



PROYECTO CAREM

Gerencia de Área CAREM | Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

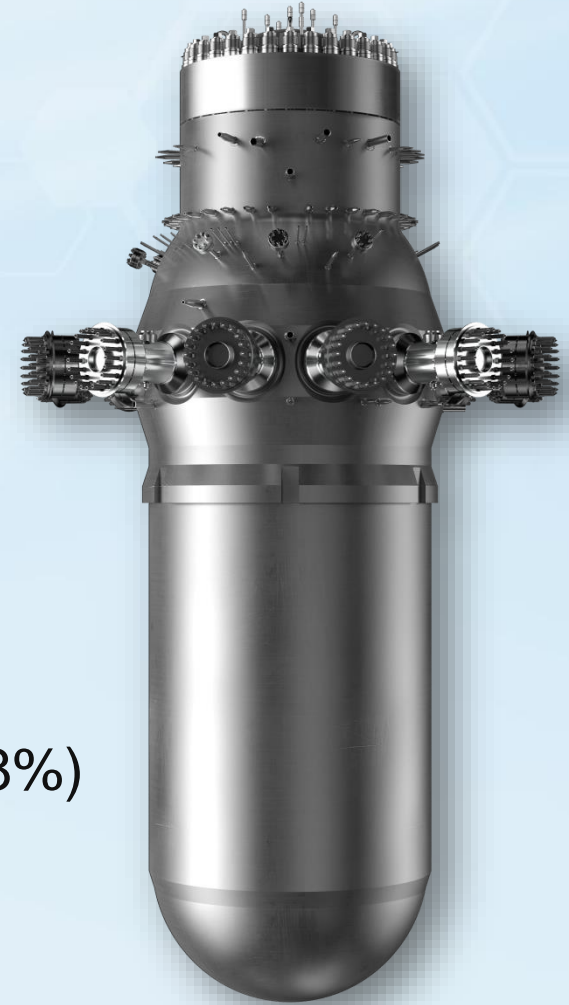


Comisión Nacional
de Energía Atómica

CAREM25 - PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

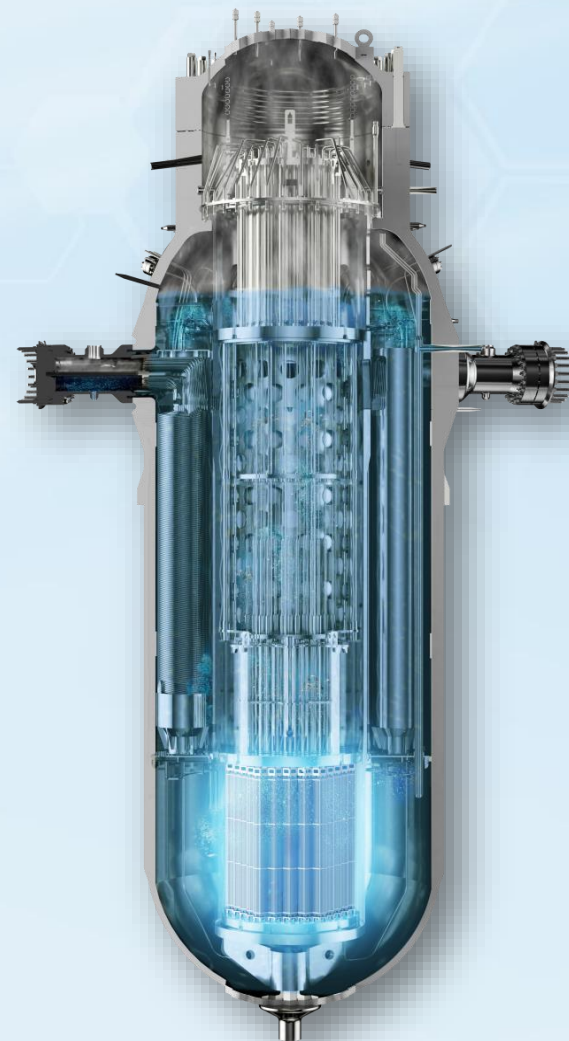
- **Primera central nucleoelectrica completamente diseñada en Argentina**

- ✓ Tipo PWR
- ✓ Potencia eléctrica: 32 MW
- ✓ Potencia térmica: 100 MW
- ✓ Sistema Primario Integrado
- ✓ Circulación natural
- ✓ Autopresurizado
- ✓ Combustible: UO_2 enriquecido (3,1 y 1,8%)
- ✓ Sistemas pasivos de seguridad
- ✓ Ciclo operativo de 18 meses



OBJETIVOS DEL PROTOTIPO

- ✓ Calificar el concepto, en una escala menor a la proyectada para los módulos comerciales
- ✓ Generar capacidades para el desarrollo de grandes proyectos nucleares dentro de la CNEA, sus empresas asociadas y la industria privada argentina (desarrollo de proveedores)
- ✓ Repetir el éxito obtenido con la exportación de Reactores de Investigación
- ✓ Consolidar al país como un referente mundial de la nueva generación de reactores nucleares
- ✓ Incorporar centrales nucleoelectricas de diseño propio al Sistema Interconectado Nacional



ANTECEDENTES DEL PROYECTO

- 1) El Proyecto tiene sus orígenes a comienzos de la década de 1980. En 1984 es presentado oficialmente en una conferencia del OIEA sobre reactores pequeños y medianos (Lima, Perú).
- 2) Agosto de 2006: Un **Decreto Presidencial** declara de **Interés Nacional** *“la construcción y puesta en marcha del Prototipo de Reactor CAREM para la generación nucleoelectrónica de energía”* (Decreto PEN 1.107/2006).
- 3) Noviembre de 2009: La Ley Nacional N° 26.566/2009 vuelve a declarar de interés nacional al Proyecto CAREM, designando además a la CNEA como responsable de su gerenciamiento.

COMPARACIÓN CAREM / PWR CLÁSICO

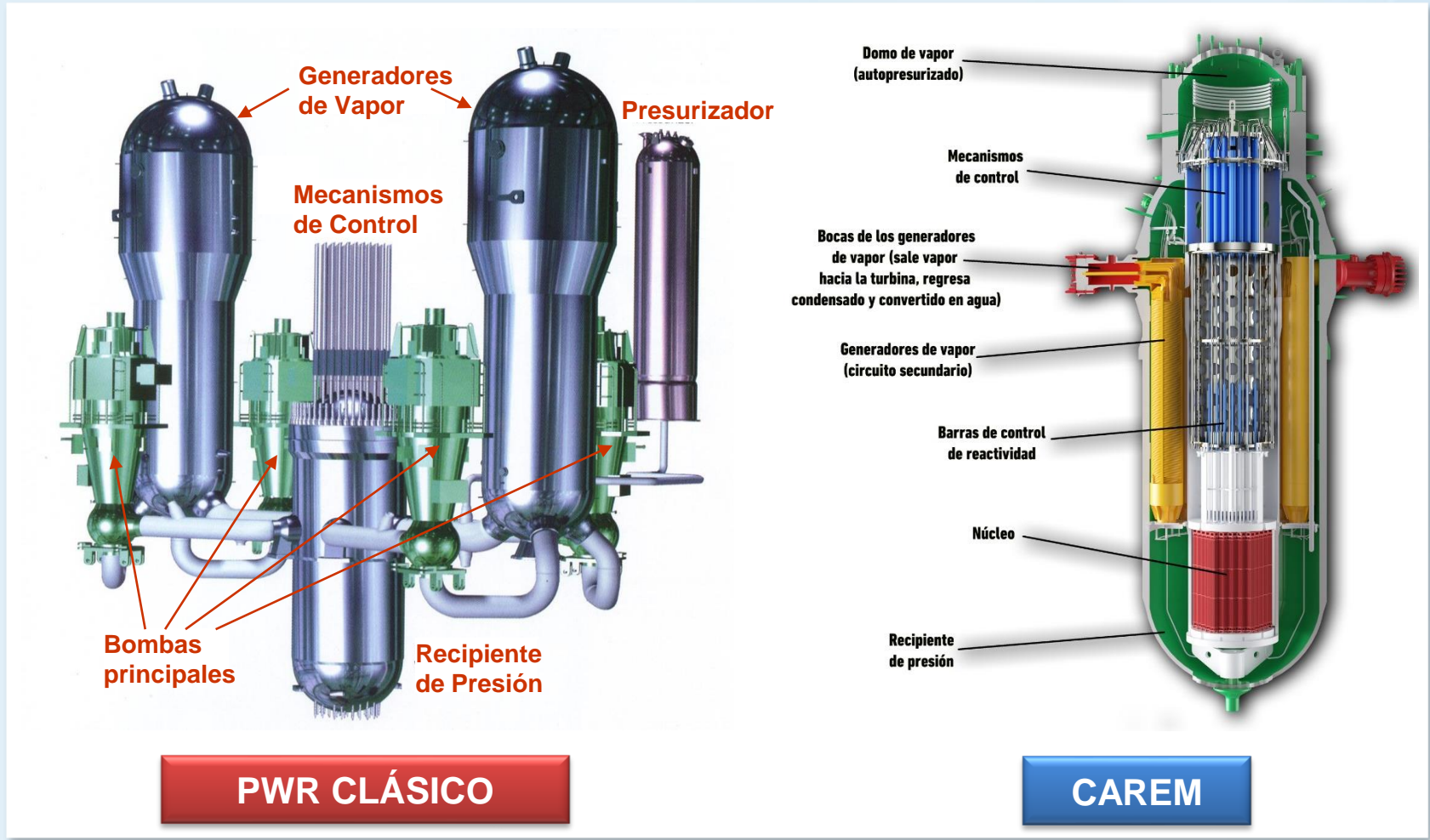
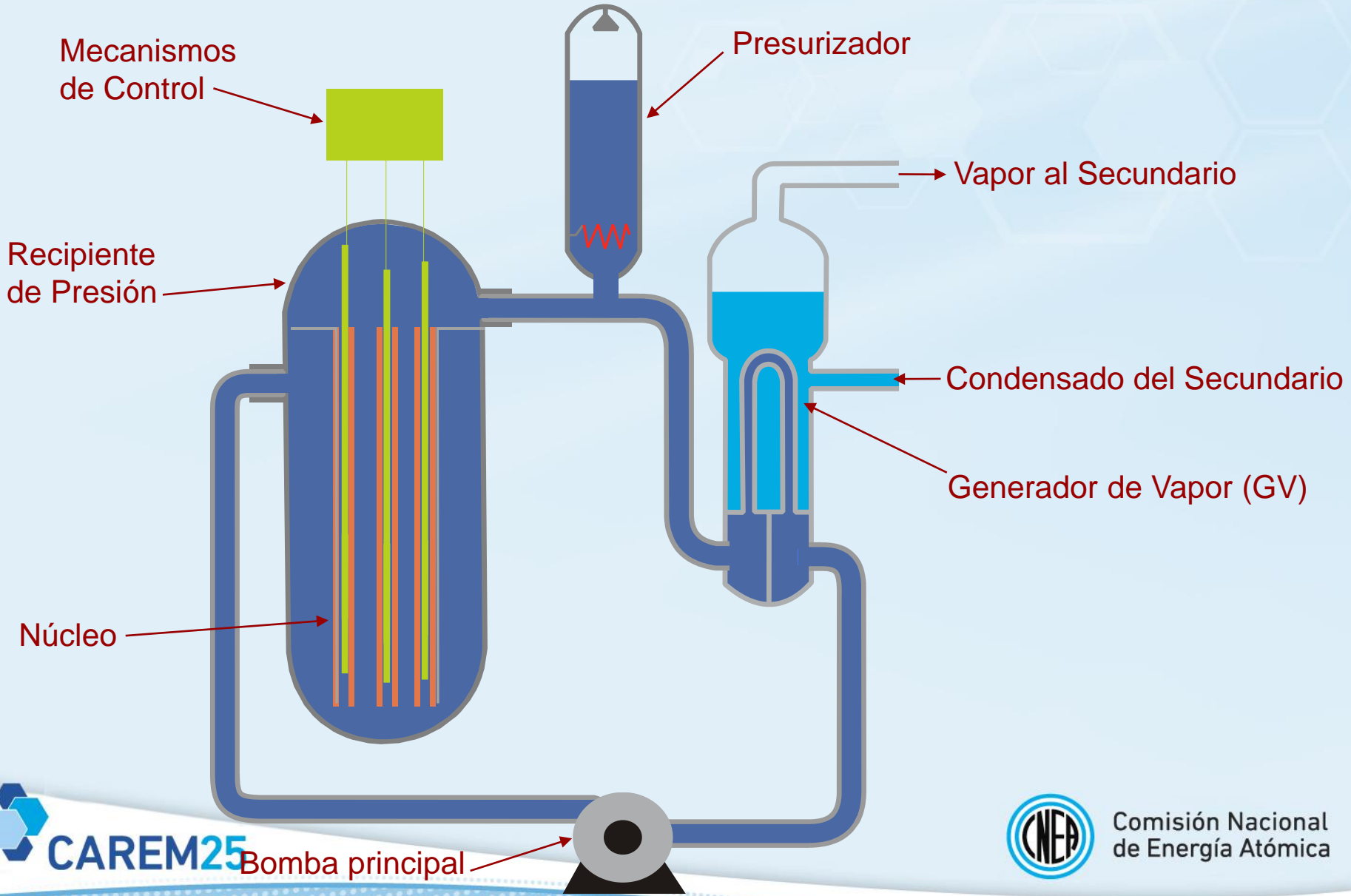
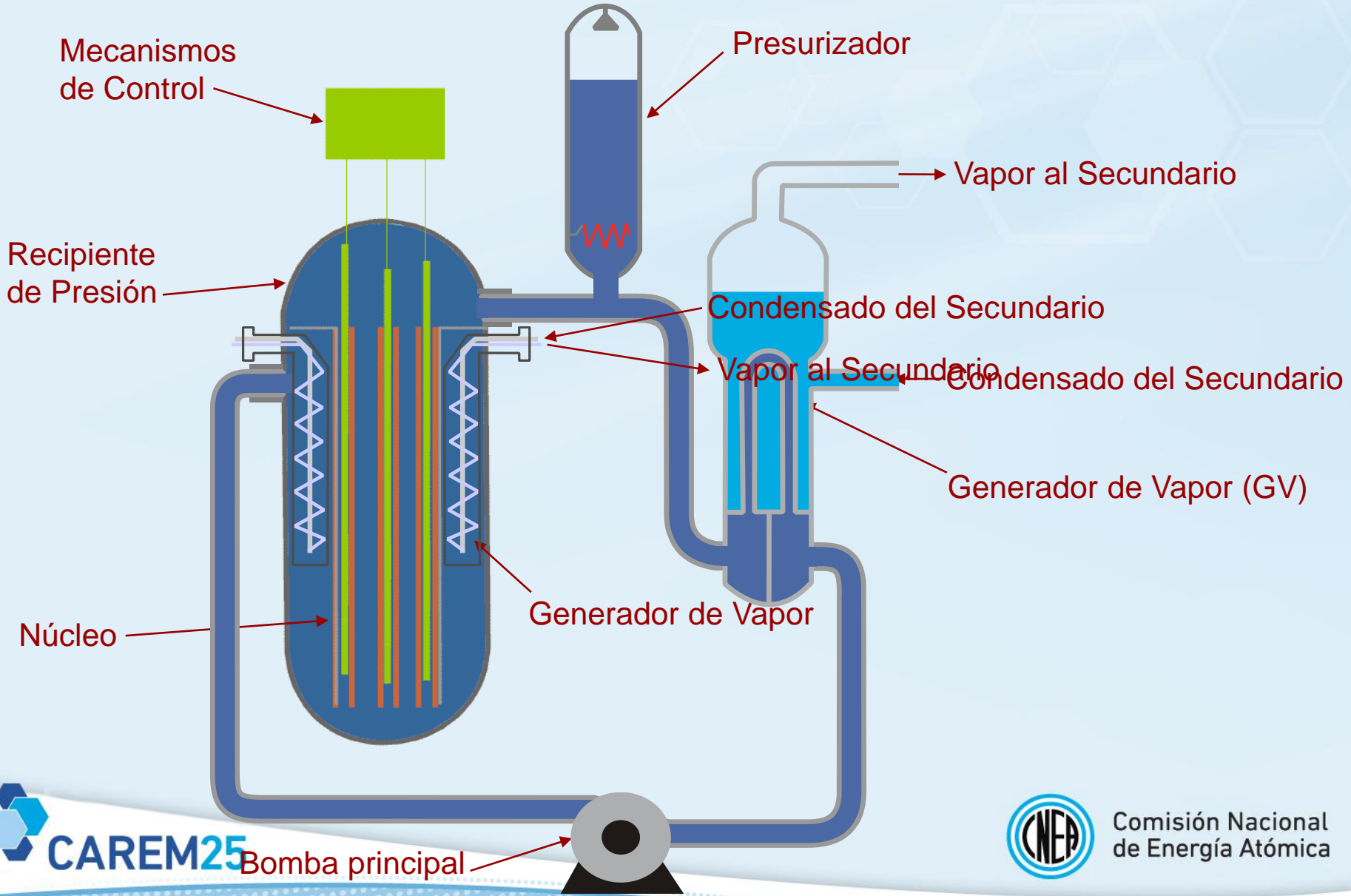


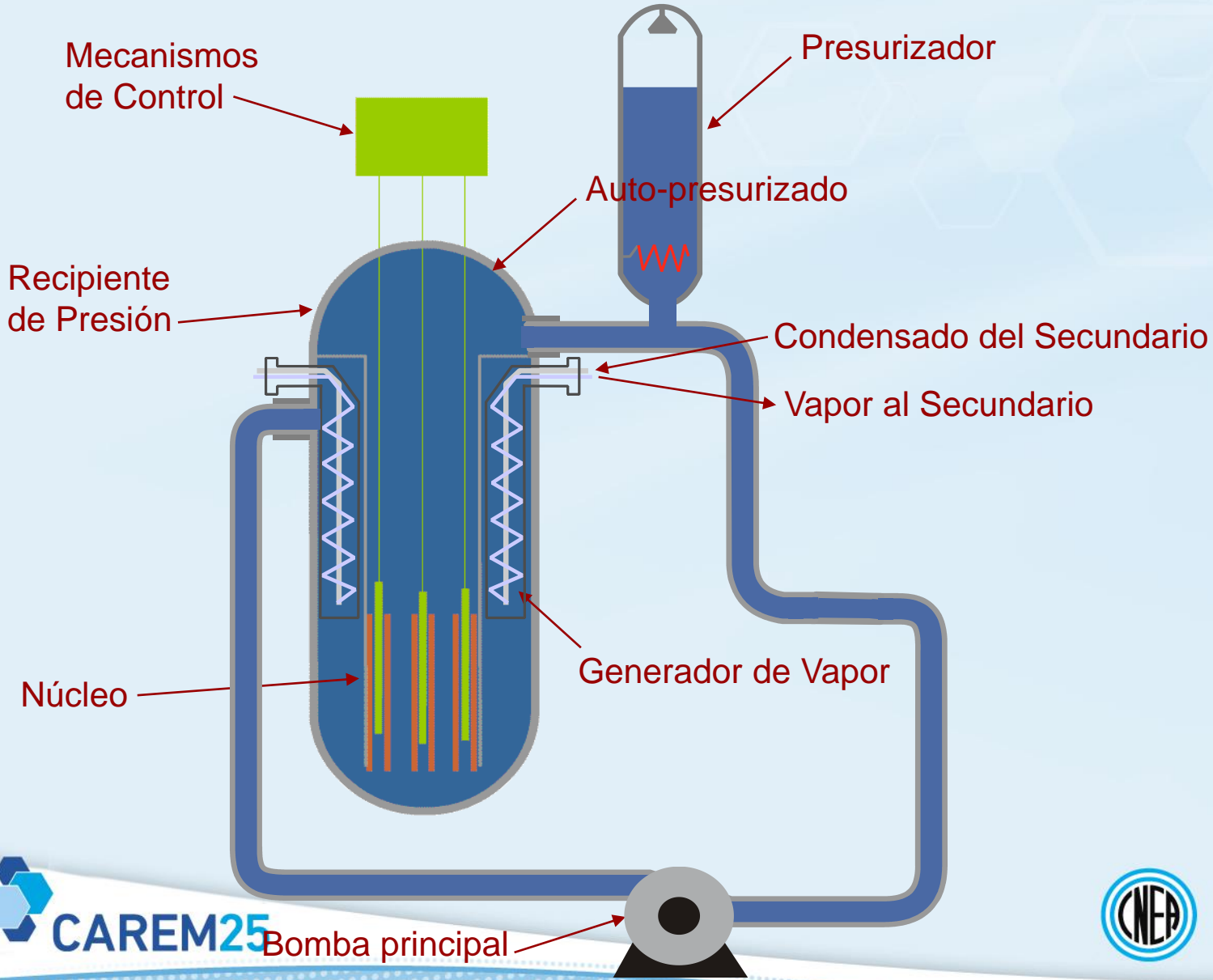
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN PWR CLÁSICO



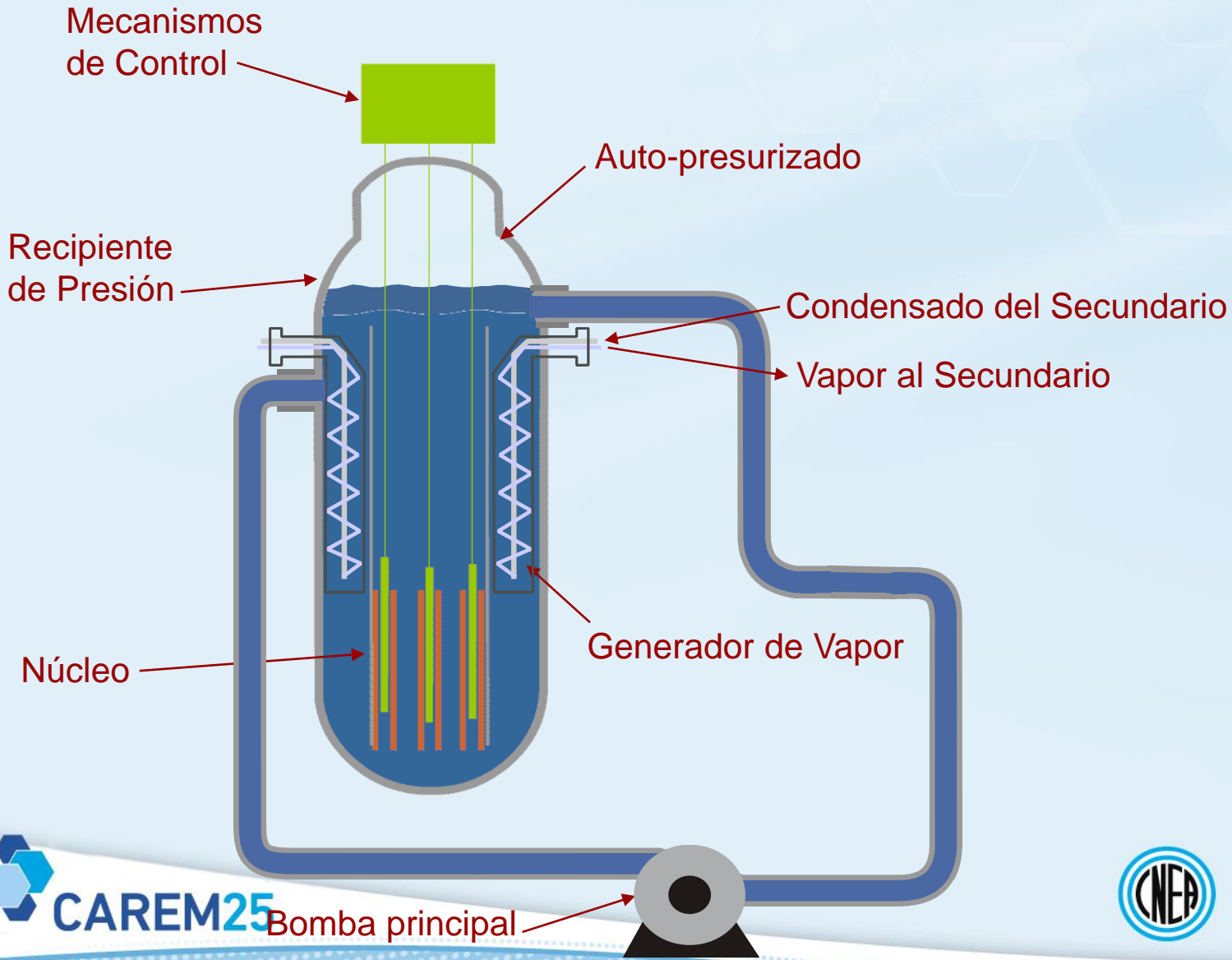
TRANSFORMACIÓN: INTEGRACIÓN DE LOS GV



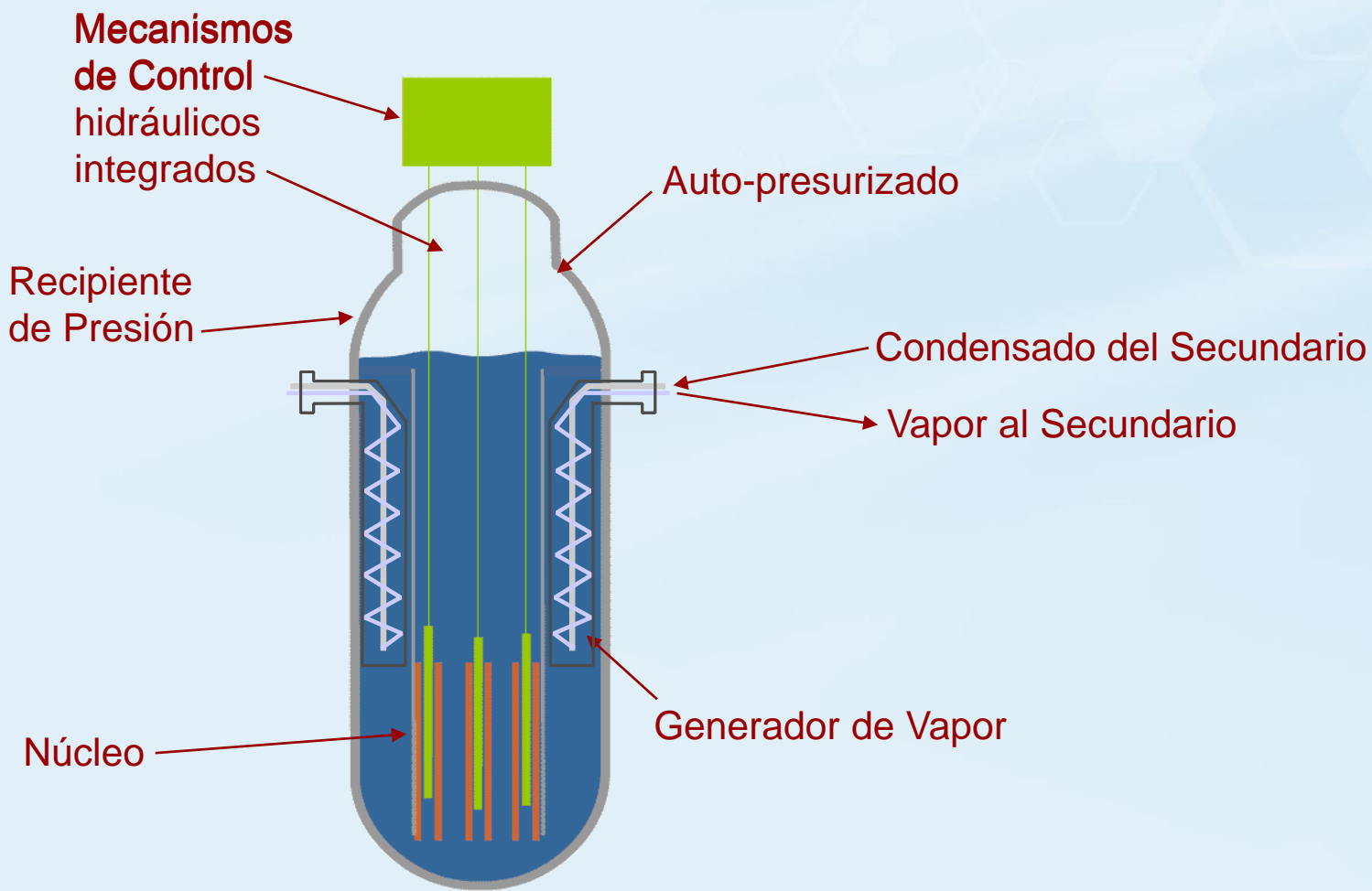
TRANSFORMACIÓN: ELIMINACIÓN DEL PRESURIZADOR



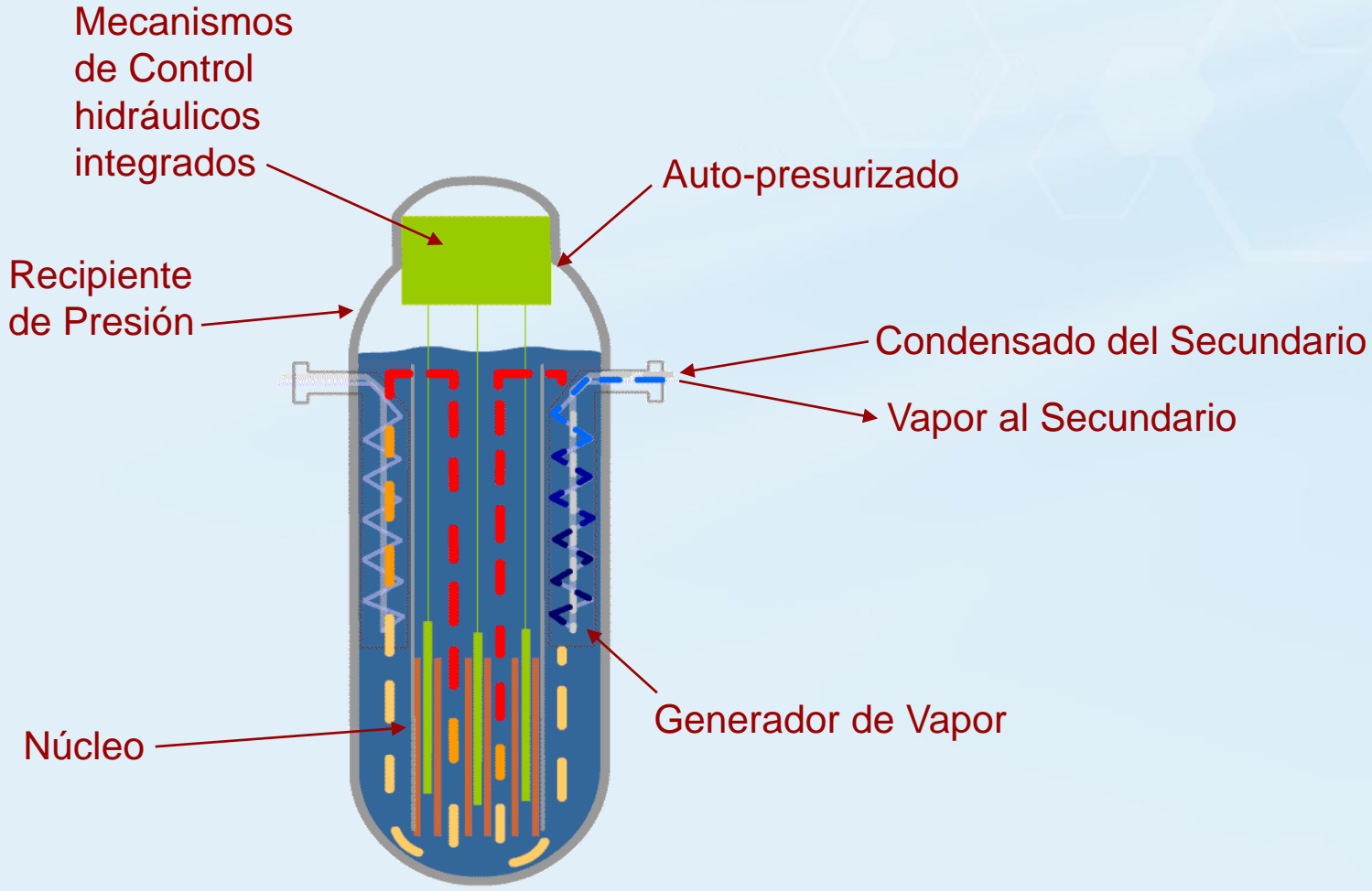
TRANSFORMACIÓN: ELIMINACIÓN BOMBAS



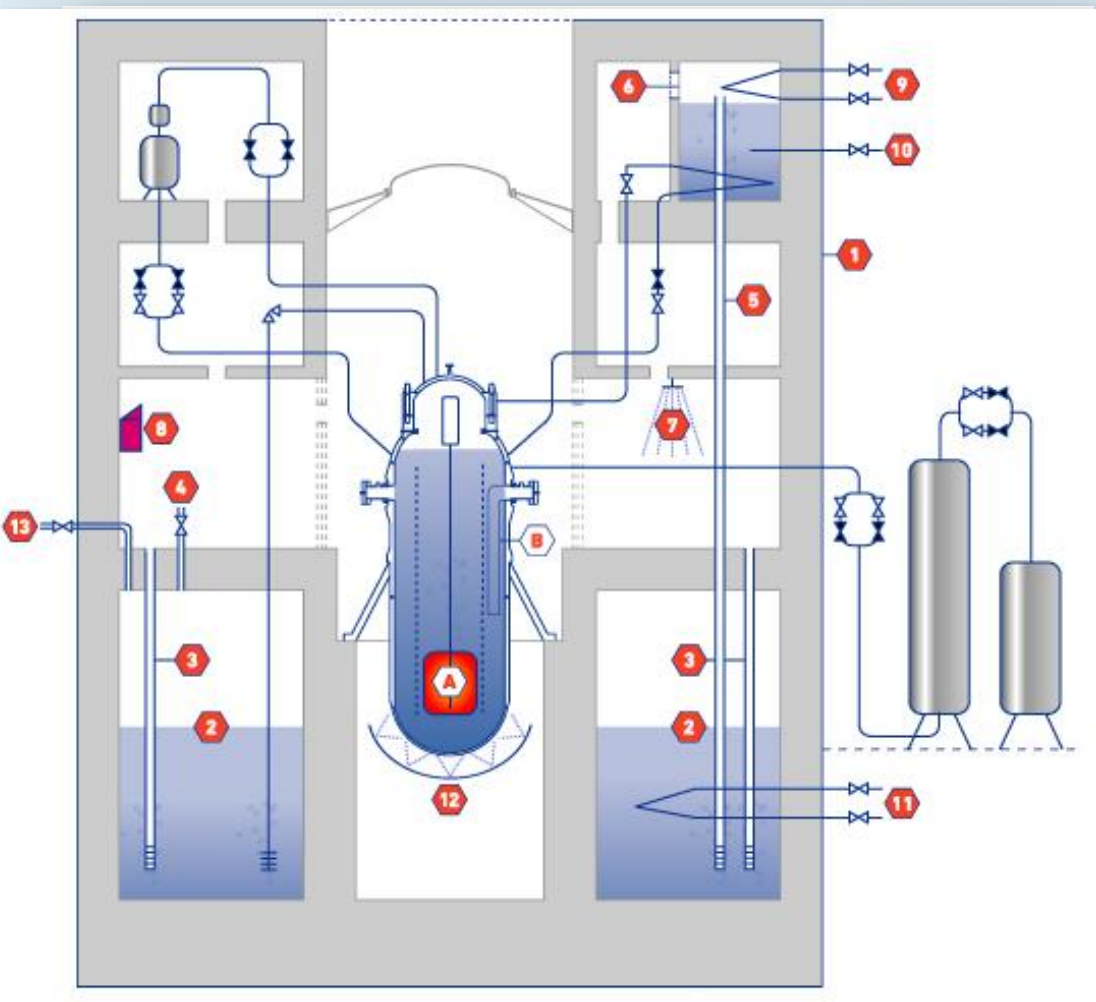
TRANSFORMACIÓN: INTEGRACIÓN DE LOS MECANISMOS DE CONTROL



FUNCIONAMIENTO DEL CAREM



SISTEMAS PASIVOS DE SEGURIDAD



- A) Núcleo (fuente caliente)
- B) Generadores de vapor (fuente fría)
- 1) Contención Supresora de Presión
- 2) Pileta Supresora de Presión
- 3) Sistema de extinción rápida
- 4) Tubos de alivio de Presión RS
- 5) Sistema de extinción diverso
- 6) Válvula de Alivio de Presión RPS
- 7) Edificio de la contención
- 8) Tubos de alivio de Presión
- 9) Sistema de Inyección de RSSECR
- 10) Seguridad
- 11) Membrana de Alivio RSSECR
- 12) Pileta supresora de presión
- 13) Rociado de la contención
- 1) Sistema de Seguridad de Recombinadores de hidrógeno
- 2) Extracción de Calor Residual
- 3) Condensador autónomo RSSECR (SSECR)
- 4) Reposición autónoma de inventario
- 5-6) Ductos y válvulas de alivio de presión del edificio de la contención
- 7-11) Respingador autónomo de la contención
- 12) Respingador autónomo del RPR
- 13) Venteo autónomo RPS

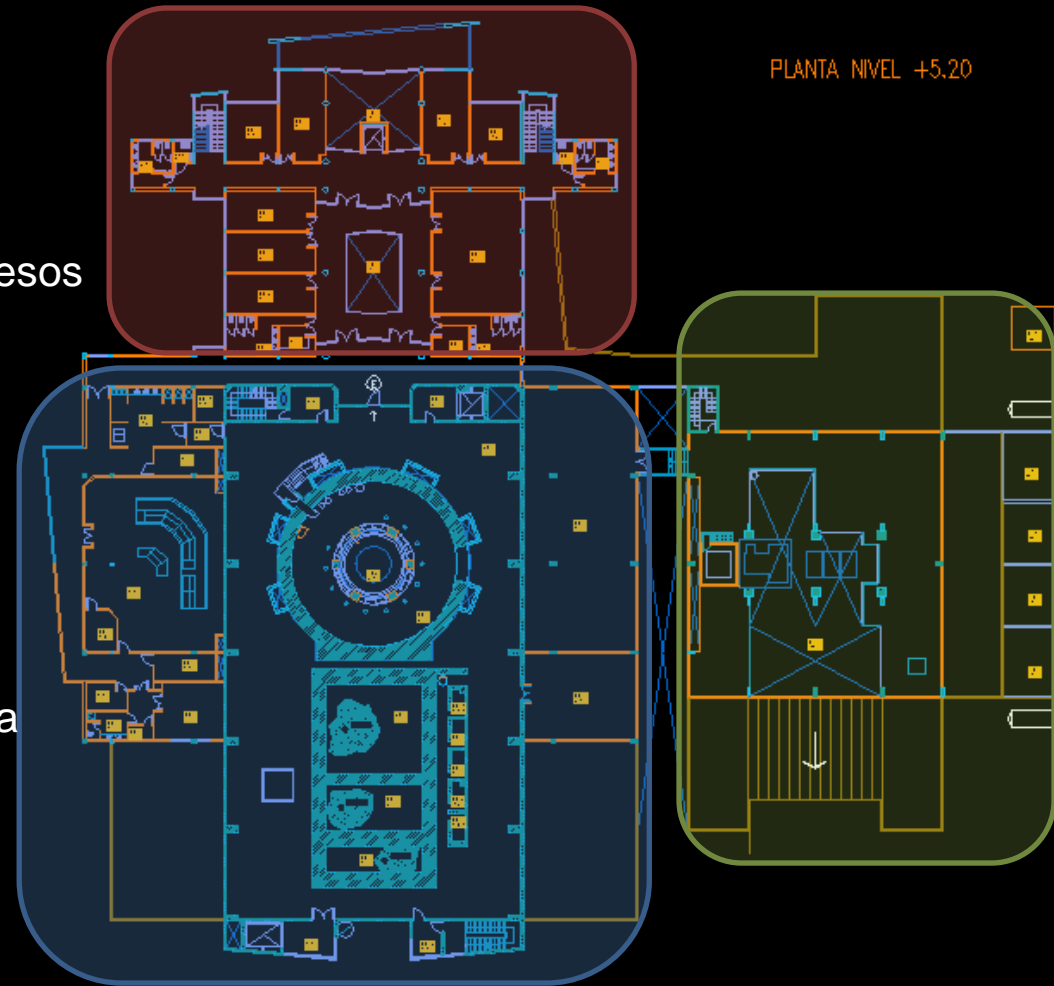
EMPLAZAMIENTO



*Sitio de emplazamiento de la ex Planta Experimental de Agua Pesada (PEAP) - '70 / '80s
(Desmantelada entre 1998 y 2003)*

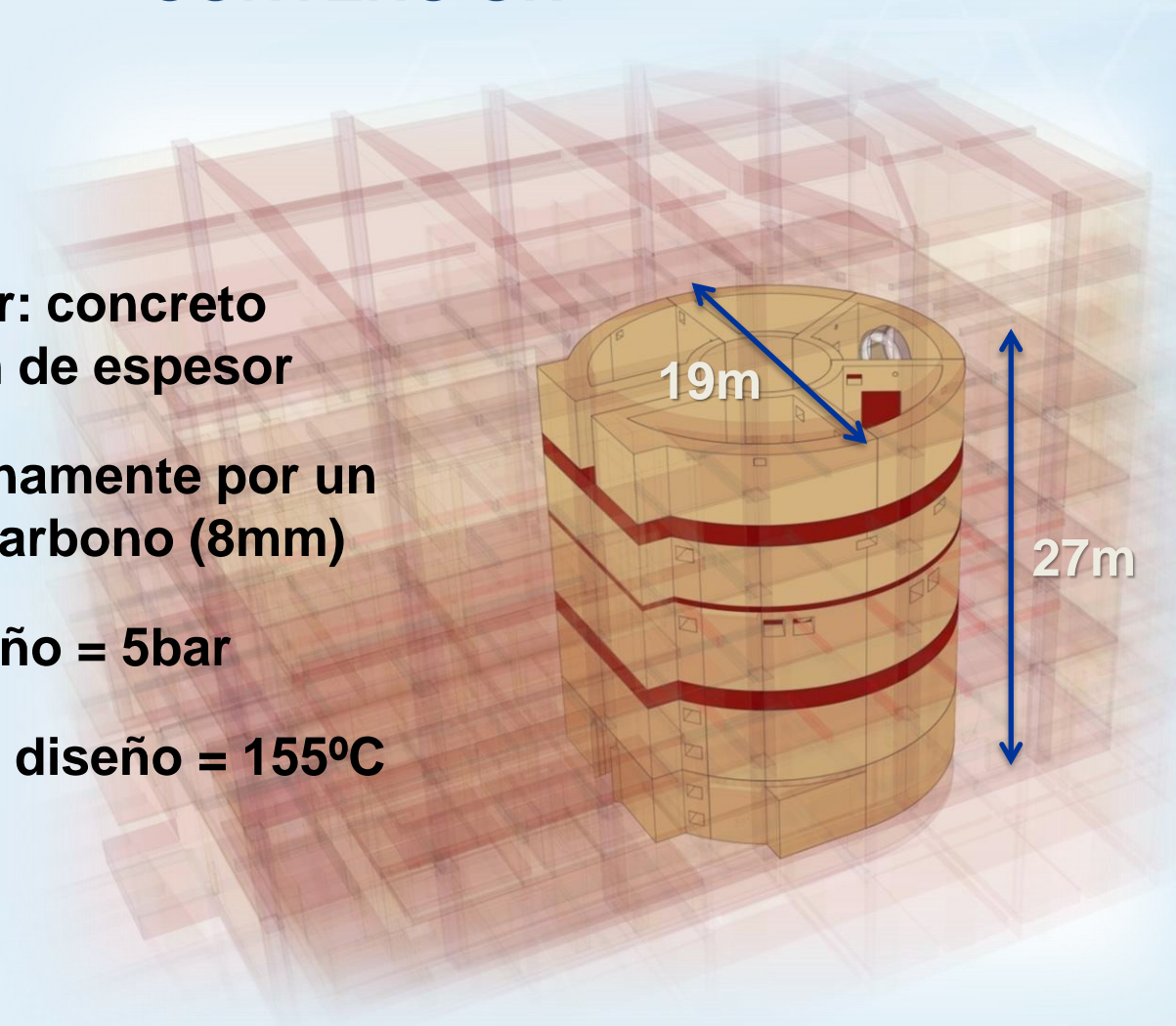
CAREM25 - LAY OUT

- **Edificio del Reactor**
 - Contención
 - Pileta de EECC gastados
 - Sistemas de seguridad y procesos
 - Sala de Control
- **Edificio del Turbogruppo**
- **Edificio de Servicios**
 - Oficinas
 - Vestuarios
 - Sala de Control de emergencia



CONTENCIÓN

- ✓ **Tabique exterior: concreto reforzado de 1,2m de espesor**
- ✓ **Revestida internamente por un liner de acero al carbono (8mm)**
- ✓ **Presión de diseño = 5bar**
- ✓ **Temperatura de diseño = 155°C**



ESTADO DE LOS TRABAJOS



EDIFICIO DEL REACTOR



EDIFICIO DEL REACTOR



**PROGRESO
ESTIMADO:
62%**



TECHINT
Ingeniería y Construcción

LINER DE LA CONTENCIÓN



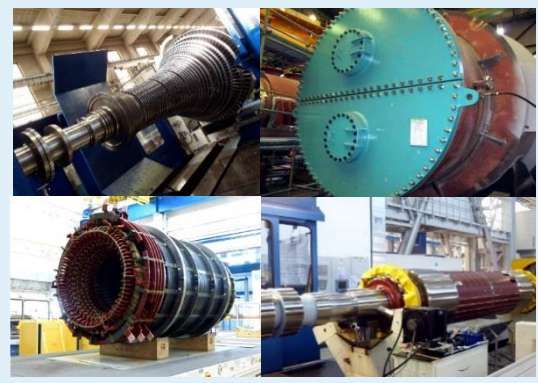
**PROGRESO
ESTIMADO:
83%**



BALANCE DE PLANTA



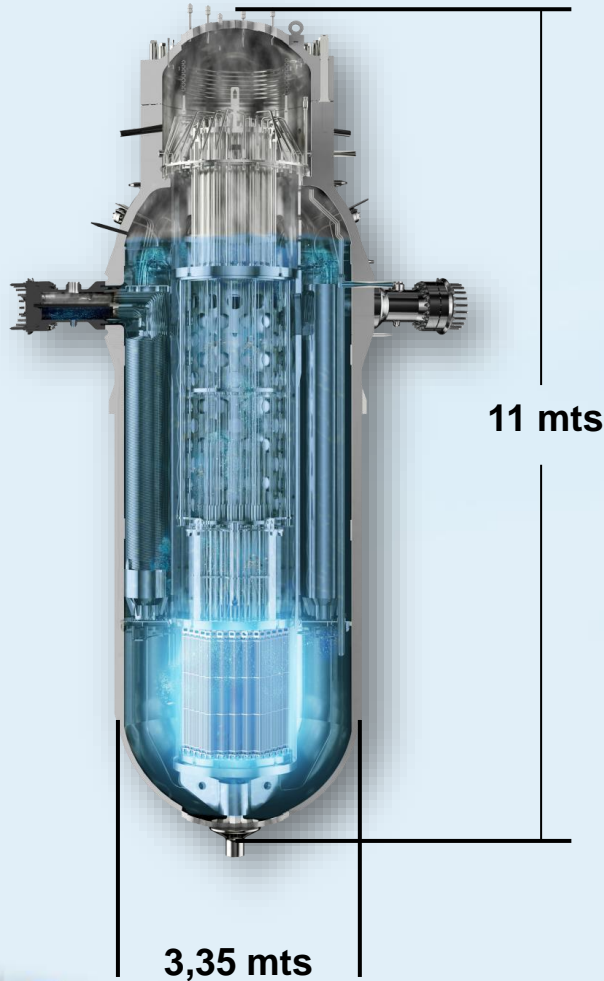
**PROGRESO ESTIMADO:
63%**



**Provisión del turbo-
generador y equipos
auxiliares: 91.66%**

SIEMENS

RECIPIENTE DE PRESIÓN



RECIPIENTE DE PRESIÓN

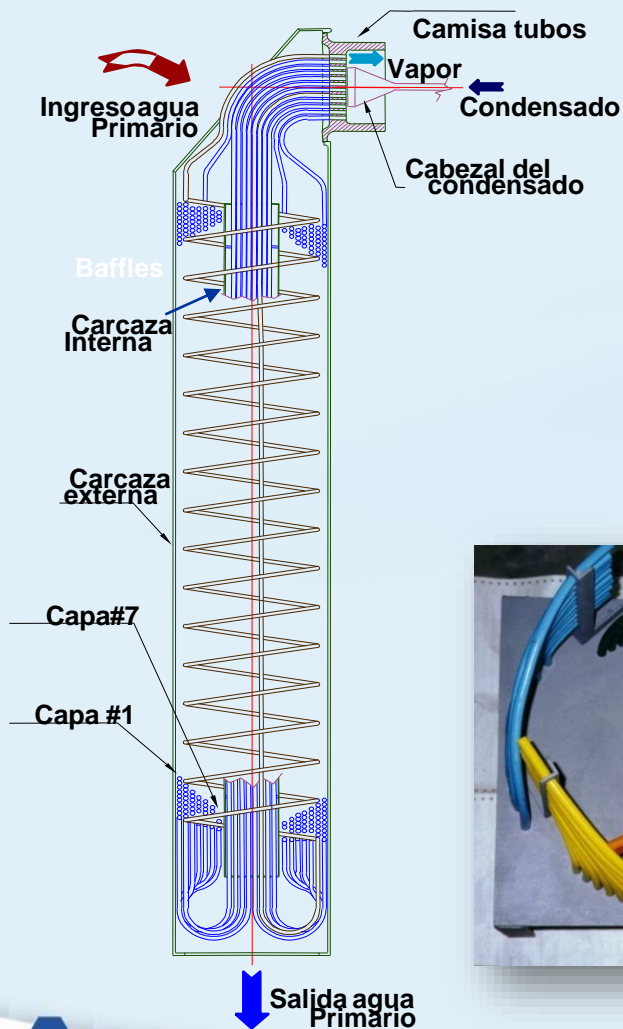


IMPSPA

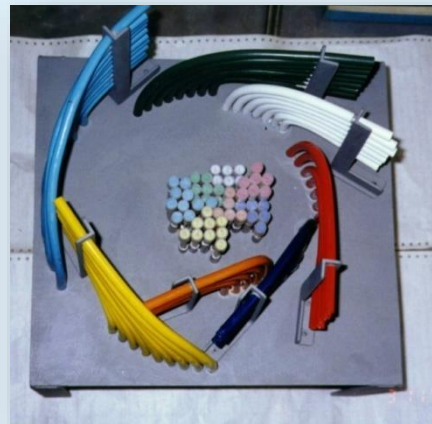
**PROGRESO
ESTIMADO:
54%**



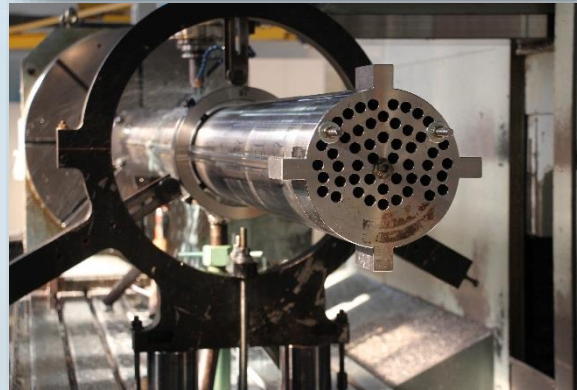
GENERADORES DE VAPOR



- 12 módulos en paralelo, divididos en 2 subsistemas independientes
- Cada uno de ellos consiste en un sistema de 52 tubos helicoidales de 35 m de longitud aprox., agrupados en 6 camisas concéntricas



GENERADORES DE VAPOR

FAE

**Ya entregados:
700 tubos de Inconel-690 de 35m de largo c/u**

**PROGRESO
ESTIMADO:
48%**

CNUAR

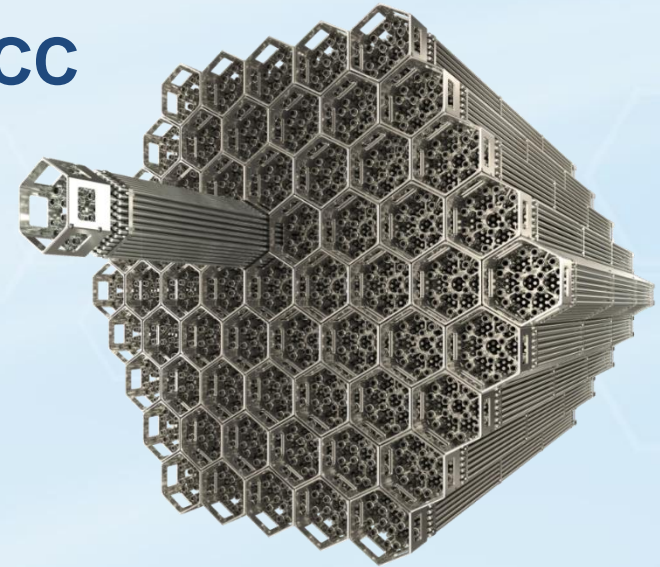
Próximos pasos:

- Fabricación de un GV pre-serie
- Producción de los 12 módulos (una vez validado el proceso de fabricación)

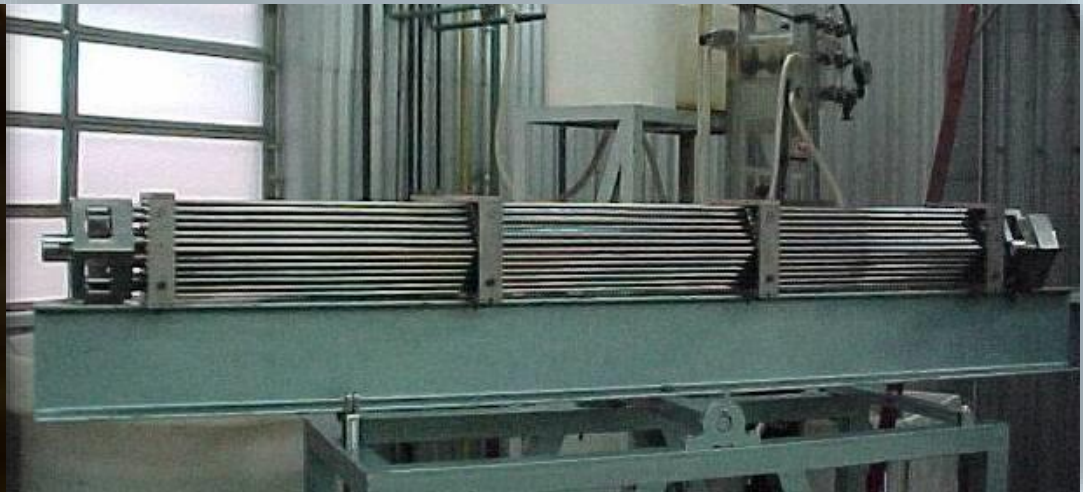
NÚCLEO / EECC

61 Elementos Combustibles:

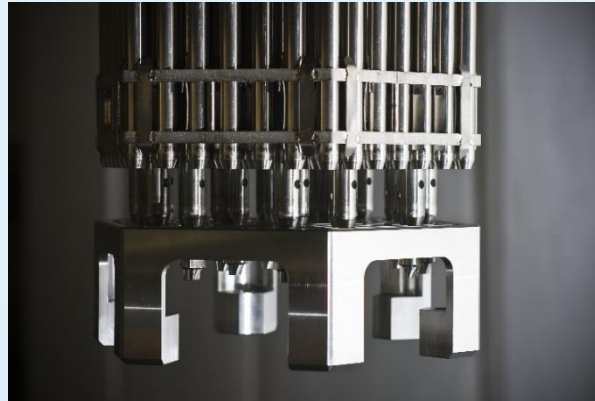
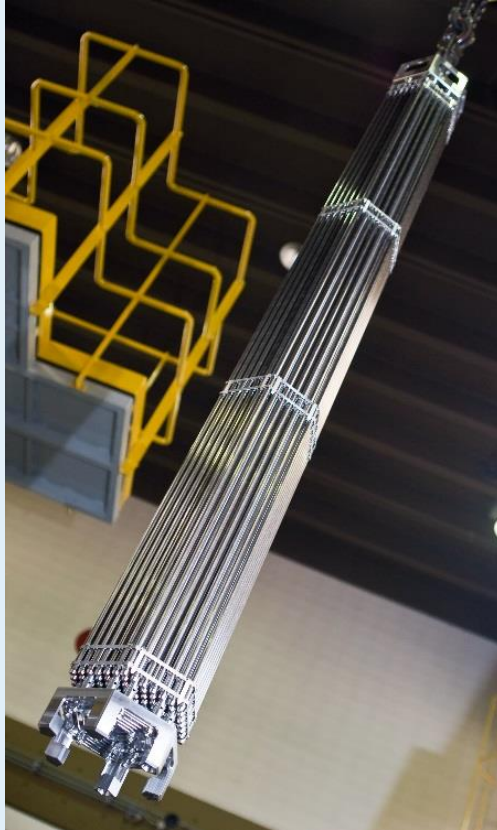
- Longitud active del EECC: 1,4m
- Máx. enriquecimiento: 3,1% (UO_2)
- Control de reactividad: CR, BP
- Cladding: Zr-4



✓ Diámetro equivalente = 131 cm



ELEMENTOS COMBUSTIBLES



**PROGRESO
ESTIMADO:
53%**

En producción:

- **EECC**

Etapa de pre-producción:

- **Pastillas combustible**



PROGRESO GENERAL

Fases	Avance físico acumulado (%)
Instalaciones de CNEA	100,00%
Preparación del sitio	100,00%
Ingeniería	91,40%
Suministros	54,45%
Construcción	68,58%
Montaje electromecánico	0,61%
Puesta en marcha	0%
TOTAL	57,61%

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Comisión Nacional
de Energía Atómica

proyectocarem@cnea.gov.ar