

Energía nuclear

La **energía nuclear** es la energía que se libera en las **reacciones nucleares**. Sin embargo, también nos referimos a la **energía nuclear** como el aprovechamiento de dicha energía para otros fines como la obtención de energía eléctrica, térmica y/o mecánica partir de **reacciones nucleares**.

La energía nuclear es un proceso físico-químico en el que se libera gran cantidad de energía (denominada energía nuclear).

Analizamos los dos métodos principales de obtención de energía nuclear:

- La fisión nuclear
- La fusión nuclear

Accidente nuclear

En la energía nuclear nos referimos a **accidente nuclear** a aquellos sucesos que emiten un determinado nivel de radiación susceptibles de perjudicar a la salud pública.

Los accidentes nucleares se clasifican entre **accidentes e incidentes nucleares** según la gravedad. Y se incluyen tanto los accidentes nucleares como los accidentes radiactivos, para entendernos, un accidente nuclear podría ser la avería en un reactor de una central nuclear y un accidente por radiación podría ser el vertido de una fuente de radiación a un río.

A pesar de los accidentes nucleares más conocidos se han producido en centrales nucleares también pueden suceder en otros centros en los que se trabaje con energía nuclear, como hospitales o laboratorios de investigación.

Para determinar la gravedad de un accidente se ha definido una **Escala Internacional de Accidentes Nucleares** (más conocida por sus siglas en inglés **INES**).

Debido el secretismo de los gobiernos y las empresas propietarias de las centrales nucleares es difícil determinar la gravedad o la extensión y repercusiones que un determinado accidente nuclear puede suponer.

Los principales accidentes nucleares de la historia han sido:

- **1952**. 12 de diciembre en Canadá se produce el primer accidente nuclear serio, en el reactor nuclear NRX de Chalk River.
- **1958**. También en Canadá y en la misma central nuclear de Chalk River , 24 de mayo: en el reactor NRU una varilla de combustible de uranio se incendió y se partió en dos al intentar retirarla del núcleo del reactor.
- **1959**. Estados Unidos,: un reactor refrigerado por sodio sufrió una fusión parcial del núcleo en el Laboratorio de Santa Susana Field, cerca de Simi Valley, California.
- **1957**, Mayak (Rusia) magnitud 6 según la escala INES.
- **1957**, Windscale (Gran Bretaña) magnitud 5 según la escala INES.
- **1979**, Three Mile Island (EE. UU.) magnitud 5 según la escala INES.
- **1986**, Chernóbil (Ucrania) magnitud 7 según la escala INES.
- **1987**, Accidente radiológico de Goiânia (Brasil) magnitud 5 según la escala INES.^{III}
- **1999**, Tokaimura (Japón), magnitud 4 según la escala INES.^I
- **2011**, Fukushima (Japón), magnitud 7 según la escala INES el incidente en los núcleos de los reactores 2 y 3, magnitud escala 3 en las piscinas de la unidad 4.^I

En marzo de 1979 la **central nuclear de Three Mile Island** tuvo un grave **accidente nuclear** después del primer año de funcionamiento. La mala interpretación de los datos provocó errores muy graves en determinadas decisiones del personal de la central. Aunque el núcleo del reactor nuclear quedó fuertemente dañado tuvo un escape limitado de productos radiactivos al exterior. El accidente fue clasificado como nivel 5 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES)

El 26 de abril de 1986 se produjo el accidente nuclear más grave de la historia. Aquel día, durante una prueba en la que se simulaba un corte de suministro eléctrico (y cuyo objetivo, paradójicamente, era mejorar la seguridad de la central), un aumento súbito de la potencia en el reactor 4 de la **Central Nuclear de Chernóbyl**, al norte de Ucrania, produjo el sobrecalentamiento del núcleo del reactor que terminó provocando la explosión del hidrógeno acumulado en su interior. Fue clasificado como nivel 7 ("accidente nuclear grave") en la Escala INES.

El primer acercamiento en helicóptero evidenció la magnitud de lo ocurrido. En el núcleo, expuesto a la atmósfera, el grafito ardía al rojo vivo, mientras que el material combustible y otros metales se habían convertido en una masa líquida incandescente. La temperatura alcanzaba los 2.500 °C y en un efecto chimenea, impulsaba el humo radiactivo a una altura considerable.

Entre 600.000 y 800.000 personas (trabajadores especializados, voluntarios, bomberos, militares y otros) llamadas **liquidadores**, encargadas de las tareas de control y limpieza, estuvieron expuestas a la radiación un máximo de 3 minutos cada uno, realizando las tareas tratando de paliar los efectos de la extensión de los materiales radiactivos que fueron despedidos a raíz de la explosión.

Fueron bomberos, obreros, soldados y voluntarios que se encargaron de apagar los incendios y construir el **sarcófago**, estructura diseñada para contener la radiación liberada durante el accidente. Estas personas se arriesgaron a construirlo sin equipo protector y absorbieron gran cantidad de radiación. Ese gran servicio a la humanidad resultó fatal para miles de ellos, y dejó graves secuelas en muchos otros. Casi todos sufrieron efectos secundarios y fueron falleciendo en distintos periodos.

Después de la explosión, y con la intención de sellar el reactor nuclear que seguía emitiendo (y lo sigue haciendo) dosis extremas de radiación, se construyó el famoso sarcófago. Durante las tareas previas a la construcción de esta estructura se detectó que, en lo que quedaba del tejado de la central, había restos esparcidos de las barras de grafito y restos de combustible nuclear, arrojadas allí por las colosales proporciones de la explosión que destruyó todo el edificio. Estos materiales debían de ser arrojados, desde aquel tejado, al interior de lo que en su momento era el núcleo del reactor.

Para esta tarea, al principio, trataron de emplearse medios mecánicos, como robots teledirigidos pero la cantidad de radiación era tal que dichos robots, al poco tiempo de funcionamiento en esas condiciones, terminaban por estropearse, pues sus circuitos se veían afectados y dañados por la exposición. En consecuencia el trabajo debía de ser hecho por operarios humanos. Estos operarios, denominados **Biorobots**, trabajaron durante una semana arrojando aquellos desechos desde lo que quedaba del tejado.

"Protegidos" con improvisadas corazas de plomo, como si de guerreros medievales se tratase, y que pesaban unos 30 kg, cada grupo salía a la azotea y arrojaba uno o dos bloques o paladas de restos contaminados al fondo del reactor.

En periodos máximos de dos minutos (cuando 45 segundos ya suponían una dosis letal de radiaciones) más de 3000 personas, sobre todo soldados, realizaron la mortal tarea. El gobierno soviético ofreció permutar los dos años de servicio militar obligatorio por dos minutos trabajando en el reactor. Muchos soldados aceptaron.

Las consecuencias inmediatas del accidente sobre la salud de las personas fueron las siguientes:

-237 personas mostraron síntomas del Síndrome de Irradiación Aguda (SIA), confirmándose el diagnóstico en 134 casos. 31 personas fallecieron durante el accidente, las cuales, 28 (bomberos y operarios) fueron víctimas de la elevada dosis de radiactividad. Tres de ellos murieron por otras causas. Después de esta fase aguda, por lo menos 14 personas más han fallecido en los diez años posteriores al accidente.

-116.000 habitantes de la zona fueron evacuados varios días después del accidente, como medida de protección, frente a los altos niveles de radiación, estableciéndose una zona de exclusión en los territorios más contaminados, en un radio de 30 km alrededor de la instalación.

-565 casos de cáncer de tiroides en niños fundamentalmente (de edades comprendidas entre 0 y 14 años) y en algunos adultos, que vivían en las zonas más contaminadas (208 en Ucrania, 333 en Bielorrusia y 24 en la Federación Rusa), de los cuales, 10 casos han resultado mortales debido a la radiación. (Datos de 1995 de la Organización Mundial de la Salud).

En octubre de 1989, tuvo lugar el incidente de la central nuclear de **Vandellós I**. Un incendio en el generador eléctrico provocó un fallo mecánico, que dio lugar a una inundación de agua de mar de la cava del reactor y la inoperabilidad de algunos de los sistemas de seguridad. El incidente fue clasificado como nivel 3 (“incidente importante”) en la Escala INES, ya que no se produjo escape de productos radiactivos al exterior, ni fue dañado el núcleo del reactor y tampoco hubo contaminación dentro del emplazamiento.

En septiembre de 1999, ocurrió el **accidente nuclear de la planta de tratamiento de combustible de uranio de Tokaimura**, propiedad de la compañía JCO en **Tokaimura**. Todos los indicios apuntaron a que fue debido a un fallo humano. El accidente se clasificó como nivel 4 según la Escala INES (“accidente sin riesgo significativo fuera del emplazamiento”), ya que las cantidades de radiación liberadas al exterior fueron muy pequeñas, y dentro de los límites establecidos, pero dentro del emplazamiento, los daños producidos en los equipos y barreras biológicas fueron significativos, además de la fatal exposición de los trabajadores.

El **accidente nuclear de Fukushima Daiichi o Fukushima I**, ocurrido en la Central nuclear Fukushima I en 11 de marzo de 2011, comprende una serie de incidentes, tales como las explosiones en los edificios que albergan los reactores nucleares, fallos en los sistemas de refrigeración y liberación de radiación al exterior, registrados como consecuencia de los desperfectos ocasionados por el terremoto de Japón oriental.