

REACTORES RÁPIDOS ENFRIADOS CON PLOMO.



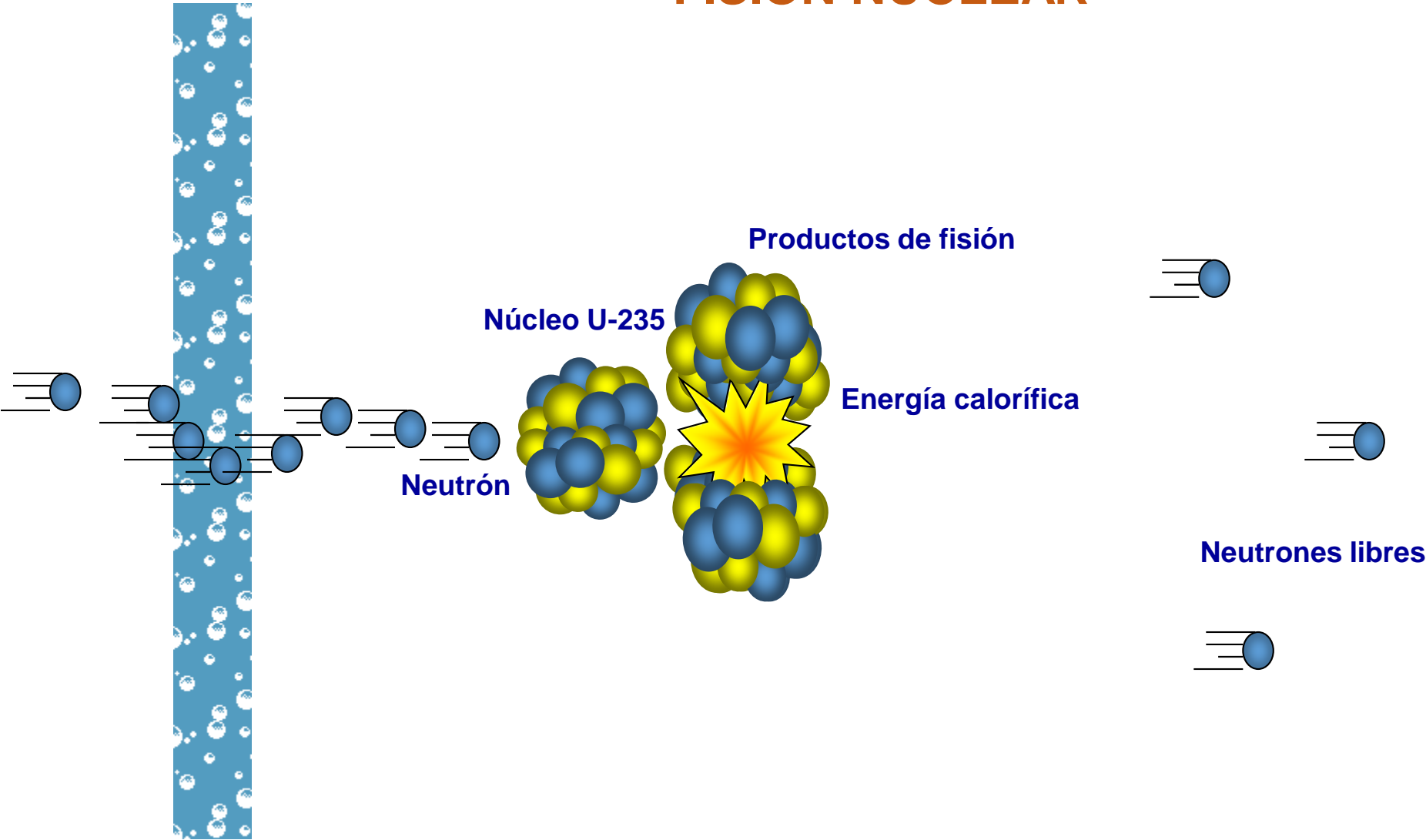
**Luis Carlos Juárez Martínez.
Facultad de ingeniería (GRIN-UNAM).**

Contenido.

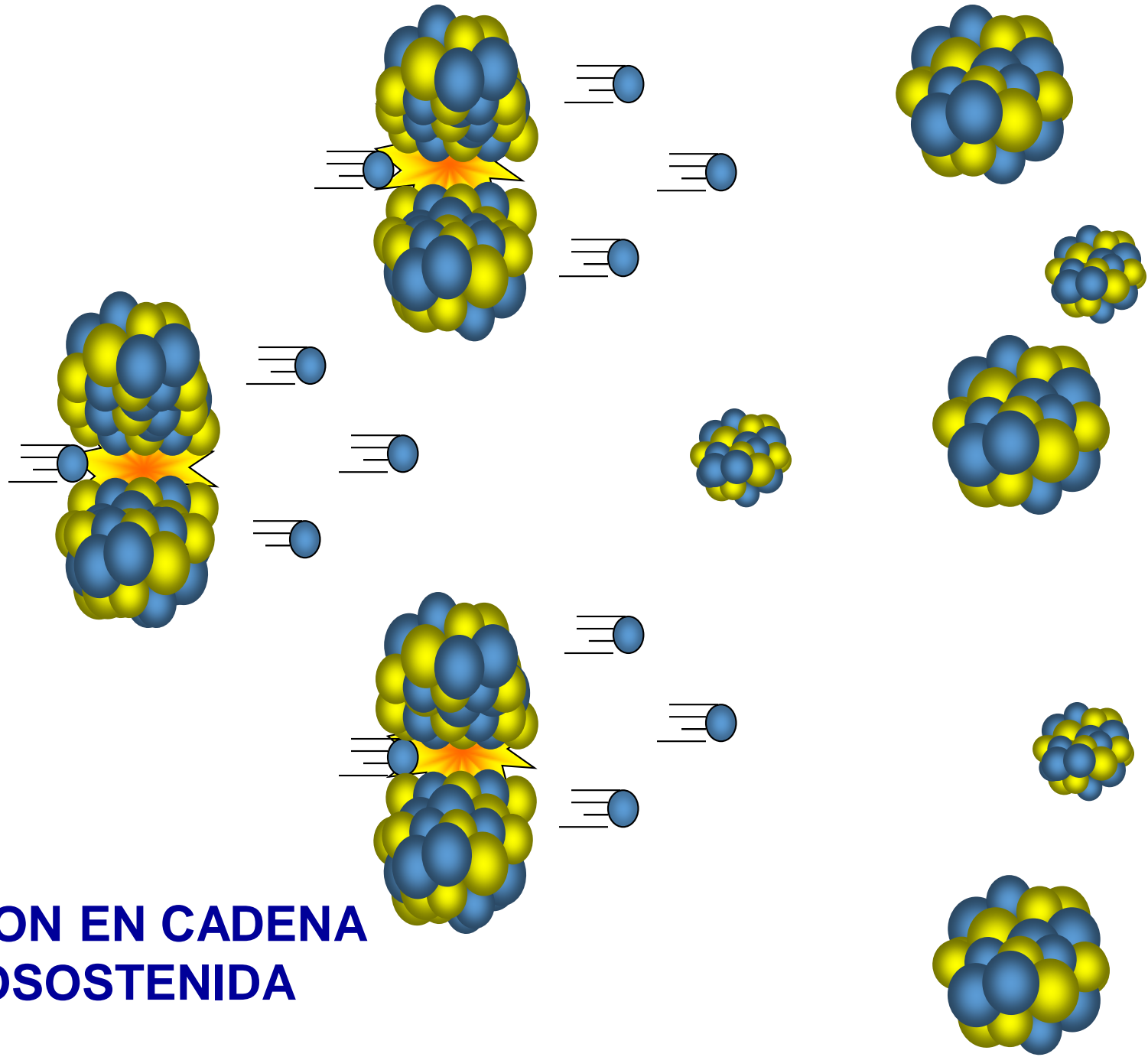
- **Introducción a la energía nuclear.**
 - Fisión nuclear.
 - El reactor nuclear.
 - Esquema general de una planta nuclear.

- **Evolución de la tecnología de reactores nucleares.**
 - Línea del tiempo de la tecnología nuclear.
 - Reactores de generación IV.
 - Reactor rápido enfriado con plomo.
 - Algunos prototipos del reactor de plomo.

FISIÓN NUCLEAR

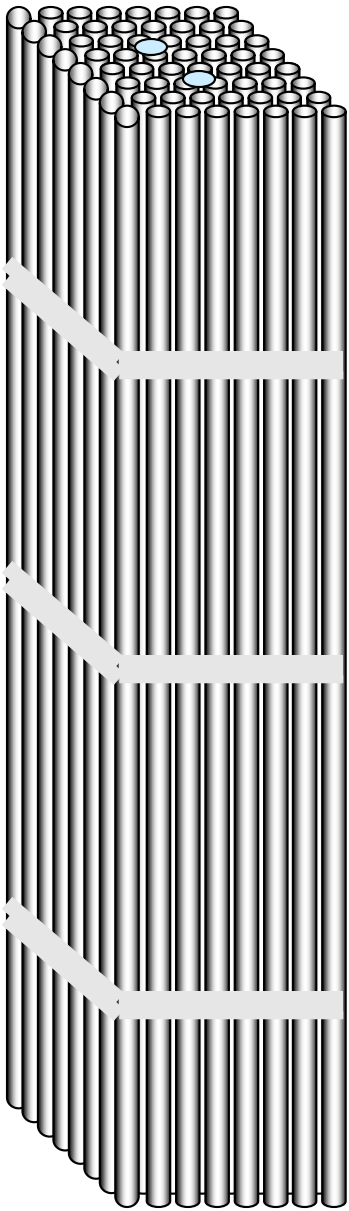
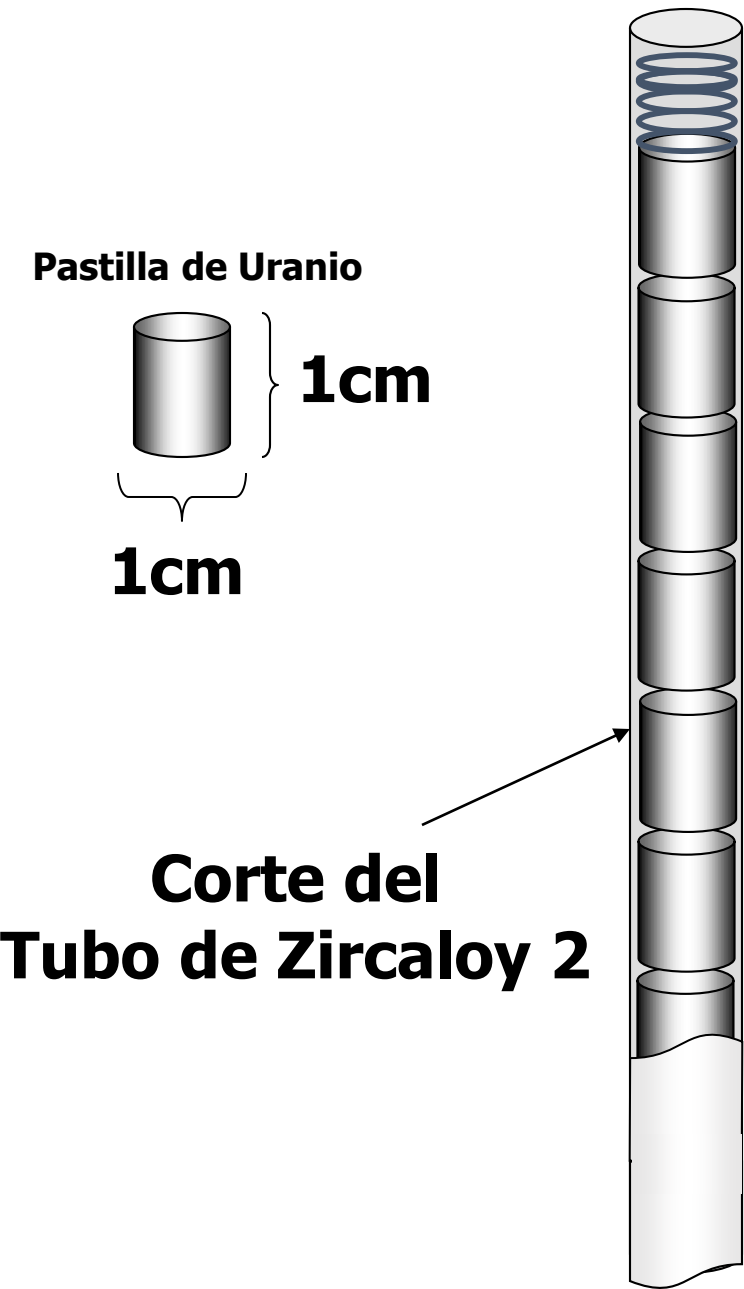


**AGUA PURA
MODERADOR DE LA VELOCIDAD DE LOS NEUTRONES**



REACCION EN CADENA AUTOSOSTENIDA

Ensamble de combustible



REACTOR NUCLEAR

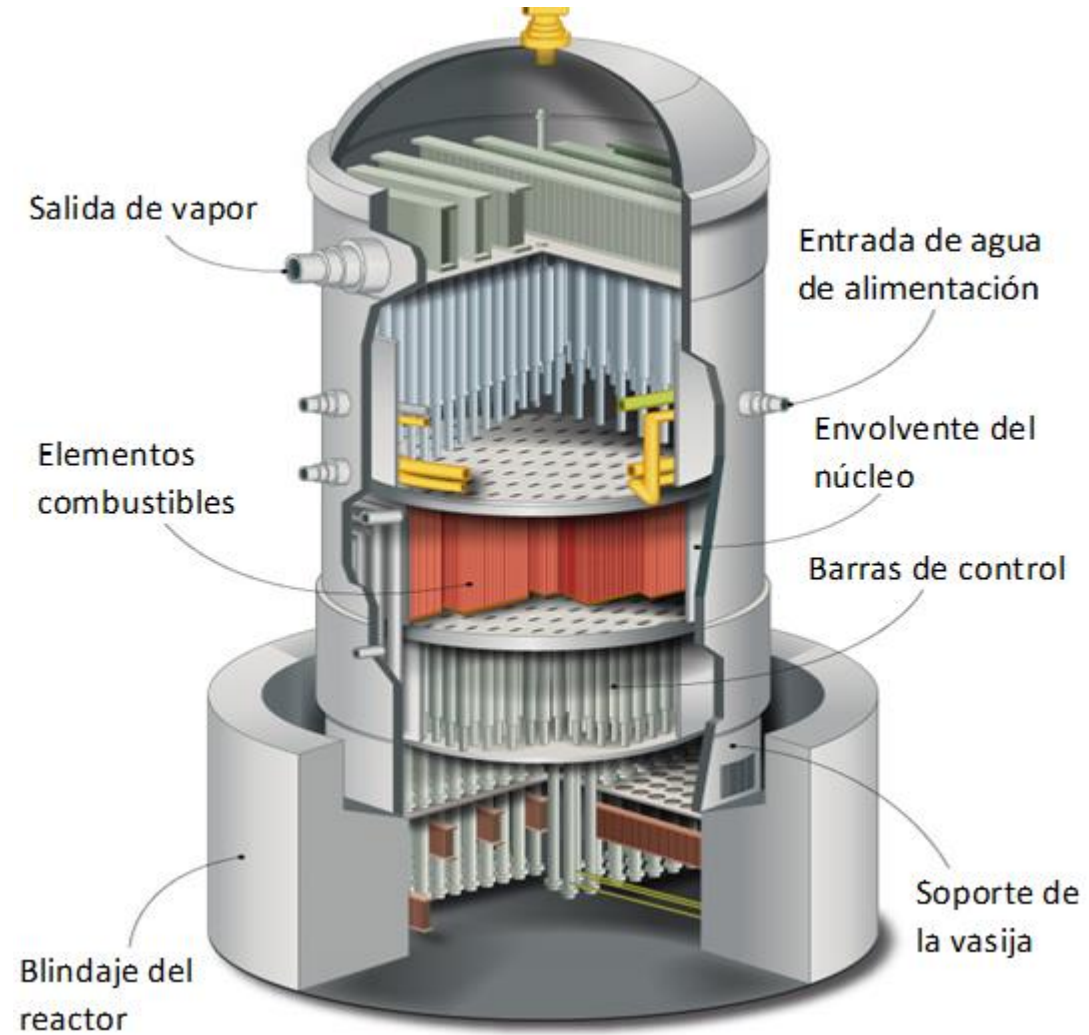


Figura 1. Reactor nuclear BWR.

PLANTA NUCLEAR.

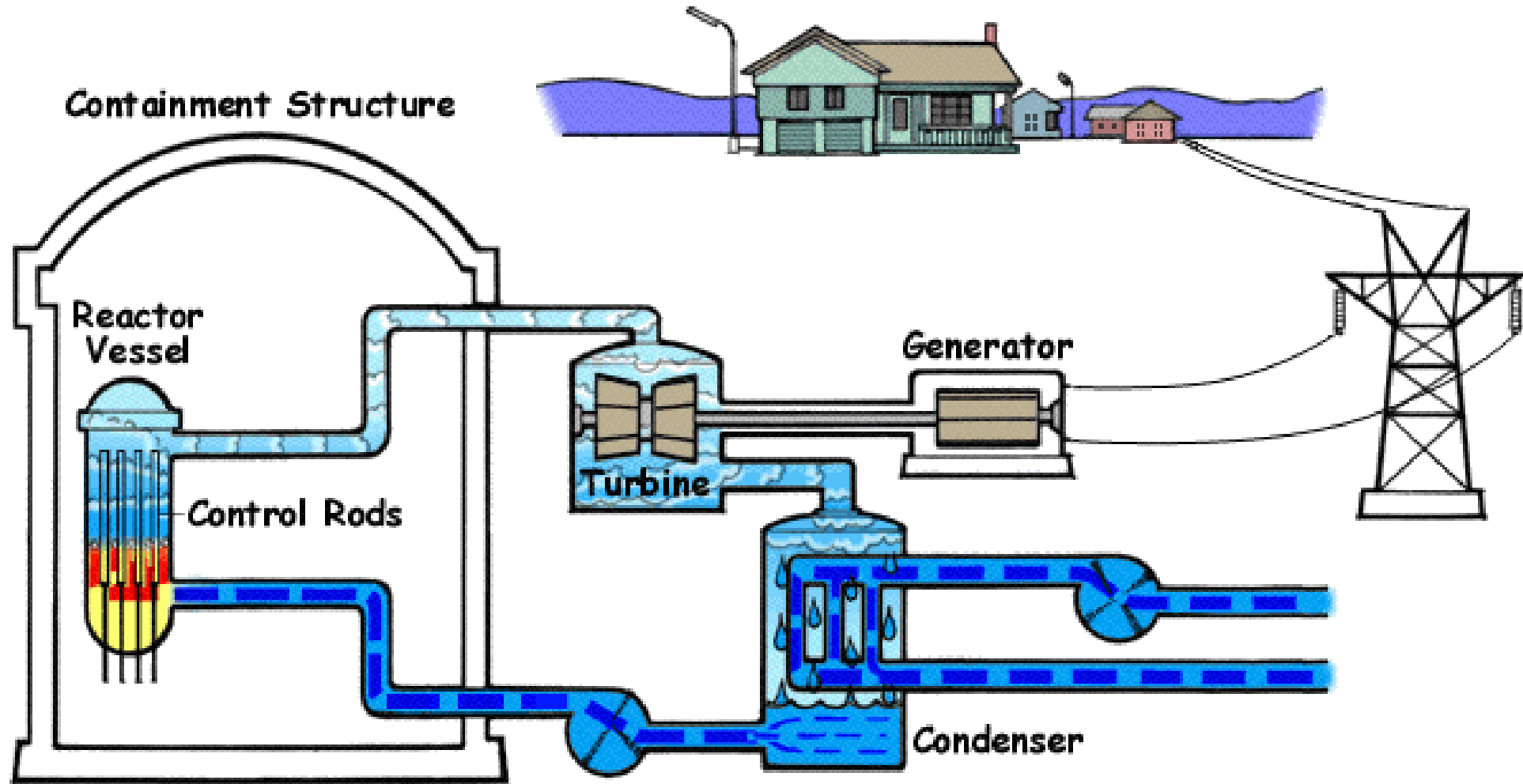


Figura 2. Esquema general de una planta nuclear.

Evolución de los reactores nucleares

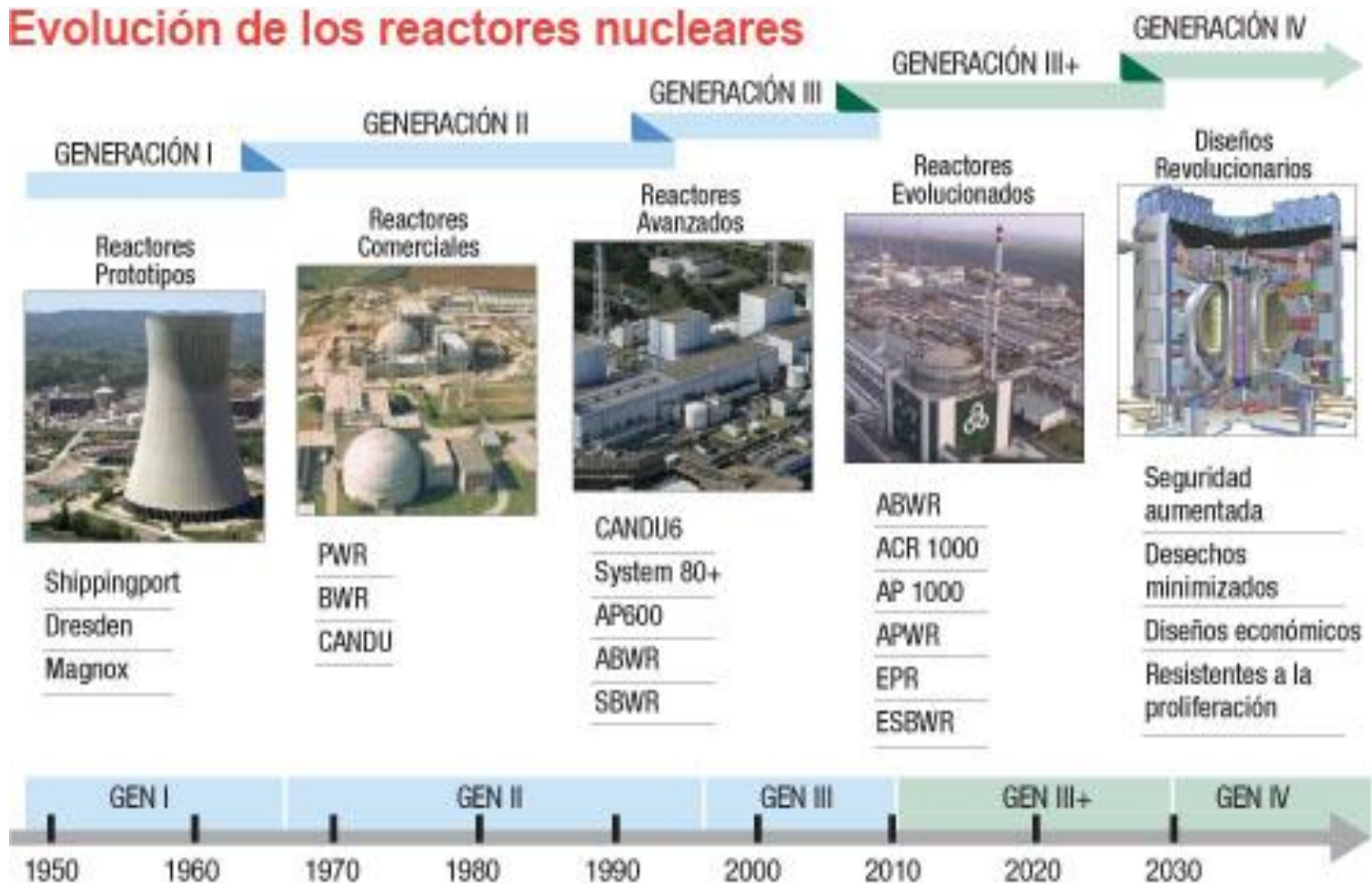


Figura 3. Línea del tiempo de la tecnología de reactores.

- Seis nuevos Conceptos de Reactores para la nueva generación de Fisión Nuclear.

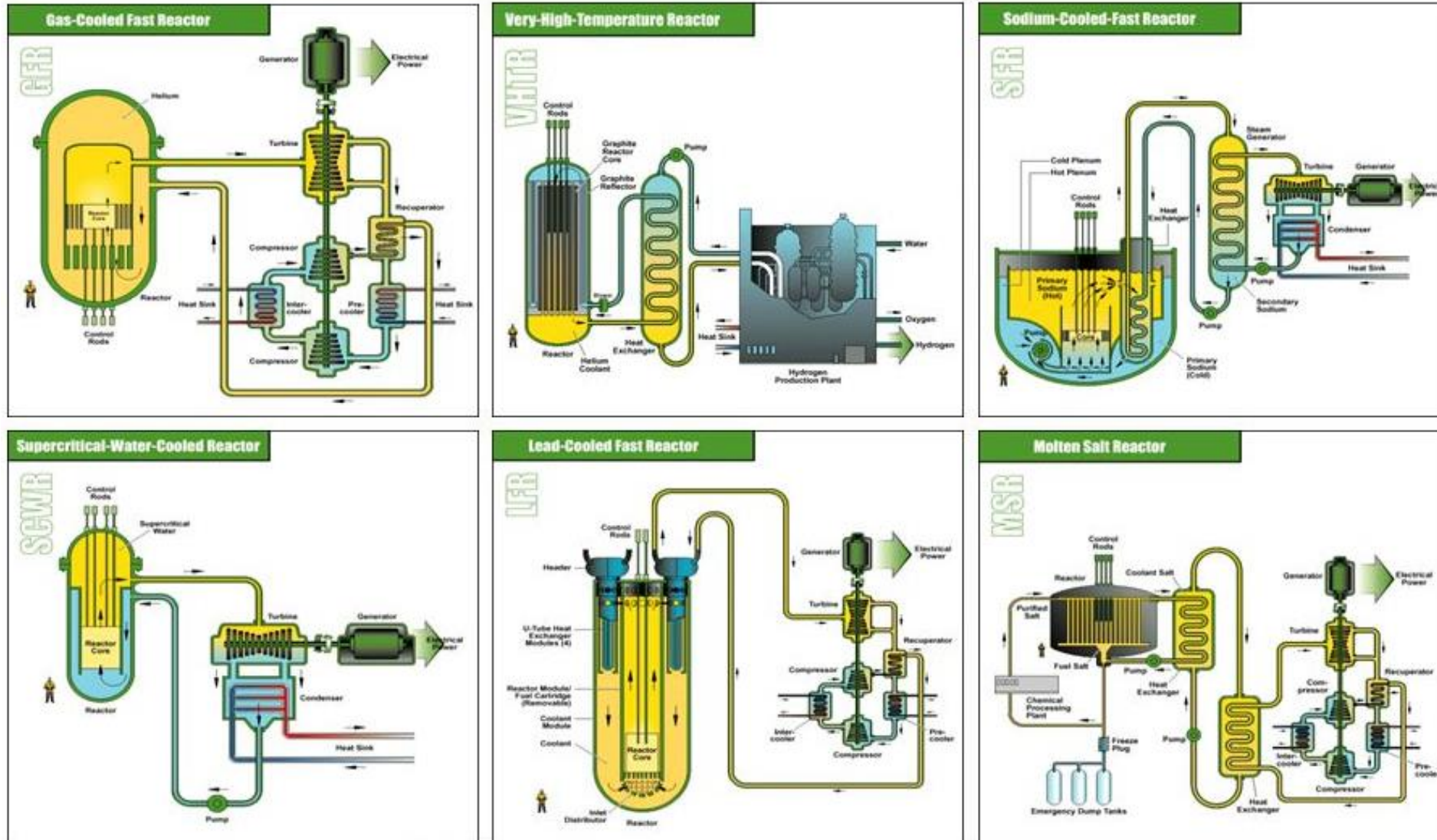


Figura 4. Reactores de generación IV.

EL REACTOR RÁPIDO REFRIGERADO CON PLOMO.

El LFR fue concebido por la Unión Soviética en los años 60's.

Características principales:

- Utiliza un espectro de neutrones rápidos.
- Utiliza plomo o plomo-bismuto como refrigerante.
- Temperatura del refrigerante es entre 420°C y 560°C.
- Proporciona una eficiencia del 44% .

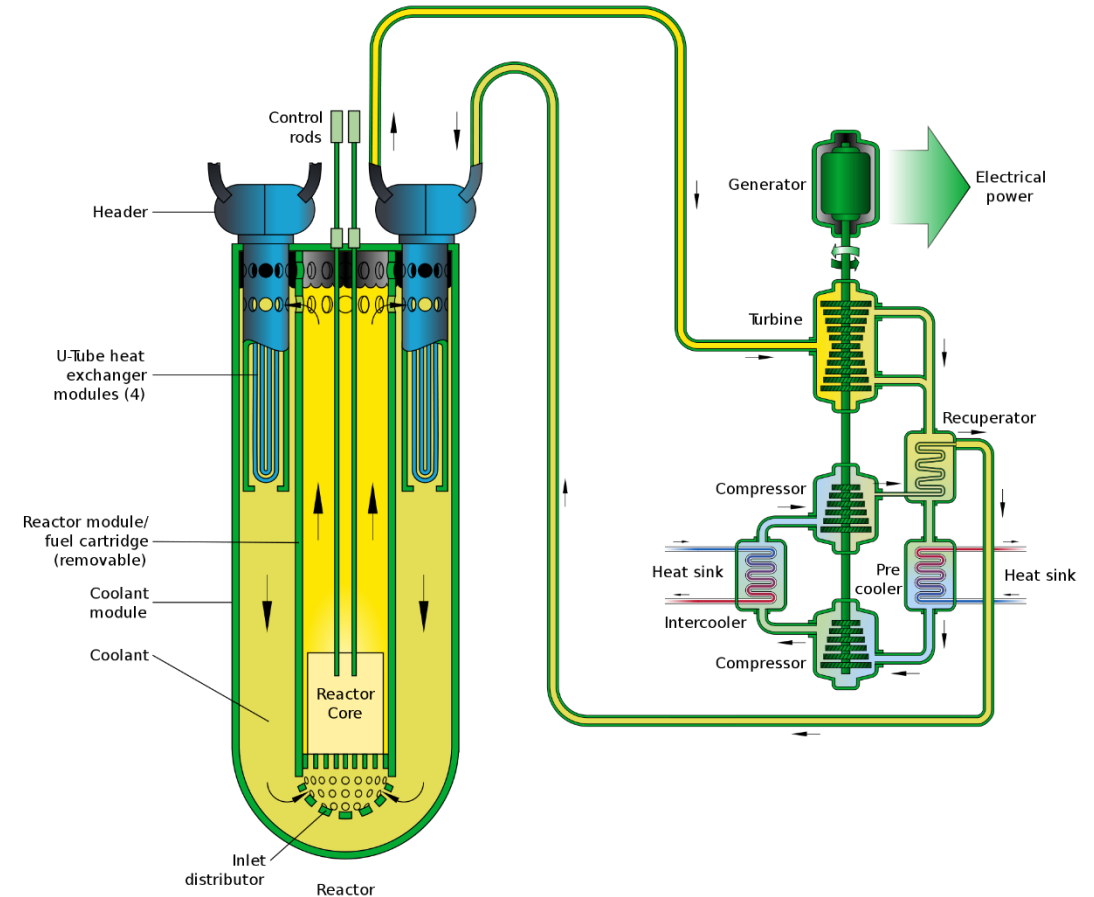


Figura 5. Esquema del LFR.

- El LFR puede ser empleado para la cría de combustible, así como para la transmutación de actínidos menores (Am, Np, Cu) procedentes del combustible gastado de los reactores de agua ligera.

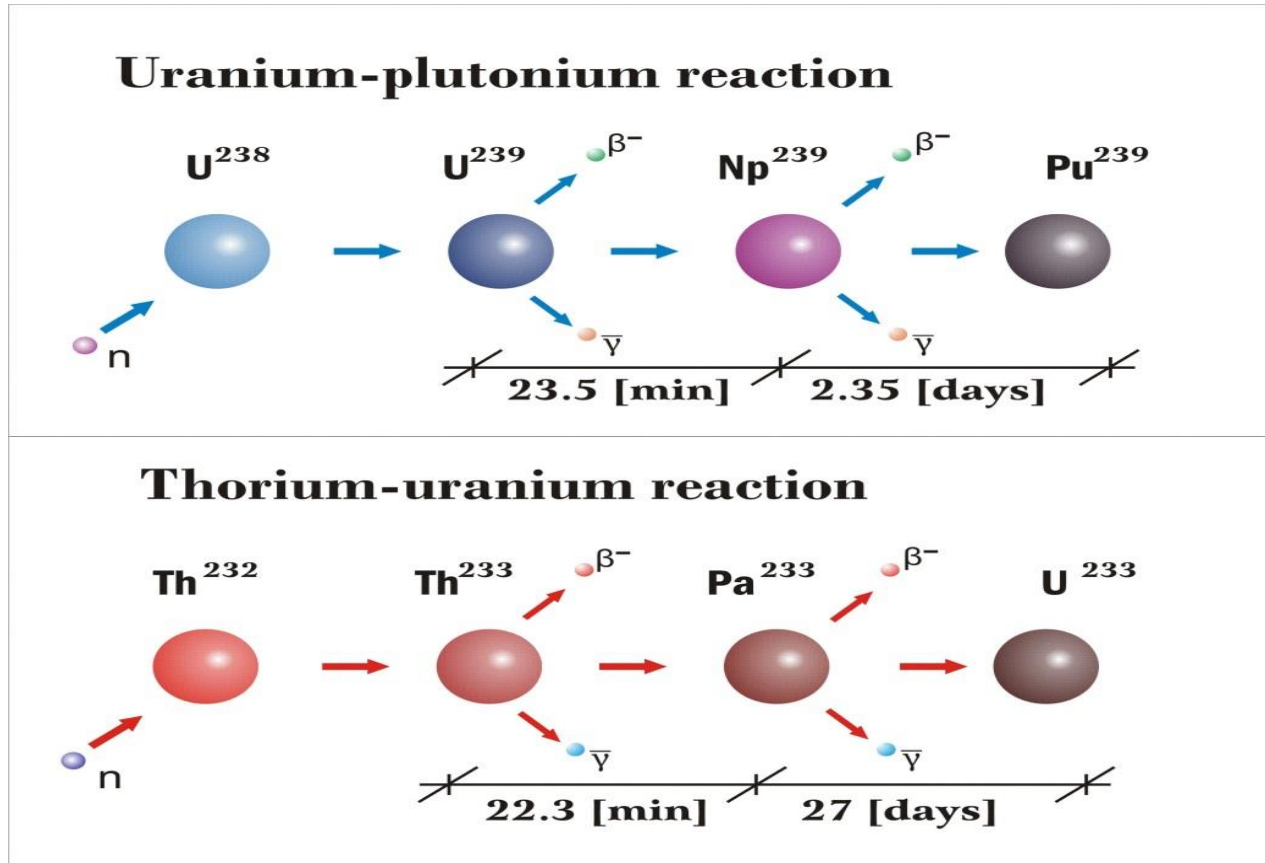


Figura 6. Proceso de transmutación del U-238 y el Th-232.

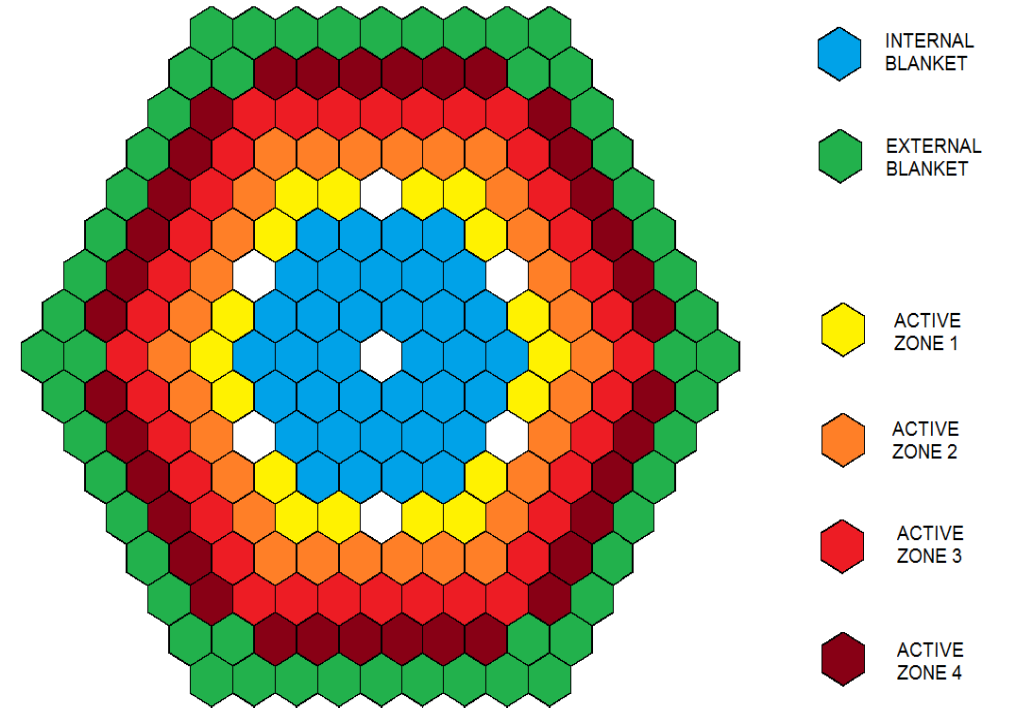


Figura 7. Núcleo del reactor.

- La principal ventaja del LFR se debe a su refrigerante (Pb o Pb-Bi), lo cual permite ciertas mejoras en:
 - **Seguridad;** es prácticamente inerte en contacto con agua y aire.
 - **Economía;** no requiere de un sistema intermedio de intercambio de calor.
- El LFR está destinado para la producción de electricidad, la producción de hidrógeno, para el manejo de actínidos menores (Am, Cu, Np), y la no proliferación.
- Requiere avances significativos en investigación y desarrollo de combustibles, rendimiento de los materiales, y control de la corrosión.
- Rusia, EUA, Europa del Este y algunos países asiáticos como Corea, Japón y China, son los países que cuentan con mayor avance en el desarrollo del LFR y han logrado concebir algunos prototipos.

SSTAR (Small Secure Transportable Autonomous Reactor).

- Potencia: 45 MWt, 20MWe.
- Combustible: Nitruro de Transuránicos (TRUN) enriquecido con ^{15}N .
- Refrigerante: Pb.
- Flujo másico del refrigerante: 2150 Kg/s.
- Temperatura del refrigerante entrada/salida: 420/564 °C.
- Dimensiones de la Vasija del Reactor altura/diámetro: 12/3.23 m.
- Eficiencia de la planta: 44%.

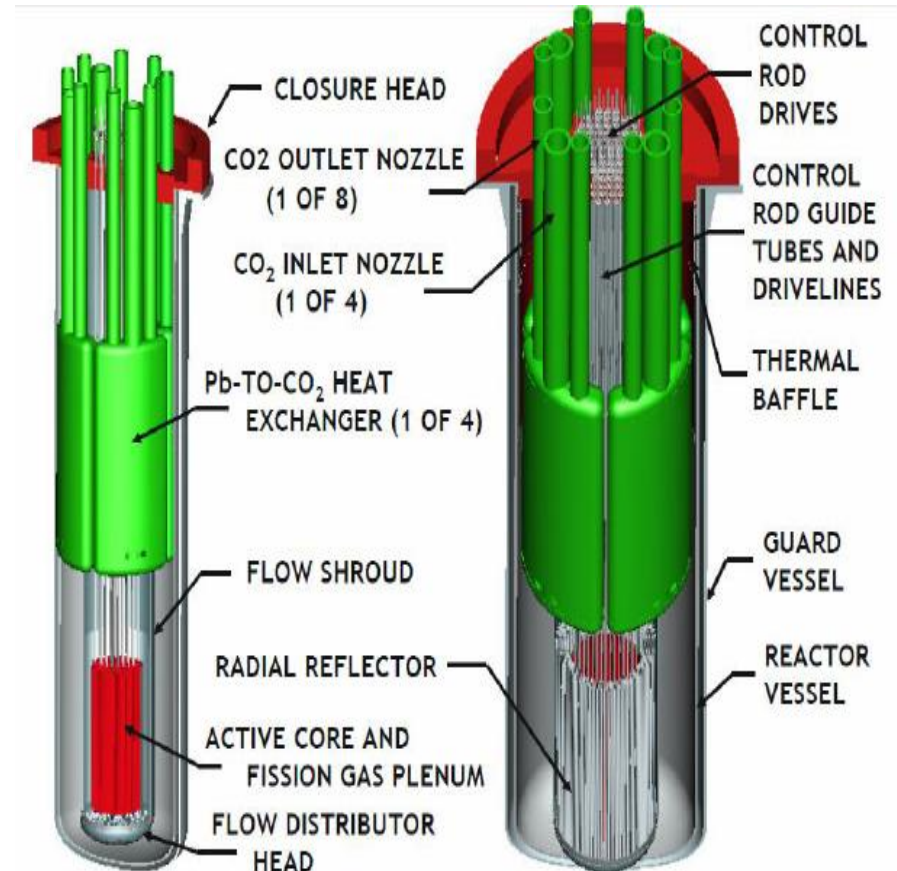


Figura 8. Núcleo SSTAR.

BREST- OD-300 RUSO (Bystry Reaktor Estestennoy Bezopasnosti).

- Potencia: 700 MWt, 300 MWe.
- Combustible: Mezcla de (U-Pu-MA)N procedente del combustible gastado de los PWR's.
- Refrigerante: Pb.
- Temperatura del refrigerante entrada/salida: 420/540 °C.
- Velocidad máxima del refrigerante: 2 m/s.
- Altura del núcleo: 1.1 m.
- Diámetro del núcleo: 2.6 m.
- Eficiencia total: 43-44%.

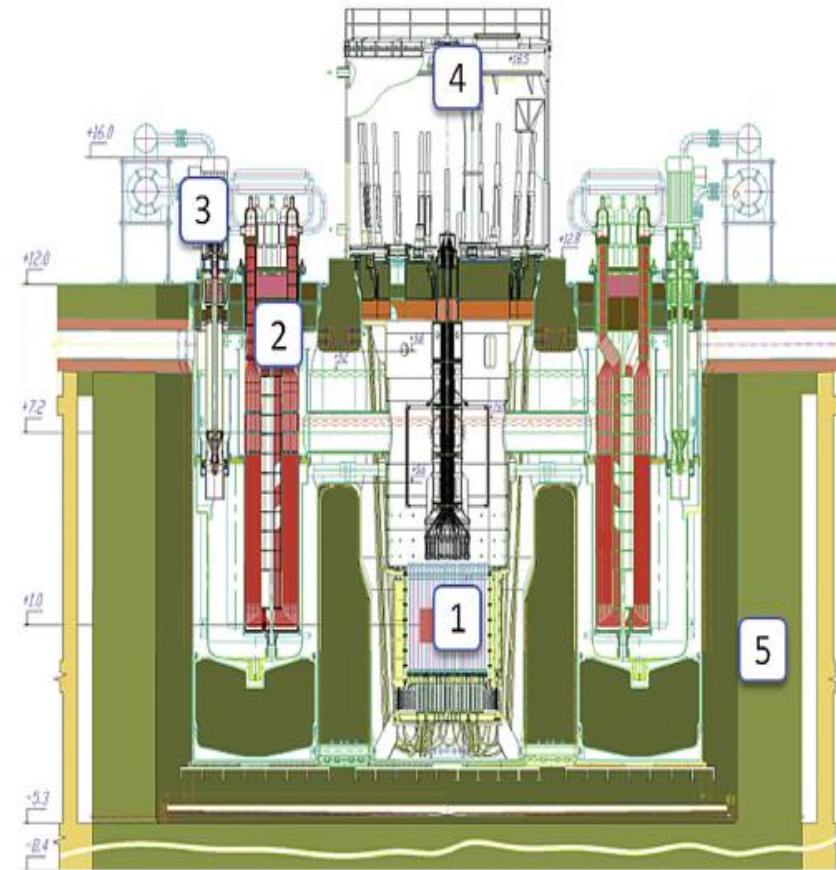


Figura 9. Reactor BREST-OD-300.

ELFR (European Lead Fast Reactor).

- Potencia: 1500 MWt, 600 Mwe.
- Combustible: MOX + MA
- Refrigerante: Pb.
- Temperatura del refrigerante entrada/salida: 400/480 °C.
- Velocidad máxima del refrigerante: 2 m/s.
- Altura del núcleo: 1.4 m.
- Diámetro del núcleo: 4.5 m.
- Temperatura máxima del revestimiento: 550 °C.
- Eficiencia total: 42%.

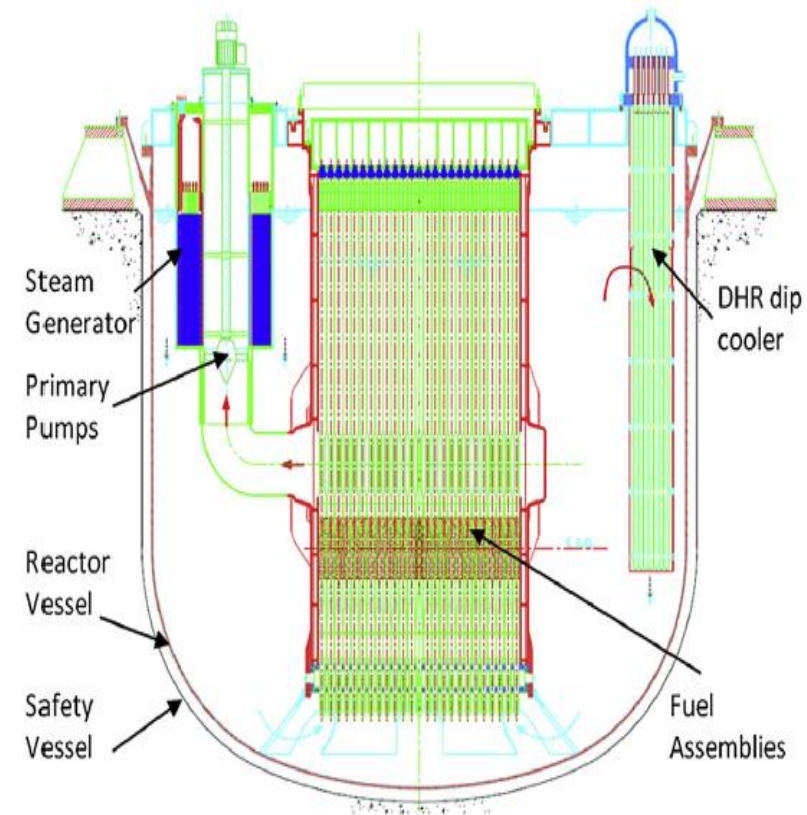
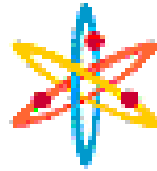


Figura 10. Reactor ELFR.

Gracias por su atención



lcjuarez@live.com.mx