

Energía Nuclear

Atoms for
the future





La energía nuclear es una forma de energía que se genera a partir de procesos nucleares, específicamente la fisión nuclear y, en menor medida, la fusión nuclear. Es una de las fuentes de energía más potentes y eficientes disponibles en la actualidad.



1

INTRODUCCIÓN

IMPORTANCIA Y APLICACIONES

La energía nuclear desempeña un papel crucial en la generación de electricidad en todo el mundo. Las centrales nucleares producen grandes cantidades de energía eléctrica de manera continua y confiable, sin emitir grandes cantidades de gases de efecto invernadero, lo que las convierte en **una alternativa importante para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar el cambio climático.**

Además de la generación de electricidad, la energía nuclear también se utiliza en una variedad de aplicaciones médicas, industriales y científicas. Algunos ejemplos incluyen:

- **Medicina Nuclear:** Se utiliza en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la radioterapia.
- **Industria:** En la industria, se emplea en el control de calidad, la esterilización de productos médicos y la generación de isótopos radiactivos para diversas aplicaciones.
- **Investigación Científica:** Los reactores nucleares de investigación se utilizan para estudiar materiales, realizar investigaciones en física de partículas y desarrollar nuevas tecnologías.
- **Propulsión Espacial:** La energía nuclear se ha considerado para la propulsión de naves espaciales en misiones de larga duración debido a su alta densidad energética y autonomía.

La energía nuclear es una fuente versátil de energía con aplicaciones que van desde la generación de electricidad hasta la medicina y la exploración espacial.

Aunque plantea desafíos, como la gestión de residuos y la seguridad, su importancia en la transición hacia una matriz energética más sostenible y diversificada es innegable.

La energía nuclear es una fuente versátil de energía con aplicaciones que van desde la generación de electricidad hasta la medicina y la exploración espacial

2

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

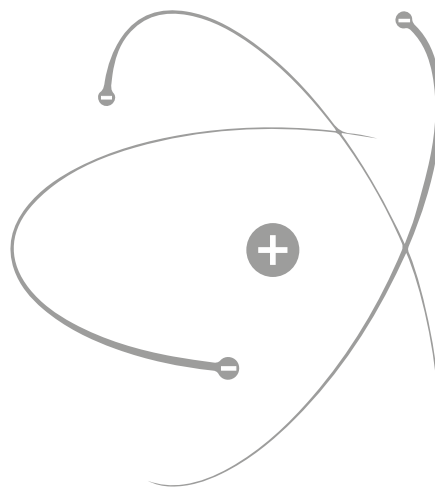
2.1 ÁTOMOS Y NÚCLEOS

Los átomos son las unidades básicas de la materia y la estructura fundamental de los elementos químicos. Están compuestos por tres partículas principales: protones, neutrones y electrones.

Protones: Son partículas con carga positiva que se encuentran en el núcleo del átomo. La cantidad de protones en el núcleo determina el número atómico del elemento y, por lo tanto, su identidad química.

Neutrones: Son partículas sin carga eléctrica (neutras) que también se encuentran en el núcleo del átomo, junto con los protones. La cantidad de neutrones en el núcleo puede variar para un mismo elemento, dando lugar a diferentes isótopos del elemento.

Electrones: Son partículas con carga negativa que orbitan alrededor del núcleo en regiones conocidas como “capas” o “niveles de energía”. La cantidad de electrones en un átomo es igual al número de protones en el núcleo, lo que mantiene al átomo eléctricamente neutro.



2.2 PARTÍCULAS SUBATÓMICAS: PROTONES Y NEUTRONES

Protones: Como se mencionó anteriormente, los protones son partículas con carga eléctrica positiva (+1) que se encuentran en el núcleo del átomo. Tienen una masa aproximadamente igual a la masa de un neutrón.

Neutrones: Los neutrones son partículas neutras (sin carga eléctrica) que también residen en el núcleo del átomo. Tienen una masa similar a la de los protones. La estabilidad del núcleo atómico se mantiene gracias a la presencia de neutrones que equilibran la carga eléctrica repulsiva de los protones.

La combinación de protones y neutrones en el núcleo determina las propiedades del átomo, incluido su peso atómico y sus propiedades nucleares. **La interacción entre estas partículas subatómicas es fundamental para comprender procesos nucleares como la fisión y la fusión, que son la base de la energía nuclear.**

La interacción entre estas partículas subatómicas es fundamental para comprender procesos nucleares como la fisión y la fusión, que son la base de la energía nuclear

3

FISIÓN NUCLEAR: DIVISIÓN DEL NÚCLEO

La fisión nuclear es un proceso en el cual el núcleo de un átomo pesado, como el uranio o el plutonio, se divide en dos o más fragmentos más pequeños. Este proceso libera una gran cantidad de energía en forma de calor y radiación. A continuación, explicaremos el proceso de fisión nuclear y cómo se produce la liberación de energía.

3.1 PROCESO DE FISIÓN NUCLEAR

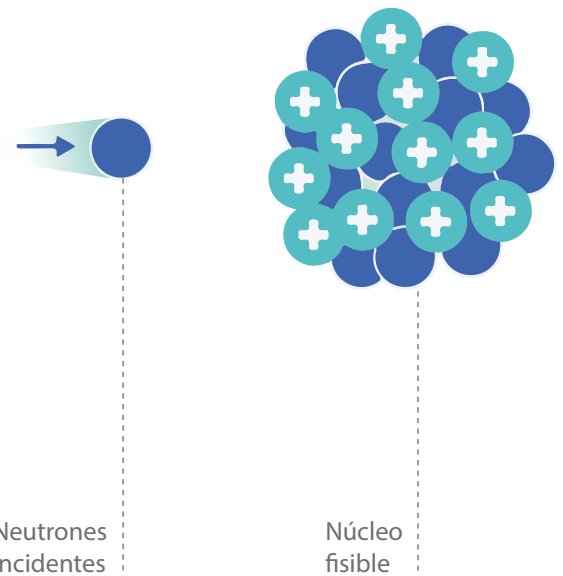
- **Incidente de Neutrón:** Para que ocurra la fisión nuclear, el núcleo de un átomo debe ser impactado por un neutrón. Este neutrón incidente es absorbido por el núcleo, lo que provoca que se vuelva inestable.
- **División del Núcleo:** La absorción del neutrón hace que el núcleo se vuelva inestable y se rompa en dos o más fragmentos más pequeños, conocidos como productos de fisión. Este proceso libera varios neutrones adicionales y una gran cantidad de energía en forma de calor.
- **Emisión de Neutrones:** Durante la fisión nuclear, se liberan varios neutrones adicionales. Estos neutrones pueden ser absorbidos por otros núcleos de átomos cercanos, causando que se dividan también en un proceso conocido como reacción en cadena.

3.2 LIBERACIÓN DE ENERGÍA

La liberación de energía durante la fisión nuclear se produce debido a la conversión de masa en energía, de acuerdo con la famosa ecuación de Einstein, $E=mc^2$. Durante la fisión, la masa de los productos de fisión es ligeramente menor que la masa del núcleo original antes de la fisión.

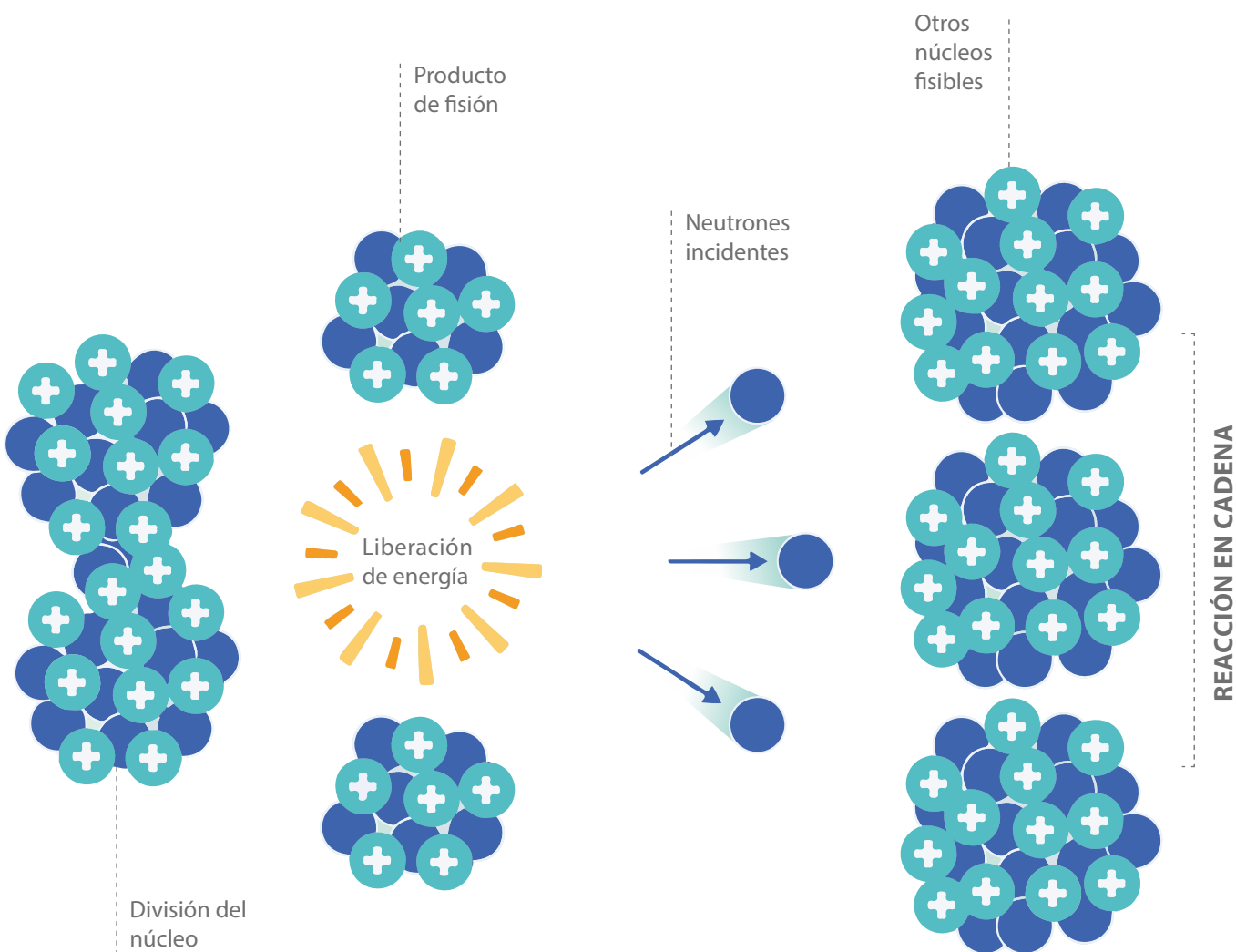
Esta pequeña diferencia de masa se convierte en una cantidad enorme de energía de acuerdo con la ecuación de Einstein. La energía liberada en forma de calor se utiliza para generar vapor y hacer girar turbinas conectadas a generadores, que producen electricidad en las centrales nucleares.

La energía liberada en forma de calor se utiliza para generar vapor y hacer girar turbinas conectadas a generadores, que producen electricidad



⊕ Protón

● Neutrón



4

REACCIÓN EN CADENA

La reacción en cadena es un fenómeno crucial en el proceso de fisión nuclear, donde los neutrones liberados durante la fisión de un núcleo de átomo conducen a la fisión de otros núcleos en un ciclo continuo. Aquí se explica el papel de los neutrones en esta reacción y cómo se desarrolla la dinámica de una reacción en cadena:

4.1 NEUTRONES Y SU PAPEL

Generación de Neutrones: Durante la fisión nuclear, se liberan varios neutrones como productos de la reacción. Estos neutrones son esenciales para iniciar nuevas reacciones nucleares.

Velocidad de Neutrones: La velocidad de los neutrones liberados puede variar. Los neutrones rápidos son menos propensos a ser absorbidos por otros núcleos, mientras que los neutrones lentos tienen una mayor probabilidad de ser absorbidos.

Captura de Neutrones: Cuando un neutrón es absorbido por otro núcleo, puede causar la fisión de ese núcleo. Este proceso libera más neutrones y más energía, lo que lleva a una reacción en cadena.

Los neutrones liberados durante la fisión de un núcleo de átomo conducen a la fisión de otros núcleos en un ciclo continuo



4.2 DINÁMICA DE UNA REACCIÓN EN CADENA

- **Inicio de la Reacción:** Un neutrón incidente impacta un núcleo de átomo, causando su fisión y liberando varios neutrones adicionales.
- **Propagación de la Reacción:** Los neutrones liberados colisionan con otros núcleos cercanos, causando su fisión y liberando más neutrones. Este proceso continúa en un ciclo repetitivo.
- **Control de la Reacción:** Para mantener la reacción bajo control, se utilizan materiales absorbentes de neutrones, como las barras de control, que pueden absorber neutrones y regular la tasa de reacción.
- **Ritmo de la Reacción:** El ritmo de la reacción en cadena está determinado por la cantidad de neutrones producidos, la velocidad a la que se liberan y la probabilidad de que sean absorbidos por otros núcleos.
- **Estabilidad del Reactor:** Un reactor nuclear debe mantenerse en un estado crítico, donde el número de neutrones producidos sea constante. Si hay demasiados neutrones, la reacción se acelera, lo que puede llevar a una situación peligrosa conocida como “supercrítica”.

Un reactor nuclear debe mantenerse en un estado crítico, donde el número de neutrones producidos sea constante



5

CENTRALES NUCLEARES

Las centrales nucleares son instalaciones diseñadas para generar electricidad utilizando la energía liberada en el proceso de fisión nuclear. Aquí se explica el funcionamiento básico de una central nuclear, los materiales combustibles utilizados y el papel del reactor nuclear en la generación de electricidad:

5.1 FUNCIONAMIENTO BÁSICO

Fisión Nuclear Controlada: El corazón de una central nuclear es el reactor nuclear, donde se lleva a cabo la fisión nuclear controlada. En el reactor, se colocan barras de combustible nuclear en un medio moderador, como agua o grafito. Cuando los neutrones liberados durante la fisión chocan con otros núcleos, se produce una reacción en cadena controlada.

Generación de Calor: Durante la fisión nuclear, se libera una gran cantidad de calor. Este calor se utiliza para calentar el agua circulante en un sistema de refrigeración primario, convirtiéndola en vapor de agua a alta presión.

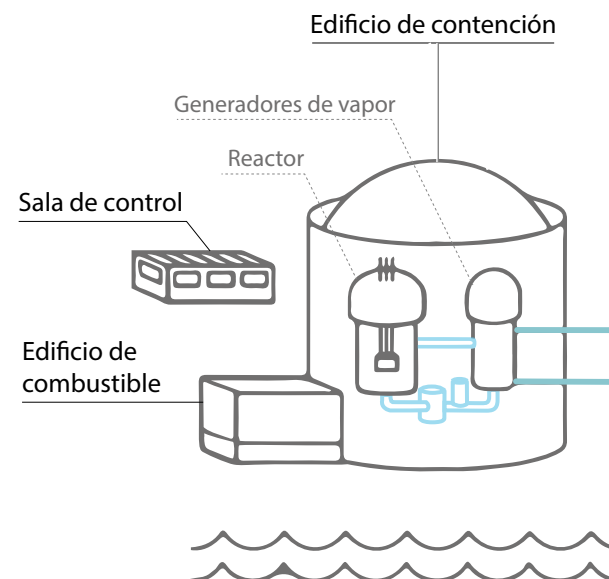
Turbina y Generador: El vapor de agua a alta presión producido en el sistema de refrigeración primario se dirige hacia una turbina conectada a un generador eléctrico. Cuando el vapor de agua hace girar las aspas de la turbina, el generador convierte esta energía mecánica en electricidad.

Condensación y Recirculación: Después de pasar por la turbina, el vapor de agua se enfría y se condensa en un sistema de refrigeración secundario. El agua condensada se recircula nuevamente al sistema de refrigeración primario para comenzar el ciclo nuevamente.

5.2 MATERIALES COMBUSTIBLES: URANIO Y PLUTONIO

Uranio: El uranio es el material combustible más comúnmente utilizado en las centrales nucleares. El isótopo de uranio-235 es particularmente útil para la fisión nuclear debido a su capacidad para capturar neutrones y dividirse en fragmentos más pequeños.

El uranio es el material combustible más comúnmente utilizado en las centrales nucleares

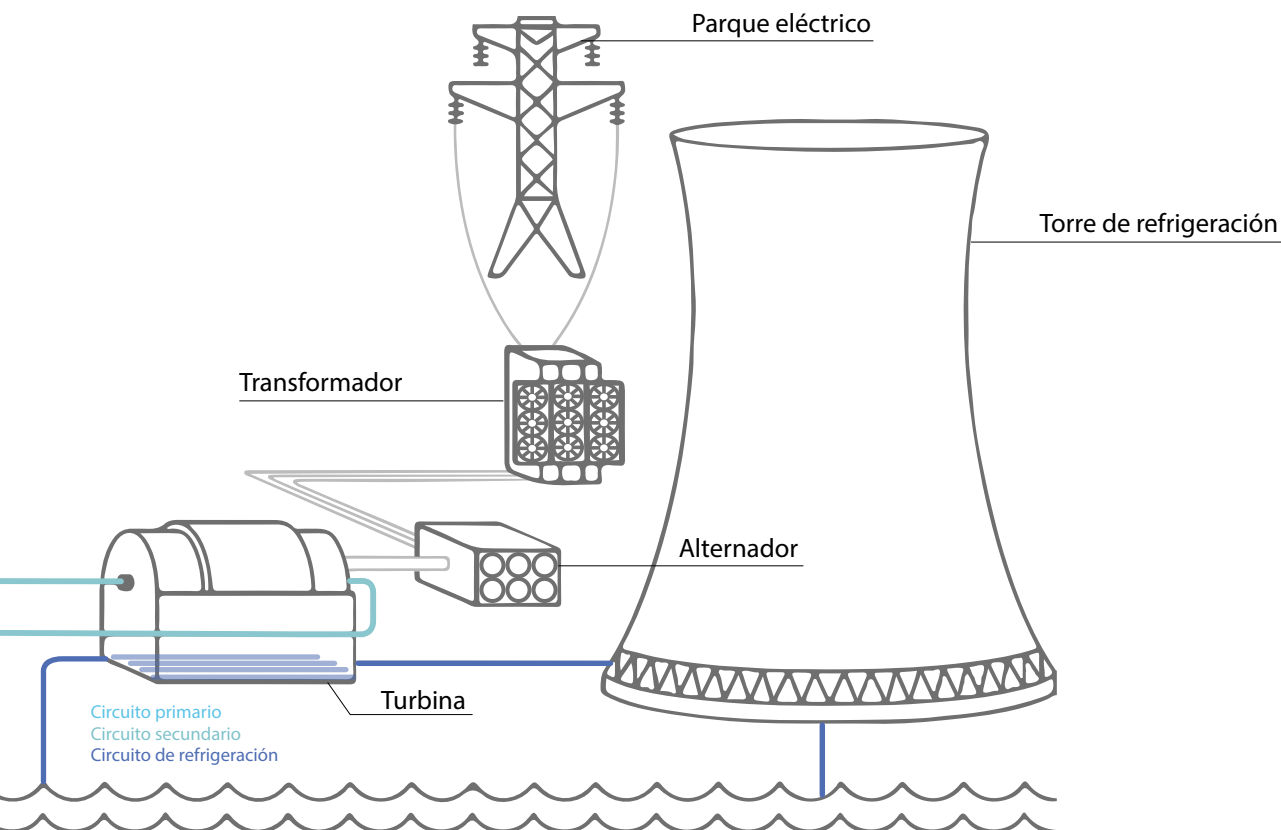


Plutonio: El plutonio también se puede utilizar como combustible en las centrales nucleares. Se produce artificialmente a partir del uranio-238 en un reactor nuclear mediante la captura de neutrones. El plutonio-239 es un isótopo fisionable que puede reemplazar al uranio-235 como combustible en ciertos tipos de reactores.

5.3 REACTOR NUCLEAR Y GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

El reactor nuclear es el corazón de una central nuclear, donde se controla la fisión nuclear para generar calor y, a su vez, electricidad. Los reactores nucleares pueden variar en diseño y tecnología, pero todos tienen en común el uso de materiales combustibles, moderadores y sistemas de refrigeración para mantener la fisión bajo control y generar electricidad de manera segura y eficiente.

El corazón de una central nuclear es el reactor nuclear, donde se lleva a cabo la fisión nuclear controlada



6

CONTROL DE LA ENERGÍA NUCLEAR

El control de la energía nuclear es esencial para garantizar la seguridad y estabilidad de los reactores nucleares. Aquí se describen los sistemas de seguridad utilizados en las centrales nucleares, así como el papel crucial de las barras de control en la regulación de la reacción nuclear:

6.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD

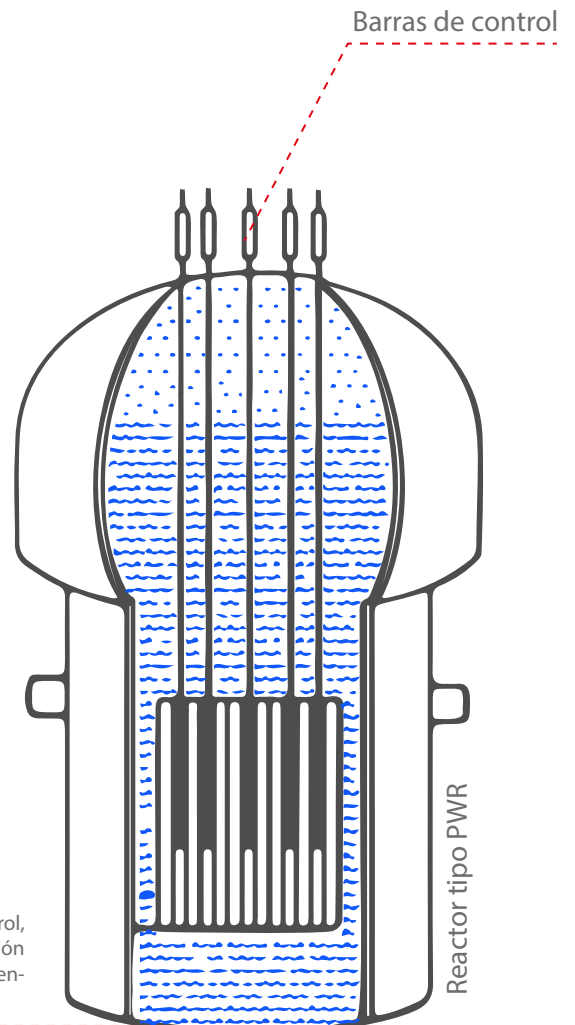
Contención del Reactor: Las centrales nucleares están diseñadas con estructuras de contención robustas que pueden resistir eventos adversos, como terremotos, tsunamis o fallas internas, para evitar la liberación de material radiactivo al medio ambiente.

Sistemas de Refrigeración: Los sistemas de refrigeración primario y secundario en las centrales nucleares ayudan a mantener la temperatura del reactor bajo control, evitando el sobrecalentamiento y la posibilidad de fusiones nucleares no deseadas.

Sistemas de Control Automático: Los reactores nucleares están equipados con sistemas de control automático que monitorean constantemente las condiciones del reactor y pueden tomar medidas correctivas en caso de desviaciones fuera de los límites establecidos.

Protección contra Radiación: Se implementan medidas de protección radiológica para garantizar la seguridad de los trabajadores y el público cercano a la central nuclear, incluyendo el uso de blindajes, monitoreo de radiación y protocolos de seguridad.

La potencia del reactor se controla con las barras de control, bajando la demanda de la turbina, y variando la concentración de ácido bórico en el circuito primario. El boro es un absorbente eficaz de los neutrones liberados con la fisión.



6.2. BARRAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LA REACCIÓN

Las barras de control son dispositivos cruciales para regular la reacción nuclear en un reactor nuclear. Estas barras están hechas de materiales absorbentes de neutrones, como el boro o el cadmio, y se utilizan para controlar la cantidad de neutrones presentes en el reactor. Su función principal es:

- **Absorción de Neutrones:** Las barras de control pueden insertarse o retirarse del núcleo del reactor para controlar la cantidad de neutrones disponibles para la fisión nuclear. Cuando las barras de control se insertan completamente, absorben una mayor cantidad de neutrones, disminuyendo así la velocidad de la reacción nuclear.
- **Regulación de Potencia:** Al ajustar la posición de las barras de control, se puede regular la potencia del reactor nuclear. Al aumentar o disminuir la cantidad de neutrones presentes en el reactor, se puede controlar la velocidad de la reacción en cadena y, por lo tanto, la cantidad de calor generado.
- **Seguridad en Emergencias:** En caso de emergencia o apagón, las barras de control pueden insertarse rápidamente en el núcleo del reactor para detener la reacción nuclear y evitar el sobrecalentamiento del núcleo, lo que podría conducir a un accidente grave.

Las barras de control son dispositivos cruciales para regular la reacción nuclear en un reactor nuclear

7

MANTENIMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES

El mantenimiento de las centrales nucleares es fundamental para garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia operativa. Esta guía proporciona una visión general de las prácticas y procedimientos clave involucrados en el mantenimiento de estas instalaciones críticas de energía nuclear.

7.1 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Evaluación de Riesgos: Realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con las operaciones de la central, identificando las áreas críticas que requieren un enfoque prioritario en el mantenimiento.

Desarrollo de Programas de Mantenimiento Preventivo: Establecer programas de mantenimiento preventivo que incluyan inspecciones regulares, pruebas de equipos y reemplazo programado de componentes para prevenir fallas inesperadas.

Programación de Paradas Planificadas: Programar paradas planificadas, conocidas como paradas de recarga, para llevar a cabo actividades de mantenimiento que requieren el cese temporal de la operación de la central.

El mantenimiento de las centrales nucleares es fundamental para garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia operativa



7.2 EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

Inspecciones y Pruebas Regulares: Realizar inspecciones visuales y pruebas de funcionamiento regulares en equipos y sistemas para detectar problemas potenciales y garantizar su funcionamiento óptimo.

Mantenimiento Correctivo y Predictivo: Implementar acciones de mantenimiento correctivo para abordar problemas identificados durante las inspecciones y utilizar técnicas predictivas, como análisis de vibraciones, para anticipar posibles fallas.

Gestión de Cambios: Gestionar cualquier modificación en el diseño, operación o mantenimiento de la central a través de un proceso formal de control de cambios, evaluando cuidadosamente los riesgos y obteniendo las aprobaciones necesarias antes de su implementación.



7.3 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Formación Continua: Proporcionar capacitación regular al personal de mantenimiento para asegurar que estén familiarizados con los procedimientos y protocolos de seguridad, así como con las tecnologías y equipos específicos utilizados en la central.

Simulacros y Ejercicios de Entrenamiento: Realizar simulacros y ejercicios de entrenamiento periódicos para familiarizar al personal con los procedimientos de emergencia y prepararlos para responder eficazmente en caso de situaciones de crisis.

7.4 CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS Y REGULACIONES

Cumplimiento Normativo: Asegurar que todas las actividades de mantenimiento cumplan con los requisitos regulatorios y normativos establecidos por las autoridades competentes en materia de seguridad nuclear.

Auditorías y Evaluaciones: Realizar auditorías internas y evaluaciones periódicas para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad y calidad en todas las operaciones de mantenimiento.

7.5 EVALUACIÓN Y MEJORA CONTINUA

Análisis de Resultados: Analizar los resultados de las actividades de mantenimiento y las incidencias reportadas para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización de los procesos.

Implementación de Mejoras: Implementar acciones correctivas y mejoras basadas en los hallazgos de los análisis, con el objetivo de optimizar los procesos de mantenimiento y promover la seguridad y eficiencia en la operación de la central nuclear.

El personal de mantenimiento debe estar familiarizado con los procedimientos y protocolos de seguridad, así como las tecnologías y equipos específicos

8

SOLUCIONES DEL GRUPO EGA

8.1 HERRAMIENTA ANTI-CAÍDA ANTIDROP®

La herramienta anti-caída es esencial en el mantenimiento de centrales nucleares para garantizar la seguridad del personal en entornos de trabajo elevados. Al prevenir caídas accidentales desde alturas peligrosas, como las que pueden encontrarse en estructuras de la central, la herramienta anti-caída reduce significativamente el riesgo de lesiones graves o incluso fatales.

Esto no solo protege la integridad física de los trabajadores, sino que también asegura la continuidad de las operaciones de mantenimiento de manera segura y eficiente, contribuyendo así a la seguridad general de la instalación nuclear.

En EGA Master somos conscientes de ello, y fabricamos una amplia y completa gama de herramientas y soluciones anti-caída ANTIDROP®, que han sido diseñadas para controlar y prevenir la caída de objetos cuando se trabaja en alturas.

Estos productos han sido desarrollados para ofrecer un uso confortable, productivo y eficiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad de los trabajadores y equipos contra la caída de objetos.

Por un lado, ofrecemos cinturones portaherramientas y cordones anti-caída retráctil con mosquetón.

8.1.1 Cinturones portaherramientas

Están diseñados para adaptarse al cuerpo del trabajador, facilitar los movimientos del usuario, ofreciendo muchos y variados puntos de fijación para las herramientas, y para que los ganchos y bolsillos del cinturón sujeten las herramientas mientras el trabajador está en movimiento.

Las herramientas y soluciones anti-caída ANTIDROP®, han sido diseñadas para controlar y prevenir la caída de objetos cuando se trabaja en alturas



8.1.2 Cordones

Diseñados para ofrecer la máxima seguridad y proporcionar una óptima libertad de movimiento. Los distintos sistemas proporcionan todas las soluciones necesarias para un uso cómodo y seguro en las alturas y al mismo tiempo aseguran la mejor absorción frente a impactos.

8.1.3 Herramientas Premium para uso industrial

Por otra parte, ofrecemos diferentes gamas de herramientas premium para uso industrial Antidrop®: antichispa, aislada 1000V, ESD o no magnética. Estas tienen adheridas un agarre por termo-ajuste y con anilla de retención de seguridad, siguiendo las recomendaciones de DROPS. Esta tecnología de termo-ajuste es mucho más eficaz y segura, y, además, evita dañar las propiedades de la herramienta.

Si bien es cierto que la mayoría de las herramientas se pueden convertir en Antidrop®, no recomendamos que uno mismo coloque el agarre por termo-ajuste. No es ni económico ni seguro, dado que se debe colocar registrando la temperatura, tiempo, diámetro y longitud de la funda, para luego realizarle un TEST.

Si lo pasa, entonces se establecen los parámetros de diseño para ese código en particular, y se fabrican el resto de las herramientas anticaiída de dicho código de acuerdo con tales parámetros.

Si no se realizan los TESTS con los parámetros de diseño, nunca se podrá asegurar que el resultado buscado realice su función correctamente en la primera caída. No se puede garantizar la seguridad pertinente; y si se hace, el coste será mucho mayor que comprando herramientas completas anticaiída.

8.2 SISTEMA DE CONTROL DE HERRAMIENTAS

Los sistemas de control de herramientas son fundamentales en el mantenimiento de centrales nucleares porque garantizan la trazabilidad y la seguridad de las herramientas utilizadas. Además, facilitan la prevención de pérdidas y la detección de herramientas faltantes, lo que reduce el riesgo de accidentes y garantiza la integridad de los equipos críticos en las instalaciones nucleares.

Por ello, hemos desarrollado también diferentes sistemas de control de herramientas, esencial en muchas aplicaciones, sobre todo en aquellos casos en los que las herramientas “perdidas” u olvidadas aumentan los riesgos y disminuyen la seguridad.

Por ello, ofrecemos como solución un exclusivo y personalizado sistema de control de herramientas evitando el extravío o la pérdida de estas.

8.2.1 Software EGAWARE

EGA Master ofrece como solución un exclusivo y personalizado sistema de control de herramientas evitando el extravío o la pérdida de las mismas.

El software EGAWARE permite controlar qué herramienta coge o devuelve cada usuario:

- A. El usuario inicia sesión con su nombre y contraseña.
- B. El operario coge la herramienta con la que trabajará.
- C. El operario escanea el código de barras.
- D. El software detecta que la herramienta ha sido cogida.
- E. El operario devuelve la herramienta y escanea de nuevo el código.
- F. El software detecta que la herramienta ha sido devuelta.

**El software
EGAWARE permite
controlar qué
herramienta coge
o devuelve cada
usuario**

8.2.2 Sistema de apertura inteligente de cajones

Evita errores en la selección de herramientas y útiles aumentando asimismo la eficiencia y por ende, la productividad.

Cada puerta tiene asignada una tarjeta de radiofrecuencia que se pasa por el lector RFID de cada carro de herramientas que permite la apertura y bloqueo de los cajones.

Tecnología láser que detecta errores como el de que un cajón no se haya cerrado completamente.

LEDs en los cajones que facilitan el reconocimiento visual del estado de cada cajón (abierto/bloqueado).



El sistema de apertura inteligente de cajones evita errores en la selección de herramientas y útiles

8.3 HERRAMIENTAS DE TITANIO

Debido a la propiedad no magnética del titanio, y su baja sección transversal para la absorción de neutrones, permite minimizar el riesgo de interferencias con equipos de detección y mediciones sensibles utilizados en las instalaciones nucleares. Esto asegura que las herramientas de titanio sean **seguras y efectivas para su uso en entornos radiactivos, contribuyendo así a la seguridad y eficacia en las operaciones de mantenimiento de las centrales nucleares.**

En EGA Master hemos desarrollado una gama de herramientas de Titanio 6Al-4V. Dicha aleación es la mejor que actualmente existe para aplicaciones críticas y especiales que requieren una gran capacidad mecánica, combinada con características que otra aleación no puede conseguir, como la de ser no-magnética, etc.

Entre las herramientas que componen nuestra amplia gama de herramientas amagnéticas de Titanio se encuentran:

- Llaves ajustables, fijas, hexagonales y acodadas
- Llaves dinamométricas
- Alicates y tenazas
- Llaves de vaso
- Destornilladores
- Puntas atornilladoras con vaso
- Herramientas de corte y martillos

Las herramientas de Titanio permiten minimizar el riesgo de interferencias con equipos de detección y mediciones sensibles utilizados en las instalaciones nucleares



8.4 APRIETE CONTROLADO

El apriete controlado en el mantenimiento de centrales nucleares garantiza la integridad de los equipos críticos al aplicar un par preciso y controlado, evitando daños y previniendo fugas radiactivas. Contribuye a mantener un entorno de trabajo seguro y confiable al cumplir con los estándares de seguridad más altos, asegurando el funcionamiento óptimo de los sistemas nucleares.

En el grupo EGA hemos desarrollado una amplia experiencia en el ámbito del apriete controlado, que nos ha permitido desarrollar una amplia gama de llaves y atornilladores dinamométricos, calibradores y adaptadores.

Entre el tipo de herramientas de apriete controlado que fabricamos se encuentran:

- Llaves dinamométricas
 - Reversibles analógicas
 - Digitales para control de par
 - Con comunicación de datos Wireless
 - Con medición de ángulo y par
 - De cabezas intercambiables
 - A batería
 - Hidráulicas
- Adaptadores y medidores angulares
- Multiplicadores de par
- Atornilladores y destornilladores dinamométricos

8.4.1 EGATORK control system

Los reactores nucleares se caracterizan por una alta presencia de válvulas, turbinas, presurizadores y sistemas de refrigeración. **La cantidad de energía generada, el calor producido, así como los contrastes térmicos, suponen un desgaste en los aprietes de las juntas atornilladas que hacen posible el funcionamiento de estas estructuras. Garantizar la seguridad del apriete**

El apriete controlado en el mantenimiento de centrales nucleares garantiza la integridad de los equipos críticos al aplicar un torque preciso y controlado

en dichas estructuras es esencial, evitando fugas y por tanto catástrofes de alto impacto en el entorno.

Por ello, desde el grupo EGA hemos desarrollado el **EGATORK CONTROL SYSTEM**, un sistema remoto de gestión de pares de apriete, basado en software y herramientas automatizadas wireless, con el objetivo de:

- Asegurar la calidad de los montajes
- Obtener una trazabilidad absoluta y posterior certificación
- Optimizar la producción y mejora de la seguridad

EGATORK Control System es un sistema remoto de gestión de pares de apriete basado en software y herramientas automatizadas wireless



8.5 GAMA INOX

La herramienta fabricada en acero inoxidable es fundamental en el mantenimiento de centrales nucleares debido a sus propiedades únicas que la hacen adecuada para entornos nucleares exigentes.

Es altamente resistente a la corrosión, lo que es crucial en ambientes donde se pueden encontrar productos químicos corrosivos y agua, garantizando la durabilidad y la integridad estructural de las herramientas a lo largo del tiempo.

En EGA Master fabricamos una amplia gama de herramientas industriales en acero inoxidable 420. Dicho tipo de acero inoxidable 420 tiene unas características mecánicas muy parecidas a las del acero del carbono, lo que permite fabricar herramientas cuyas características mecánicas se aproximan a las herramientas de uso industrial, y otorgando más durabilidad por el uso de la herramienta.

Además, pueden resistir miles de procesos de esterilización.

Entre las herramientas que componen nuestra amplia gama de herramientas INOX 420 se encuentran:

- Llaves ajustables, fijas, hexagonales y acodadas
- Llaves dinamométricas
- Alicates y tenazas
- Llaves de vaso
- Destornilladores
- Puntas atornilladoras con vaso

8.6 MARCAJE Y PERSONALIZACIÓN DE SETS A MEDIDA Y HERRAMIENTA

Nuestra amplia experiencia en las industrias más exigentes y nuestra capacidad en la personalización de equipos y herramientas industriales ha valido la confianza de muchas empresas relevantes de su sector.

La herramienta Inox es altamente resistente a la corrosión, lo que es crucial en ambientes donde se pueden encontrar productos químicos corrosivos y agua

Ofrecemos soluciones para atender las necesidades específicas de cada cliente, ya sea personalizando soluciones o fabricando herramienta acorde a los requerimientos de los clientes.

De esta manera, si los sets estándar de EGA Master no encajan en los requerimientos del cliente, nos puede indicar su selección de herramientas y nosotros fabricaremos las bandejas.

Personalizamos el diseño de cada bandeja Foam ya sea para carros, cajas, maletas o juegos de herramientas.

Otro de los servicios que proporcionamos es el **GRABADO LÁSER de las herramientas con el logo o nombre de empresa o centro del cliente, para mejorar su trazabilidad y reducir costosas pérdidas**

8.7 FORMACIÓN EN SEGURIDAD

La formación en seguridad en las centrales nucleares es crucial para garantizar la protección del personal, las comunidades circundantes y el medio ambiente.

Proporciona a los trabajadores el conocimiento y las habilidades necesarias para identificar y gestionar eficazmente los riesgos asociados con las operaciones nucleares, incluyendo la prevención de accidentes.

Gracias a nuestra experiencia en la industria de energía nuclear, y un equipo bien formado, disponemos de una oferta de formación en el uso seguro de herramienta en centrales nucleares.

Ofrecemos asesoramiento y seminarios en el uso seguro de las herramientas integradas en las soluciones dirigidas a la industria nuclear:

- Anti-caída Antidrop®
- Apriete controlado
- Anti-magnética de titanio
- INOX

9

BIBLIOGRAFÍA

- **Sociedad Nuclear Española** - *Curso Básico de Energía Nuclear* (2013)
- **IAEA** - *Seguridad de las centrales nucleares: Puesta en servicio y explotación* (2018)



By EGA Master