personal
viajes al exterior
sistema de contabilidad separado
procedimiento para la aprobación de gastos por parte
del IPEN, etc**

Suscripción de un acuerdo de sedes

Organización y administración del proyecto

Organización matricial

Las tareas técnicas sustantivas a cargo de los sectores especializados de la CNEA

Organización y administración del proyecto

Gerencia del proyecto : coordinación técnica, gestión de la garantía de la calidad, administración de los fondos, contratación de los suministros y servicios para el Centro

Asesoramiento activo y permanente de los sectores administrativos, financieros y legales de la CNEA

El suministro

EI RP 0

Construido en 14 meses e inaugurado el 26 de julio de 1978

Uranio enriquecido al 20%, moderado con agua liviana, reflector grafito, potencia aprox. 1 vatio

Capacitación de personal en teoría, operación y mantenimiento de reactores

**Acuerdo cuatripartito Argentina, EE.UU., Perú y OIEA
(mayo de 1978)**

Barras de control del RP 0



**Centro de Investigaciones Nucleares del
Perú
(ahora Centro Nuclear Oscar Miró Quesada de
la Guerra - RACSO)**

**40 Hectáreas en Huarangal, 42 Km al Norte de Lima
elegido de entre 16 sitios preseleccionados por el IPEN**

**Estudio de emplazamiento y definición de parámetros
básicos de diseño**

Lima y Huarangal



Obras civiles del Centro

A cargo del IPEN

**Empresas peruanas con ingeniería conceptual de la
CNEA**

Inicio de las obras 1981

Instalaciones principales del Centro

Reactor de investigación y producción de 10 MWth

Laboratorios auxiliares del reactor

Planta de producción de radioisótopos

**Laboratorios para el Centro Nacional de Protección
Radiológica del Perú**

Obras de infraestructura del Centro

Planta para el tratamiento de residuos radiactivos

Planta para abastecimiento de agua

Tanque de reserva de agua

Planta para tratamiento de efluentes cloacales

Obras de infraestructura del Centro

Torre de micrometeorología

Taller de servicios generales

Edificio de administración

Comedor

Control de acceso y cerco perimetral

Obras accesorias

12 Km de ruta para unir Puente Piedra, sobre la Carretera Panamericana, con Huarangal

Línea de transmisión eléctrica de alta tensión (14 Km) y subestación transformadora

El reactor RP10

Tanque abierto

Moderador y refrigerante agua liviana

Potencia 10 MWth

Flujo máximo utilizable: 2×10^{14} n/cm²seg

Combustibles MTR de U enriquecido al 20%

El reactor RP10

Columna térmica

Cajas de irradiación en el núcleo

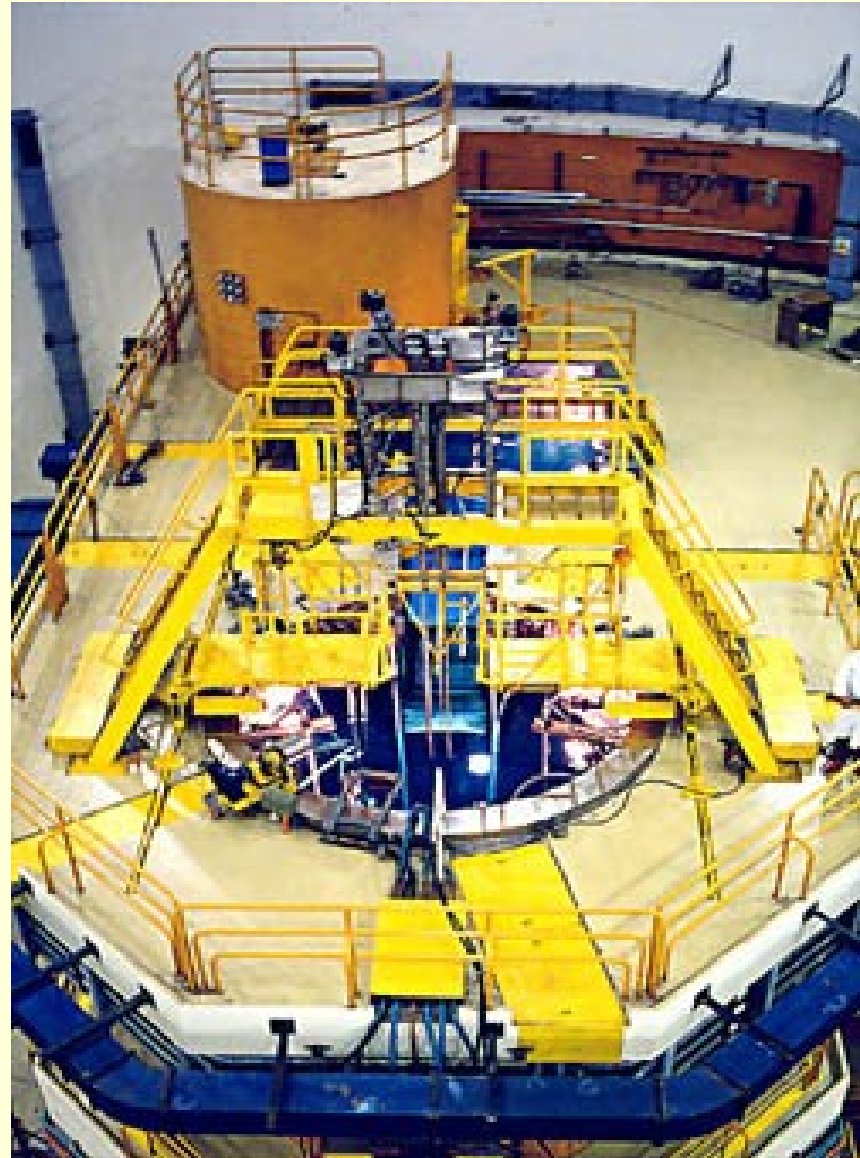
Tres tubos radiales y un conducto para neutrografía

Un tubo tangencial

Sistema neumático de transporte de muestras

Pileta auxiliar

**El reactor RP10
(boca de tanque)**



Laboratorios Auxiliares del Reactor

Contiguos al reactor

**Tres plantas, aprox. 3000 m²
totales**

Dos núcleos de circulación vertical

Laboratorios Auxiliares del Reactor

Núcleo “caliente”:

Vestuarios “calientes”, sala de control, laboratorios de física de reactores, análisis por activación, neutrografía, química de reactores, depósito de combustibles fríos

Núcleo “frío”:

Vestuarios “fríos”, oficinas, biblioteca, depósitos, salas de reunión, aulas, talleres de instrumentación, etc

**Edificios del
reactor y de los
laboratorios
auxiliares**



Planta de producción de radioisótopos

**Producción y fraccionamiento de radioisótopos
primarios y elaboración de radiofármacos**

Controles químicos, nucleares y biológicos

Despacho de la producción

**Desarrollo y puesta a punto de procedimientos de
producción y control**

Planta de producción de radioisótopos

Aprox. 2500 m². Contigua y comunicada al edificio del reactor mediante puerta esclusa

Complejo sistema de ventilación y filtración de aire

Corredor “caliente”

Equipada para 20 recintos estancos y blindados y 2 recintos estancos no blindados

Planta de producción de radioisótopos

Corredor “caliente”



Planta de producción de radioisótopos

**Recinto blindado
para
manipulación
de materiales
radiactivos**



Planta de producción de radioisótopos

Laboratorios para controles físicos, químicos y biológicos

Laboratorios para desarrollo y puesta a punto de métodos de producción y control

Locales para embalado y despacho de los productos

Centro Nacional de Protección Radiológica

**Edificio principal, aprox. 2000 m², constituye el sector
técnico operativo de la Autoridad Peruana
en materia de protección radiológica y seguridad
nuclear**

Centro Nacional de Protección Radiológica

**Edificio secundario para el tratamiento de residuos
sólidos y líquidos y para la descontaminación de
materiales contaminados.**



El Centro Nuclear de Investigaciones Nucleares del Perú a la finalización de las obras

El Centro Nuclear de Investigaciones del Perú fue inaugurado oficialmente el 19 de diciembre de 1988





Vista satelital reciente del Centro