

The image shows two large, white, hyperboloid cooling towers of a nuclear power plant. They are set against a dramatic sky at sunset or sunrise, with the sun low on the horizon, casting a golden glow on the clouds and the towers. The towers are emitting thick plumes of white steam that rise into the air. In the foreground, there is a dirt path, some greenery, and a chain-link fence. The overall scene is industrial yet serene due to the natural lighting.

# ***Reactores PWR avanzados***

José Luis Olivas Sánchez

# Introducción– Reactores de III+ Generación

- Mejora sistemas de seguridad



Pasivos

- **Gravedad**

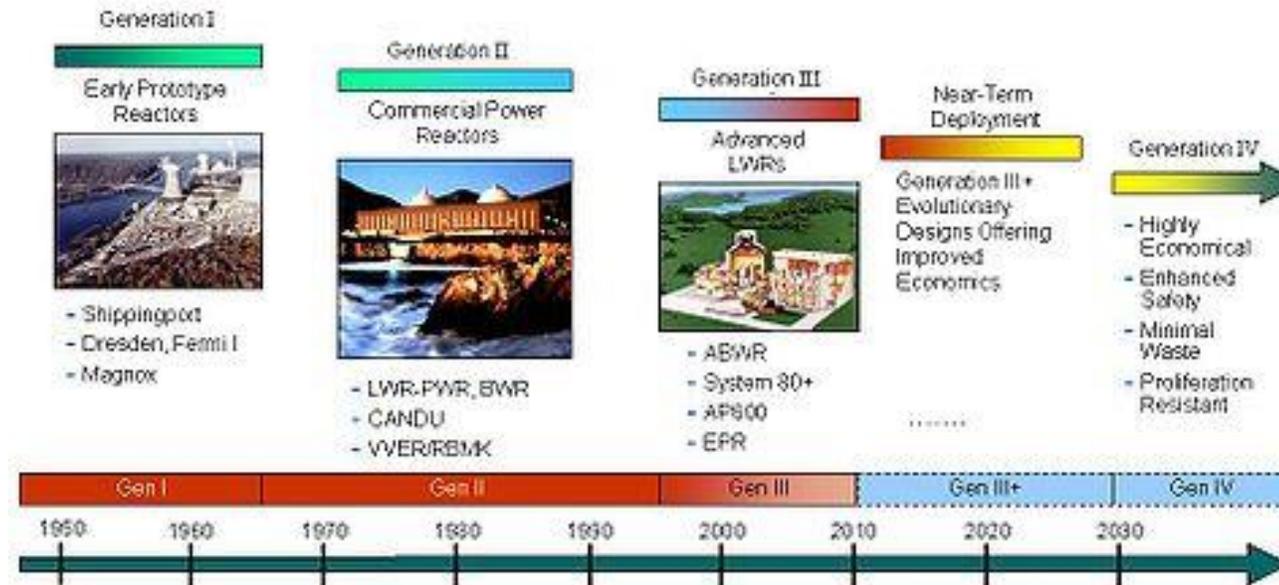
- **Convección natural**

- Fiabilidad

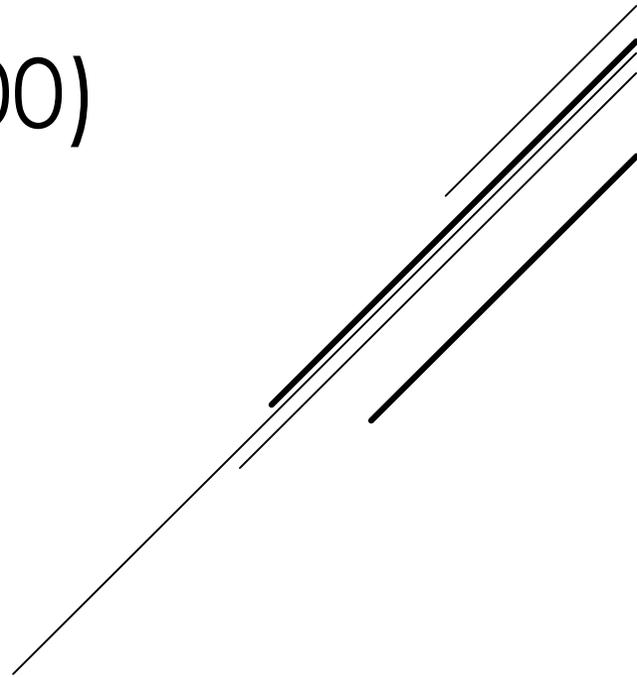
- Costes

- Vida más larga

**Generation IV: Nuclear Energy Systems Deployable no later than 2030 and offering significant advances in sustainability, safety and reliability, and economics**



# ADVANCED PASSIVE PWR (AP-1000)



## Visión General – Prestaciones Técnicas

- Moderador
- Refrigerante
- Potencia eléctrica
- Potencia térmica

Agua ligera

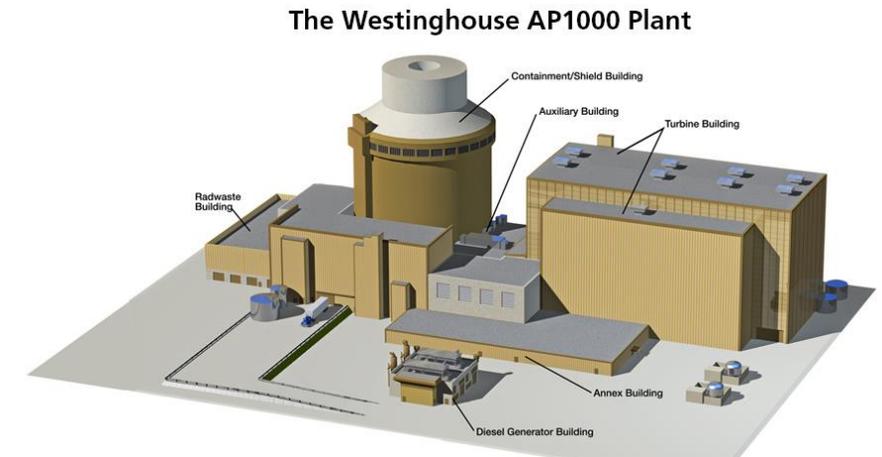
Agua ligera

1200 MWe

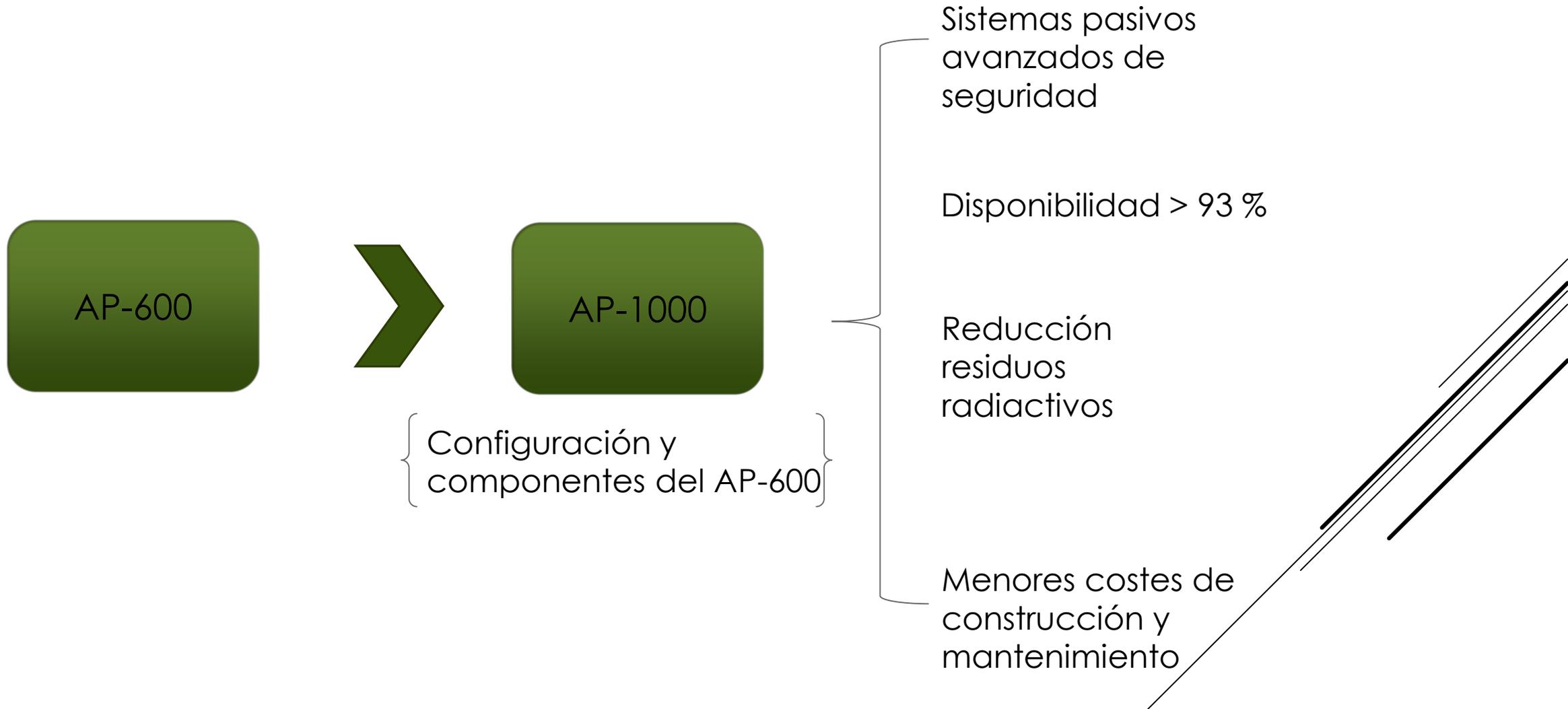
3400 MWth

Diseñador

Westinghouse



# Visión General - Mejoras



AP-600



AP-1000

Configuración y componentes del AP-600

Sistemas pasivos avanzados de seguridad

Disponibilidad > 93 %

Reducción residuos radiactivos

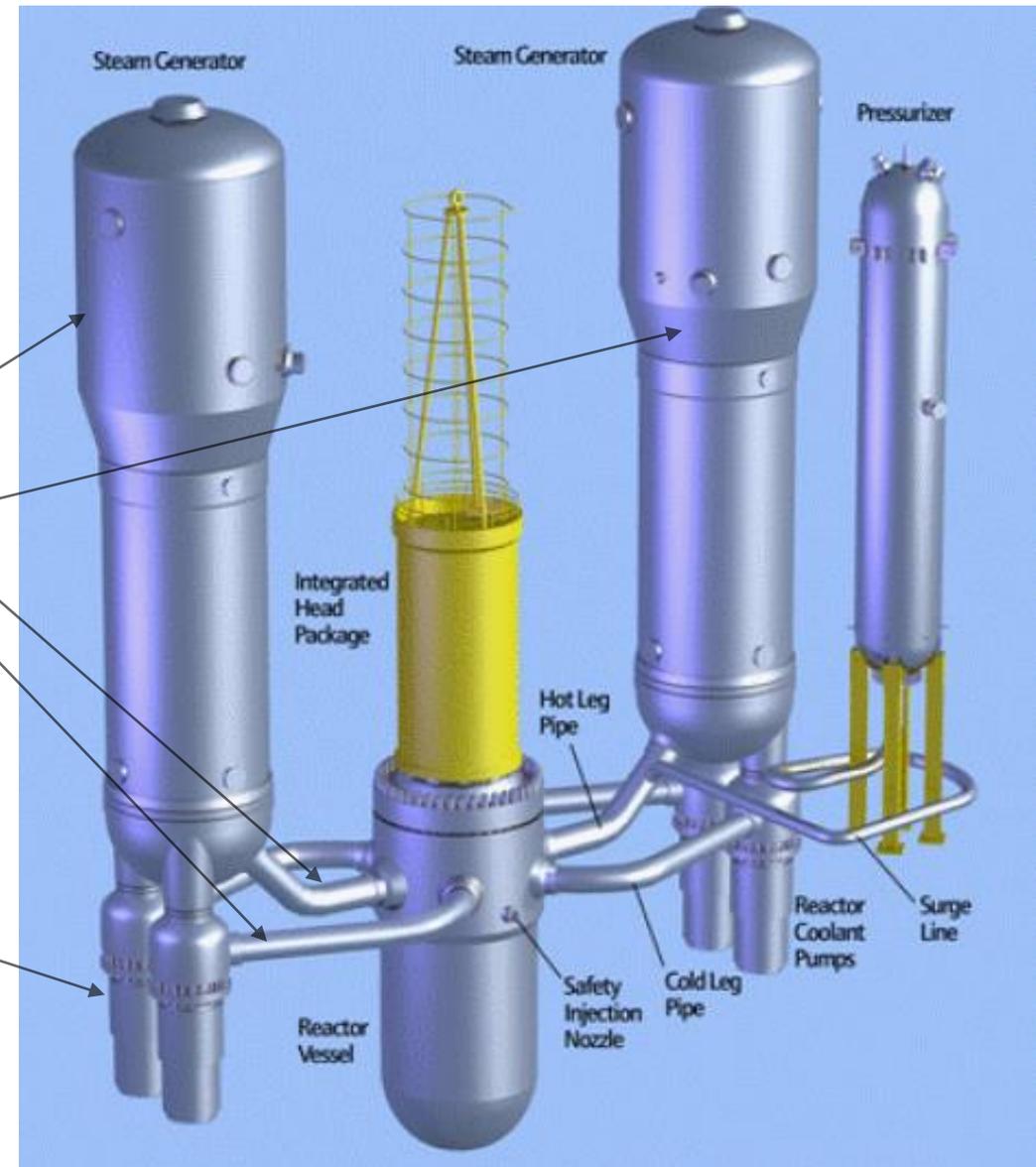
Menores costes de construcción y mantenimiento

# Sistemas de la central – Circuito primario

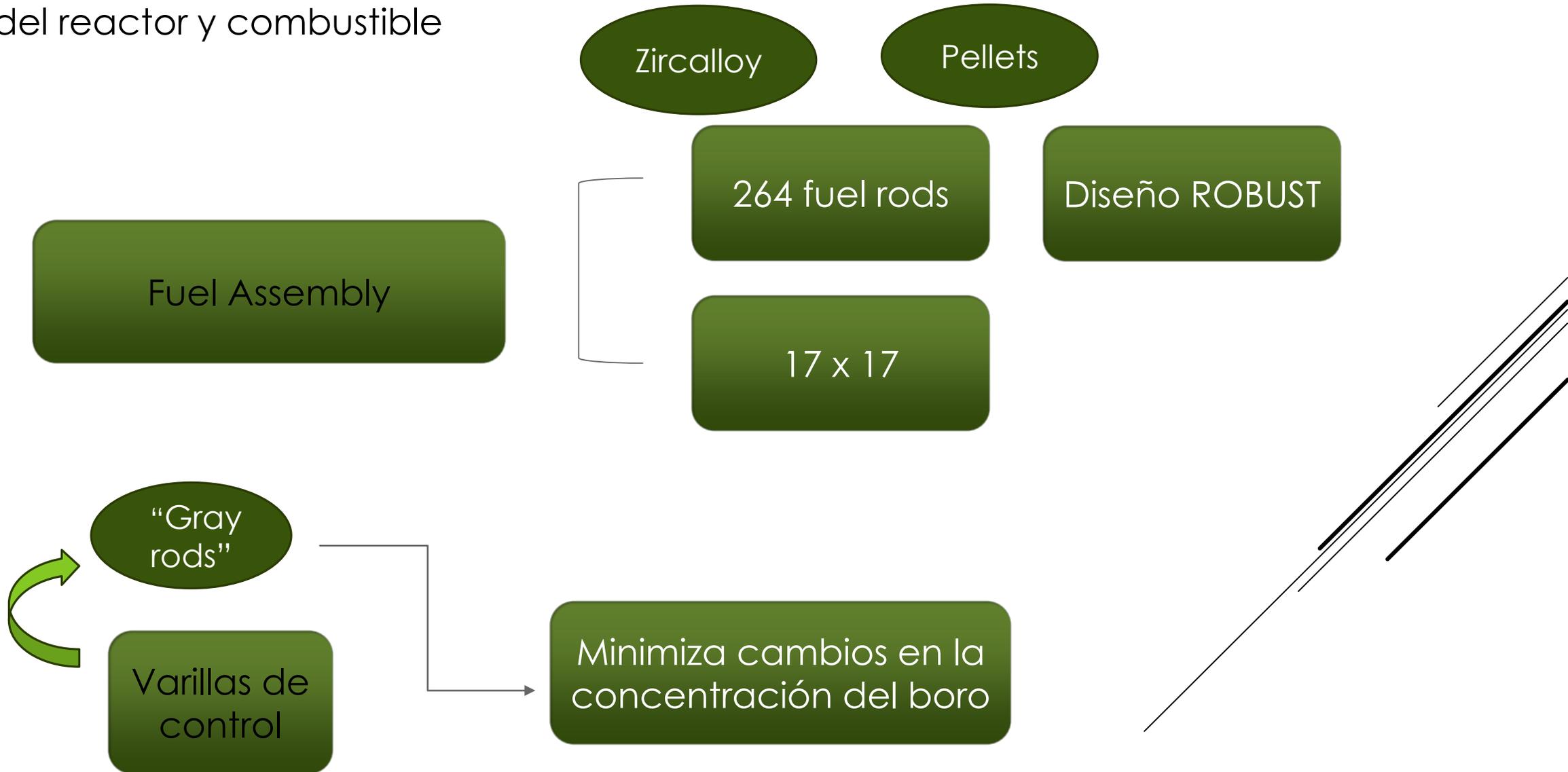
Circuitos Refrigerante

Generador de vapor

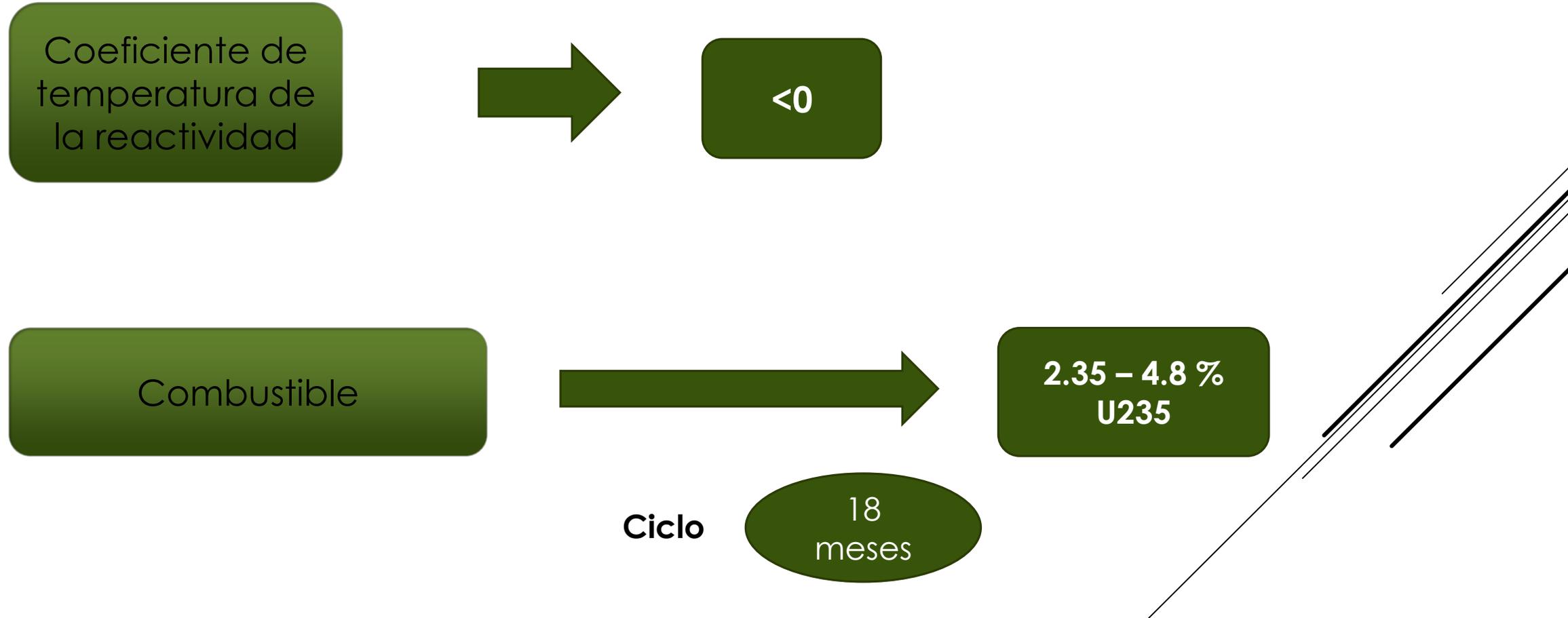
Bombas de refrigerante



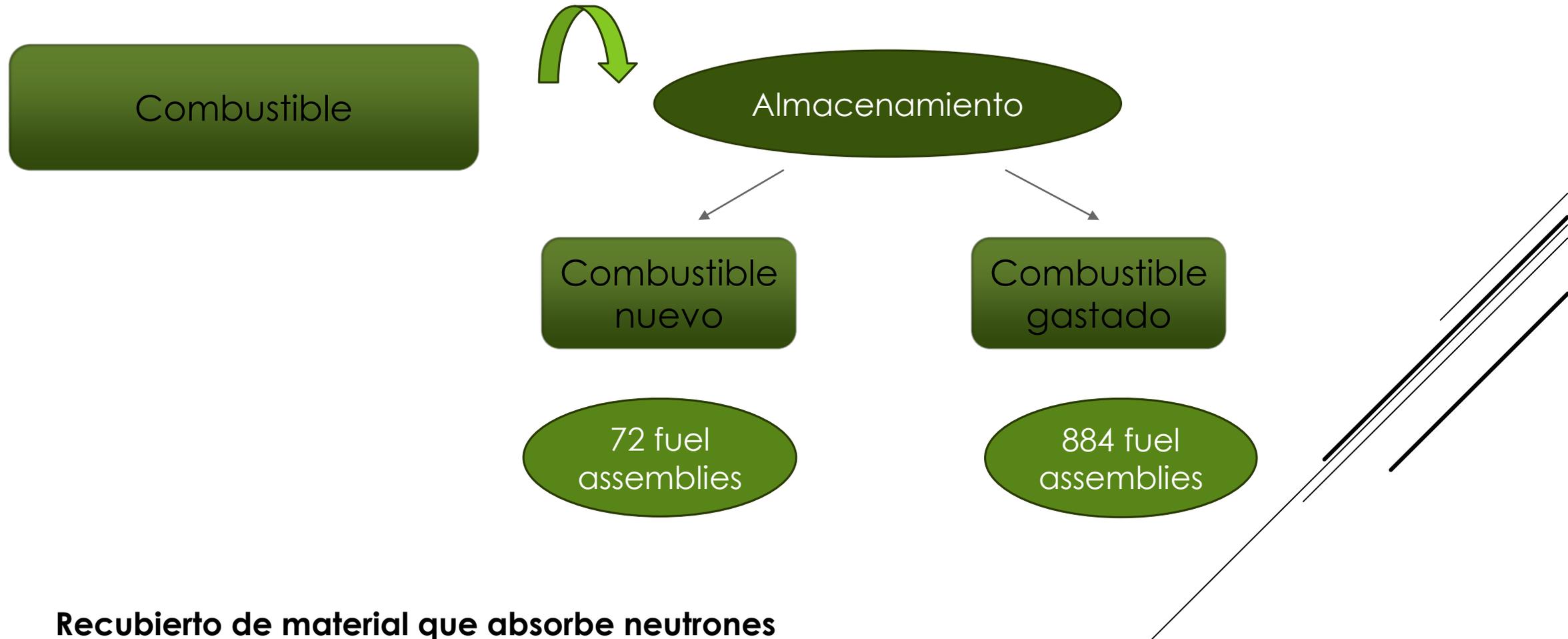
# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible



# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible



# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible



**Recubierto de material que absorbe neutrones**

# Componentes – Vasija del reactor

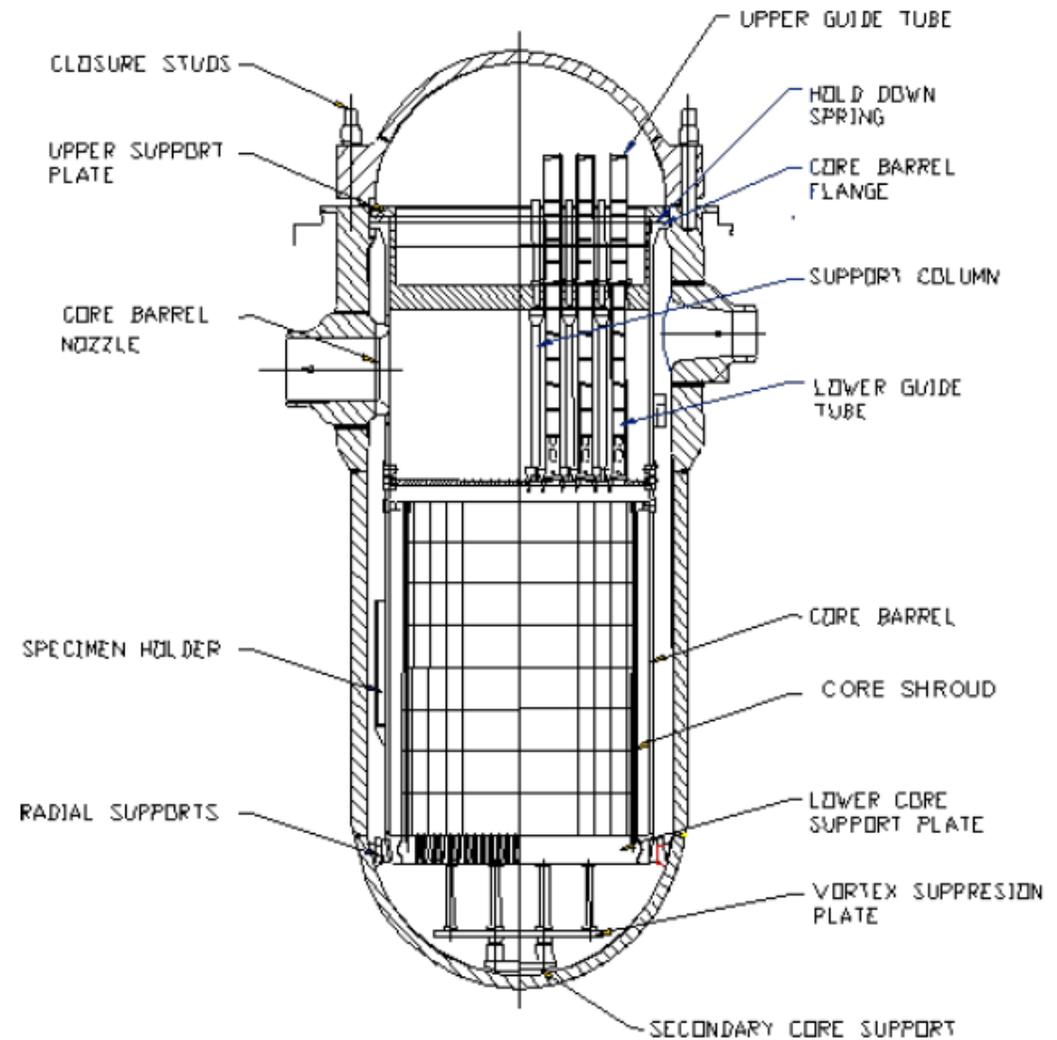
4 m  
diámetro

12 m largo

Cilíndrico

17.1 MPa

343 °C



# Componentes – Generadores de vapor y presionador

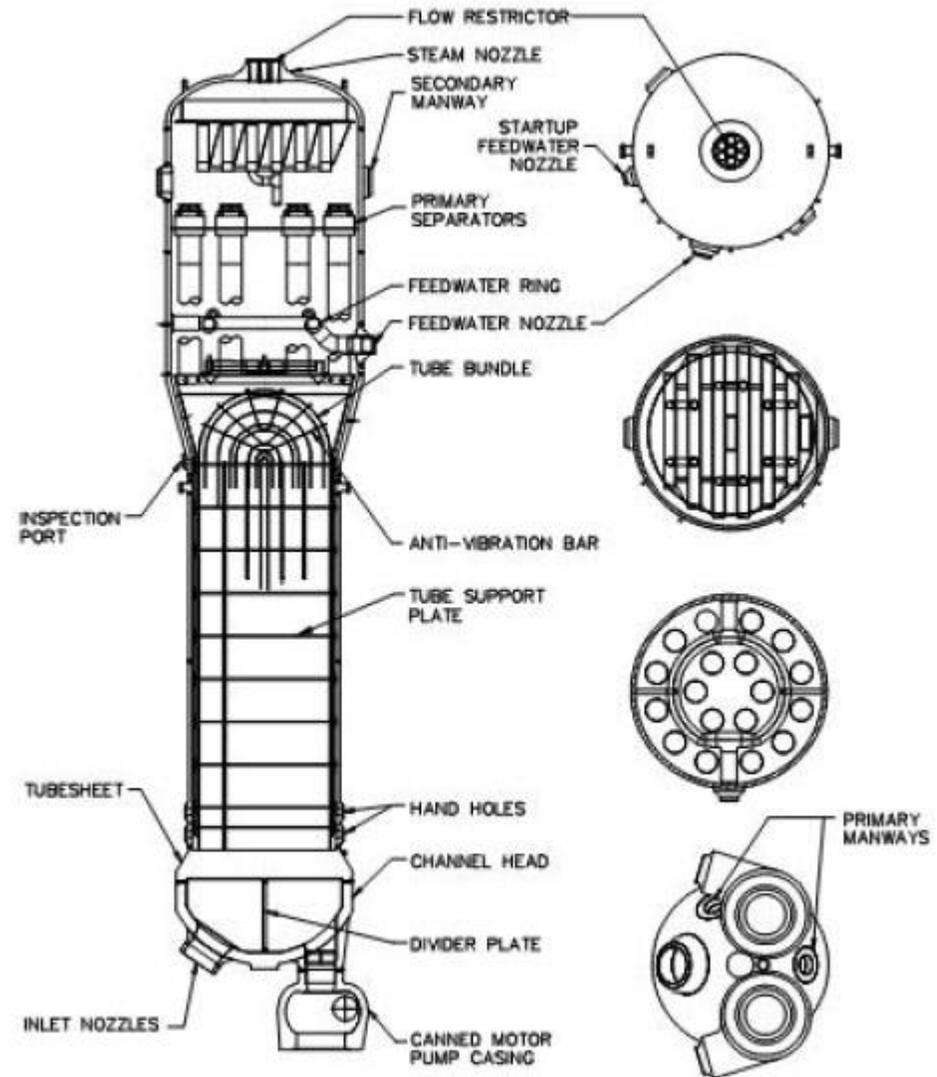
Delta-125  
(2)

Barras  
antivibración

Mejora  
mantenimiento

Presionador  
(59.5 m<sup>3</sup>)

Convencionales



# Componentes – Bombas de refrigerante

4 bombas

Tecnología probada



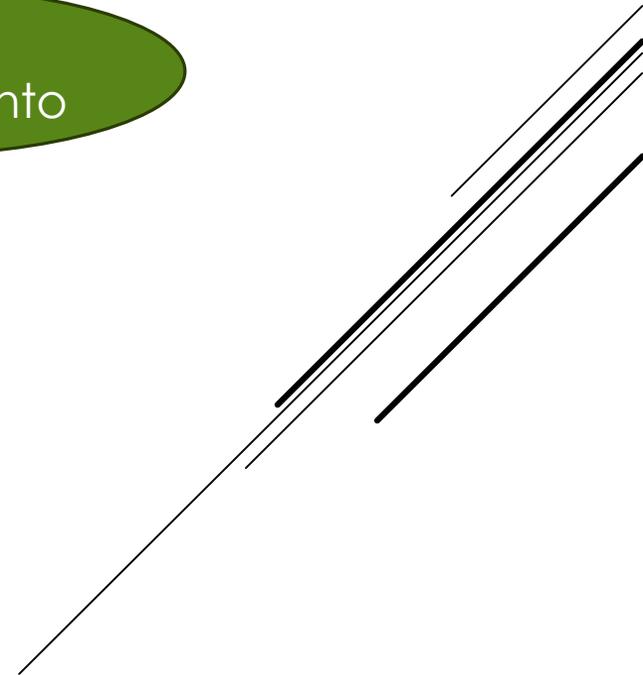
Regulador de velocidad variable



**Motor mas pequeño**

Muy fiable

Bajo mantenimiento

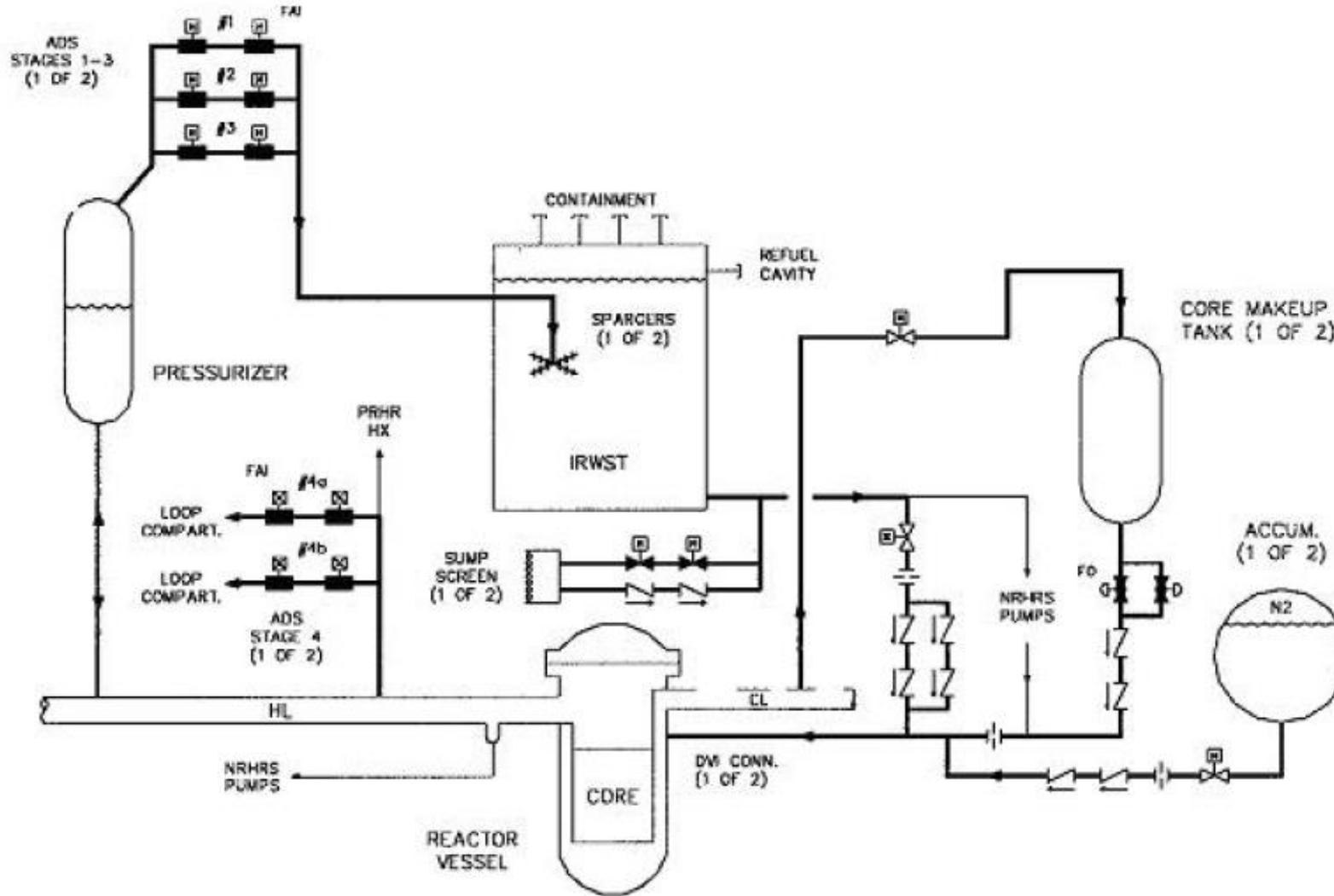


# Sistemas de seguridad – Sistemas de refrigeración del núcleo de emergencia (ECCS)



# Sistemas de seguridad – ECCS

Sistema de enfriamiento



Normal

Despresurización

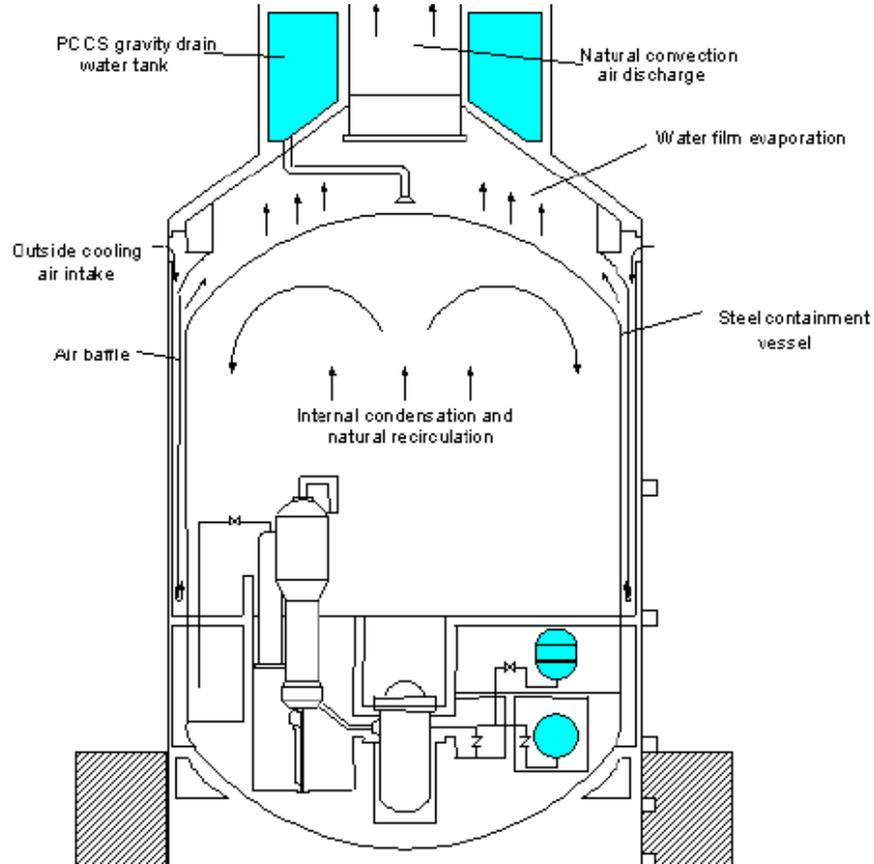
0.18 MPa

# Sistemas de seguridad – ECCS

Enfriamiento pasivo de contención

Calor disipado de la superficie

Convección natural

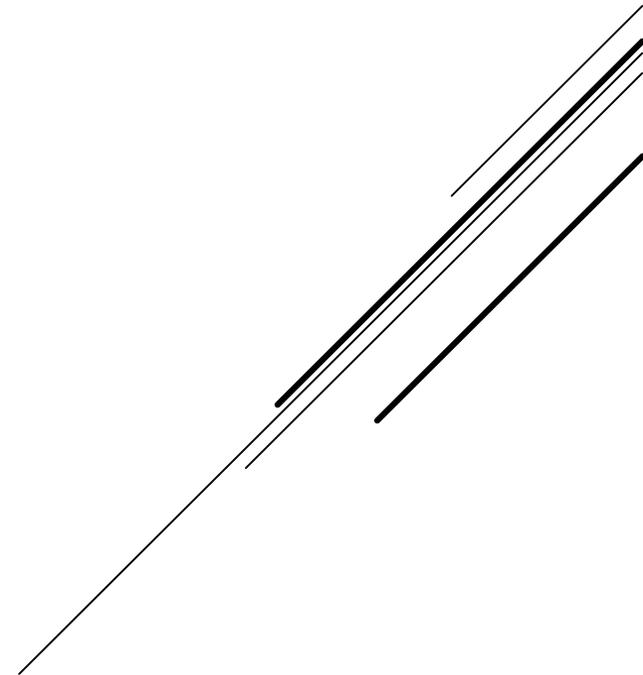


Durante accidente

Evaporación del agua que cae desde un tanque superior



VVER-1000 (V-466B)



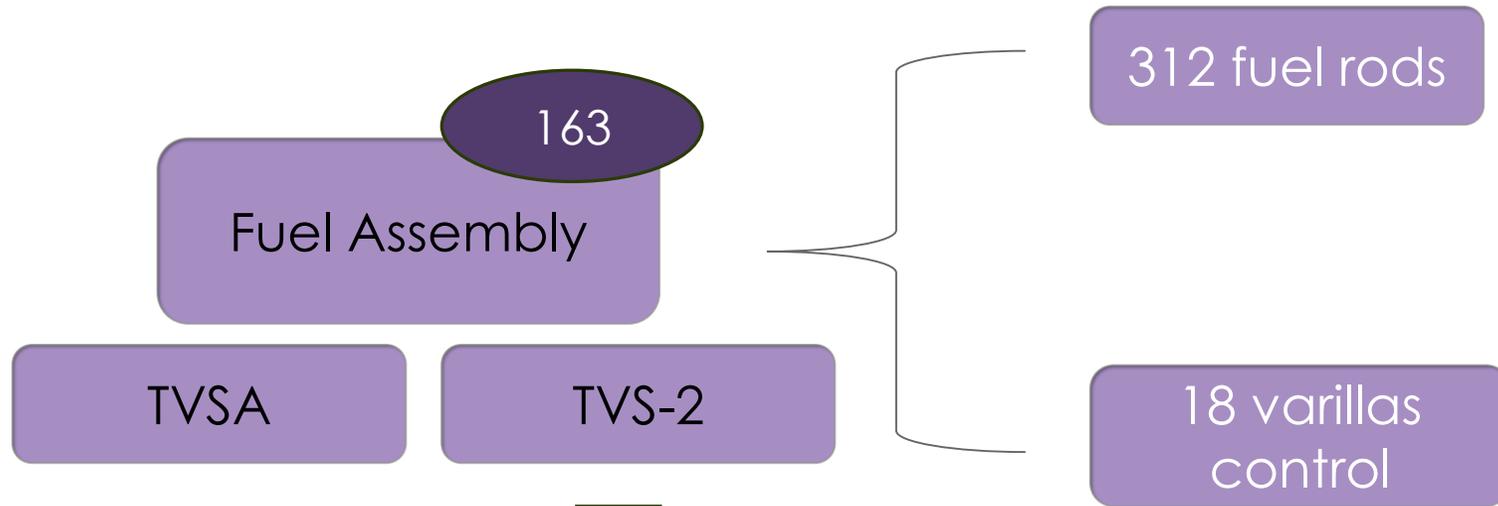
# Visión General – Prestaciones

- Moderador Agua ligera
  - Refrigerante Agua ligera
  - Potencia eléctrica 1060 MWe
  - Potencia térmica 3000 MWth
- Diseño Gidropress

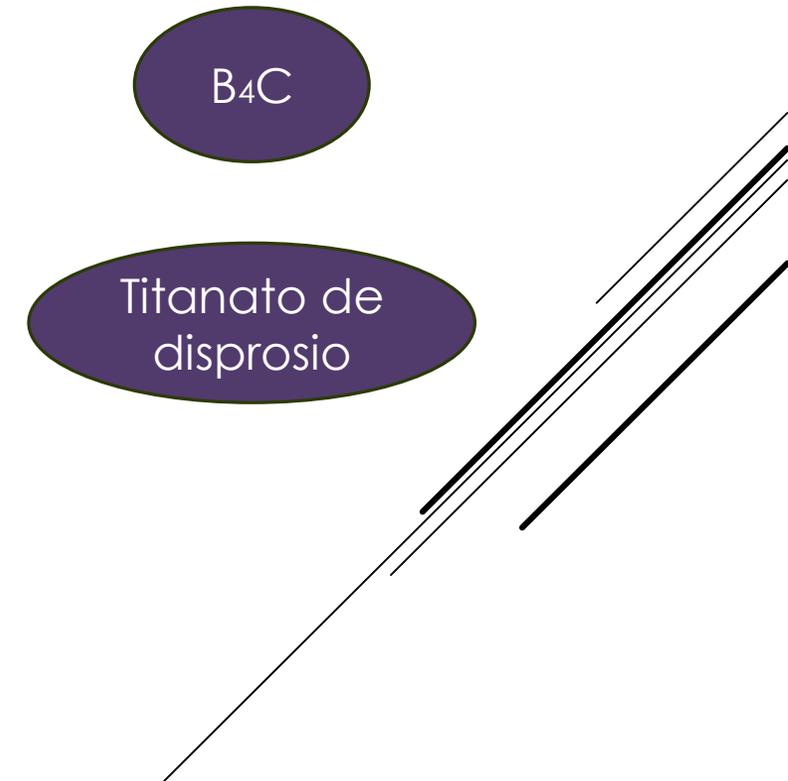




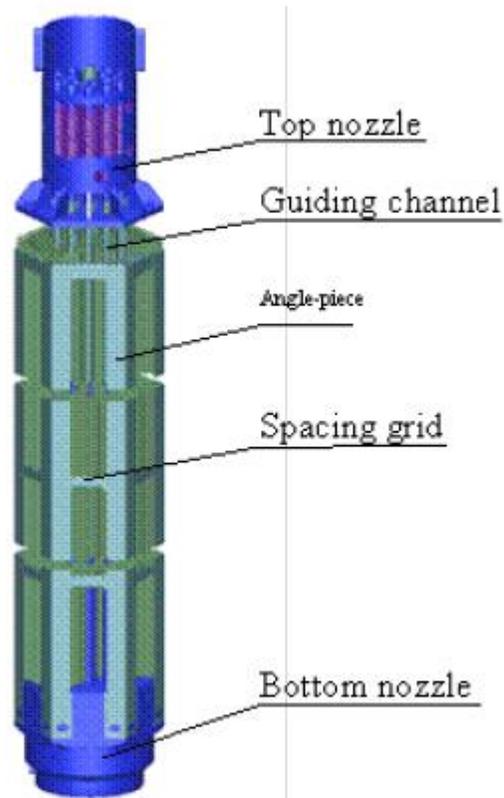
# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible



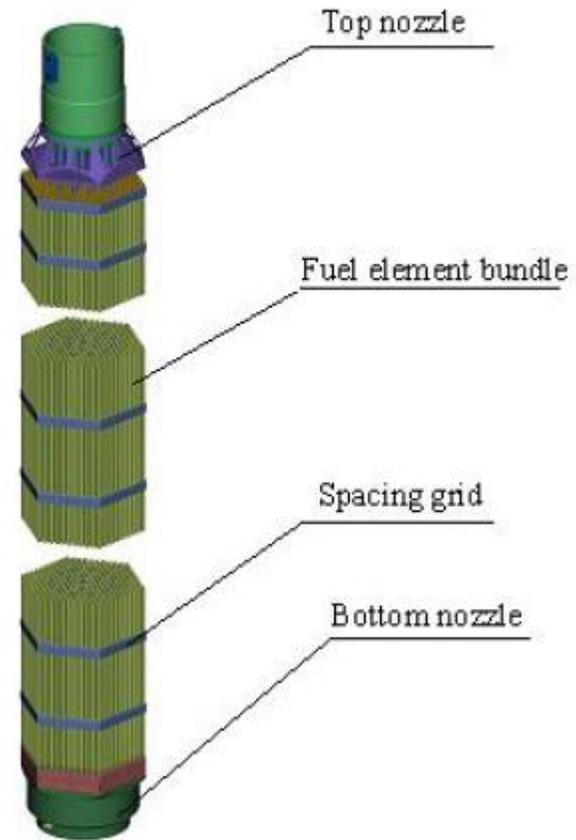
- Apertura superior
- Apertura inferior
- Fuel rods



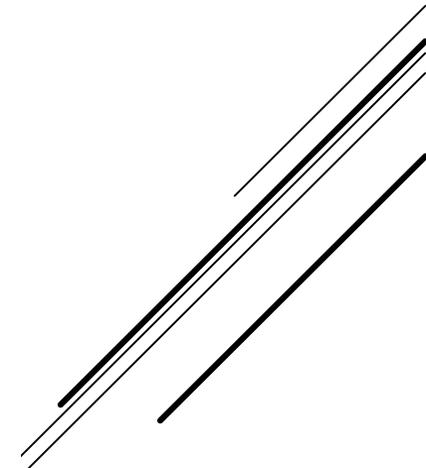
# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible



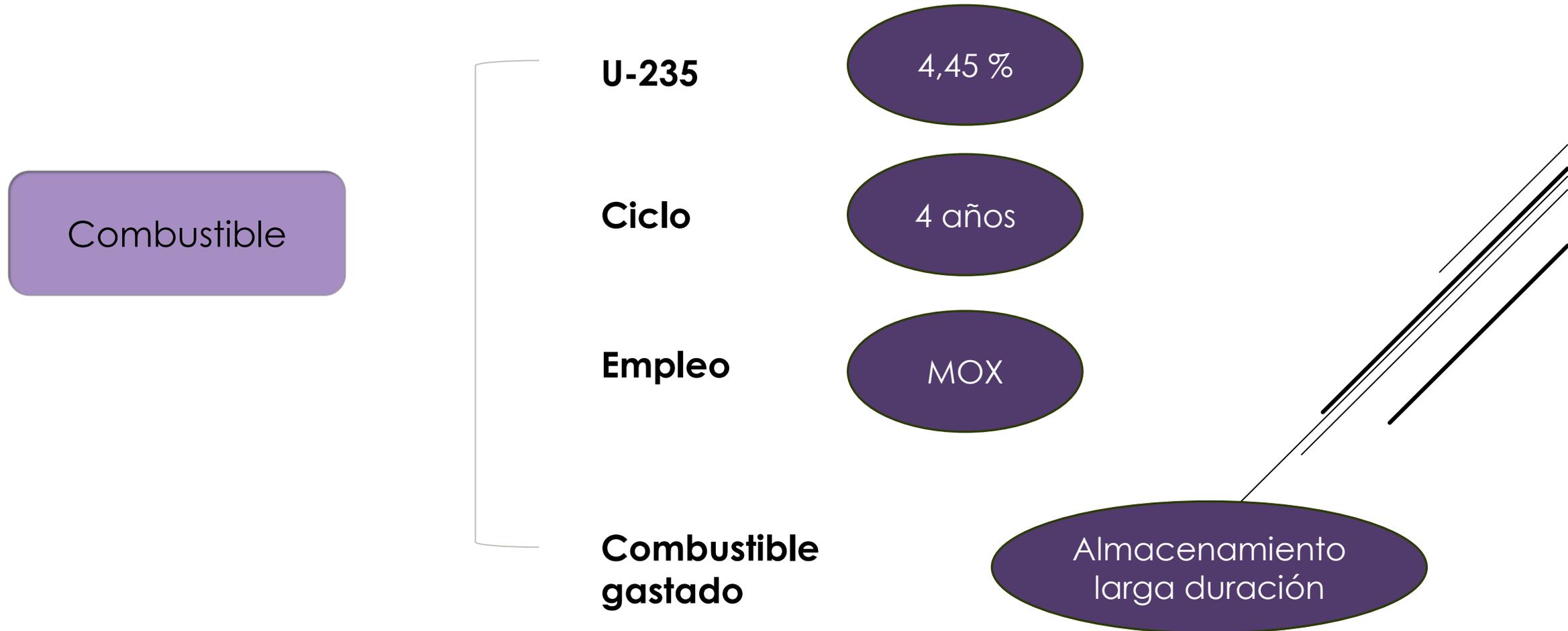
**TVSA**



**TVS-2**



# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible



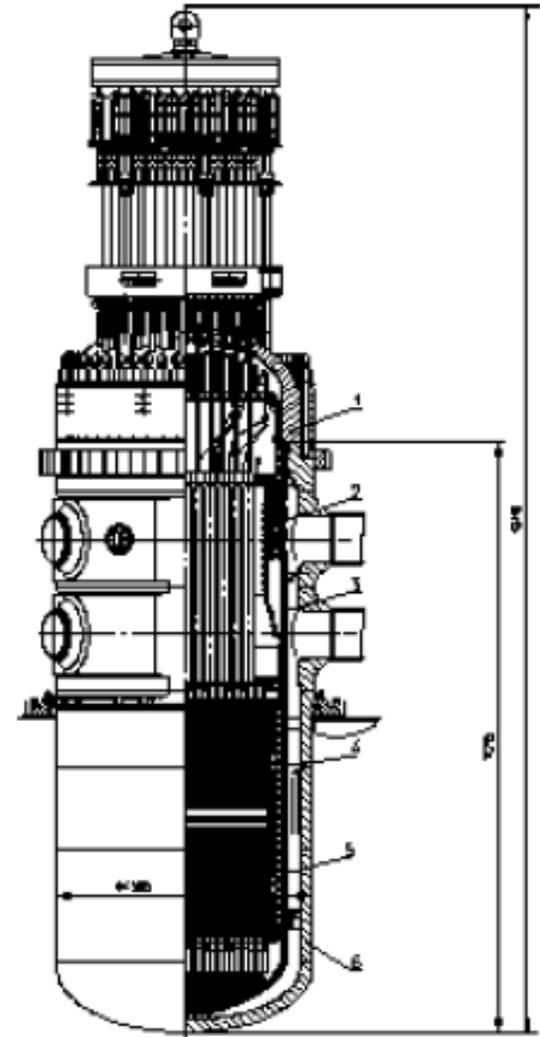
# Componentes Principales— Vasija del reactor

**Procesos de fabricación  
probados y fiables**

**Transporte por tren  
y mar**

**Revisión periódica  
en servicio**

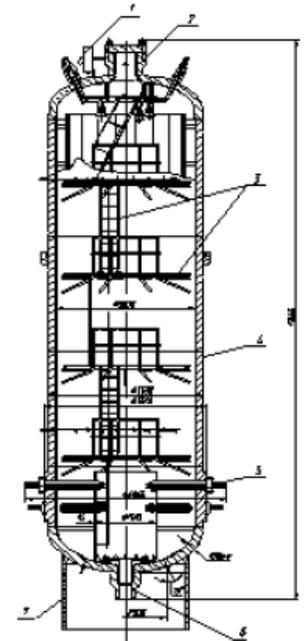
Acero  
resistente al  
calor



# Componentes Principales— Bombas y presionador

- GCN-195M → GCNA-1391 Cojinete de empuje  
Lubricado y refrigerado con agua

- Depósito vertical 79 m<sup>3</sup>
  - Calentadores eléctricos
  - 15.7 MPa
  - Conectado al conducto "Caliente"

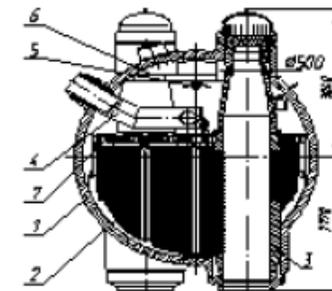
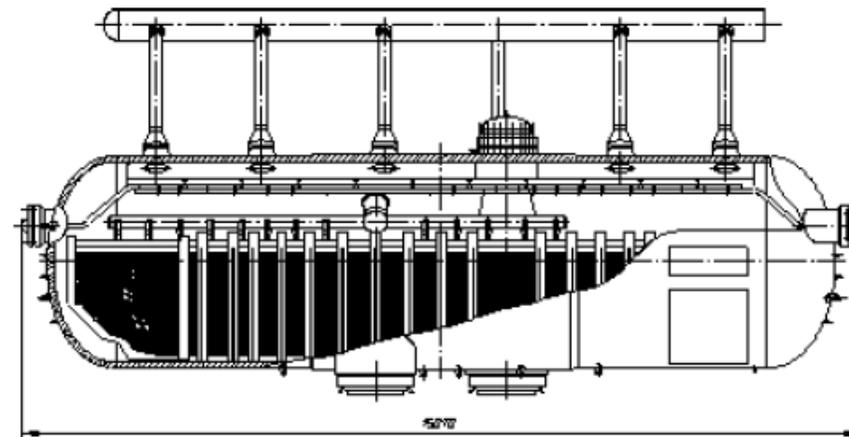


# Componentes Principales– Generadores de vapor

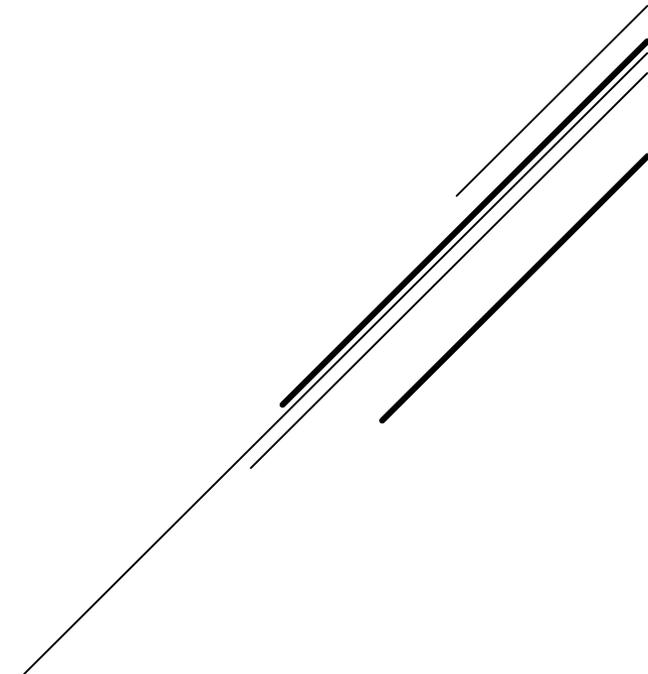
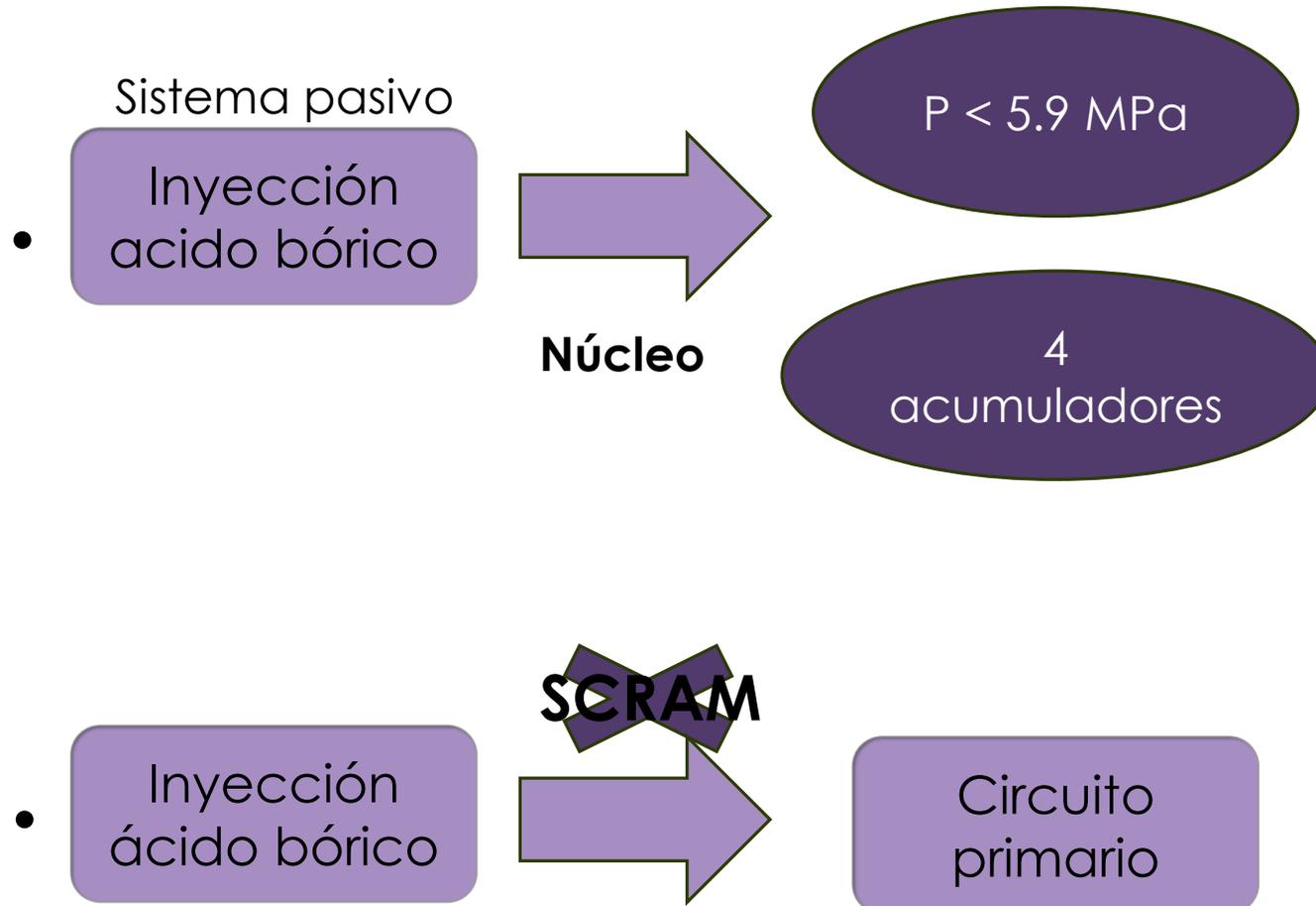
Horizontales

PGV-1000MK

- 6.27 MPa
- Superficie sumergida
- 321°C



# Sistemas de seguridad- ECCS y QBIS



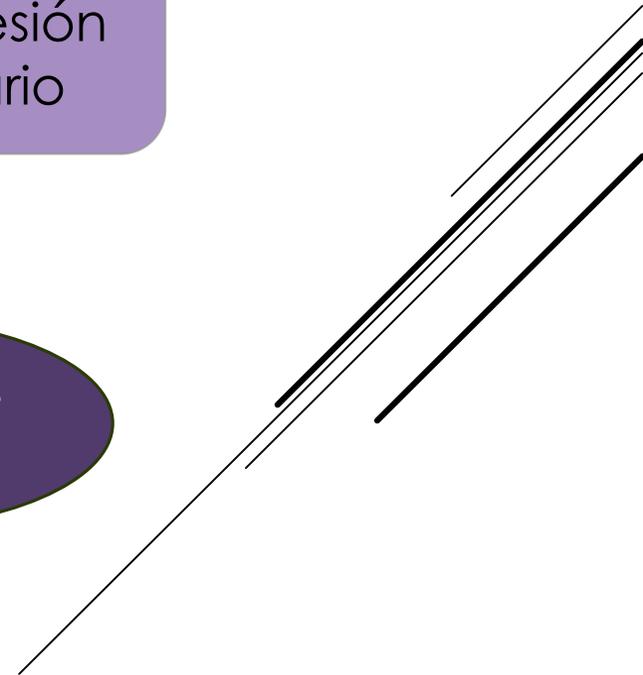
# Sistemas de seguridad- Otros sistemas

- Sist. Pasivo de desalojo del calor

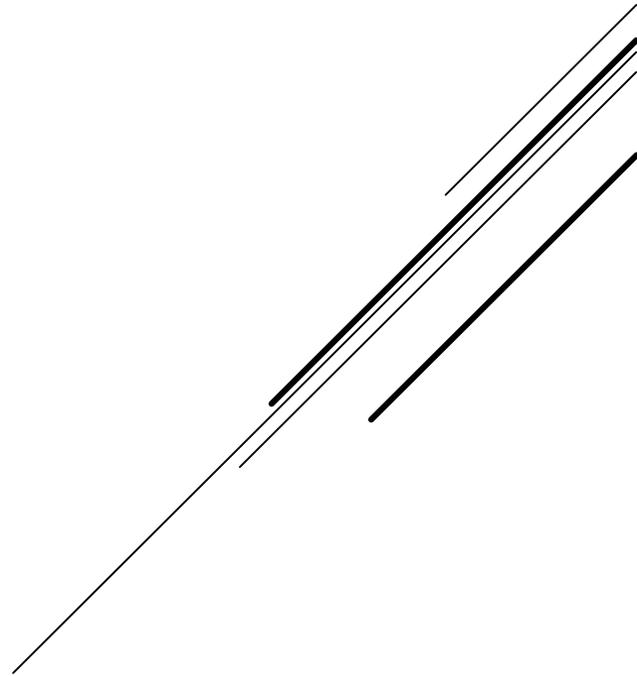
Circulación natural

- Sist. De protección contra sobrepresión en el secundario

Válvulas de alivio



APR 1000



# Visión General – Prestaciones

- Moderador
- Refrigerante
- Potencia eléctrica
- Potencia térmica

Agua ligera

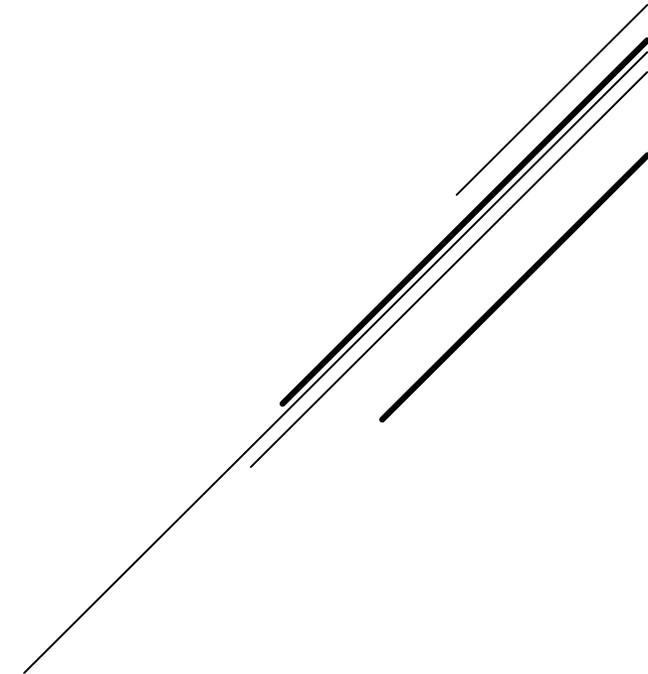
Agua ligera

1050 MWe

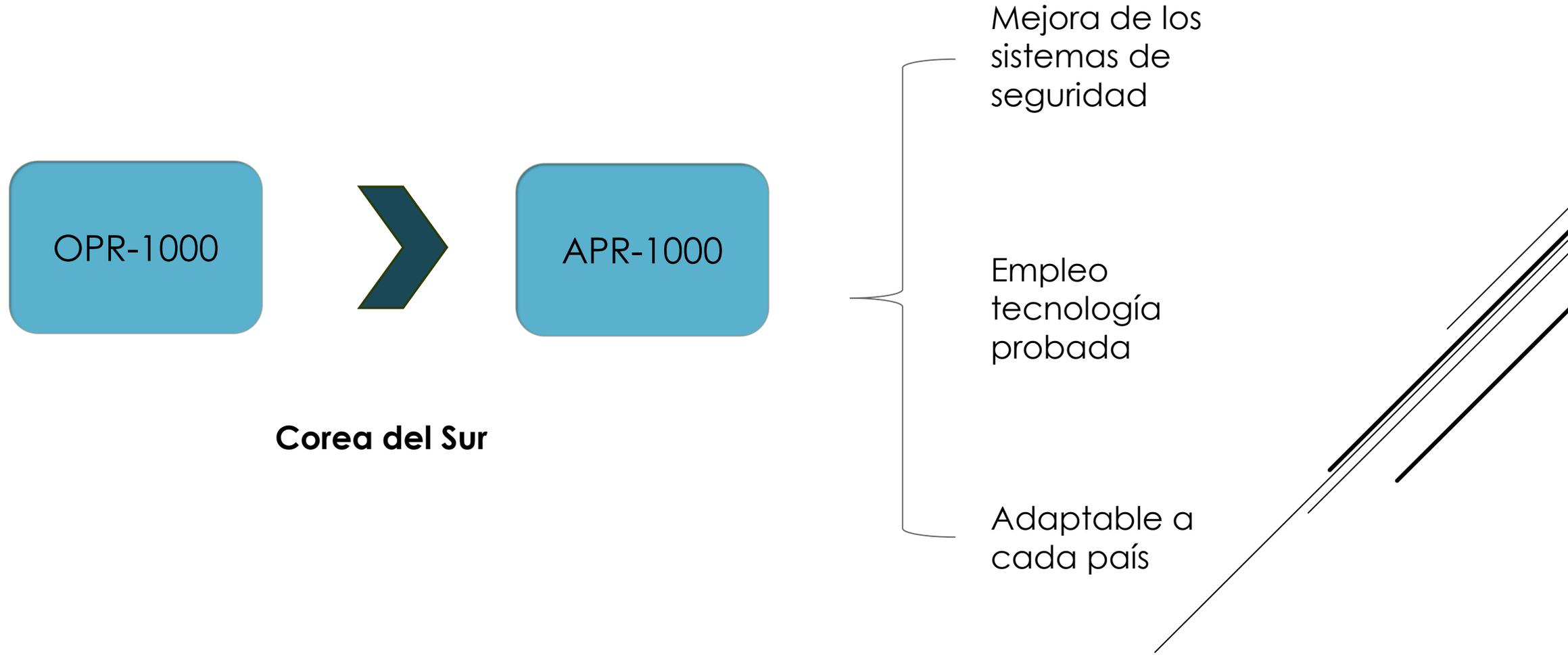
2815 MWth

Diseño conceptual

Kepeco



# Visión General – Prestaciones

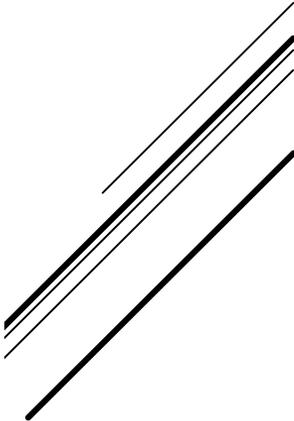
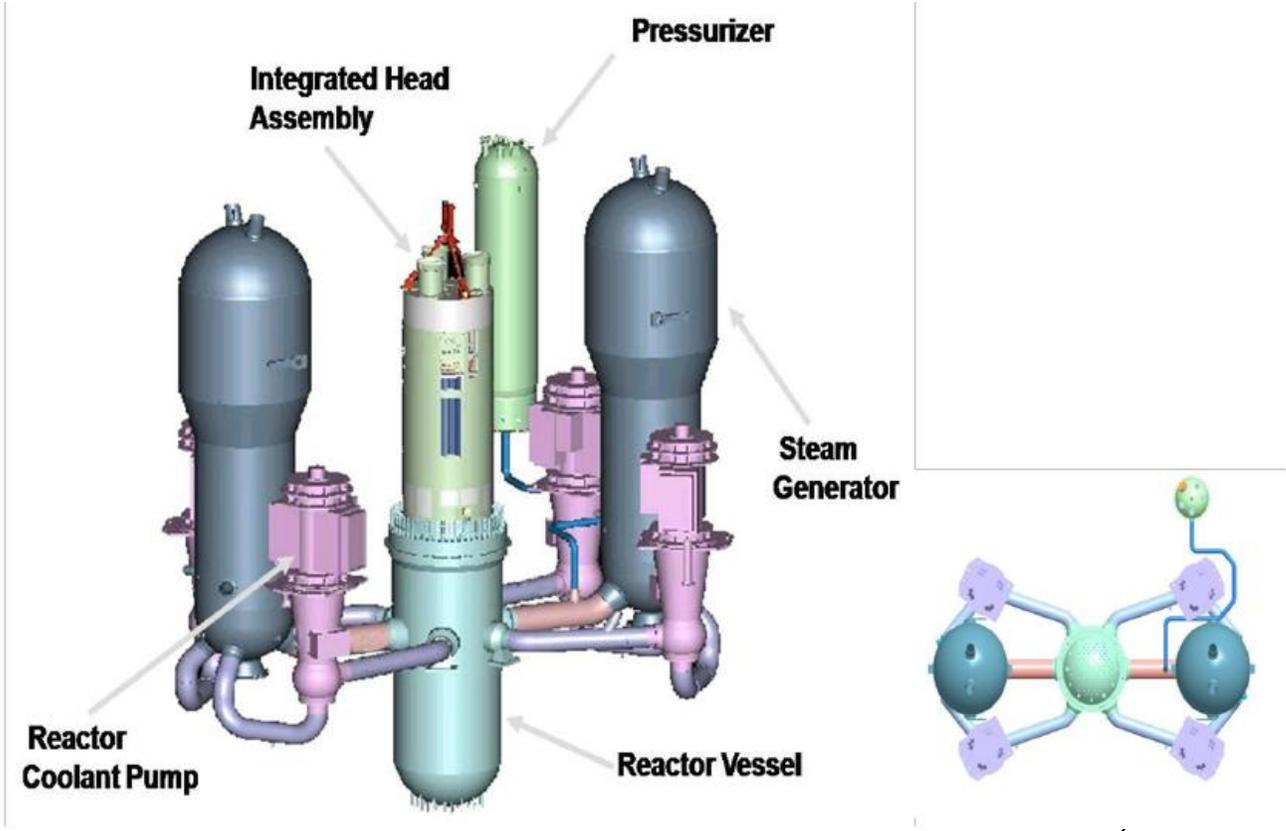


# Sistemas de la central – Circuito primario

“Hot leg”

2 “Cold leg”

Circulación natural



# Sistemas de la central – Núcleo del reactor y combustible

Fuel Assembly

► Plus 7

177 + 73  
elementos control

236 Fuel rods

4 guías + varilla instrumentación

Varillas control : B<sub>4</sub>C

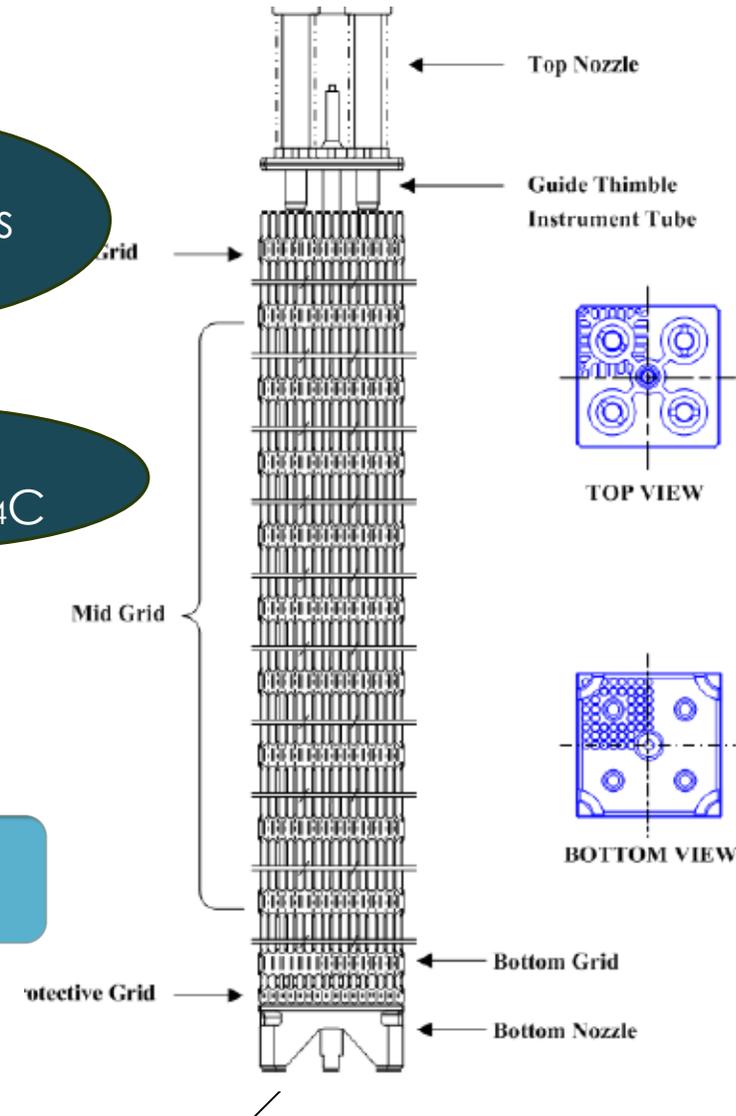
↑ Rendimiento térmico y nuclear

Combustible

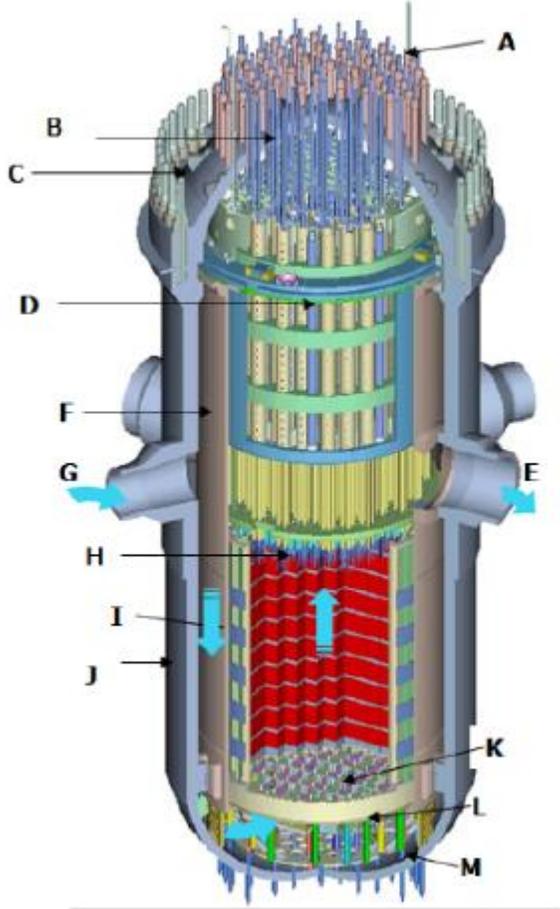
U235

MOX

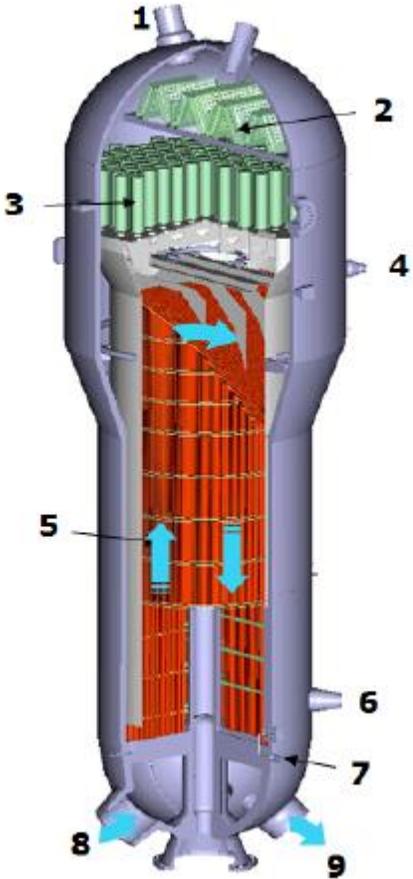
Ciclos: 18-24



# Componentes Principales— Vasija del reactor y SG

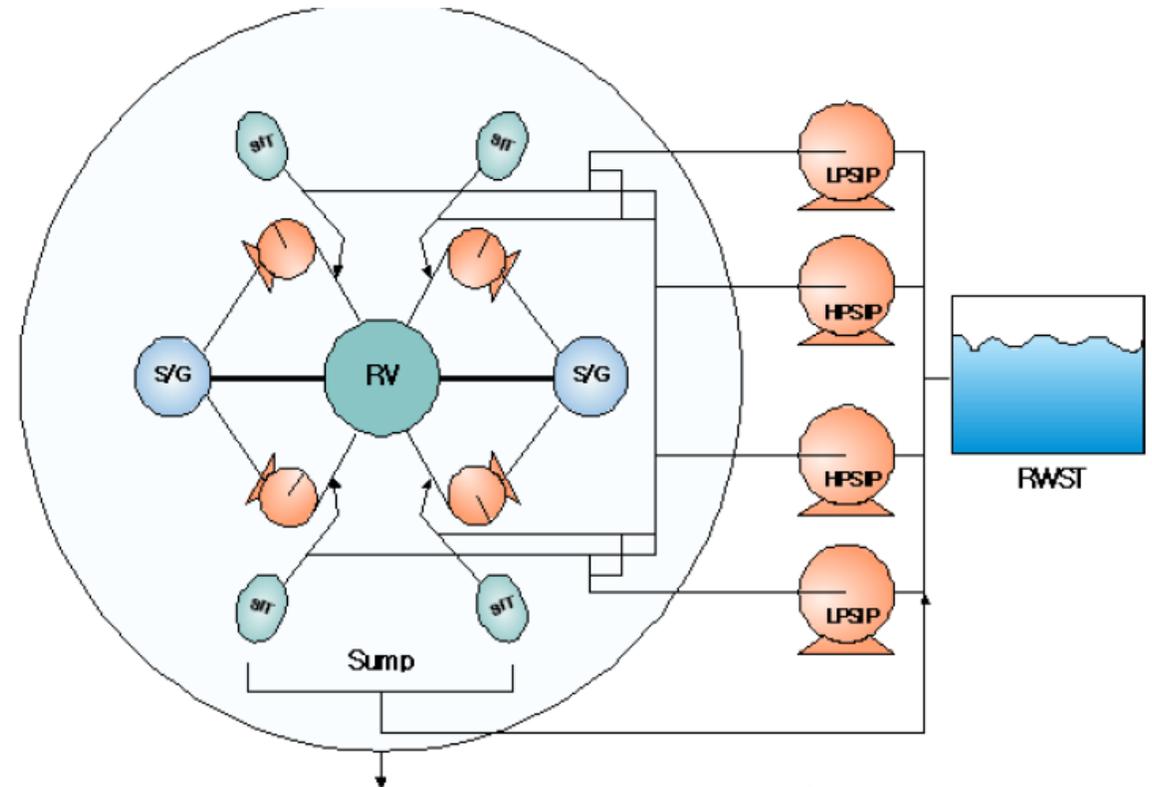
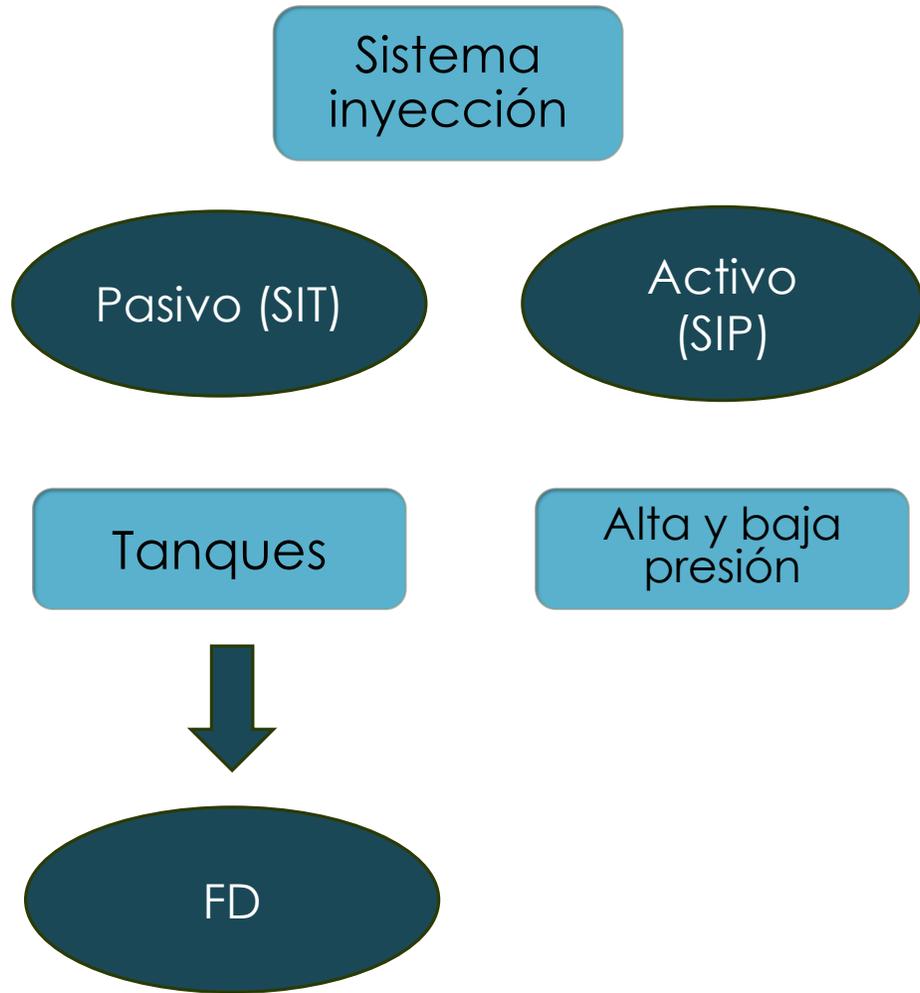


Vasija



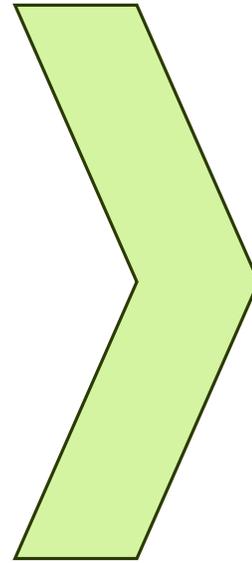
Generadores vapor

# Sistemas de seguridad- ECCs



# Conclusiones

- Componentes fiables
- Medidas de seguridad



IV Generación

