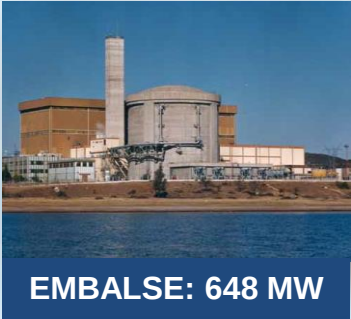




PROYECTO CAREM

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

GENERACIÓN NUCLEOELÉCTRICA EN ARGENTINA



CAREM25 - PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

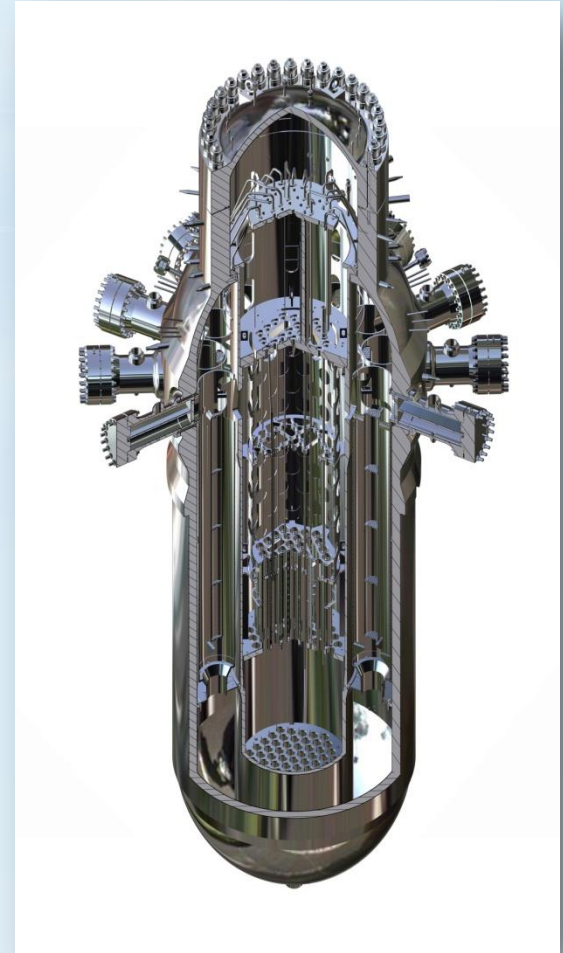
- **Primera central nucleoelectrica completamente diseñada en Argentina**

- ✓ Tipo PWR
- ✓ Potencia eléctrica: 27 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

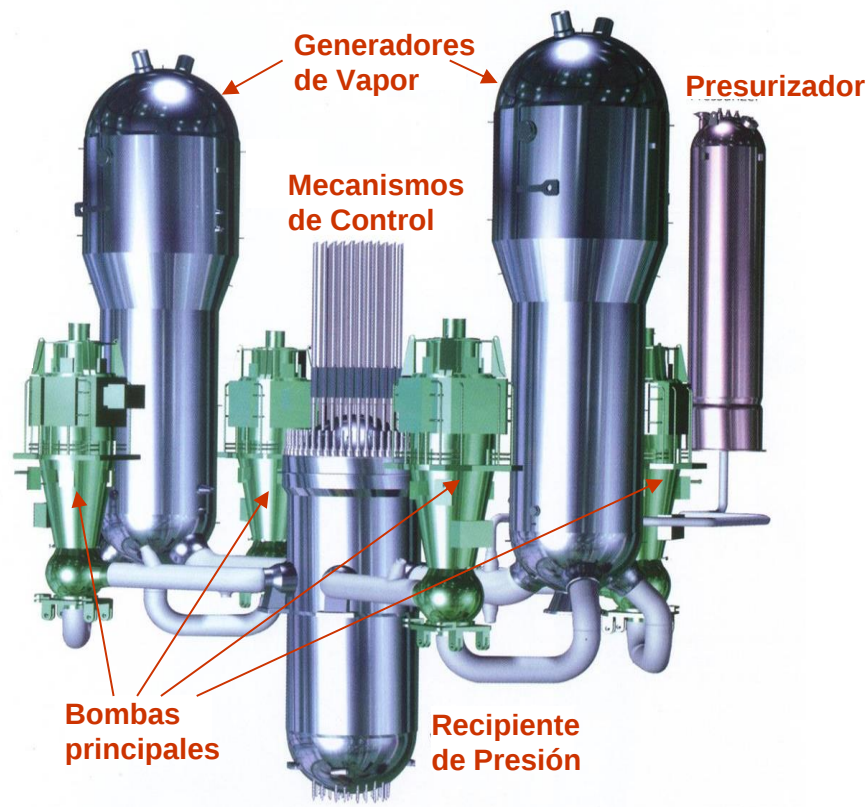
- ✓ Demostrar el funcionamiento del todo el concepto, en una escala menor a la proyectada para los módulos comerciales
- ✓ Generar capacidades para el desarrollo de grandes proyectos nucleares dentro de la CNEA, sus empresas asociadas y la industria privada argentina (desarrollo de proveedores)
- ✓ Repetir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



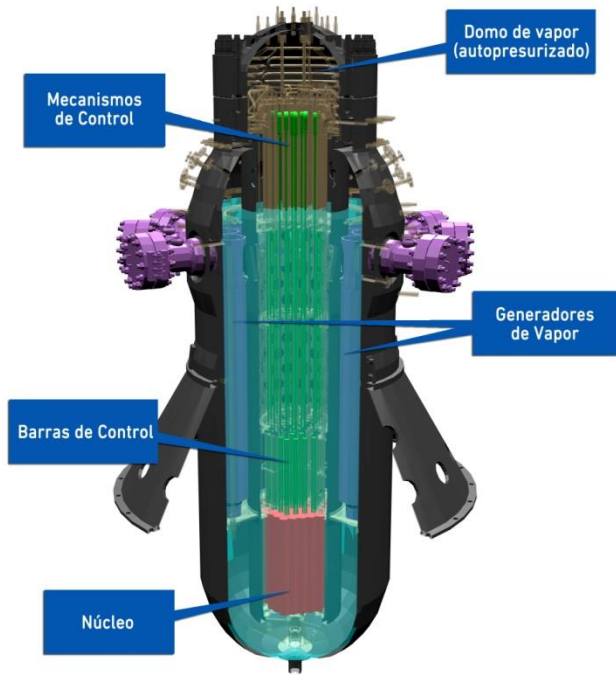
PRINCIPALES ANTECEDENTES

- 1) El Proyecto nace a principios de la década de 1980.
- 2) Agosto 2006: Un Decreto Presidencial declaró de **Interés Nacional** *“la construcción y puesta en marcha del prototipo de Reactor CAREM”*.
- 3) Noviembre 2009: La **Ley Nacional 26.566** declaró nuevamente el interés nacional por el Proyecto CAREM, designando a la CNEA como responsable de su desarrollo.

COMPARACIÓN CAREM / PWR CLÁSICO

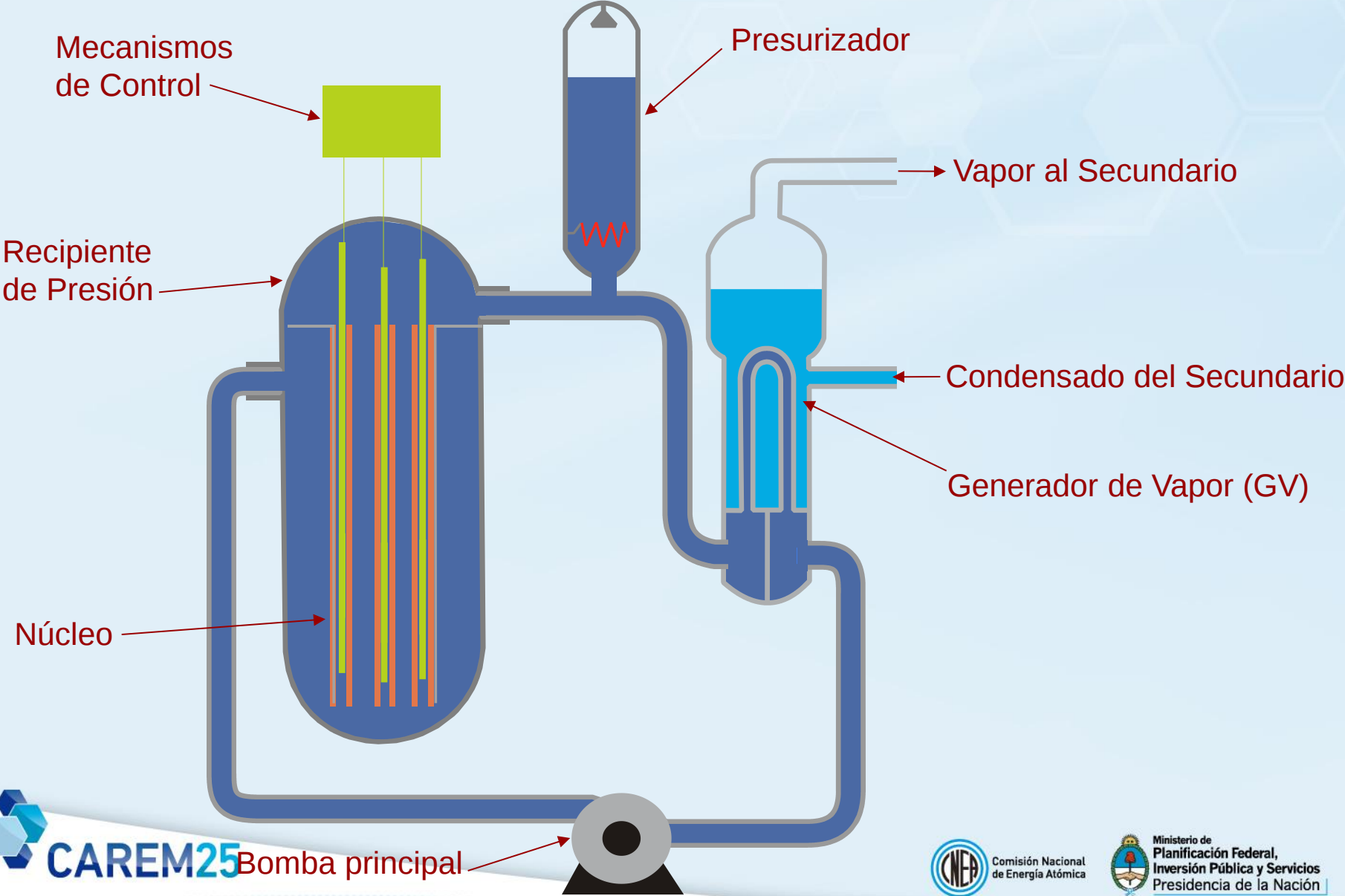


PWR CLÁSICO

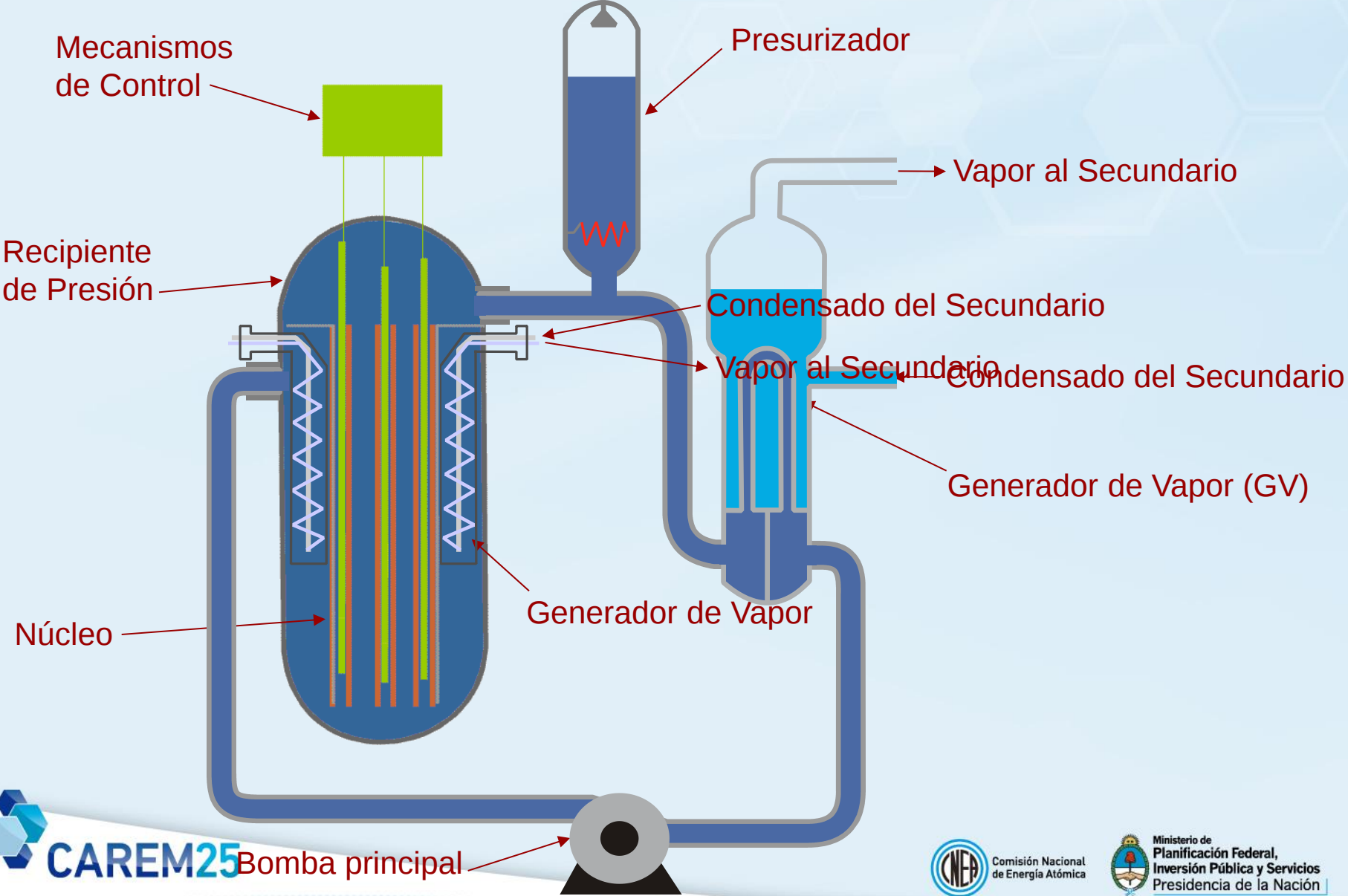


CAREM

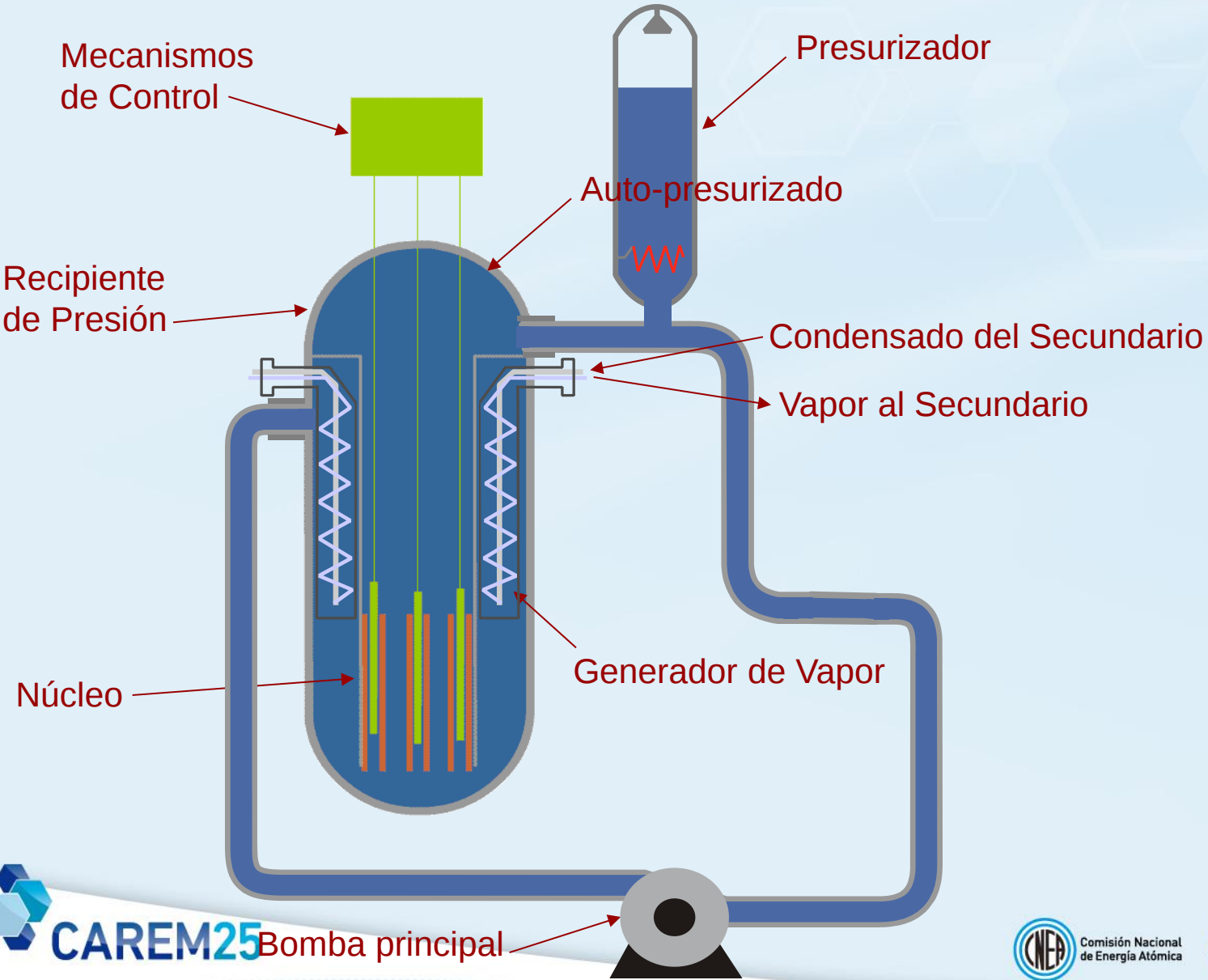
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN PWR CLÁSICO



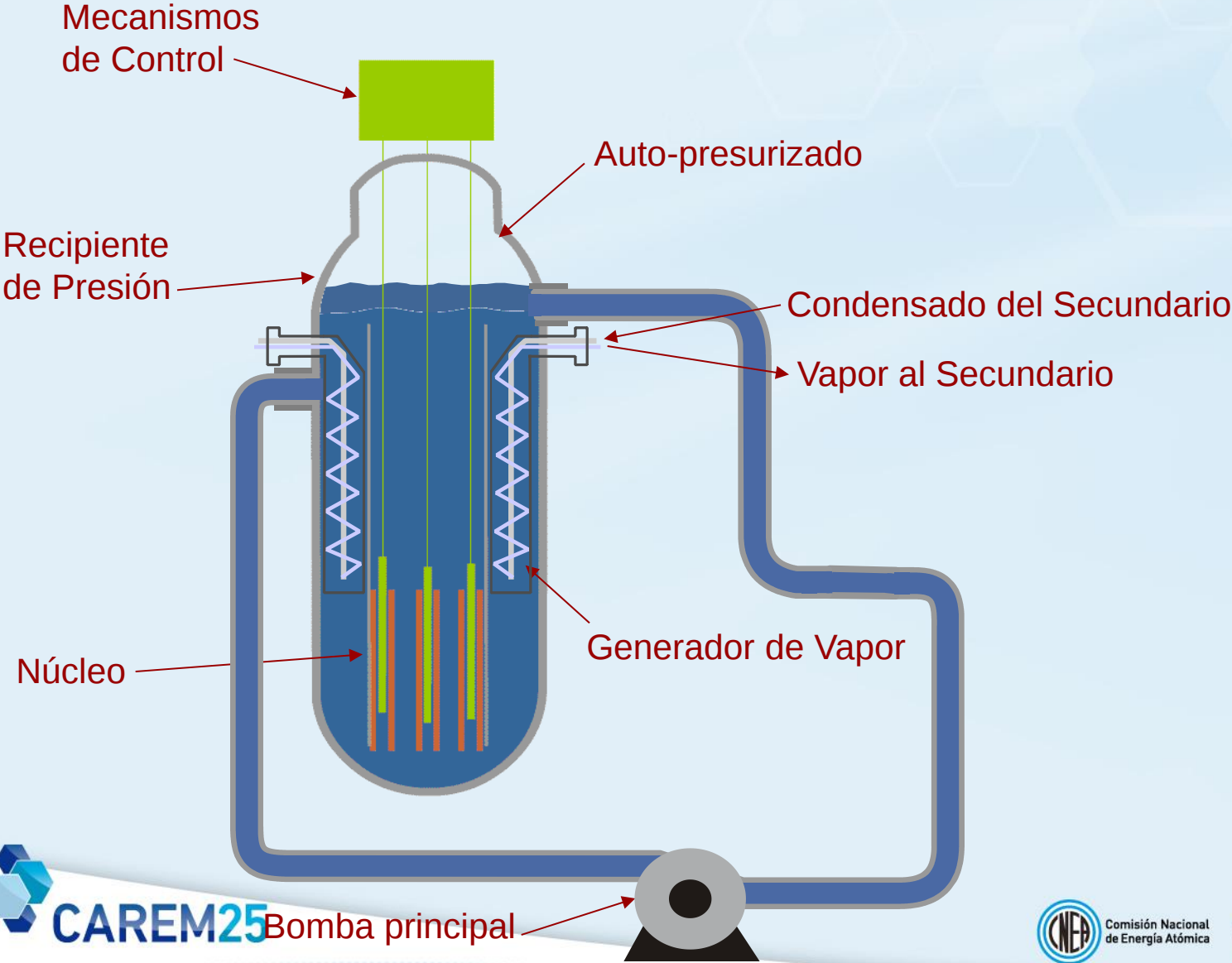
TRANSFORMACIÓN: INTEGRACIÓN DE LOS GV



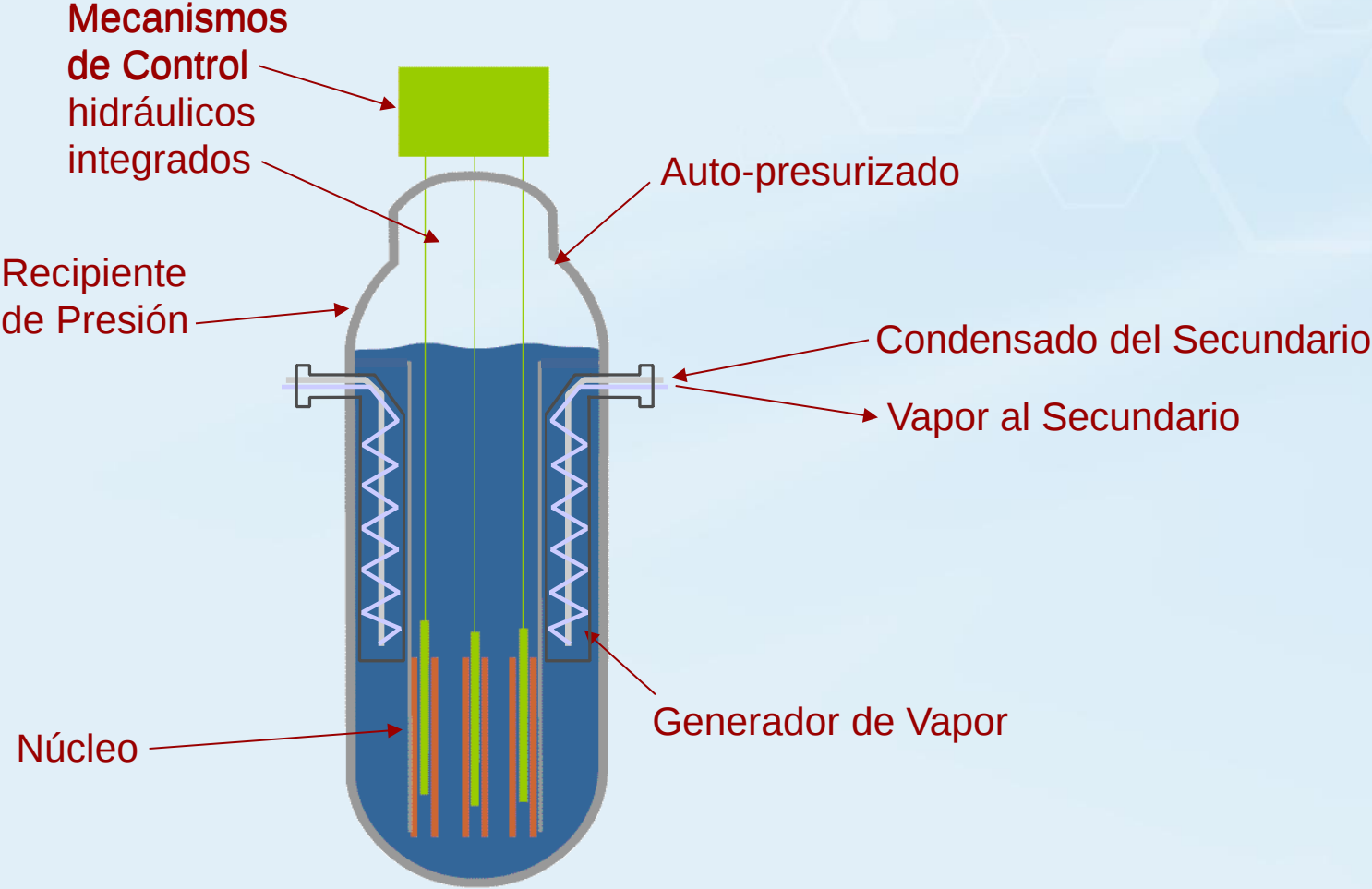
TRANSFORMACIÓN: ELIMINACIÓN DEL PRESURIZADOR



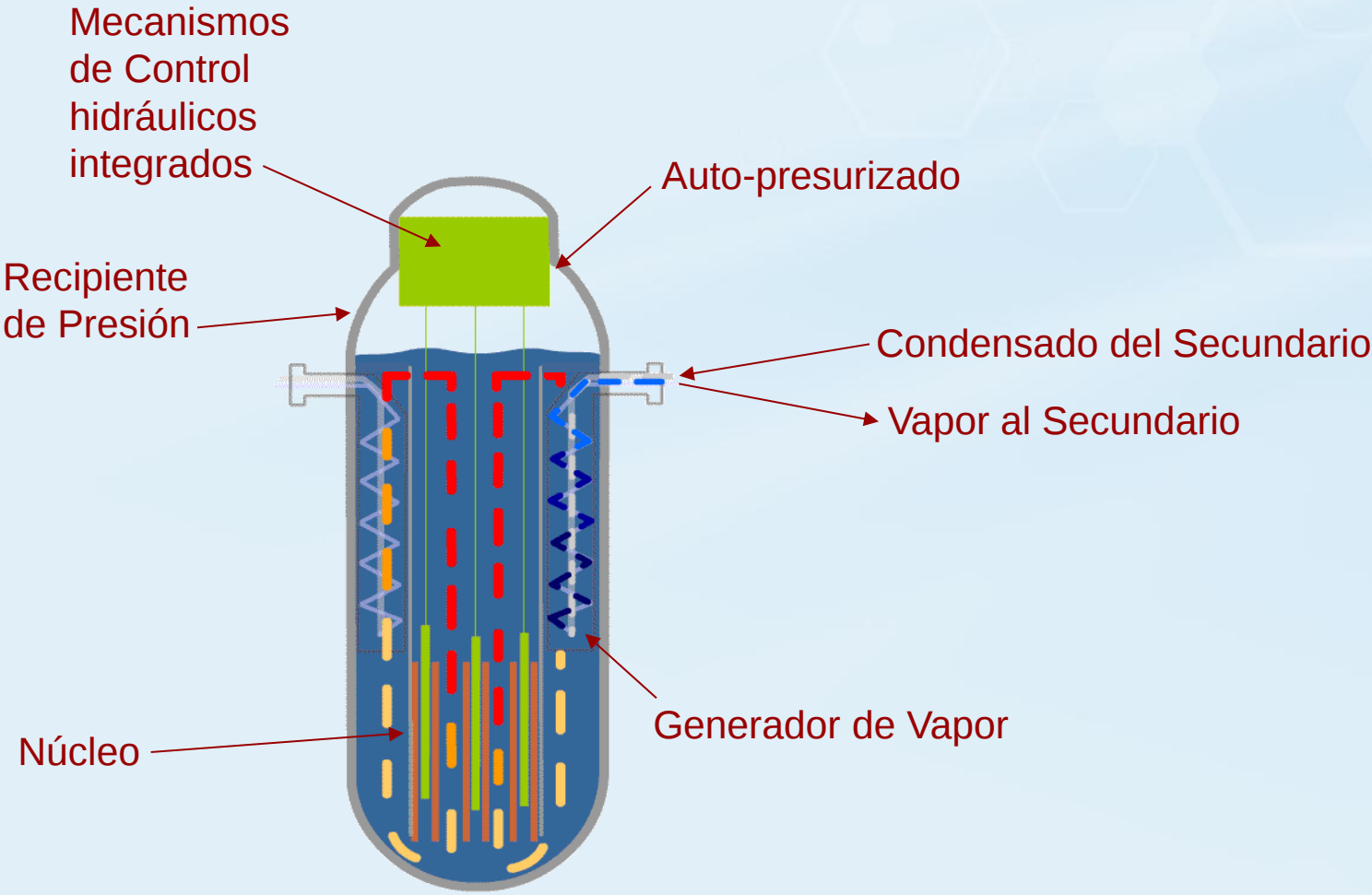
TRANSFORMACIÓN: ELIMINACIÓN BOMBAS



TRANSFORMACIÓN: INTEGRACIÓN DE LOS MECANISMOS DE CONTROL

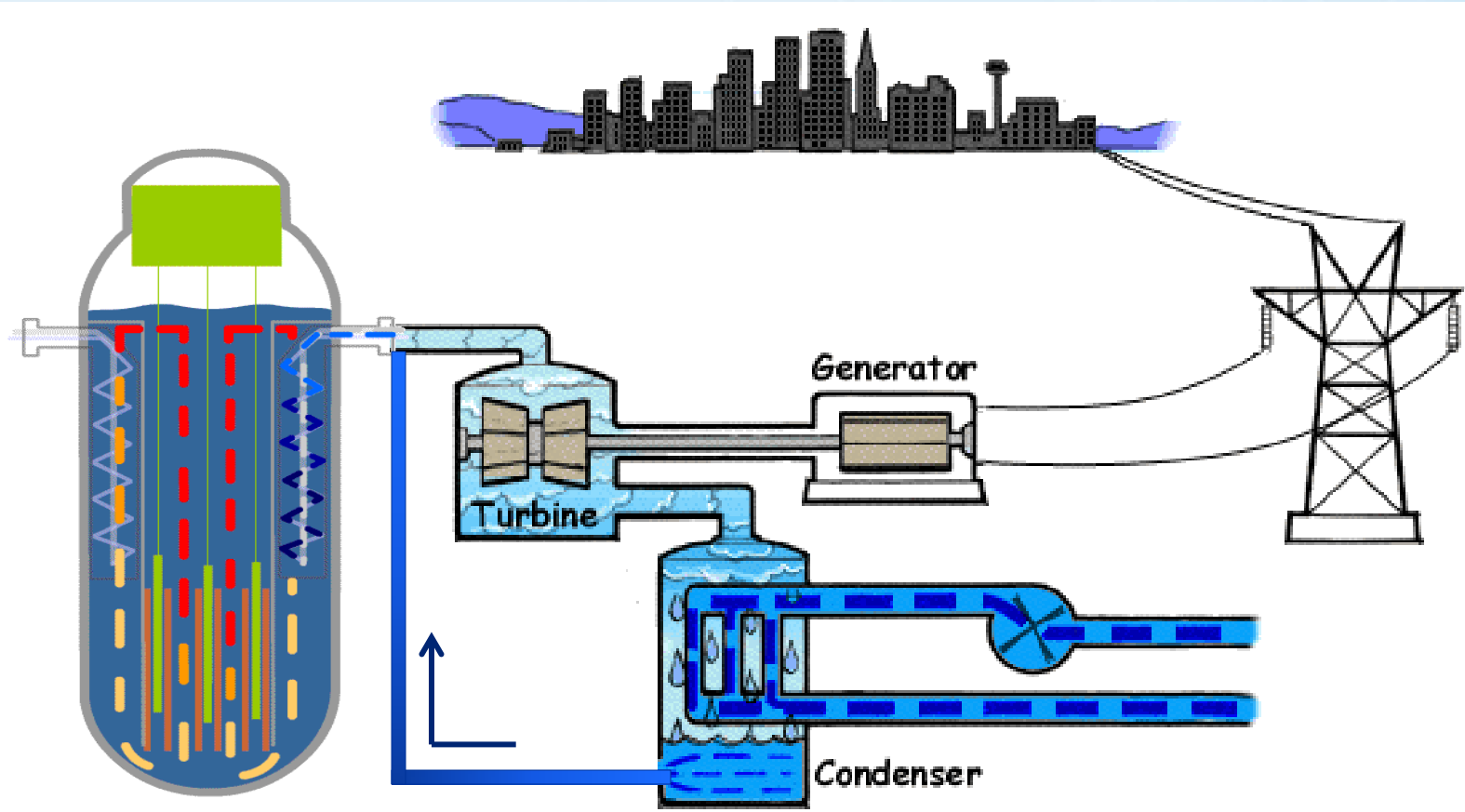


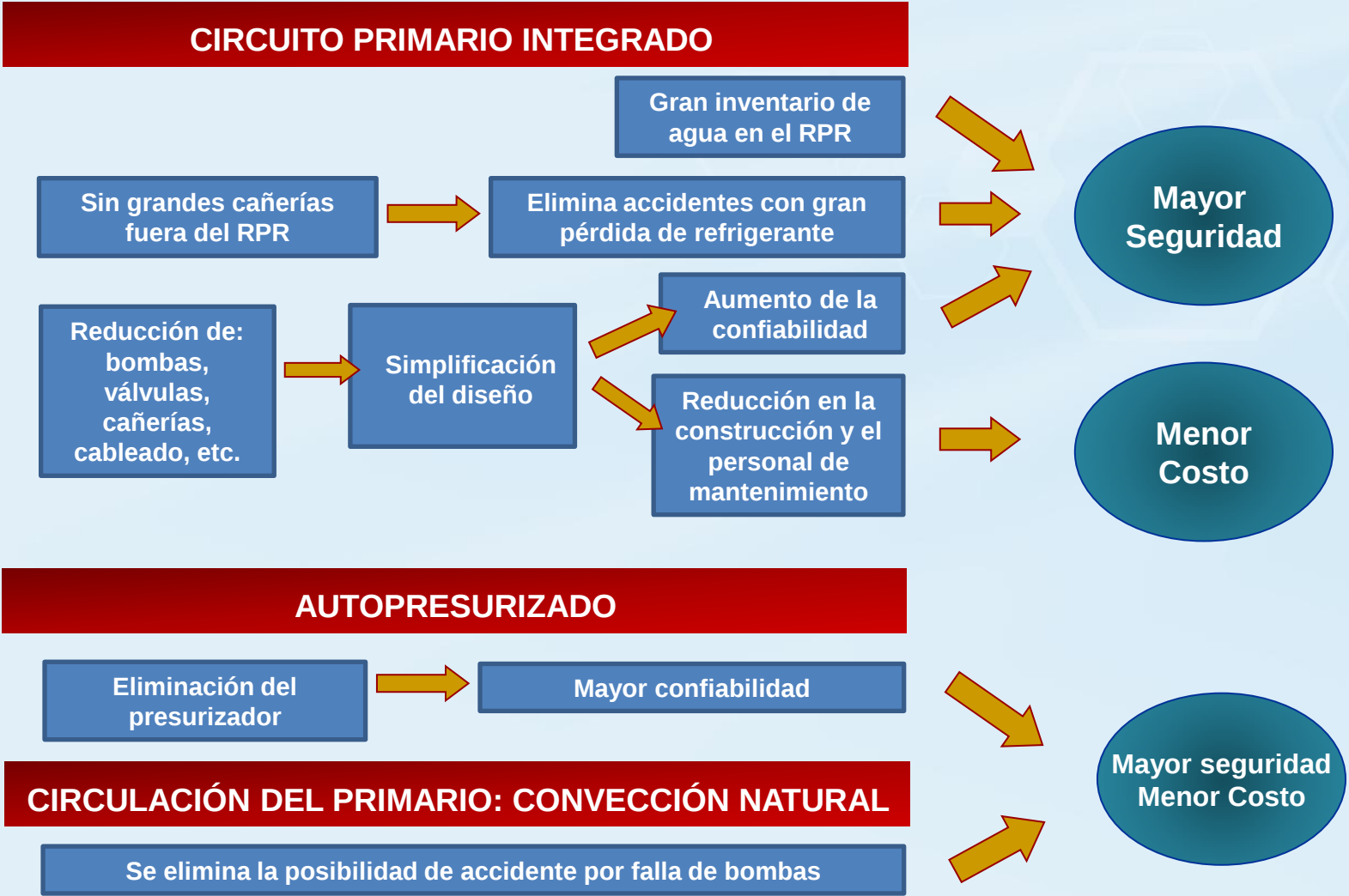
FUNCIONAMIENTO DEL CAREM

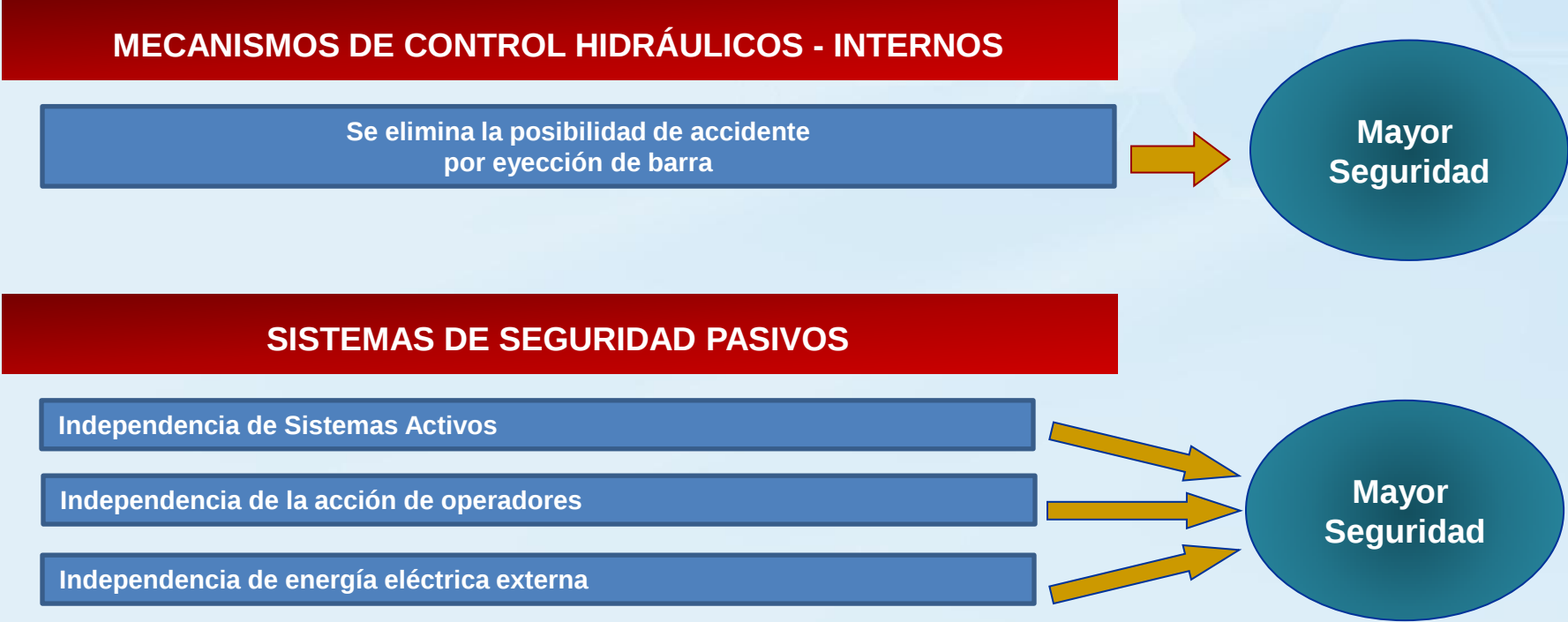


FUNCIONAMIENTO DEL CAREM

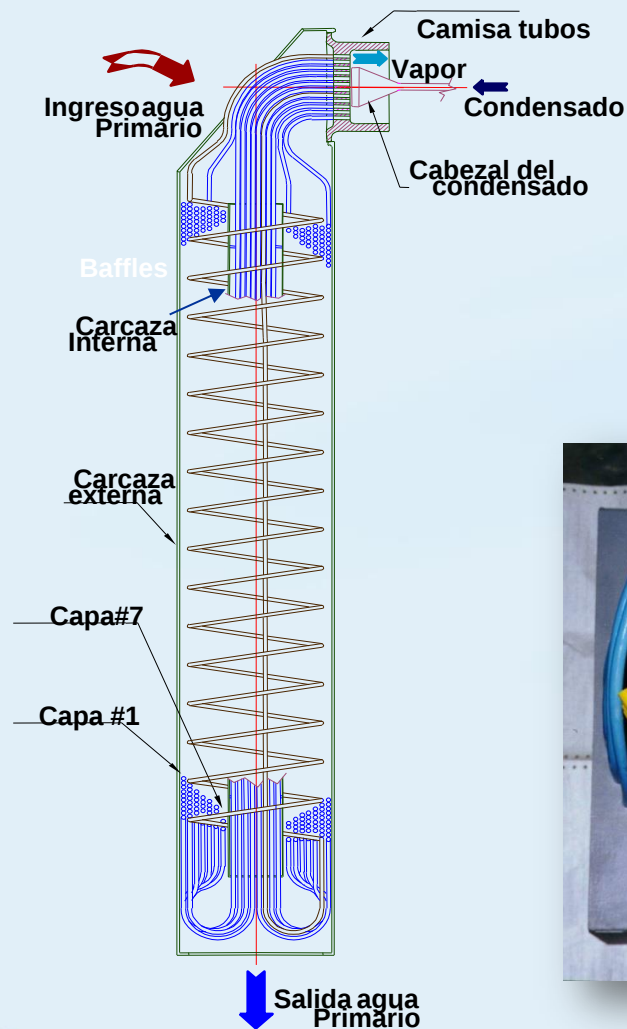
Esquema básico de generación eléctrica



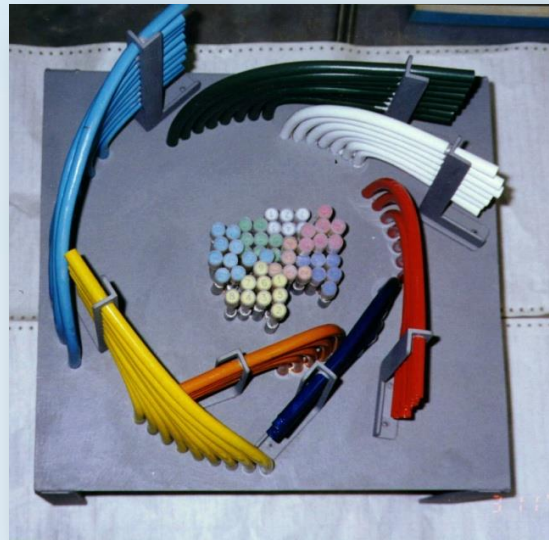




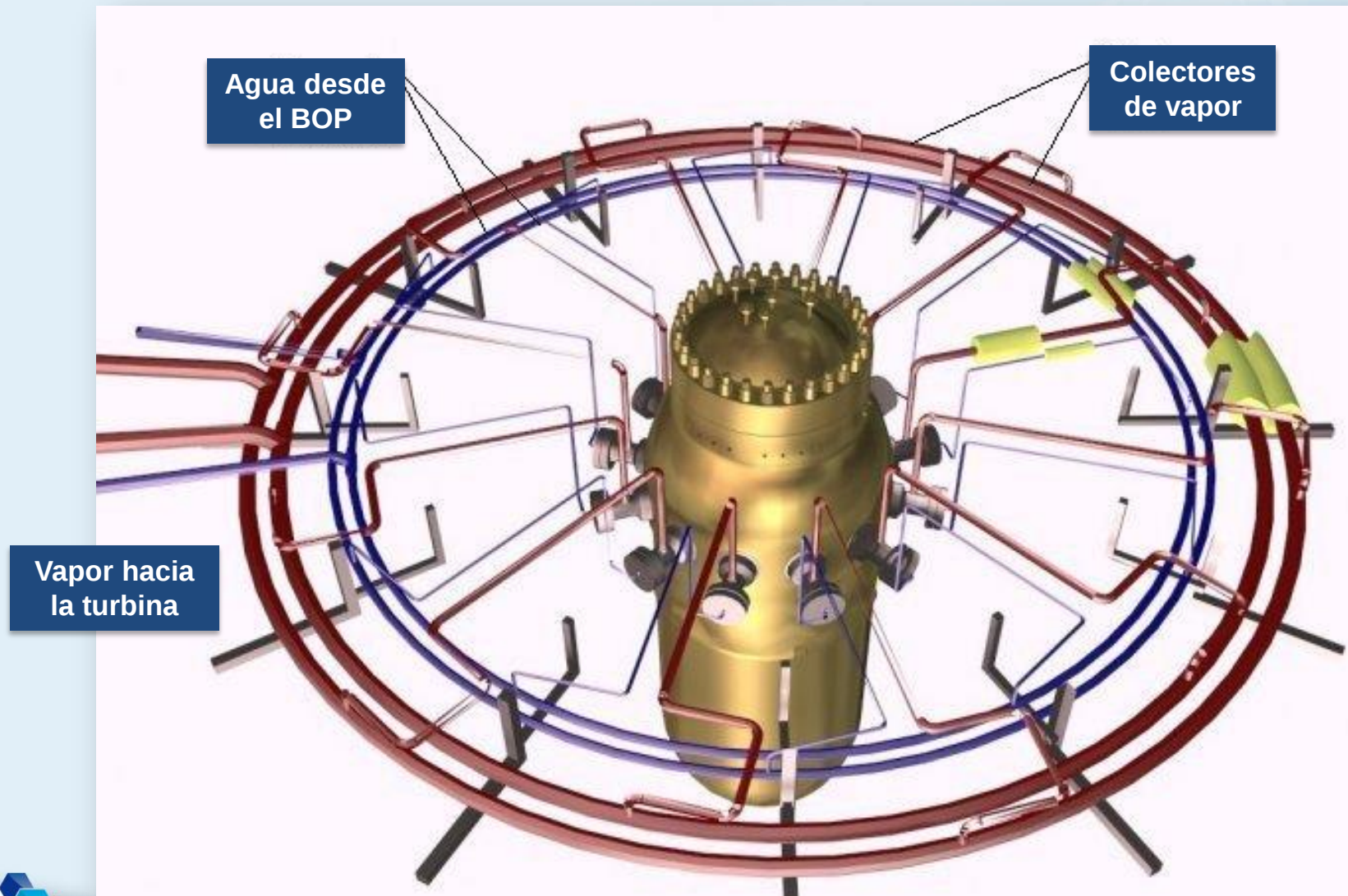
GENERADORES DE VAPOR



- 12 módulos en paralelo, divididos en 2 subsistemas independientes
- Cada uno de ellos consiste en un sistema de 7 tubos helicoidales
- 52 caños paralelos de 26m de longitud

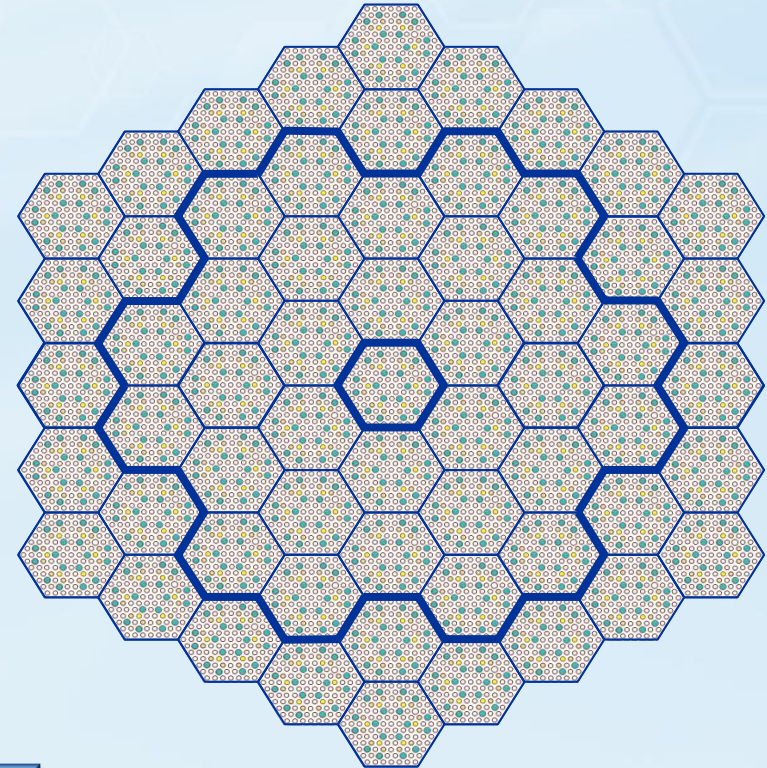
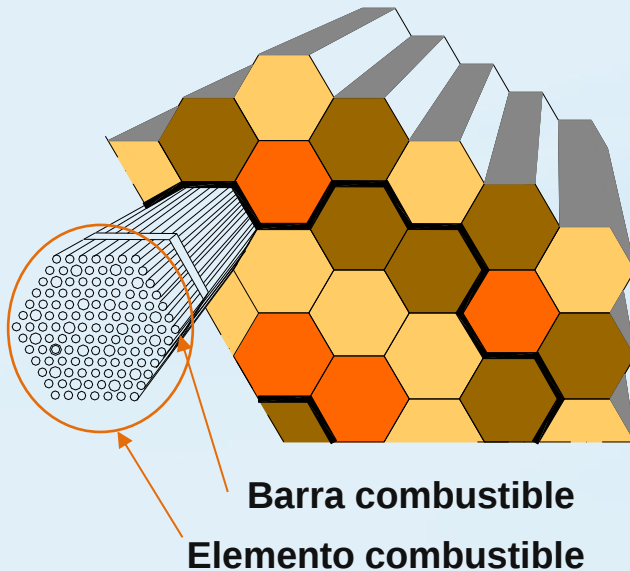


GENERADORES DE VAPOR



NÚCLEO

- ✓ Potencia térmica = **100 MW**
- ✓ Masa total de uranio = **3812.5 kg**



61 Elementos Combustibles:

- Máximo enriquecimiento → 3,1%
- 25 sin venenos quemables
- 36 con venenos quemables

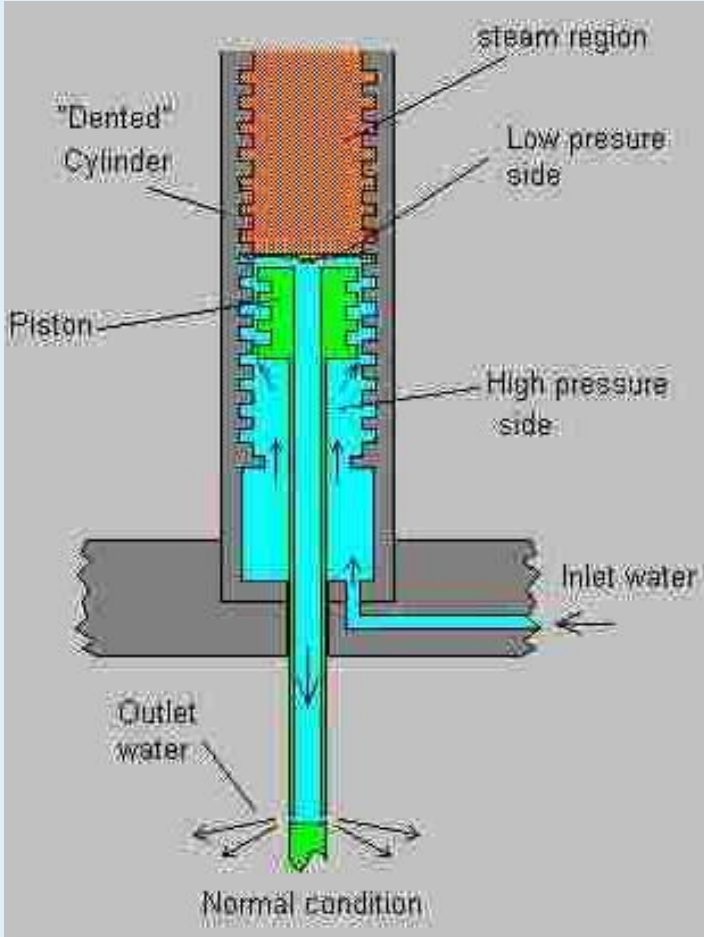
- ✓ Diámetro equivalente = **131 cm**

ELEMENTOS COMBUSTIBLES

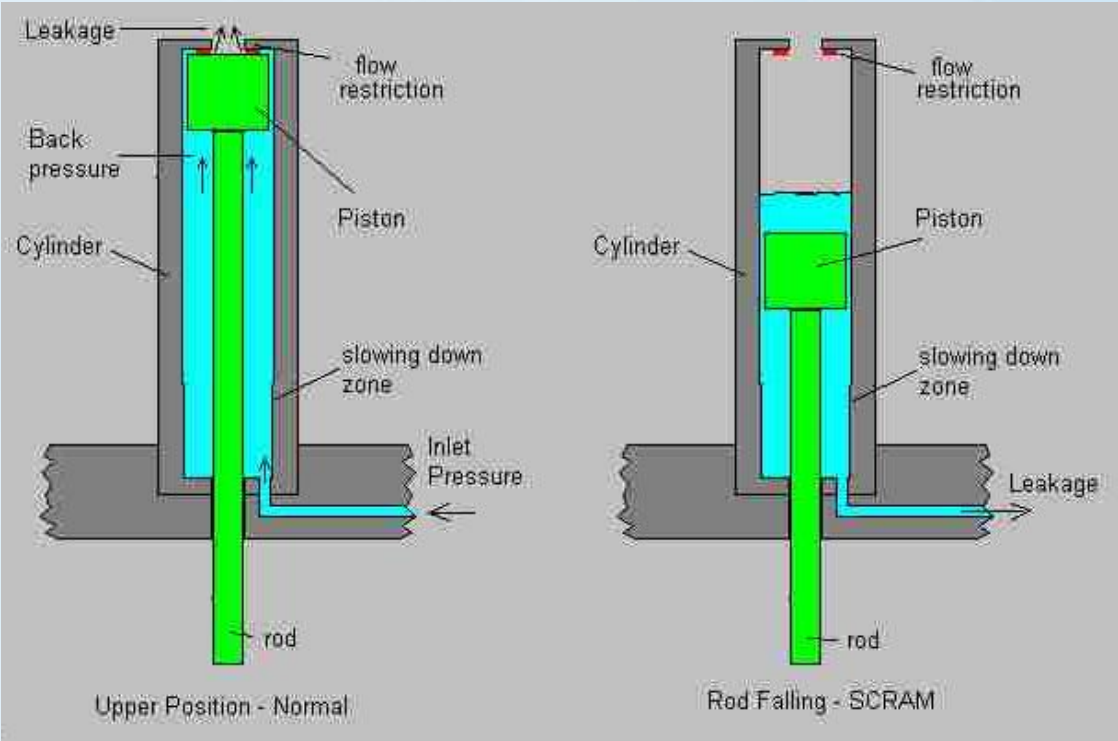


- ✓ Longitud activa EECC = **140 cm**
- ✓ Diámetro del combustible (UO_2) = **0.76 cm**
- ✓ Diámetro del revestimiento externo (Zry-4) = **0.90 cm**
- ✓ Espacio entre barras = **1.38 cm**

BARRAS DE CONTROL

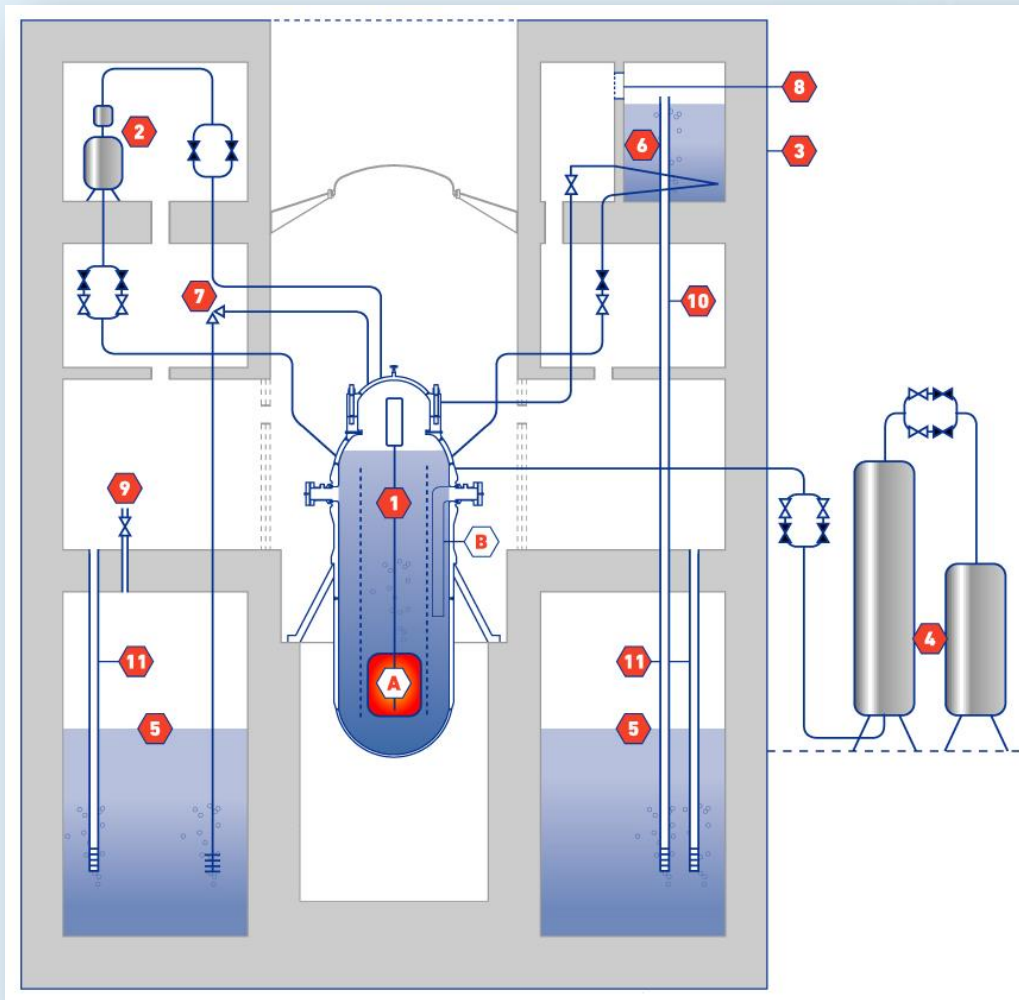


Sistema de Ajuste y Control



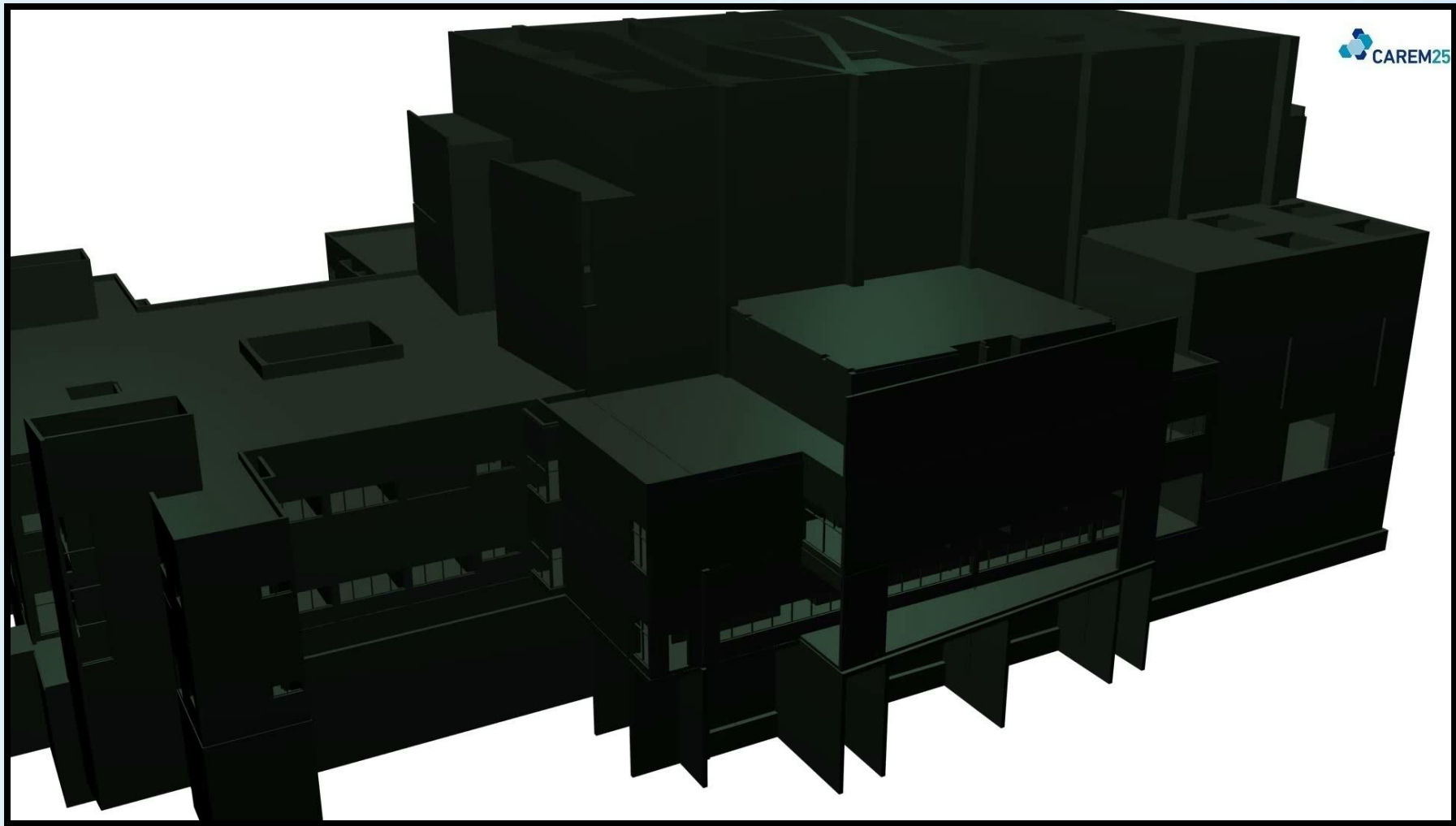
Sistema de Extinción Rápida

SISTEMAS PASIVOS DE SEGURIDAD



- A) Núcleo (fuente caliente)
- B) Generadores de vapor (fuente fría)
- 1) Sistema de extinción rápida
- 2) Sistema de extinción diverso
- 3) Edificio de la contención
- 4) Sistema de Inyección de Seguridad
- 5) Pileta supresora de presión
- 6) Sistema de Seguridad de Extracción de Calor Residual (SSECR)
- 7-11) Ductos y válvulas de alivio de presión del edificio de la contención

SISTEMAS PASIVOS DE SEGURIDAD / EJEMPLO



CAREM25

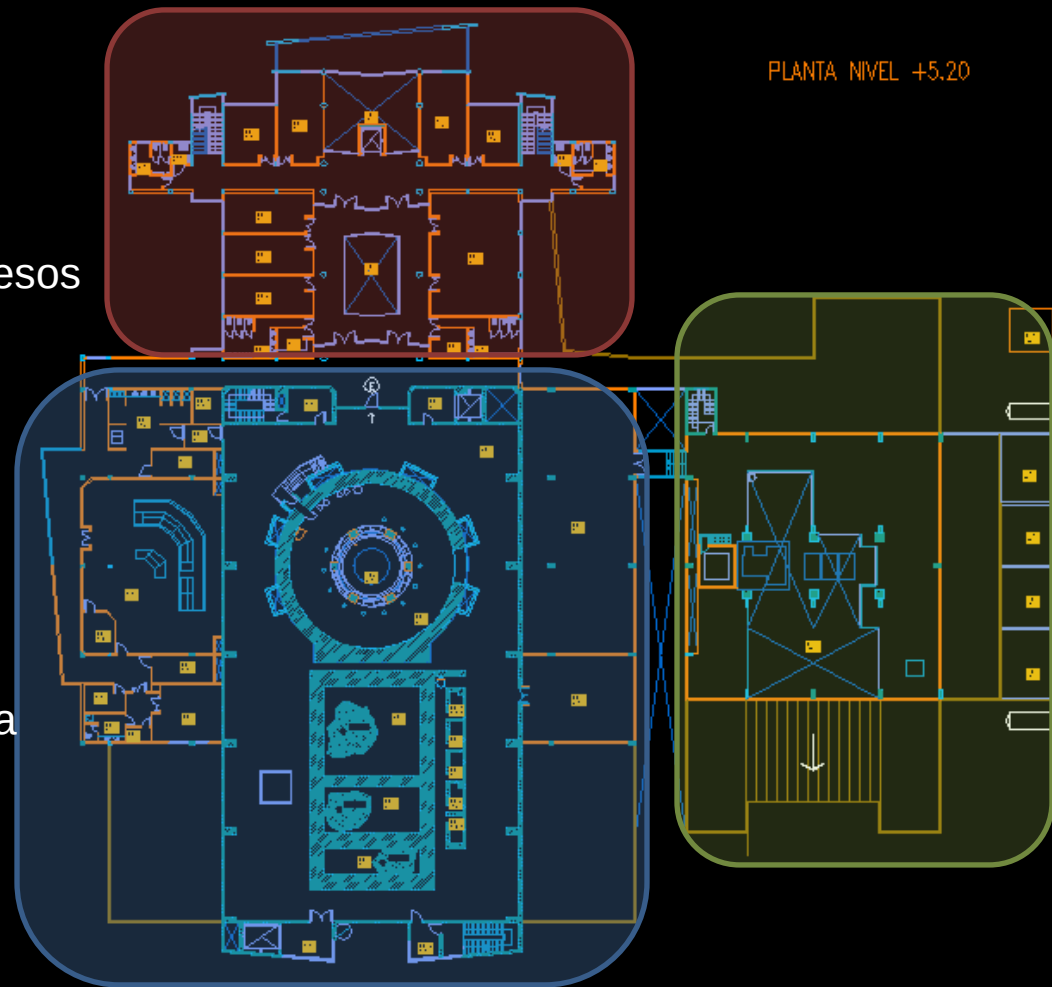


CAREM25 - COMPARACIÓN CON CENTRALES ATUCHA



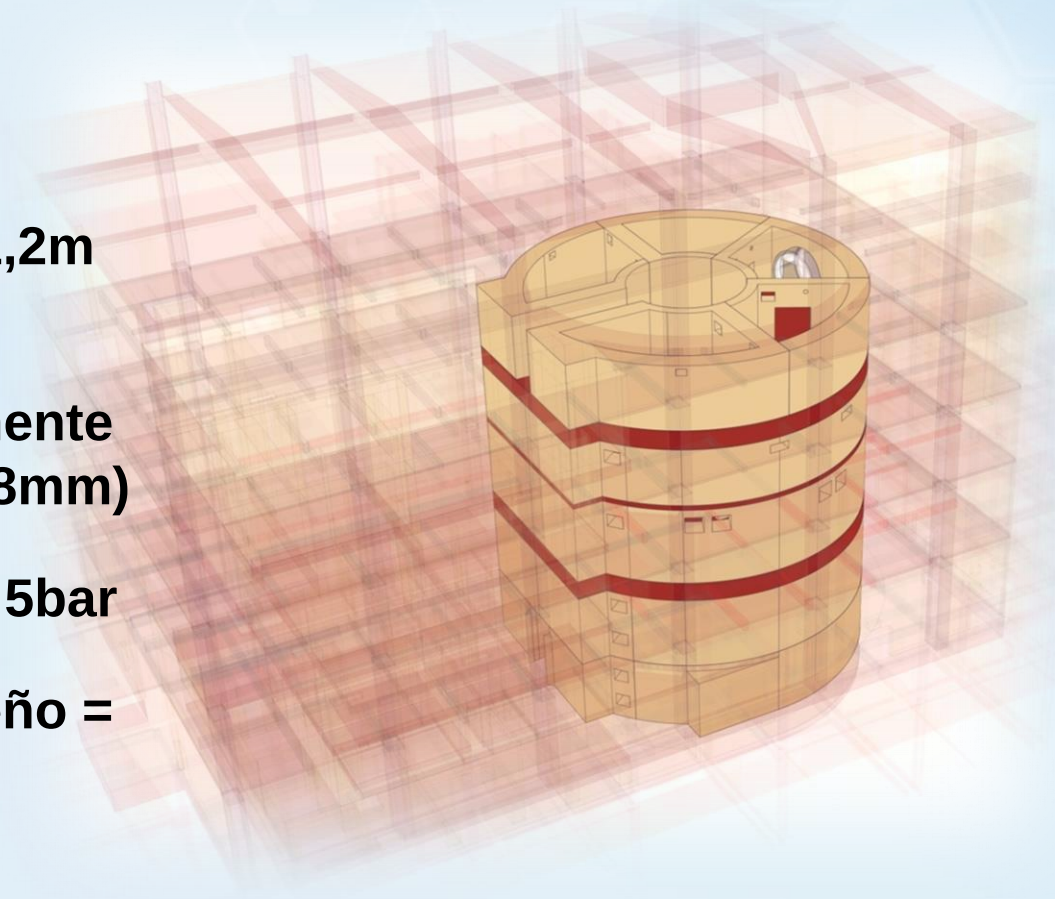
CAREM25 - LAY OUT

- **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

- ✓ Pared externa de hormigón armado de 1,2m de espesor
- ✓ Recubierto internamente por un liner de acero (8mm)
- ✓ Presión de diseño = 5bar
- ✓ Temperatura de diseño = 155°C



ESTADO DE LAS OBRAS



ESTADO DE LAS OBRAS



ESTADO DE LAS OBRAS



ESTADO DE LAS OBRAS



ESTADO DE LAS OBRAS / CRONOGRAMA

- ✓ **Trabajos de preparación del sitio** → Finalizados
- ✓ **Excavación** → Finalizada
- ✓ **Primera hormigonada estructural** → Febrero 2014
- ✓ **Montaje electromecánico** → 2do semestre 2016
- ✓ **Primera criticidad** → 2do semestre 2018



VIDEO INSTITUCIONAL



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Comisión Nacional
de Energía Atómica

Ignacio de Arenaza

Jefe Dpto. Ingeniería Civil – Gerencia de Área CAREM

arenaza@cnea.gov.ar