



Ingeniería 2014

Latinoamérica y Caribe
Congreso - Exposición

Construyendo un Futuro
Regional Sostenible

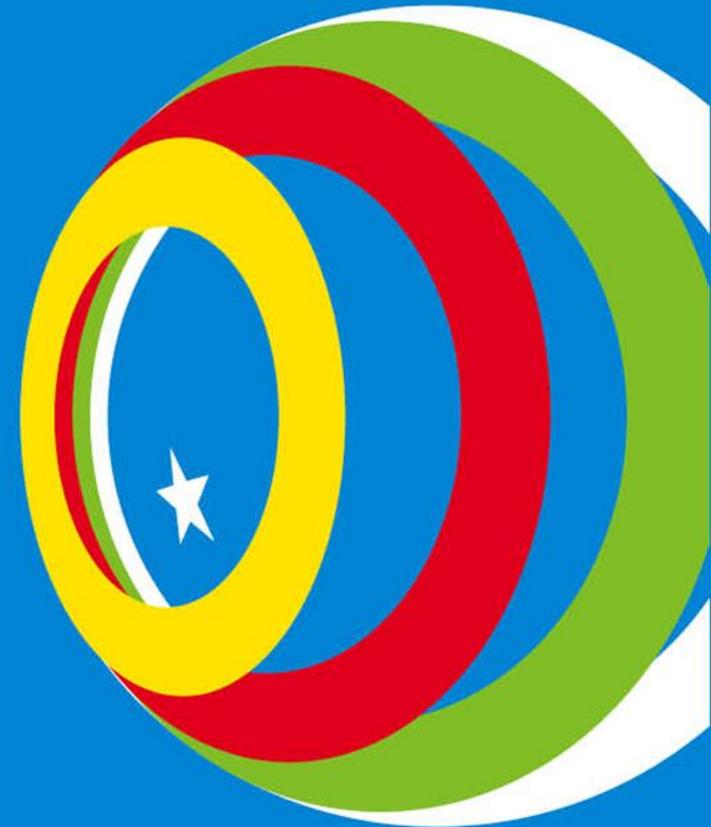
4 al 6 de Noviembre de 2014 - Centro Costa Salguero - Buenos Aires - Argentina

EL PROYECTO RA-10

Carlos J. GHO

Gerencia de Área Energía Nuclear
Comisión Nacional de Energía Atómica

gho@cab.cnea.gov.ar



Contenidos

- ¿Qué es el Proyecto RA-10?
- ¿Dónde se va a construir?
- ¿Cuándo?
- ¿Quiénes?
- ¿Con qué?
- ¿Cómo?
- ¿Que proyectos están relacionados?
- ¿Cómo es el RA-10?

Contenidos

- ¿Qué es el Proyecto RA-10?
- ¿Dónde se va a construir?
- ¿Cuándo?
- ¿Quiénes?
- ¿Con qué?
- ¿Cómo?
- ¿Que proyectos están relacionados?
- ¿Cómo es el RA-10?

¿Qué es el Proyecto RA-10?

Es un proyecto nacional para

- Diseñar
- Construir
- Poner en marcha
- Finalmente operar

Un Reactor Nuclear Multipropósito

con 3 objetivos principales



*Tecnología nacional de vanguardia al servicio de
la salud y la ciencia*



Objetivos

- Incrementar la producción nacional de radioisótopos para sostener la demanda futura a nivel local y regional
 - ✓ 2000 Ci/w molibdeno-99 (actual 500)
 - ✓ incrementar la producción de lutecio-177 e iridio-192 y explorar la generación de nuevos radioisótopos como el bismuto-213
 - ✓ junto con el RMB suponen una alternativa para el autoabastecimiento a nivel de América Latina, proveyendo naturalmente un back up recíproco
- Consolidar las capacidades nacionales relacionadas con la producción de combustible nuclear
 - ✓ Implementar facilidades para ensayar desarrollos de nuevos elementos combustibles incluyendo miniplacas, combustibles tipo MTR y de potencia
 - ✓ Implementar facilidades para ensayos de materiales orientados a estudios de daño por radiación y evaluación de corrosión

Objetivos

- Ofrecer al sistema científico y tecnológico nuevas capacidades basadas en técnicas neutrónicas
 - ✓ Desarrollar facilidades frías y térmicas para la aplicación de técnicas neutrónicas a la tecnología nuclear, ciencia y tecnología de materiales, geología y biología, química y otras áreas de interés

Justificación

- Proveer al oportuno reemplazo del reactor RA-3.
- Aprovechar la oportunidad del contexto-país, capitalizando la experiencia-país en el tema.

Acta de Inicio: Resolución CNEA 200/2010

- Objetivos y metas
- Inserción orgánica
- Responsabilidades y atribuciones asociadas a la conducción del proyecto
- Presupuesto inicial y plazos
- Rol de la CNEA
 - ✓ Control del proyecto
 - ✓ Establecer especificaciones del reactor
 - ✓ Desarrollar el núcleo de la ingeniería conceptual y la ingeniería básica
 - ✓ Gestión del licenciamiento
 - ✓ Promover un programa para el desarrollo de aplicaciones
 - ✓ Capacitación planteles de operación
 - ✓ Puesta en marcha

Características generales

- Instalación multipropósito: producción de radioisótopos, irradiación de materiales y combustibles, haces de neutrones y producción de silicio
- Pileta abierta
- Potencia 30 MW
- Combustible de bajo enriquecimiento, tipo placa
- Reflector D_2O
- Moderador – refrigerante H_2O
- Dirección del caudal en el núcleo ascendente
- 2 sistemas de parada diversos e independientes
- Ciclo de operación continuo de 29 días

Emplazamiento en el CAE

El Centro Atómico Ezeiza es el **sitio natural** para el emplazamiento del Reactor RA-10

Tiene **larga trayectoria** en relación a las aplicaciones más relevantes previstas para esta instalación

Cuenta con **facilidades asociadas construidas o proyectadas** que minimizarán el riesgo asociado al traslado de material radiactivo

Dispone la **logística y la infraestructura** necesaria para asegurar su pronta implementación

Disponiendo de **instalaciones e instituciones para la formación de los recursos humanos necesarios.**

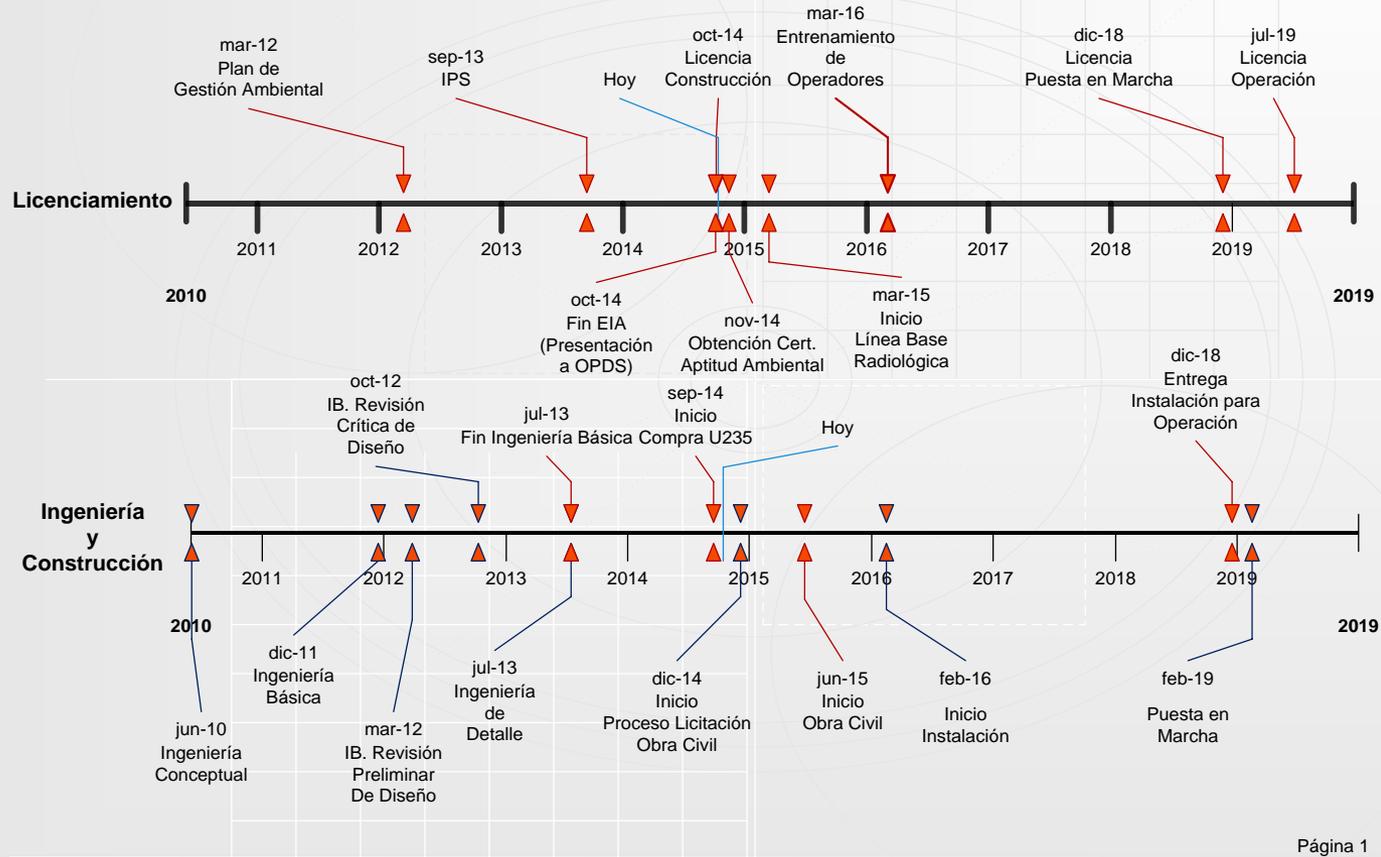


Localización+Emplazamiento=Caracterización



Cronograma

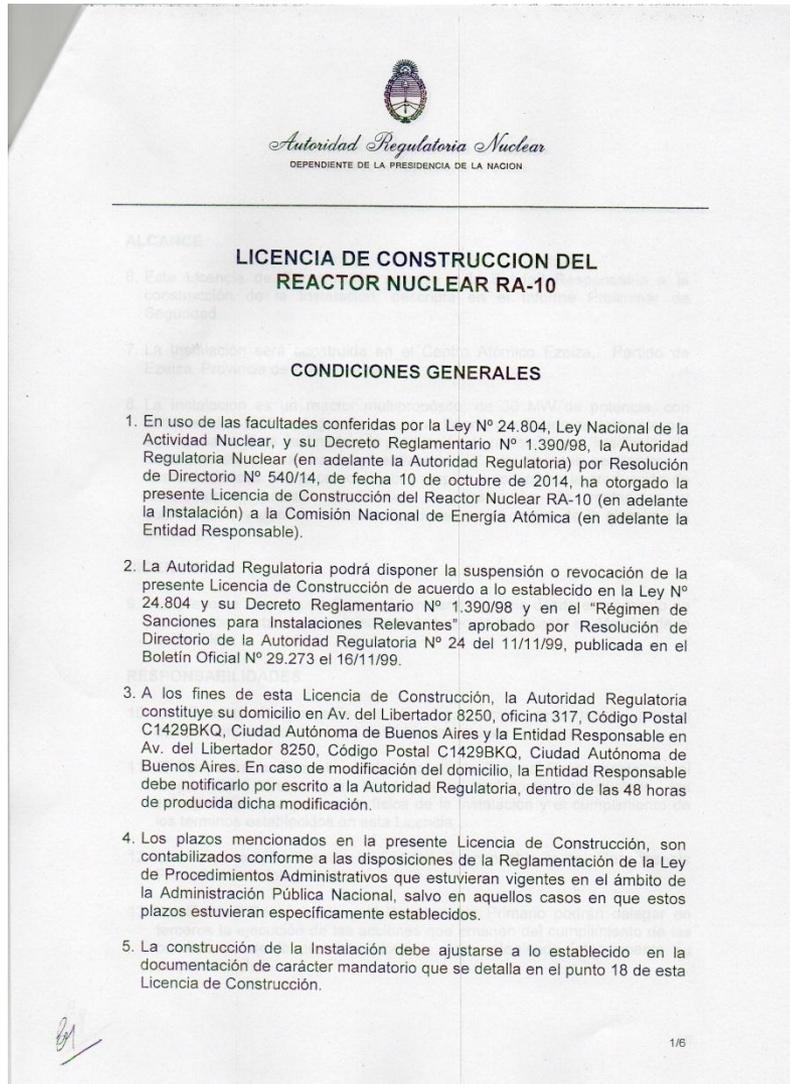
LÍNEA DE TIEMPO PROYECTO RA-10



Avance del Proyecto

- **Diseño:**
 - Ingeniería Básica completada (Convenio CNEA-INVAP)
 - Ingeniería de Detalle iniciada en junio 2013 a completar en 3 años (Convenio CNEA-INVAP; avance 30%)
- **Estudios relacionados con el sitio**
 - Estudio de Emplazamiento completado en 2012
 - Estudio de Impacto Ambiental terminado
 - Certificado de Aptitud Ambiental previsto para diciembre 2014
- **Licenciamiento:**
 - Informe Preliminar de Seguridad presentado en setiembre 2013 a la ARN completando el proceso de revisión
 - Licencia de Construcción otorgada en octubre 2014
- **Obra Civil:**
 - Proceso licitatorio iniciado

Licencia de Construcción



“Otorgar a la CNEA la Licencia de Construcción del Reactor RA-10...”

Condiciones Generales

- Alcance
- Vigencia
- Responsabilidades

Condiciones Específicas

- Modificaciones y Cambios
- Documentación Mandatoria
- Comunicaciones
- Registros
- Inspecciones

Evaluación de Impacto Ambiental



EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción, puesta en marcha y operación del reactor nuclear argentino multipropósito RA-10; la planta de producción de radioisótopos por fisión PPRF; y, la planta industrial de elementos combustibles para reactores de investigación PIECR en terrenos del Sitio Ezeiza, de la CNEA



0



*Tecnología nacional de vanguardia al servicio de
la salud y la ciencia*



Estudio de Percepción Social



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

23 de Septiembre, 2014

Estudio de percepción social sobre la instalación del reactor RA-10 e instalaciones asociadas (PPRF y PIE-CRI) en el Centro Atómico Ezeiza

I. INTRODUCCIÓN

A partir del presente informe nos proponemos brindar un análisis exhaustivo de los diversos aspectos, tanto positivos como negativos, vinculados a la instalación del reactor RA-10 e instalaciones asociadas (PPRF y PIECRI) en el Centro Atómico Ezeiza.

A estos efectos, la presente investigación adoptó un carácter exploratorio, abordando de forma complementaria dos temáticas centrales para la instalación, desarrollo y promoción de estas facilidades en el Centro Atómico Ezeiza.

Por un lado, nos propusimos identificar y evaluar las condiciones de vida y, más específicamente, las características sociodemográficas y socio-económicas de la población que habita en las localidades aledañas al mencionado Centro. Este componente de la Línea de Base Ambiental (Medio Socioeconómico y Cultural) permitió dar cuenta de las especificidades que posee la comunidad donde ejerce sus actividades la Comisión Nacional de Energía Atómica, CONUAR y FAE, entre otros; y donde próximamente estarán en funcionamiento las nuevas instalaciones antes mencionadas, contribuyendo así a establecer parámetros específicos que permitan el desarrollo de políticas focalizadas de capacitación, concientización, compromiso e involucramiento de la población en las actividades que desarrolla la Comisión Nacional de Energía Atómica a través del Centro Atómico Ezeiza.

www.mfgconsultores.com.ar



*Tecnología nacional de vanguardia al servicio de
la salud y la ciencia*



Pliegos Obra Civil

- Pliegos de Clausulas Generales
- Pliegos de Clausulas Especiales

FD-40/RA-10/7156-2-031-0

	GERENCIA DE AREA ENERGÍA NUCLEAR GERENCIA INGENIERÍA NUCLEAR PROYECTO RA-10	ET-40/RA-10/ 3100-2-001 Rev.: 0
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página: 1 de 176

TÍTULO: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LA OBRA CIVIL

1. OBJETIVO
 Determinar las prescripciones de todo tipo, tanto de Ingenierías como de Materiales y Mano de obra, que deban ser tenidas en cuenta para la realización Obras Civiles que conforman y se detallan en el presente Pliego de Especificaciones Generales

2. ALCANCE
 La información suministrada en este Pliego de Especificaciones Técnicas Generales se considera suficiente para la cotizar los trabajos que se incluyen en la presente licitación. Para la construcción, CNEA proveerá al Contratista las Especificaciones Técnicas Particulares y los planos de detalles correspondientes al proyecto definitivo de las obras.

Preparó	Revisó	Intervino calidad	Aprobó
 Ana Cappadoro	 Fabricio Broilo	 Miguel Baiz	 Herman Blaumann

REVISIONES 16 DIC 2013

Rev.	Fecha	Modificaciones
0	16/12/2013	Original.

FECHA DE VIGENCIA: 16 DIC 2013

DISTRIBUCIÓN Copia N°: DISTRIBUCION ELECTRONICA Distribuyó:	ESTADO DEL DOCUMENTO LIBERADO Fecha: 16 DIC 2013 Firma: 
---	--

NOTA: Este documento es propiedad de CNEA y se reserva todos los derechos legales sobre él. No está permitida la explotación, transferencia o liberación de ninguna información en el contenido, ni hacer reproducciones y entregarlas a terceros sin un acuerdo previo y escrito de CNEA.

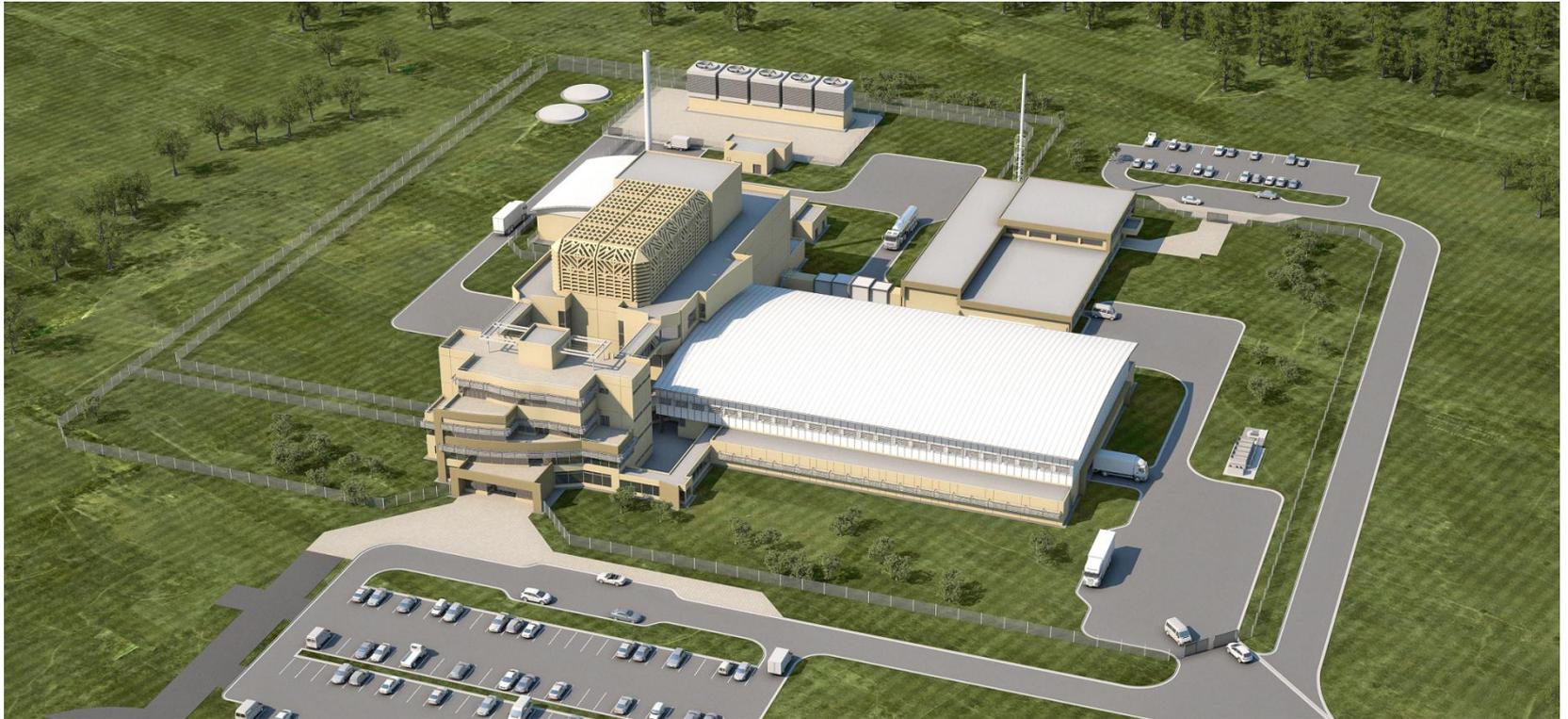
Características Generales de la Planta

OBRA CIVIL



- Sitio de emplazamiento: Centro Atómico Ezeiza
- Área de implantación: 3,85 Ha
- Superficie total a construir en planta: 7632 m²
- Superficie total cubierta: 17723.52m²
- Entre niveles -8,5 MT + 26,5 MT

REACTOR RA-10



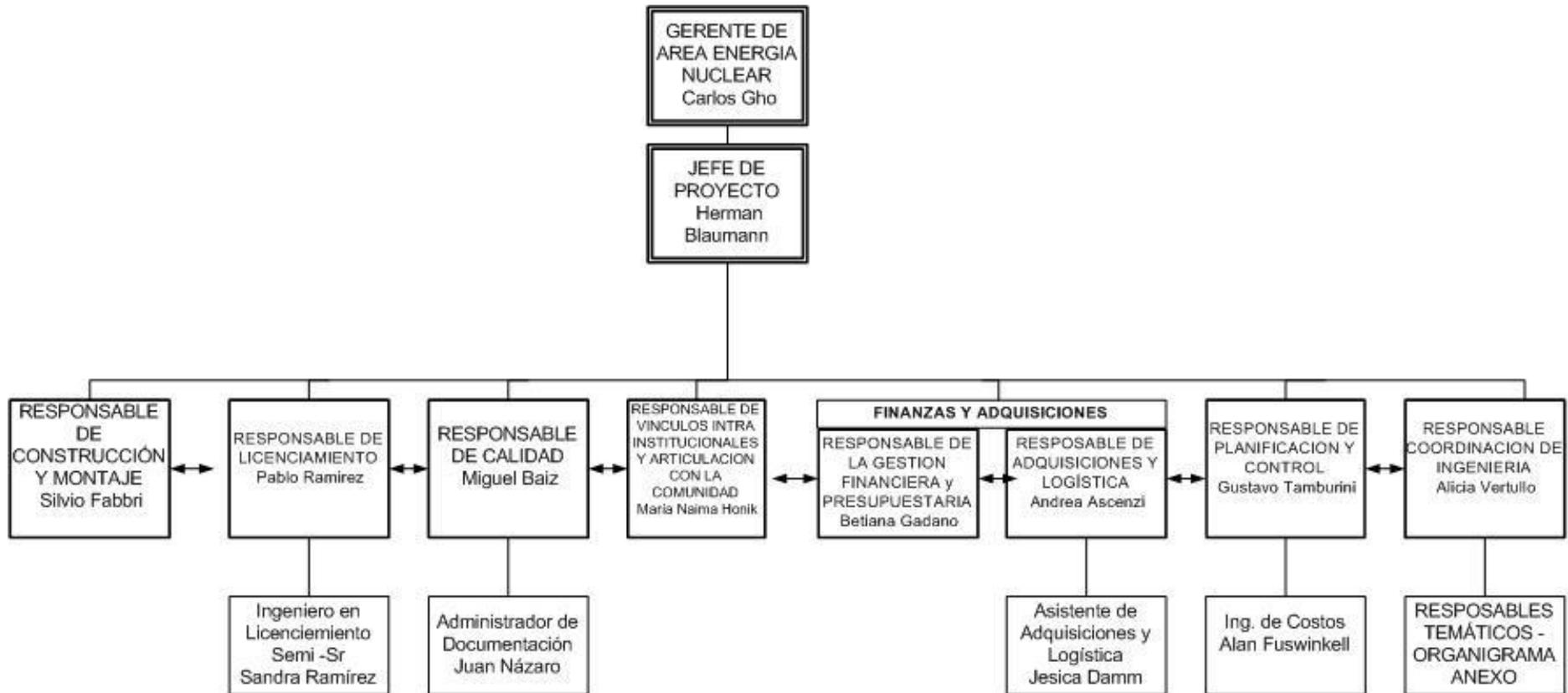
*Tecnología nacional de vanguardia al servicio de
la salud y la ciencia*



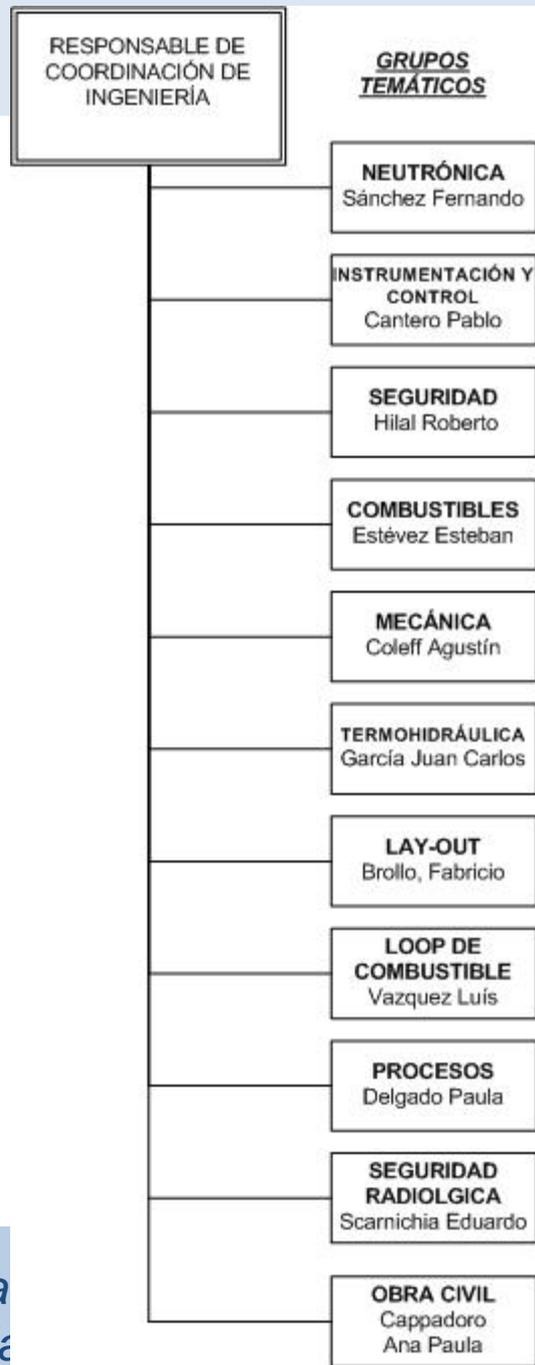
Recursos Humanos

- Plantel directo: 33 personas
- Personal de CNEA: aprox. 140 personas de 12 sectores diferentes. (Matricial)
- Plan de incorporación anual 2014: 15 personas
 - ✓ 7 refuerzos de los grupos involucrados en áreas temáticas
 - ✓ 6 enfocandos en el soporte a la obra civil
 - ✓ 2 refuerzos áreas de gestión

Organigrama



Grupos Temáticos de CNEA



Articulación del proyecto

Sector	Rol (proveedor interno)
Gerencia de Radioisótopos	Requerimientos para producción de RI Coordinación con facilidades.
Gerencia Ciclo de Combustible	Requerimientos para facilidad de irradiación Diseño y provisión de combustible
Gerencia de Materiales	Requerimientos para facilidades de irradiación
Gerencia de Ingeniería Nuclear	Consolidación de requerimientos Desarrollo de ingeniería Coordinación de ingeniería Análisis de Seguridad Requerimientos para haces. Desarrollo de instrumentos Incubación Proyecto Haces RA-10
Gerencia de Investigación Aplicada	Modelado del vaciado del tanque del reflector.
GAlyANN	Incubación Proyecto Haces RA-10

Articulación del proyecto

Sector	Rol (proveedor interno)
Gerencia de Reactores y Centrales	Diseño termohidráulico e instrumentación convencional Desarrollo facilidad de irradiación de combustibles
Gerencia de Instrumentación y Control	Sistema de protección del reactor Instrumentación neutrónica
Reactor RA-3	Experiencia operativa volcada al diseño. Elaboración plan de capacitación de los planteles de operación. Requerimientos asociados a la producción de radioisótopos
Departamento Planificación Estratégica	Estudio de localización Estudio de emplazamiento Análisis probabilístico de accidente aéreo
Gerencia de Exploración	Estudios geológicos del sitio
Gerencia Coordinación CAE	Ingeniería de servicios del sitio Soporte infraestructura y logística

Articulación del proyecto

Sector	Rol (proveedor interno)
Gerencia de Reactores y Centrales	Diseño termohidráulico e instrumentación convencional Diseño de blindajes Desarrollo facilidad de irradiación de combustibles
Gerencia de Instrumentación y Control	Sistema de protección Instrumentación neutrónica
Reactor RA-3	Experiencia operativa Producción de radioisótopos
Departamento Planificación Estratégica	Estudio de localización Estudio de emplazamiento Análisis probabilístico de accidente aéreo
Gerencia de Exploración	Estudios geológicos
Gerencia Coordinación CAE	Ingeniería de servicios del sitio Soporte infraestructura y logística

Articulación del proyecto

Sector	Rol (proveedor interno)
Gerencia de Coordinación CNEA-NASA	Obra civil Trabajos Preliminares en el Sitio
Gerencia de Ensayos y Gestión de Vida	Construcción y montaje Programa de vigilancia
Subgerencia de Seguridad CAE	Ejecución línea de base radiológica

Articulación del proyecto

Sector	Rol (proveedor interno)
Gerencia de Área de Seguridad Nuclear y Ambiente	Coordinación con ARN del proceso de licenciamiento Evaluación de impacto ambiental Coordinación evaluación de la línea de base radiológica
Gerencia de Comunicación Social	Aspectos socioeconómicos de la línea de base ambiental. Estudio de percepción social Difusión
Instituto Beninson	Capacitación planteles de operación

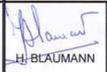
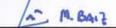
Articulación del proyecto

Organismo	Rol
UNLP	Estudio Hidrogeológico
UNSJ	Estudio de Amenaza Sísmica
UNSAM	Estudio de Percepción Social
INVAP	Ingeniería
ARN	Regulador
CNEN	Contraparte acuerdo de cooperación
MINCYT	Formación de recursos humanos y financiamiento complementario al proyecto Haces RA-10.

Recursos económicos

- BAPIN 47454 aprobado por la Dirección Nacional de Inversión Pública
- Inversión total estimada: \$ 2.000.000.000
- Inversión realizada: \$ 275.000.000 (+ HH CNEA)
- Presupuesto 2015: \$ 253.000.000

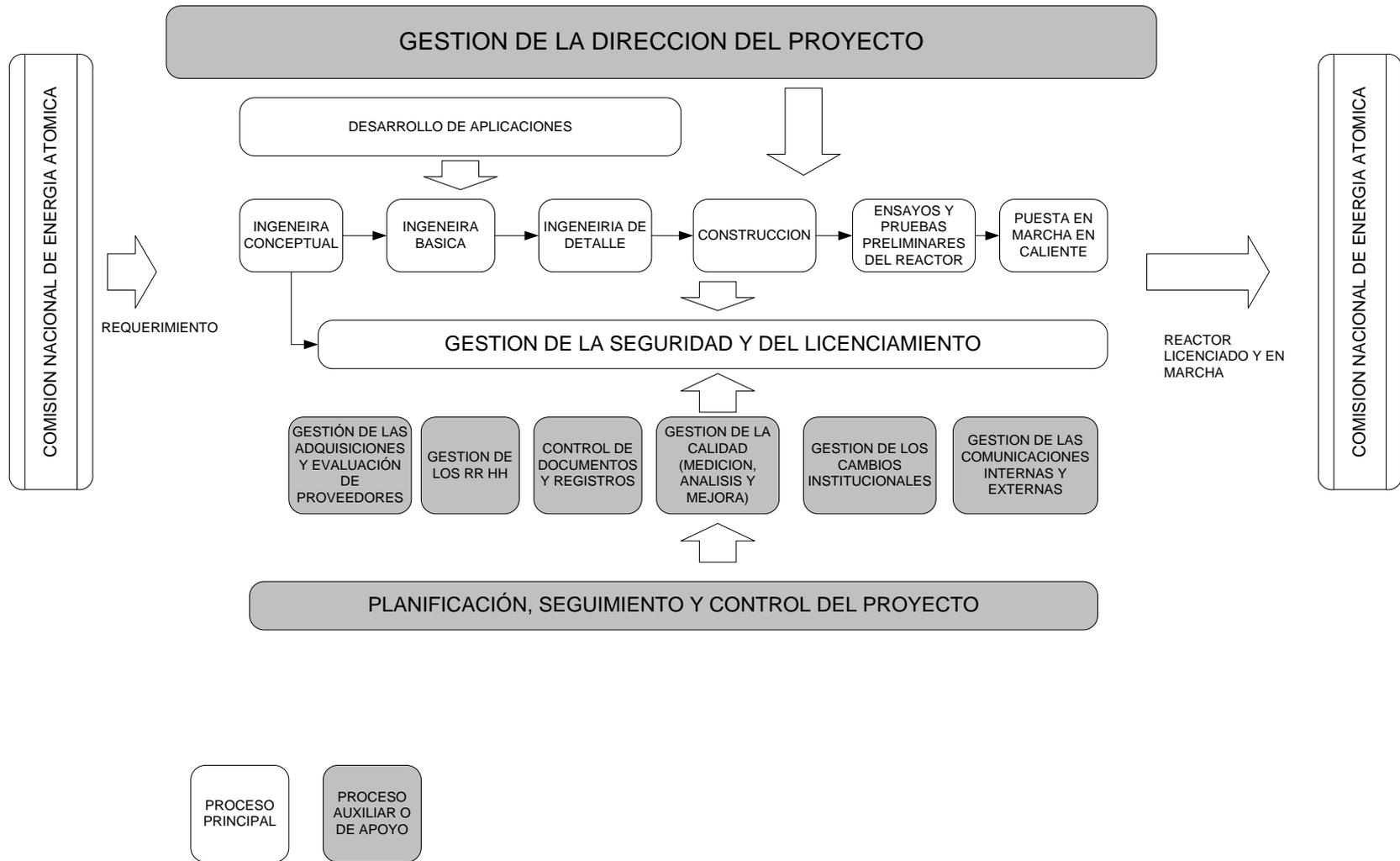
Sistema de Gestión

	GERENCIA DE ÁREA ENERGÍA NUCLEAR GERENCIA INGENIERÍA NUCLEAR PROYECTO RA-10	MC-40/RA-10/7154-1-001 Rev.: 1	
	MANUAL DE CALIDAD	Página: 1 de 25	
TÍTULO: MANUAL DE CALIDAD DEL PROYECTO RA-10			
1. OBJETIVO Y ALCANCE			
1.1. OBJETIVO			
El presente Manual de la Calidad describe el Sistema de la Calidad del Proyecto "Diseño, construcción y puesta en marcha de un reactor nuclear argentino multipropósito - RA-10"			
1.2. ALCANCE			
Todas las actividades del Proyecto.			
Preparó	Revisó	Intervino Calidad	Aprobó
 M. BAIZ	 H. BLAUMANN	 M. ARIAS	 M. BAIZ
Revisiones			
Rev.	Fecha	Modificaciones	
0		Original	
1	29/08/2011	Revisión general	
FECHA DE VIGENCIA: 19 ENE 2012			
DISTRIBUCIÓN		ESTADO DEL DOCUMENTO	
Copia Distribuyó: DISTRIBUCION POR PAGINA WEB		LIBERADO	
		Fecha:  19 ENE 2012	
		Firma:  M. Baiz	
NOTA: Este documento es propiedad de CNEA y se reserva todos los derechos legales sobre él. No está permitida la explotación, transferencia o liberación de ninguna información en el contenido, ni hacer reproducciones y entregarlas a terceros sin un acuerdo previo y escrito de CNEA.			

➤ Describe el Sistema de Calidad del Proyecto

- ✓ Objetivos
- ✓ Organización
- ✓ Misiones y responsabilidades
- ✓ Procesos principales
- ✓ Procesos de apoyo
- ✓ Procedimientos

Procesos principales y de apoyo



Reunión de Revisión por la Dirección

FO-40/RA-10/7156-2-033-0

CNEA	PROYECTO RA-10	REVISIÓN N° 2013-02
	INFORME DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	Fecha: 04/12/2013 Pag.1 de 7
ASISTENTES:		
Carlos Gho, Herman Blaumann, Miguel Baiz		
INFORMES Y DATOS EVALUADOS (Adjuntos)		
2013-01 Informe Revisión por la Dirección FO-40-RA-10-7156-2-036-0 Seguimiento Revisión por la Dirección FO-40/RA-10/7156-2-034-0 Objetivos de la Calidad 2013 Informes de área para Revisión por la Dirección 02-2013 Informe de Auditoría Interna 2013: FO-PR_GC-003_r3_Informe_de_Auditoria-RA-10-2013		
TEMAS PENDIENTES A CONSIDERAR DE ANTERIORES REVISIONES POR LA DIRECCIÓN		DECISIÓN (CON RESPONSABLE Y PLAZO)
Se han cumplimentado las acciones pendientes de la revisión anterior, quedando definir en la presente revisión indicadores del Sistema de Calidad. En forma preliminar se definen los siguientes: Compras: Expedientes completados / Expedientes iniciados Presupuesto: Ejecutado / Otorgado RRHH: Cumplimiento Plan Capacitación: Previsto / Realizado RRHH: Cumplimiento Plan Requerimiento de RRHH: Previsto / Realizado Documentación: Documentos Liberados / Documentos Recibidos Calidad: Cantidad de NC, AC, AP; AM anuales Calidad: NC, AC, AP; AM Cerradas / NC, AC, AP; AM Totales Certificaciones ID: Realizadas (\$) / Previstas a la fecha (\$) Avance ID: Certificaciones Realizadas (\$) / Certificaciones Previstas (\$) Licenciamiento: Ver con licenciamiento: Relacionados con los requerimientos y el plan de licenciamiento		Definición de indicadores Responsable: Miguel Baiz Plazo: 30/03/2014

- Informes anteriores
- Informes de áreas
- Informes de auditorías

Revisión por la Dirección: Objetivos 2014

- Obtención de la Licencia de Construcción, en los términos de la normativa vigente.
- Obtención del Certificado de Aptitud Ambiental, en los términos de la normativa ambiental vigente.
- Comienzo de la Obra Civil, como instancia final del proceso licitatorio de acuerdo a la Ley de Obra Pública vigente.
- Contar con el Plan de Capacitación del Plantel de Operación y asegurar su inicio en Marzo del 2015.
- Contar con los resultados del Estudio de Percepción Social e implementar una instancia de información ajustada a los mismos, de acuerdo a la normativa ambiental vigente.
- Lograr la articulación del Proyecto Haces RA-10 y su aprobación por parte de CNEA.
- Lograr la realización de reuniones periódicas de las distintas áreas según está previsto en el Procedimiento de Comunicaciones.
- Implementar el Plan para el desarrollo de la Línea de Base Radiológica, aprobado por la ARN

Desarrollo de la Ingeniería

CNEA

- coordina y controla el proceso de diseño
- es el responsable del diseño
- establece los requerimientos
- desarrolla la Ingeniería Conceptual
- establece los objetivos de diseño
- establece las bases para la Ingeniería Básica
- revisa y acuerda sobre la ingeniería desarrollada por terceros
- desarrolla la ingeniería (y provisión) “nuclear”:
 - combustibles y placas de control
 - sistema de protección
 - instrumentación nuclear

Convenio CNEA-INVAP Ingeniería Básica

- Primera etapa (9 PDT)
 - ✓ Sistemas nucleares (neutrónica, termohidráulica, protección radiológica y blindajes)
 - ✓ Sistemas de parada
 - ✓ Sistemas de procesos
- Segunda etapa (15 PDT)
 - ✓ Mecánica
 - ✓ Sistema de control
 - ✓ Facilidades de irradiación
- Tercera etapa (12 PDT)
 - ✓ Obra civil
 - ✓ Layout
 - ✓ Sistemas de planta

Acuerdos de Servicio CNEA – Ing. Básica

Descripción
IB – Facilidad de Irradiación de Combustible
IB – Sistema de Protección del Reactor
IB – Sistema de Instrumentación Nuclear
IB – Elementos combustibles, placas de control y cajas guía
IB – Ingeniería de Servicios del Sitio

Ingeniería de Detalle

Convenio CNEA-INVAP Ingeniería de Detalle

En Junio de 2013 se inició un nuevo convenio para el desarrollo conjunto CNEA-INVAP de la Ingeniería de Detalle (3 años, 450.000 hh)

El mismo esta constituido por 75 paquetes de trabajo de INVAP distribuidos en 4 Etapas.

- 22 Paquetes de Trabajo
- 16 Acuerdos de Servicio

Acuerdos de Servicio CNEA – Ing. Detalle

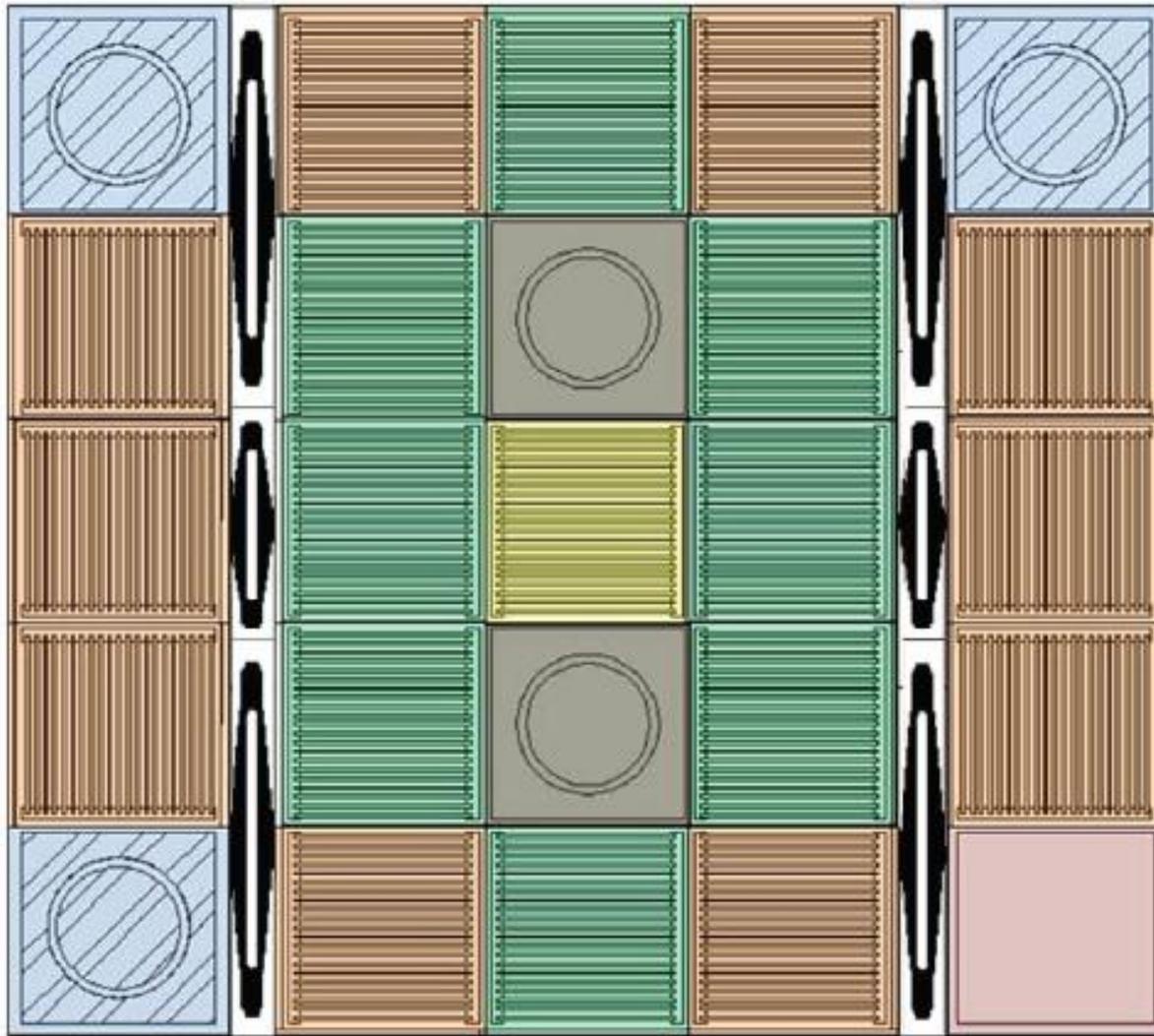
Ingeniería
ID – Elementos combustibles
ID – Cajas Guías y Placas de Control
ID – Sistema de Protección del Reactor
ID – Sistema de Instrumentación Nuclear
ID – Facilidad de Irradiación de Combustible
ID – Sistema de Protección Facilidad de Irradiación de Combustible
ID – Sistema de Control y Monitoreo Facilidad de Irradiación de Combustible
ID – Protección Radiológica
ID – Desarrollo del Simulador
ID – Análisis de Seguridad
ID – Modelo Hidrodinámico del Segundo Sistema de Parada
ID – Especificaciones Técnicas Hall de Guías y Hall del Reactor

Proyectos relacionados

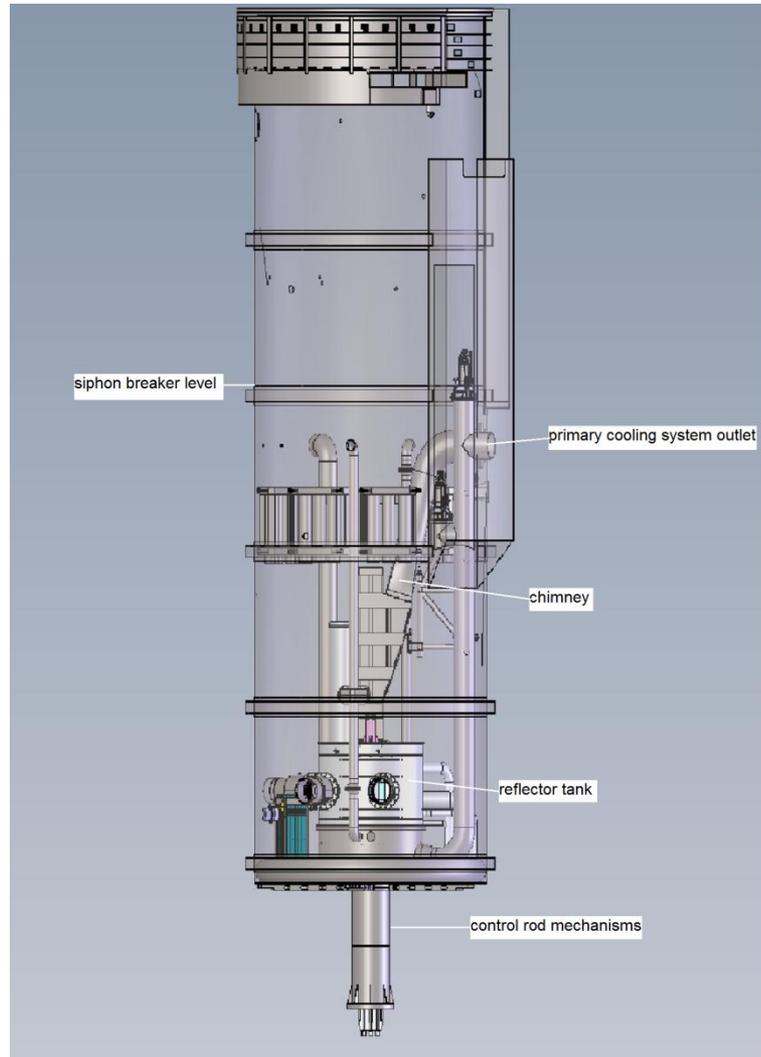
- Planta de Producción de Radioisótopos de Fisión
- Planta Industrial de Elementos Combustibles de Reactores de Investigación
- Laboratorio de Haces de Neutrones Proyecto RA-10
- Celdas Calientes (licenciamiento y upgrade)

➤ **RMB!!!**

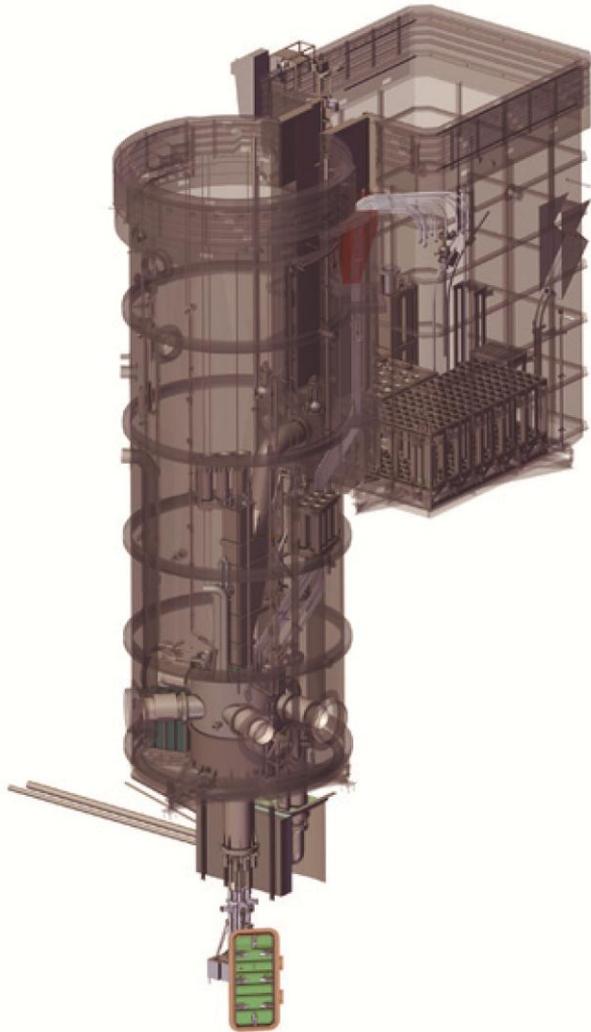
Núcleo



Tanque del reactor y pileta

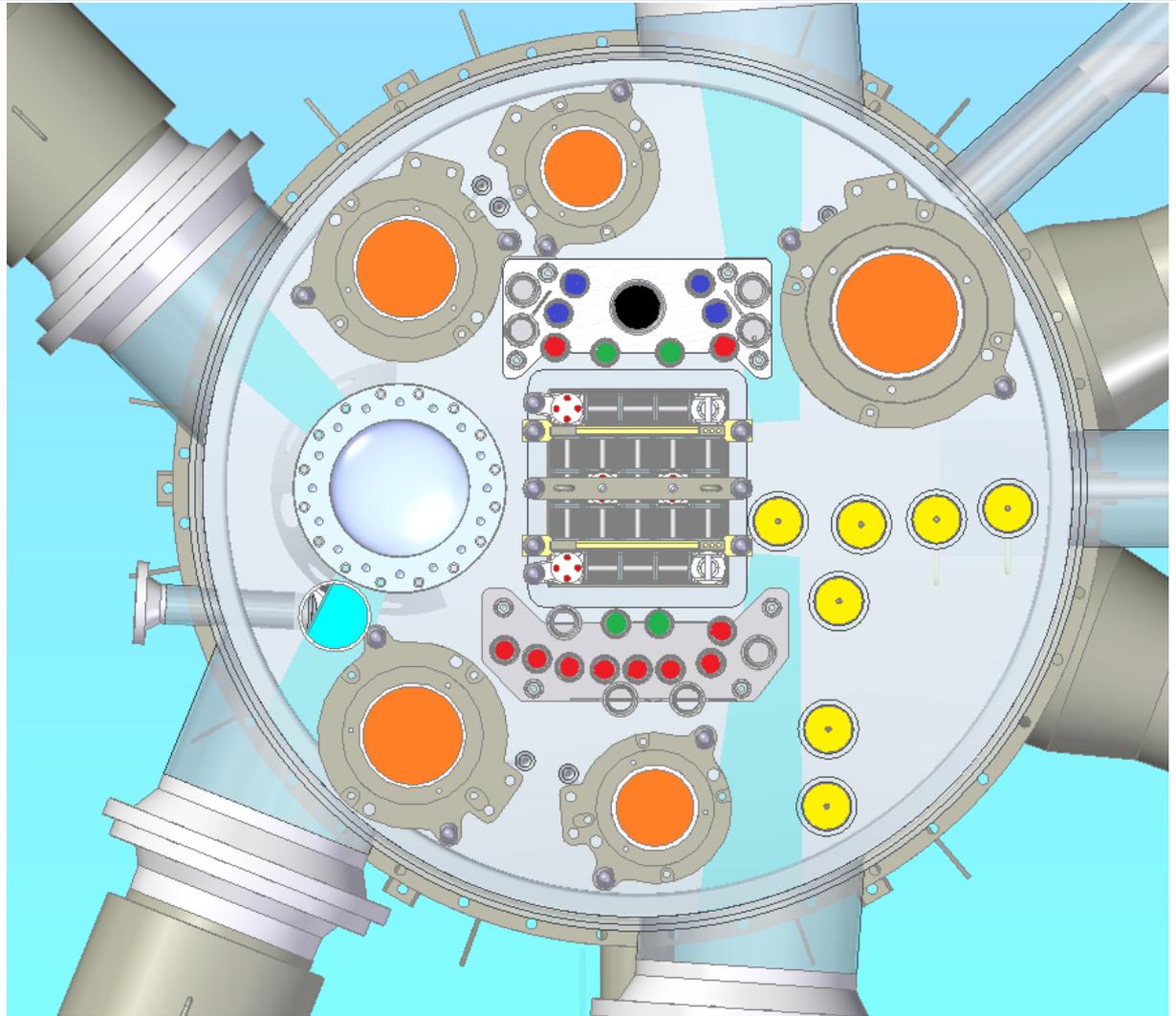


Pileta de reactor y pileta de servicios

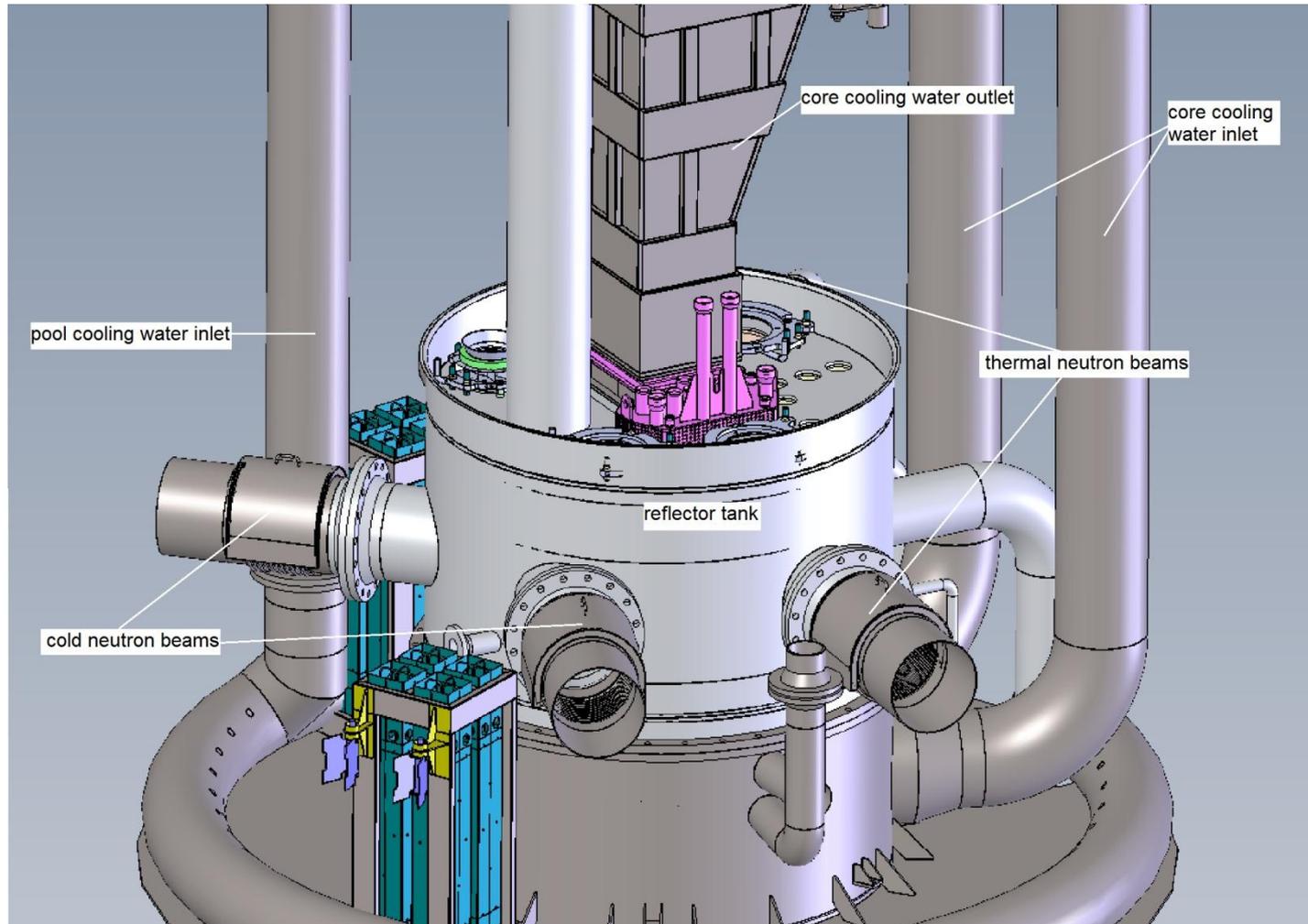


Facilidades de irradiación

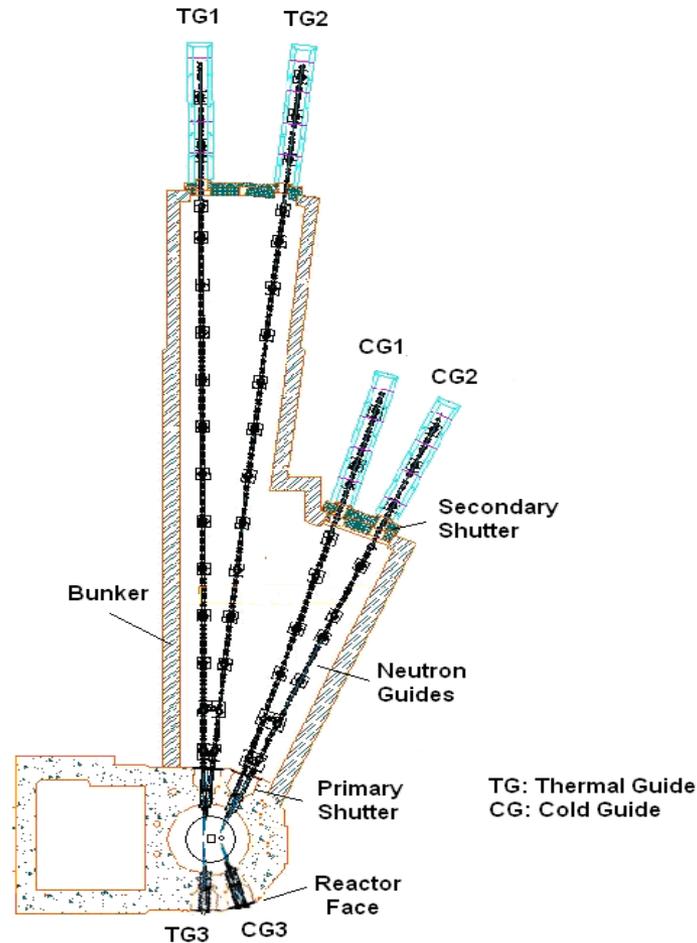
-  IRIDIO MEDICINAL/
LUTECIO (HASTA 4)
-  MOLIBDENO (10)
-  IRIDIO INDUSTRIAL/
ORI (HASTA 4)
-  LOOP
-  NEUMÁTICO (7 X 2)
-  SILICIO (6)



Tanque del reflector e internos de pileta



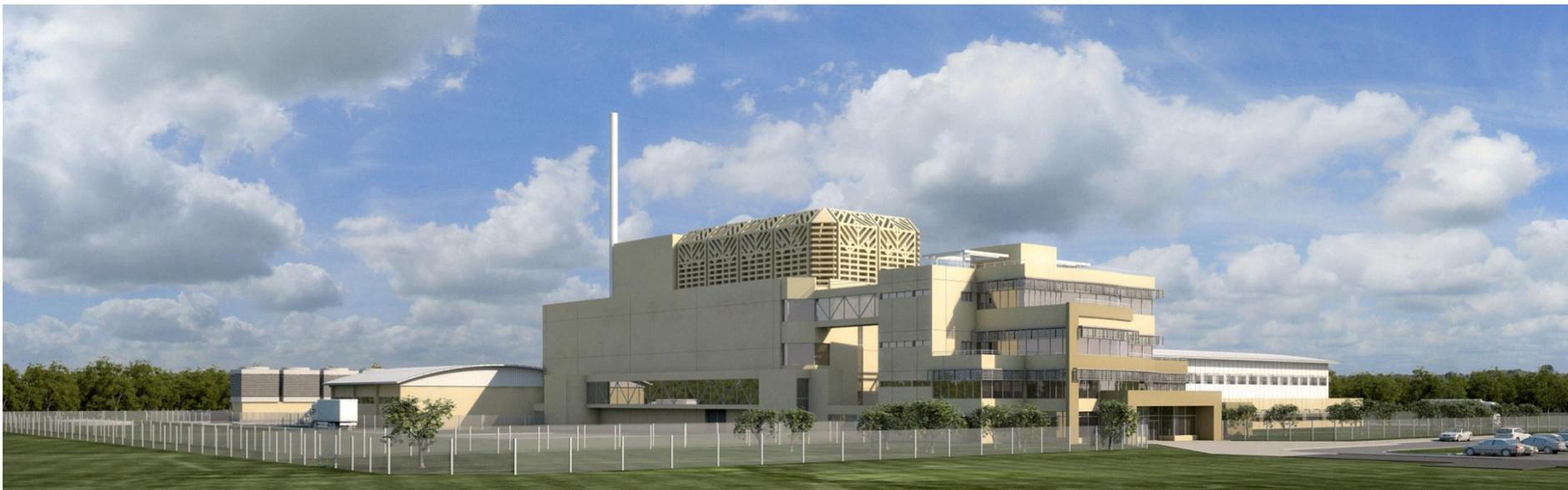
Configuración de guías de neutrones



Sala de control principal



REACTOR RA-10



*Tecnología nacional de vanguardia al servicio de
la salud y la ciencia*





Ingeniería 2014
Latinoamérica y Caribe
Congreso - Exposición

4 al 6 de noviembre de 2014
Centro Costa Salguero - Buenos Aires - Argentina

¡MUCHAS GRACIAS!

gho@cab.cnea.gov.ar



*Tecnología nacional de vanguardia al servicio de
la salud y la ciencia*

