

CENTRALES REPRODUCTORAS

Diseño, historia y futuro

**Realizado por:
Noemí Domínguez Márquez
Ana Vicenta Sánchez Blanco**





ÍNDICE

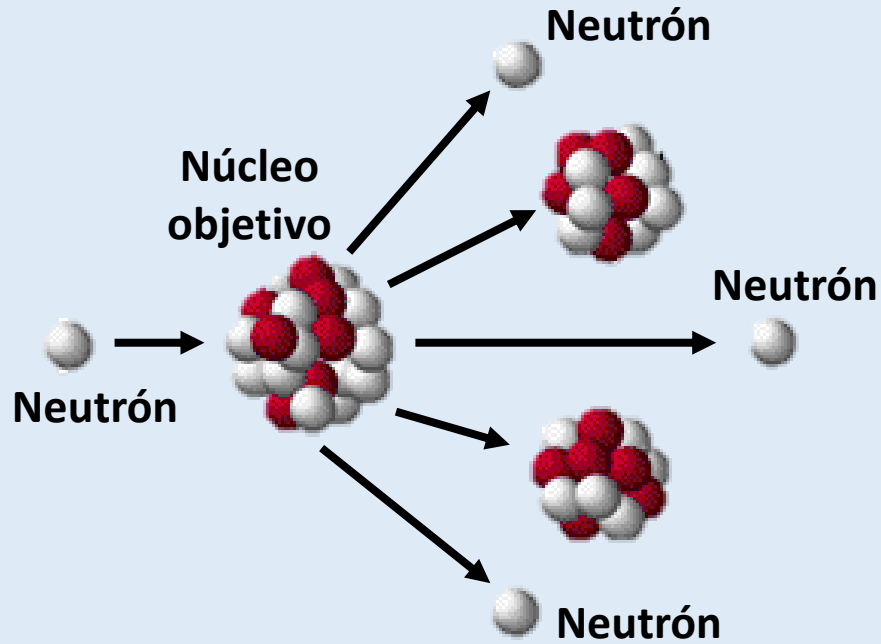
- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DISEÑO**
- 3. HISTORIA**
- 4. FUTURO**



ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DISEÑO**
- 3. HISTORIA**
- 4. FUTURO**

1. INTRODUCCIÓN



Burner

Quema combustible (térmico ~ eV)

Converter

Transforma combustible (térmico- rápido)

Breeder

Produce combustible (rápido ~ MeV)

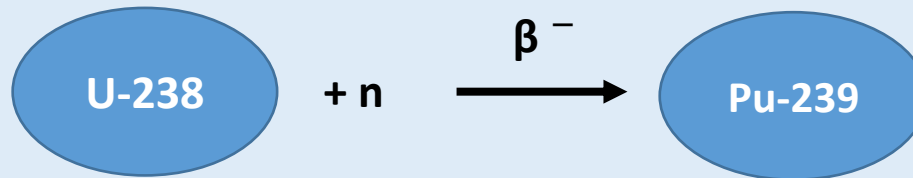
1. INTRODUCCIÓN

Reactor reproductor

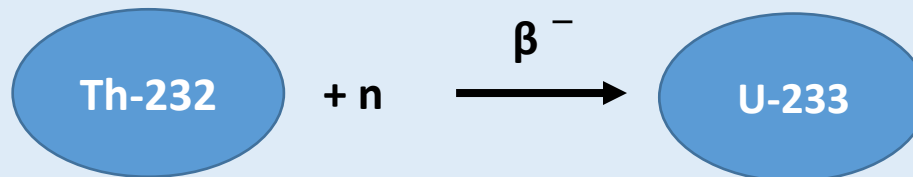
$$\eta = \frac{n^{\circ} \text{ neutrones rápidos producidos}}{n^{\circ} \text{ neutrones absorbidos}} > 2$$

Razón de conversión: $C = \eta - 1 > 1$

Reactor reproductor rápido



Reactor reproductor térmico





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
- 2. DISEÑO**
3. HISTORIA
4. FUTURO

2. DISEÑO

Reactor reproductor térmico

- Recurso abundante
- Reducción de residuos radiactivos
- Alto coste de fabricación de combustible
- Ciclo difícil de controlar
- Residuo con Th-228 de alta actividad

Reactor reproductor rápido

- Neutrones rápidos: no necesita moderador → Diseño complejo
- Refrigerante metal líquido o gas
- Elementos combustibles más pequeños (revestidos de acero inoxidable)
- Reprocesamiento de combustible
 - Problema. La proliferación
 - Soluciones. | Sistema de reprocesamiento acuoso
 - | Reactor integral rápido

2. DISEÑO

Reactor reproductor rápido. Elementos

→ Núcleo + zona fértil

- Núcleo. Mezcla de Óxido de Plutonio y Óxido de Uranio
- Zona fértil. Material de composición uniforme (U-238)
- Conversión en ambas partes
- Extracción de combustible gastado, separación del plutonio y reprocesamiento

→ Refrigerante

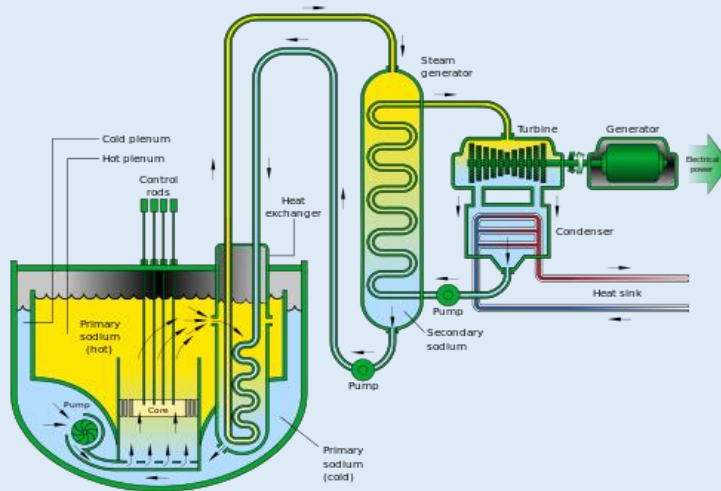
- Núcleos grandes → Gas: Helio a presión
- Núcleos pequeños → Metal líquido: Sodio (trecarga mínimo)

Tipo piscina
(*pool*)

Tipo circuito
(*loop*)

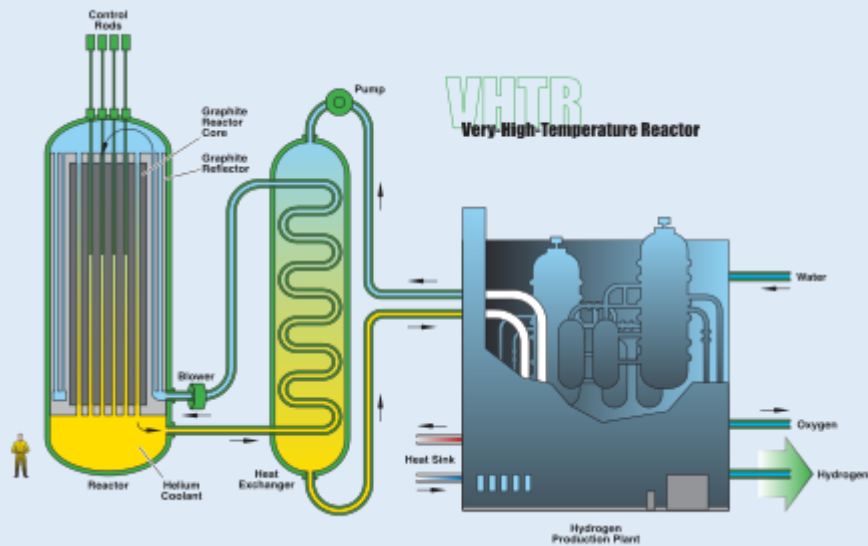
2. DISEÑO

Tipo piscina



https://es.wikipedia.org/wiki/Reactor_nuclear_r%C3%A1pido_refrigerado_por_sodio

Tipo circuito



http://www.wikiwand.com/en/Generation_IV_reactor



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DISEÑO
3. **HISTORIA**
4. FUTURO

3. HISTORIA

EN LA ACTUALIDAD

BN600 en Rusia



FBTR en India



Joyo en Japón



3. HISTORIA

DESARROLLO HISTÓRICO

FRANCIA

- Primer país, Rapsodie 1967
- Más relevante, Superphénix (1200MWe, 1985-1998)

ALEMANIA

- Dos reactores, uno no funcionó
- KNK-II, térmico (experimental) y rápido (20MWe, 1977-2011)

INDIA

- **FBTR en operación (1985)**
- Siguen investigando

JAPÓN

- **Monju en Joyo en operación (1994)**
→ Cerrado por un incendio y reabierto en 2013

3. HISTORIA

REINO UNIDO

- Metodo de estudio → preparación de combustible
- 120 toneladas de PuO_2
- Energía suficiente para 500 años

ESTADOS UNIDOS

- EBR-I (1951-1964) fue capaz de alimentar al edificio del reactor
- Primer reactor reproductor comercial EFNGS (1963-1966) → Daños

UNIÓN SOVIÉTICA

- BN-350 (1973) bifuncional, desalación del agua y producción de electricidad
- BN-600 en operación (1980)
 - En 15 años, 12 incidentes (nivel más bajo de la escala INES)



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DISEÑO
3. HISTORIA
4. FUTURO

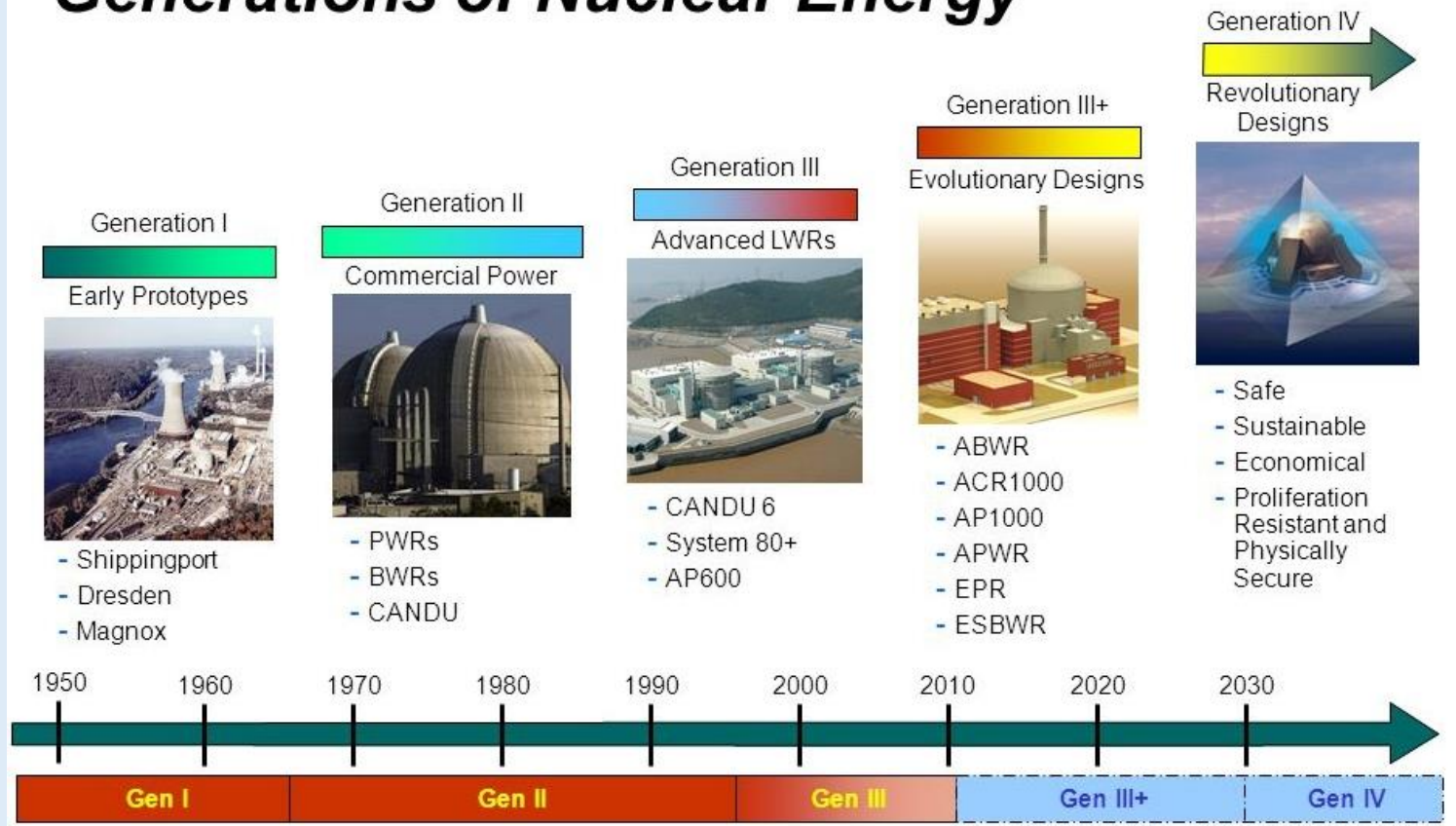
4. FUTURO

Reactor de onda en movimiento

Reactor reproductor en desarrollo

- Primeras investigaciones en los años 90
→ *Intelectual Ventures* vigente en 2020
- Produce Pu y lo utiliza inmediatamente
- Disminuye la posibilidad de uso en armas

Generations of Nuclear Energy



Fin