

Contenidos básicos sobre

Energía Nuclear



Consejo de Seguridad Nuclear
Dirección General de Protección Civil

Contenidos básicos sobre Energía Nuclear



Dirección General
de Protección Civil



Ministerio del Interior

Coeditado por:

Textos:

*Dirección General de Protección Civil
Ministerio del Interior*

C/ Quintiliano, 21 • 28071 Madrid

NIPO: 126-98-002-7

Maquetación e Impresión:

Consejo de Seguridad Nuclear

C/ Justo Dorado, 11 • 28040 Madrid

Diseño y maqueta:

Ediciones Doce Calles S.L.

Impresión:

Closas-Orcoyen S.L.

Depósito Legal: M. 7.361-1999

Introducción	9
--------------------	---

CONTENIDOS BÁSICOS SOBRE ENERGÍA NUCLEAR

1. Radiación y radiactividad	13
1.1. Penetración y nocividad de las radiaciones	14
1.2. Irradiación y contaminación radiactiva	15
1.3. Fuentes de radiación: naturales y artificiales	16
1.4. Magnitudes y unidades de medida	22
1.5. ¿Cómo actúa la radiactividad?	23
1.6. Posibles vías de exposición a las radiaciones	24
1.7. Efectos biológicos de la radiación	24
2. Las centrales nucleares	27
2.1. ¿Qué es una central nuclear y qué actividad realizan? ..	28
2.2. Centrales nucleares en España	31
2.3. Accidentes nucleares: posibles consecuencias en personas y medio ambiente	32
2.4. Protección ante un accidente nuclear.	33
2.5. Almacenamiento de residuos nucleares.	36
3. Planes de emergencia nuclear	39
3.1. Instituciones públicas responsables de la seguridad de la población en caso de emergencia nuclear	40
3.2. Plan de emergencia nuclear: planes de actuación municipal	48
3.3. Funciones asignadas a cada miembro del plan de actuación municipal	50
3.4. División en zonas del entorno de una central nuclear	53
3.5. Medidas de protección previstas	54
3.6. Comportamientos adecuados de la población en caso de emer- gencia radiológica	57

3.7. Actuaciones a seguir en la escuela en caso de emergencia nuclear	59
3.8. Señalización	61

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

4. Objetivos pedagógicos	67
5. Orientaciones pedagógicas	69
5.1. Metodología de trabajo	70
5.2. Áreas de educación primaria	74
5.3. Actividades Pedagógicas	80

Introducción

La Escuela es el medio idóneo para ofrecer a los alumnos una información objetiva sobre qué es la energía nuclear y cómo deben comportarse en el caso de una emergencia nuclear.

Este libro, estructurado en dos partes, pretende una doble finalidad: por un lado, ofrecer unos contenidos básicos sobre qué es la energía nuclear, cómo funciona una central nuclear y los planes de emergencia para que el profesor pueda transmitirlos a sus alumnos. Por otro, facilitar la metodología didáctica de cómo integrar dichos conocimientos en el currículo de Primaria a través de una serie de ejercicios que proponemos a modo de orientación.

No pretendemos recargar, aún más, los muchos contenidos que los profesores tienen que impartir, sino que aprovechando que se trabajan temas propios de Educación Primaria, introducir actividades sobre situaciones relacionadas con radiactividad y centrales nucleares. Para ayudar en esta tarea, se recogen en el apartado *Orientaciones Pedagógicas* conceptos relacionados con la energía nuclear en las distintas áreas, bloques del currículo básico de Educación Primaria, donde se podrían trabajar. En el apartado *Actividades Pedagógicas* ofrecemos una serie de procedimientos inspirados en los principios del aprendizaje activo y significativo.

Las actitudes solidarias y responsables, fundamentales en comportamientos adecuados en cualquier emergencia, se trabajan en todas las actividades que proponemos.

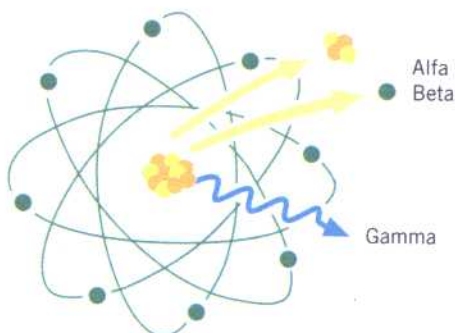
Contenidos básicos sobre Energía Nuclear

1. Radiación y Radiactividad

La estructura de la materia se compone de moléculas, formadas por átomos. El átomo se compone de núcleo y los electrones que giran a su alrededor. Los electrones son una especie de envoltura alrededor del núcleo, que está formado por protones y neutrones. Los protones tienen carga eléctrica positiva; los electrones, negativa, mientras que los neutrones se llaman así porque no tienen carga.

Algunos átomos son inestables (llamados radionucleidos) y se transforman en átomos de otros elementos. En esta transformación los átomos emiten *radiaciones*. Esta *propiedad* se llama *radiactividad*, y la transformación que sufren los átomos *desintegración*.

Las radiaciones más frecuentes emitidas por los átomos son las *partículas alfa*, *beta* y *gamma*.



Las radiaciones alfa son intensas, aunque poco penetrantes. Una hoja de papel o la misma piel humana son suficientes para protegernos de sus efectos.

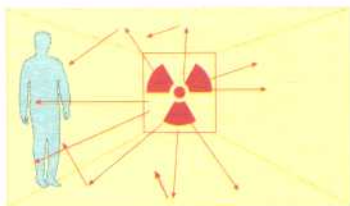
Las radiaciones beta son electrones liberados en determinadas desintegraciones nucleares. Son menos intensas que las alfa, aunque más penetrantes. Traspasan una hoja de papel, pero no pueden penetrar una lámina de aluminio.

Las radiaciones gamma son electromagnéticas, muy semejantes a los rayos X que se utilizan en medicina aunque más energéticas. Son bastante penetrantes, atraviesan la hoja de papel y la lámina de aluminio. Para frenarlas se puede utilizar un bloque de cemento de suficiente grosor.

Por último, *los neutrones liberados* son radiaciones muy penetrantes. Al no tener carga eléctrica, los neutrones liberados penetran fácilmente la estructura de determinados átomos y provocan su división en otros elementos más pequeños. En el proceso se libera gran cantidad de energía y nuevos neutrones que repiten la operación, multiplicando sus efectos. Este proceso puede ser utilizado para producir energía eléctrica.

1.2. Irradiación y contaminación radiactiva

Irradiación externa



Es la acción de someter a una persona u objeto de forma total o localizada, a las radiaciones emitidas por una fuente radiactiva externa.

Contaminación

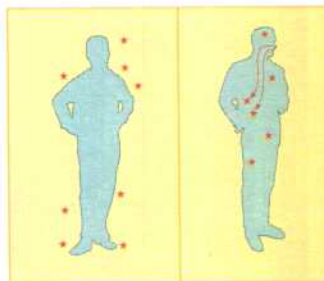
Es la presencia indeseada de sustancias radiactivas en la superficie o en el interior del ser humano (externa, interna).

Contaminación externa: Se produce cuando las partículas radiactivas se depositan en la superficie de nuestro cuerpo. Se elimina mediante lavado de la zona afectada.

Contaminación interna: Se produce cuando penetran sustancias radiactivas en el organismo sea por ingestión, inhalación o a través de heridas.

En la contaminación, las partículas contaminantes permanecen mientras no se eliminen por métodos de descontaminación, o bien por decaimiento radiactivo o eliminación biológica por el organismo.

Se puede decir que un individuo irradiado por una fuente radiactiva exterior a él sufre en sus tejidos la exposición de la radiación mientras esté próximo a la fuente, pero bastará que se aleje suficientemente para que se atenúe o cese la exposición.



Externa

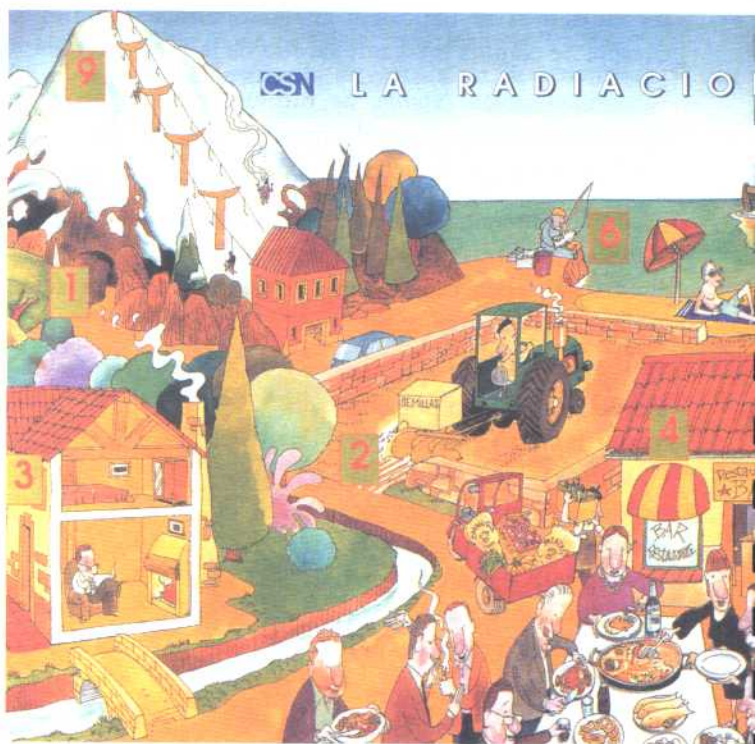
Interna

1.3. Fuentes de radiación: naturales y artificiales

Los niveles de radiación a los que está sometida cualquier persona, viva o no en el entorno de una instalación nuclear, proceden bien de las fuentes de la radiación natural, bien de fuentes artificiales.

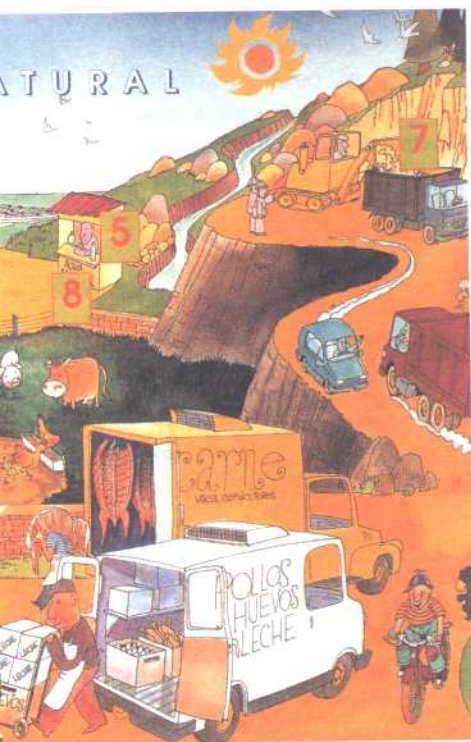
De toda la radiación que recibimos (natural y artificial) la mayor contribución, 52%, es debida a la radiación natural y la más importante de las fuentes artificiales la constituye las fuentes médicas que suponen un 11,4% del total.

Principales vías de exposición a las radiaciones naturales



Fuentes de radiación natural

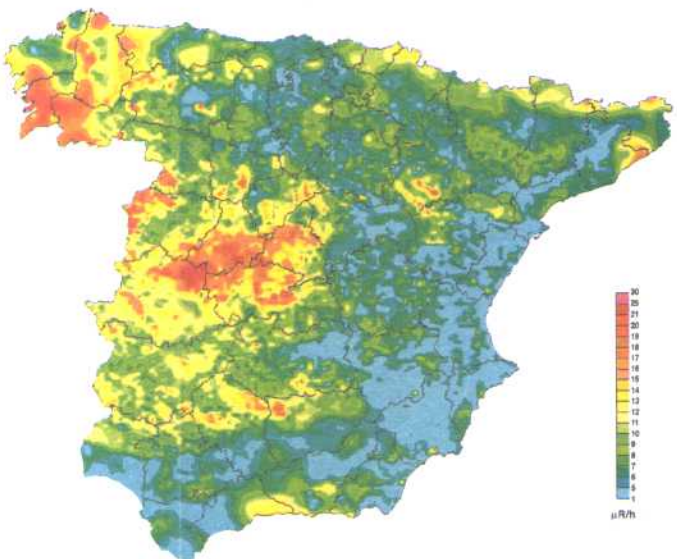
El ser humano vive expuesto a radiaciones ionizantes de origen natural. La principal fuente de éstas es la desintegración de isótopos radiactivos de algunos elementos naturales, a los que se les llama radionucleidos. Además de la radiación procedente de la desintegración de estos radionucleidos, las personas recibimos rayos cósmicos procedentes del espacio exterior, y principalmente del sol.



1. Minas y cuevas
2. Abonos
3. Viviendas
4. Productos de consumo
5. Aguas minerales
6. Agua del mar y de río
7. Materiales del suelo
8. Arena de algunas playas
9. Radiación cósmica

1. En las *minas* y las *cuevas*: existe radón producido por la desintegración del uranio que hay en las rocas. El radón se acumula por la falta de ventilación y cuando se desintegra da lugar a otros radionucleidos que también son radiactivos.
2. Los *abonos* que se utilizan en la agricultura contienen potasio-40 y pequeñas concentraciones de uranio y sus descendientes radiactivos que son incorporados por las plantas y a través de éstas es ingerido por las personas y los animales.
3. En las *viviendas* se acumula el radón que emana del suelo y de algunos materiales de construcción (terrazas, granitos, etc.) que contienen torio y uranio y los radionucleidos producidos en la desintegración de éstos. En las casas existen las mismas vías de exposición que en las cuevas y minas.

PROYECTO MARNA. Mapa de Radiación Gamma Natural



4. Algunos *productos de consumo* acumulan radionucleidos naturales que se incorporan al organismo con su uso, por ejemplo, los moluscos y el tabaco.
5. Algunas *aguas minerales* contienen radionucleidos, especialmente el potasio-40 y los producidos en la desintegración del uranio y el torio. El consumo de este agua da lugar a su incorporación al organismo.
6. El *agua del mar* tiene disueltos gran cantidad de minerales y algunos de ellos contienen radionucleidos, además de una parte del hidrógeno que forma el agua es radiactivo (tritio). Lo mismo ocurre en el *agua del río* aunque en menor proporción porque lleva menos minerales disueltos. Todos los animales y plantas que viven en el agua asimilan estos radionucleidos, cuando el ser humano los consume incorpora los radionucleidos que éstos han asimilado.
7. Los *materiales del suelo*, y en algunos sitios en cantidades muy importantes, contienen radionucleidos y su desintegración produce irradiación externa, que pueden pasar a las personas a través de las plantas que los incorporan.
8. La *arena* de algunas *playas* contiene radionucleidos como el torio y los radionucleidos producidos en su desintegración, dando lugar a la irradiación externa de las personas que se encuentran en ellas.
9. La *radiación cósmica*, la que proviene del exterior y principalmente del sol, es atenuada por el aire de la atmósfera. Sin embargo, si se vuela a gran altura o se vive en la montaña podemos recibir mayor irradiación externa por ser menor la capa protectora del aire.

Fuentes de radiación artificial

1. *Energía nuclear.* La generación de electricidad en centrales nucleares implica la extracción y separación del mineral, el tratamiento del uranio como combustible de los reactores, la explotación propiamente dicha de los reactores, y el transporte, tratamiento y almacenamiento de los residuos radiactivos.
2. *Lluvia radiactiva.* Las pruebas de bombas atómicas durante las décadas de los años cincuenta y sesenta dieron como resultado la diseminación de materiales radiactivos en la atmósfera. La mayor parte de este material se ha depositado ya en la tierra y los océanos.
3. *Fuentes médicas.* La medicina es la fuente más importante de exposición radiactiva artificial en muchos países.

Los rayos X para diagnóstico son la forma más común. También el uso de los materiales radiactivos para el estudio de los procesos corporales y la localización de tumores que ha progresado rápidamente en los últimos años, pero estas técnicas son menos usadas que los rayos X.

Con diferencia, las mayores dosis en medicina son las aplicadas en el tratamiento del cáncer. La radiación se localiza cuidadosamente en el propio tumor para reducir al mínimo el daño a los tejidos adyacentes.

4. *Otras fuentes.* La mayor parte de nosotros estamos expuestos a pequeñas dosis de radiación proveniente de diferentes fuentes artificiales. Entre ellas están las esferas de los relojes y señales luminiscentes que utilizan materiales radiactivos, aparatos de TV, detectores de humo, etc.



Resonancia magnética

Central nuclear de Vandellós II



1.4. Magnitudes y unidades de medida

La unidad que mide la radiactividad es el *becquerel* (*Bq*).

Un *becquerel* es igual a una desintegración atómica por segundo.

El daño producido al cuerpo humano por todo tipo de radiación que se reciba se mide con una magnitud que se llama *dosis de radiación*.

El *Sievert* (*Sv*) es la unidad que mide la dosis de radiación. En protección radiológica es más frecuente hablar de la milésima parte de esta unidad, el *miliSievert* ($1\text{ mSv} = 0,001\text{ Sv}$) y de la millonésima parte de esta unidad, el *microSievert* ($1\text{ uSv} = 0,000001\text{ Sv}$).

Límites de dosis

Los límites de dosis actualmente vigentes en España se recogen en el «Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes» (Real Decreto 53/1922, de 24 de enero de 1992), BOE de 12 de febrero de 1992).

Se establecen límites de dosis anuales para el público y para trabajadores que pueden estar expuestos profesionalmente. También se diferencia entre la dosis que pueda recibir el cuerpo entero y la que pudiera recibir algún órgano en concreto.

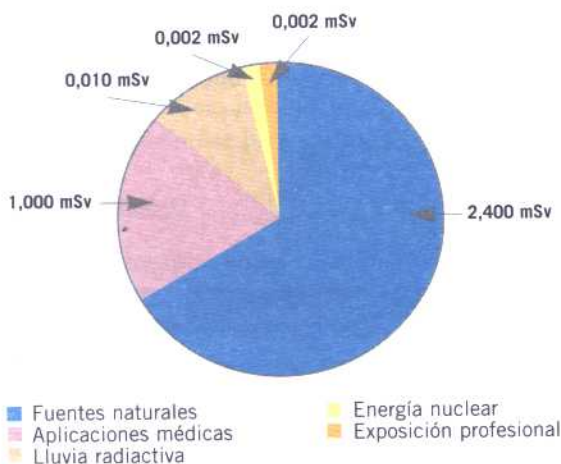
El límite de dosis anual para la totalidad del organismo para el público es de 5 mSv , y para los trabajadores profesionalmente expuestos es de 50 mSv .

Actualmente se están revisando estos límites para incorporar los definidos en la Directiva 96/29 Euratom, los límites que se recogen en esa Directiva y que aún no están incorporados a la reglamentación española, son los siguientes:

100 mSv durante todo el período de 5 años consecutivos, sujeto a una dosis máxima de 50 mSv en cualquier período anual, para los trabajadores profesionalmente expuestos, y de 1 mSv por año para los miembros del público.

Ninguno de estos valores incluye las dosis recibidas a causa de la radiactividad natural ni tampoco la recibida como consecuencia de exámenes y tratamientos médicos.

Dosis medias recibidas



1.5. ¿Cómo actúa la radiactividad?

La peculiaridad de las sustancias radiactivas radica en que se desintegran constantemente en otras, emitiendo radiaciones. Éstas no pueden captarse con ninguno de los sentidos corporales (vista, oído, olfato). Sin embargo, pueden detectarse con aparatos especiales.

Las radiaciones transportan energía. Así como, una radiación solar excesiva puede causar graves daños para la salud, las personas y animales pueden sufrir daños producidos por las emisiones de las sustancias radiactivas, al destruirse las células del cuerpo o sufrir mutaciones. Si el número de células afectadas es grande, puede acarrear un serio riesgo para la salud.

Los daños producidos por la radiación y las posibilidades de curarlos *dependen* de la *naturaleza y la intensidad de la radiación, del tiempo* que permanezca expuesto a ella, *de la superficie corporal irradiada* y de la cantidad de radiación (*dosis*), siendo el efecto más perjudicial si se recibe la misma dosis en un período de tiempo corto que si se recibe en un tiempo mayor. Los bebés y los fetos son más sensibles a las radiaciones que los niños de mayor edad y los adultos.

1.6. Posibles vías de exposición a las radiaciones

Las vías de exposición se definen como aquellos medios a través de los cuales los diferentes radionucleidos pueden llegar a las personas.

Las vías más inmediatas son el aire que respiramos y el agua que bebemos, pero además los radionucleidos pueden llegar al ser humano indirectamente a través de la cadena alimentaria: alimentos vegetales y animales.

1.7. Efectos biológicos de la radiación

Pueden clasificarse de acuerdo a varios criterios. Uno de ellos es a quién afectan: si afectan al propio individuo que recibe la radiación se llaman *efectos somáticos*, si afectan a los descendientes de la persona se llaman *efectos genéticos*. También pueden dividirse en: *efectos inmediatos y retardados*.

Efectos inmediatos

Pueden variar desde la muerte en días o semanas (para niveles muy altos de radiación recibida por todo el cuerpo) a simple enrojecimiento de la piel (para dosis elevadas de radiación recibidas durante un corto período de tiempo por una zona del cuerpo de tamaño limitado).

Los límites de dosis se basan en estudios de expertos y en las recomendaciones internacionales y se han establecido de manera que no se produzcan efectos inmediatos.

Efectos retardados

Cuando el cuerpo humano es sometido a bajas dosis de radiación o a una dosis mayor pero que es recibida a lo largo de un gran período de tiempo, no se producen efectos inmediatos apreciables, pero, dependiendo de la dosis, es posible la existencia de efectos tardíos, tales como el cáncer o la aparición de enfermedades congénitas.

Los efectos tardíos, pueden ser originados también por otras causas, tanto naturales: radiaciones solares, defectos hereditarios, como artificiales: tabaco, contaminantes químicos, etc. Es por ello que cuando ocurren, resulta muy complicado discernir las causas exactas que los originan.

Para evitar que aparezcan por causa de las radiaciones, se establecen límites de dosis basados en estudios de expertos que relacionan las dosis que se reciben con el número de casos y la probabilidad de que aparezcan.

Así, los límites de dosis para este tipo de efectos, se establecen de manera que la probabilidad sea prácticamente nula, es decir por debajo de esas dosis es muy improbable que aparezca ningún efecto tardío por causa de la radiación.

La información de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes es revisada periódicamente por el Comité de las Naciones Unidas sobre los efectos de las radiaciones atómicas (UNSCEAR).

2. Las centrales nucleares



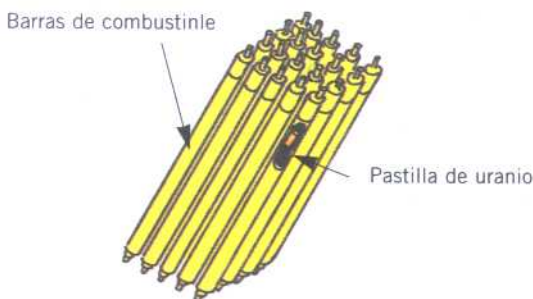
2.1. ¿Qué es una central nuclear y qué actividad realizan?

Una central nuclear es una instalación en la que la energía producida por un reactor nuclear es transformada en energía eléctrica. Esto se consigue mediante el calentamiento del agua para conseguir vapor a altas presiones, el cual mueve unas turbinas conectadas a grandes generadores eléctricos.

En una central nuclear el combustible es el uranio. La energía nuclear (calor) se produce al fisionarse (dividirse) los átomos de uranio. Cuando se fisionan originan neutrones que a su vez fisionan otros átomos produciendo una reacción en cadena.

El uranio de forma natural no sirve para producir estas reacciones en cadena, debe someterse previamente a un proceso denominado «enriquecimiento». El uranio enriquecido es capaz de originar una gran cantidad de energía, así una pastilla de uranio (del tamaño de la punta de un dedo de una persona) puede generar tanta energía como media tonelada de carbón.

La energía se origina en el núcleo del reactor. En el núcleo se encuentran los elementos combustibles que son un conjunto de tubos metálicos (varillas) donde se apilan las pastillas de uranio enriquecido.



Vasija de reactor para centrales PWR

El núcleo se monta en un recipiente de acero grueso denominado vasija. Este conjunto se denomina reactor. En el reactor circula el agua entre los elementos combustibles produciéndose su calentamiento como consecuencia del proceso de fisión. El vapor necesario para mover las turbinas se produce bien directamente en la vasija del reactor o bien en un intercambiador de calor denominado «generador de vapor», dependiendo del tipo de central (BWR o PWR).

Este vapor no sale al exterior sino que es enfriado en los denominados «condensadores» y vuelve a la vasija o a los generadores de vapor, en forma de agua. Los condensadores enfrían el vapor con agua de un río o del mar, y esta agua nunca entra en contacto con el vapor que sale de la turbina, sino que se enfría al hacerla pasar por zonas que están refrigeradas por el agua de río o del mar

Vasija de reactor para centrales PWR cuyo peso es de 400 toneladas



Detalle de los componentes internos de la parte superior de una vasija

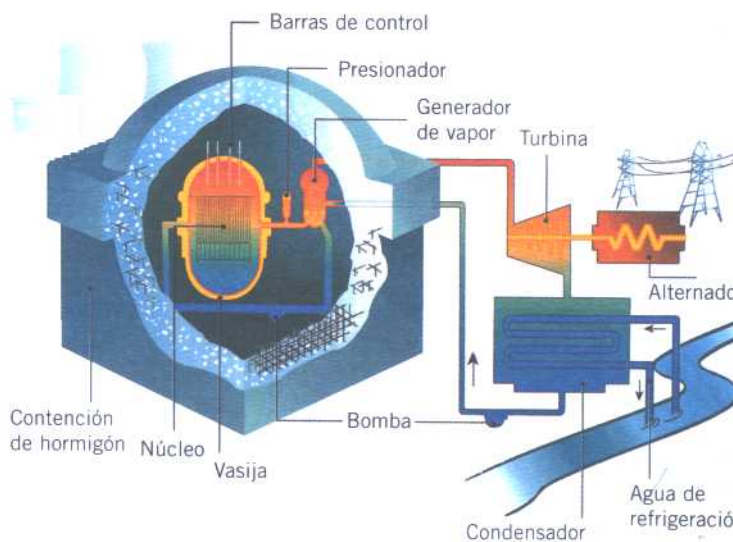


Cuando se utiliza agua del río, a veces no hay suficiente caudal o no está suficientemente fría para enfriar el vapor de la turbina, por lo que en algunas centrales existen «torres de refrigeración» que actúan como gigantescas chimeneas para aumentar la capacidad de refrigeración del agua.

Cuando se utiliza combustible para producir energía siempre se generan productos residuales. En el caso de las centrales nucleares, estos productos residuales son radiactivos, por lo que deben ser cuidadosamente manipulados y almacenados.

El combustible gastado, que es altamente radiactivo, se dispone en piscinas de almacenamiento temporal. Los residuos son almacenados en bidones y contenedores de seguridad que, a su vez, se disponen en almacenes vigilados. En las propias centrales, donde su nivel de radiactividad va bajando con el tiempo. Los otros residuos menos radiactivos, son almacenados en bidones y contenedores de seguridad que a su vez se disponen en almacenes vigilados.

Funcionamiento de una central nuclear



2.2. Centrales nucleares en España



Provincia

Burgos
Cáceres
Guadalajara
Tarragona
Valencia

Central Nuclear

Santa María de Garoña
Almaraz I y II
Trillo, José Cabrera
Ascó I y II, Vandellós II
Cofrentes



2.3. Accidentes nucleares: posibles consecuencias en personas y medio ambiente

Las centrales nucleares están diseñadas para que la probabilidad de que ocurran accidentes que puedan afectar al público, sea muy baja. A pesar de ello no es imposible que ocurra uno de esos accidentes dando lugar a una liberación de material radiactivo fuera del emplazamiento de la central.

El material radiactivo liberado se distribuiría en la atmósfera, pudiendo depositarse en edificios, suelo, plantas, etc. Es lo que se llama *contaminación radiactiva*. La piel humana y las prendas de vestir pueden quedar contaminadas por estas partículas y también pueden inhalarse al respirar penetrando así en el interior del organismo.

La difusión del material radiactivo varía en función de las condiciones atmosféricas y de las características del accidente, no obstante, de manera simplificada puede decirse que la concentración y la actividad de estas partículas, y por lo tanto el riesgo que suponen, en menor a medida que aumenta la distancia con respecto al lugar del accidente.



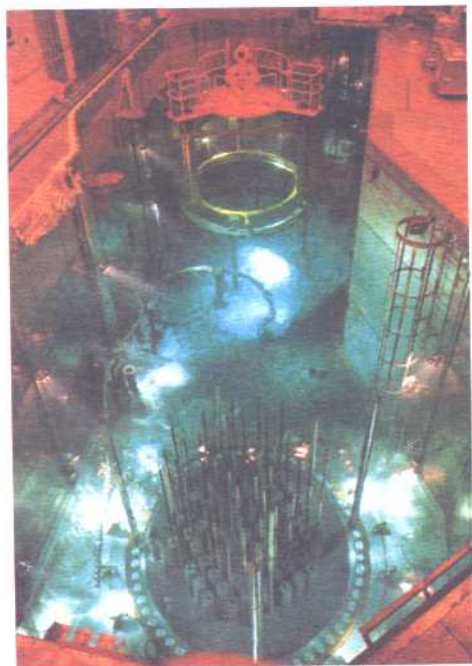
Operación de mantenimiento en la central nuclear de Garoña

2.4. Protección ante un accidente nuclear

Para prevenir que ocurra un accidente, en todas las centrales nucleares se establecen distintos tipos de medidas de seguridad, desde el diseño de las mismas hasta los reglamentos internos que especifican su uso en condiciones de seguridad.

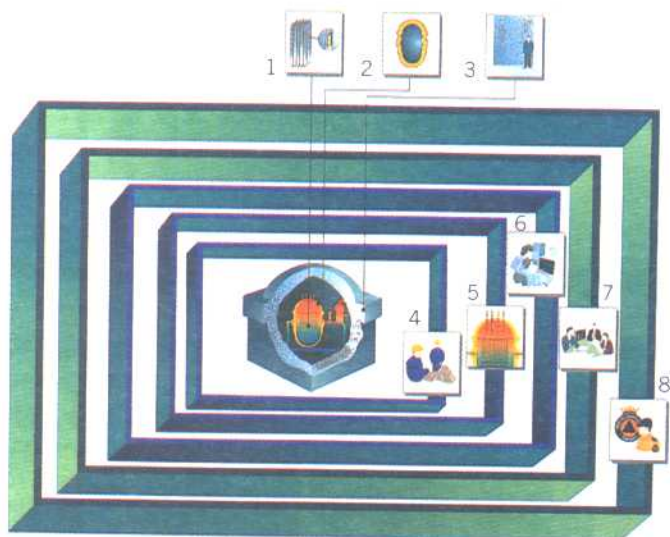
A pesar de ello, en caso de que se produjera un accidente, existen también Planes de Emergencia, pensados para la población que habita en su entorno, que entrarían en funcionamiento si los controles previos fracasaran, con el objeto de eliminar o atenuar las consecuencias que pudiera tener para la población un escape radiactivo.

Todas estas medidas que se adoptan para evitar un accidente o, en su caso, minimizar las consecuencias del mismo, se engloban dentro de lo que se denomina seguridad nuclear.



Contención
(Cavidad
Recarga)

Barreras de contención



BARRERAS FÍSICAS

Un sistema de barreras físicas impide el escape de los productos radiactivos

- 1.- Primera barrera: Vainas de combustible.
- 2.- Segunda barrera: Círculo hermético.
- 3.- Tercera barrera: Contención.

NIVELES DE SEGURIDAD

Las barreras están protegidas por un sistema de 5 niveles de seguridad.

- 4.- Diseño y construcción sólidos para evitar accidentes.
- 5.- Sistemas de control para mantener el funcionamiento dentro de las condiciones de operación normal.
- 6.- Sistemas de seguridad para hacer frente a incidentes y accidentes.
- 7.- Gestión de accidentes severos.
- 8.- Gestión de emergencias.

Seguridad incorporada

Por seguridad incorporada se entiende la que forma parte del diseño y de los procedimientos de operación de las propias centrales nucleares.

Todo comienza por la elección del emplazamiento de la central, realizado después de estudios de las caracterís-

ticas de la zona (hidrológicas, sismológicas, geológicas, meteorológicas) que garanticen que serán ubicadas en zonas geográficas estables (donde no haya fallas ni volcanes activos; no exista actividad sísmica).

El diseño de una central nuclear se realiza bajo el criterio de lo que se denominan barreras múltiples, que son: vaina del combustible, vasija del reactor y edificio de contención, que tienen como cometido evitar que las sustancias radiactivas salgan al exterior. Cada barrera contiene a la anterior. Así, antes de que un material radiactivo se vierta accidentalmente al exterior ha de superar las sucesivas barreras de contención.

Existen además unas especificaciones técnicas de funcionamiento cuyo objetivo es el control de la operación para que se mantenga dentro de los límites de seguridad fijados.

Seguridad asociada

Es aquella que controla y vigila la adecuación de la seguridad incorporada, complementándola en alguno de sus aspectos.

El control y la vigilancia se regulan mediante el proceso de concesión de la licencia de funcionamiento, las inspecciones sobre el diseño de la central, la construcción, el montaje y la gestión de la garantía de calidad.

La formación del personal facilita la acción asegurando la aplicación correcta de los procedimientos de operación.

Seguridad en emergencia

La seguridad en emergencia sólo entraría en funcionamiento en el caso de que hubieran fracasado las barreras de seguridad anteriores y se pudiera producir el vertido de material radiactivo al exterior, con el consiguiente posible daño para las personas que habitan en el entorno de la central. Se trata de un conjunto de medidas, diseñadas en función, entre otros factores, de las distancias a la central de las zonas afectadas (Plan de Emergencia Nuclear, PEN).

2.5. Almacenamiento de residuos nucleares

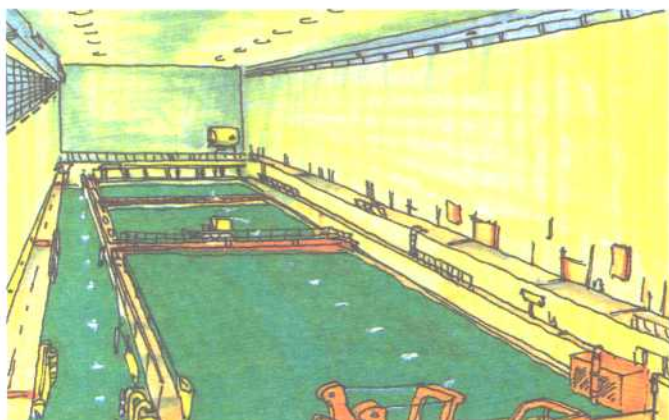
Existen, en términos generales, dos formas de almacenar residuos: almacenamiento temporal y almacenamiento definitivo.

El objetivo es garantizar el aislamiento entre el residuo radiactivo y el medio ambiente a medio o largo plazo.



Piscina de combustible
gastado

Almacenamiento en
piscinas



Almacenamiento temporal

Es una etapa intermedia, que permite vigilar y recuperar los residuos, así como posibilita acciones para reparar los posibles daños en las barreras de contención utilizadas.

Como hemos visto anteriormente, el combustible irradiado se almacena, al menos durante algún tiempo, en la propia central en piscinas, para permitir la disminución de los altos niveles de radiactividad que contiene.

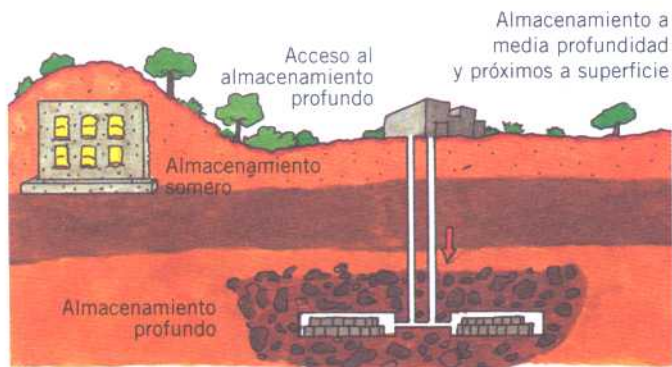
Almacenamiento definitivo

Es la etapa final del ciclo del combustible nuclear y de otras aplicaciones de los isótopos radiactivos.

Solamente pueden ser introducidos en instalaciones de almacenamiento definitivo aquellos residuos que están adecuadamente acondicionados, controlados, medidos y que se ha comprobado que satisfacen los criterios previamente establecidos para la selección del emplazamiento que va a ser utilizado.

El almacenamiento definitivo de residuos radiactivos puede realizarse en:

- Enterramientos próximos a la superficie (menos de 20 metros).
- Formaciones geológicas a media profundidad (decenas a centenares de metros).
- Formaciones geológicas profundas (al menos, algunos centenares de metros).



3. Planes de emergencia



3.1. Instituciones públicas responsables de la seguridad de la población en caso de emergencia nuclear



DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

La Protección Civil como servicio público

La Protección Civil es el conjunto de actividades, desarrolladas de forma coordinada, que tienen por finalidad el evitar, reducir o reparar los daños a personas y bienes, originados por situaciones de grave riesgo colectivo, catástrofe o calamidad pública.

Los organismos denominados de Protección Civil tienen encomendadas, entre otras tareas específicas, las de coordinación y, en su caso, dirección de todas estas actuaciones en caso de emergencia, así como las de preparación del marco organizativo idóneo para llevarlas a cabo.

La Protección Civil como tarea de todos los ciudadanos

La participación ciudadana en las tareas de Protección Civil es una condición fundamental para el buen desarrollo de las mismas.

Ante la previsión u ocurrencia de sucesos que pueden desencadenar una situación catastrófica, los ciudadanos pueden contribuir a su propia seguridad mediante la adopción de determinadas pautas de comportamiento o la puesta en práctica de las medidas de protección a su alcance. Para ello es importante el conocimiento previo de los riesgos y las medidas a adoptar, así como el seguimiento de las instrucciones y recomendaciones emanadas de los organismos públicos encargados de la gestión de las emergencias.

En ocasiones, la contribución ciudadana ha de orientarse a evitar determinados comportamientos o adecuar la realización de ciertas actividades a normas de seguridad preestablecidas, con el objetivo de disminuir la posibilidad de accidentes o evitar la generación de riesgos que puedan desencadenar situaciones catastróficas. Con ello los ciudadanos pueden hacer una aportación en muchos casos muy importantes para la prevención de dichas situaciones.

Este conjunto de actuaciones y pautas de conducta, orientadas a la prevención de riesgos para sí y para otras personas, constituye lo que viene denominándose auto-protección ciudadana.

Por otra parte, existen situaciones en las que los servicios públicos de los que puede disponerse de forma inmediata resultan insuficientes para atender las necesidades generadas por la emergencia. En tales casos, puede ser decisiva, la aportación de los ciudadanos a las actividades de asistencia y socorro a los afectados. Para que dicha aportación alcance la eficacia necesaria y se efectúe con el menor riesgo posible para las personas que prestan su colaboración, es esencial que éstas dispongan de la formación específica suficiente y realicen sus tareas dentro del marco organizativo general, previsto para la gestión de la emergencia de que se trate, y que se recoge en cada plan en cuestión.

La Dirección General de Protección Civil y los planes de Emergencia Nuclear

La Dirección General de Protección Civil (DGPC), fue creada por Ley en 1980, como órgano dependiente del Ministerio del Interior (Real Decreto 1547/1980 de 24 de julio sobre reestructuración de la Protección Civil).

La DGPC dispone de unidades periféricas en las provincias y comunidades autónomas, integradas en las correspondientes Subdelegaciones del Gobierno que, entre otras actividades, desarrollan y coordinan las competencias estatales de protección civil en el ámbito autonómico o provincial.

Dentro de los planes de emergencia nuclear y dado el carácter estatal de los mismos, la Dirección General de Protección Civil y sus unidades periféricas afectadas por los planes exteriores de emergencia nuclear, son los encargados de coordinar e impulsar las actuaciones necesarias para que se implanten y sean operativos.

Entre las distintas actividades que se coordinan desde la DGPC en los planes de emergencia nuclear están por una parte los programas de formación para los actuantes de los planes y los programas de ejercicios y simulacros, fundamentalmente dirigidos a los actuantes para que se capaciten y entrenen en las actuaciones que deben realizar en caso de emergencia; por otra los programas de información a la población en los entornos de las centrales nucleares de potencia cuyo objetivo fundamental es que la población que pudiera estar afectada por una emergencia nuclear, conozca tanto los conceptos básicos sobre radiaciones, seguridad nuclear y planificación de emergencias como las medidas que debe tomar en caso de producirse una emergencia nuclear. Esta guía se encuadra dentro de este *Programa de información a la población en los entornos de las centrales nucleares de potencia*.

Red de Alerta a la Radiactividad

Es un sistema que permite conocer en 902 puntos distribuidos en toda España y en tiempo real, la medida de la radiación gamma y su tendencia.

La RAR está estructurada en un centro nacional, situado en la Dirección General de Protección Civil, once centros regionales con carácter ejecutivo, es decir que son capaces de actuar sobre todas las estaciones pertenecientes a su zona y de tomar el control de otra zona previo encargo del centro nacional o caída de éste, y los centros asociados o de consulta, que saben qué está pasando y cómo evolucionan los diferentes procesos. Estos Centros asociados están localizados en el Ministerio de Defensa, el Consejo de Seguridad Nuclear y algunas Delegaciones de Gobierno.

La RAR, como sistema básico de obtención de datos, forma parte de los sistemas relacionados con el Plan Básico de Emergencia Nuclear, ya que proporcionaría de manera inmediata información sobre la situación radiológica de la zona en caso de un accidente.

Mapa de la Red de Alerta a la Radiactividad (RAR)



EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

El Consejo de Seguridad Nuclear es un organismo independiente de la administración central del Estado, que tiene como fin primordial velar por la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Sus funciones son las de evaluación de la seguridad de las instalaciones en todas y en cada una de las etapas de la vida de las mismas (diseño, construcción, pruebas, operación y clausura), así como la evaluación de la seguridad de los transportes de materiales nucleares y sustancias radiactivas. Inspecciona las instalaciones y los transportes, controla y vigila los niveles de radiactividad, dentro y fuera de las instalaciones, y vela por la protección radiológica de las personas y el medio ambiente.

Sus informes son preceptivos y vinculantes en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

El Consejo está capacitado para suspender la construcción o el funcionamiento de las instalaciones por razones de seguridad. Concede licencias a las personas responsables de la operación de las instalaciones, estudia la influencia de las mismas en el medio ambiente y establece los límites y condiciones para su funcionamiento, de forma que éste no suponga un impacto radiológico inaceptable para las personas y el medio ambiente.

Mantiene informada a la opinión pública sobre temas de su competencia. Asimismo informa, cada seis meses, de sus actuaciones al Congreso de los Diputados y al Senado, elaborando un Informe Semestral con amplia difusión pública.

El Consejo de Seguridad Nuclear en caso de activación de cualquier Plan de Emergencia Nuclear, tiene definidas una serie de funciones y responsabilidades encaminadas al seguimiento y la evolución previsible del accidente, así como a la estimación de las consecuencias radiológicas en cada supuesto, proponiendo a la Dirección del Plan, las medidas oportunas para la protección de la población y del medio ambiente.





Sala de Emergencia SALEM

La Sala de Emergencia, en abreviatura, SALEM, del Consejo de Seguridad Nuclear, se constituye en el órgano de trabajo que coordina todos los medios técnicos y materiales que el CSN utiliza en situaciones de emergencia.

Esta sala dispone de diversos sistemas que recogen datos de la central y del emplazamiento para poder evaluar las dosis que recibiría la población en caso de accidente. También dispone de sistemas de vigilancia ambiental que permiten conocer en cada momento los niveles de radiación en aquellos lugares donde hay estaciones de los mismos.

Red de Vigilancia Radiológica Ambiental (REVIRA)

La red REVIRA, está integrada por varios sistemas diferenciados.

1. Estaciones de detección y medida en continuo de la radiactividad ambiental, con transmisión de señales a la sala de emergencias del Consejo de Seguridad Nuclear (SALEM).

En el mapa aparecen los puntos en que están instalados las 25 estaciones que, en una primera fase, componen la red de medida en continuo.

Determinadas Comunidades Autónomas disponen de una Red propia, de similares características, cuyos resultados son recibidos en el Consejo Seguridad Nuclear y se inte-

gran, junto con los resultados de la red REVIRA, para cubrir de forma más completa la vigilancia radiológica de todo el territorio nacional.

2. Laboratorios para llevar a cabo un programa de muestreo y análisis de la radiación ambiental que cubra la totalidad del país, lo que supone la vigilancia de la evolución de la calidad radiológica ambiental en vías de exposición directa (aire, suelos y lluvia).
3. Vigilancia radiológica de las aguas continentales españolas. El Consejo de Seguridad Nuclear tiene firmado un acuerdo con el Centro de Estudios y Experimentación del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, para la realización de análisis en aguas de todas las cuencas hidrográficas del país. Los resultados de estos análisis son enviados al CSN para su valoración desde el punto de vista radiológico.

Vigilancia radiológica ambiental de ámbito nacional



Red del CSN (Revira)

- Red de laboratorios
- ◆ Estación automática

Redes de las CC.AA.

- ▲ Extremadura
- Cataluña
- ❖ C. Valenciana

3.2. Plan de emergencia nuclear: planes de actuación municipal

El Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN), es la directriz básica de planificación de emergencias nucleares, en el que se recogen no sólo los criterios y principios básicos de planificación y protección radiológica, sino todas las estructuras, organización y principios operativos que deben contemplar los planes de emergencia nuclear.

Siguiendo las directrices del PLABEN se elaboran los Planes Exteriores de Emergencia Nuclear de las cinco provincias en los lugares donde están ubicadas las centrales nucleares: Plan de Emergencia Nuclear de Burgos (PENBU), Plan de Emergencia Nuclear de Cáceres (PENCA), Plan de Emergencia Nuclear de Guadalajara (PENGUA), Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (PENTA) y Plan de Emergencia Nuclear de Valencia (PENVA).

La organización de los planes exteriores, básicamente supone una Dirección del mismo, que estará asesorada y apoyada para realizar las actuaciones que corresponda por tres grupos operativos (grupo logístico, sanitario y radiológico) y los grupos municipales.

El órgano de coordinación de la emergencia es el denominado CECOP, Centro de Coordinación Operativa. El CECOP se reúne en la SACOP (Sala de Coordinación Operativa) y está conformado básicamente, por el Director del plan, un gabinete de información, una sala de transmisiones, y un comité asesor, entre cuyos miembros se encuentran los jefes de los grupos operativos. Los jefes de los grupos radiológicos en todos los planes exteriores de emergencia nuclear son los inspectores residentes del Consejo de Seguridad Nuclear en las centrales nucleares.

Tanto los grupos operativos como los municipales disponen de procedimientos o planes de actuación en que se recogen todas las actuaciones que deben realizar y cómo llevarlas a cabo. Estos procedimientos y planes forman parte a su vez del plan exterior de cada central.

Estos Planes Exteriores, así como los de actuación municipal que se integran en ellos y que corresponden a los municipios que pudieran resultar afectados por un accidente, se pondrían en marcha en caso de que dicho accidente, pudiera producir vertido de material radiactivo al exterior, con el consiguiente posible daño para las personas que habitan en el entorno de la central.

El Plan de Actuación Municipal, que está integrado en el Plan de Emergencia Nuclear, tiene como objetivo garantizar en el municipio afectado el cumplimiento del Plan de Emergencia Nuclear, que en lo esencial es evitar o, al menos, reducir en lo posible, los efectos adversos de la radiación sobre la población del municipio, en caso de que se diera un accidente nuclear.

Para ello, el Plan de Actuación Municipal cuenta con una estructura organizativa que se compone de la Dirección, asistida por un comité asesor y de unos servicios operativos. Estos llevarían a cabo las actuaciones municipales que corresponden a cada situación de emergencia y aplicarían las medidas de protección ordenadas por el Director del Plan Municipal, que es el Alcalde, y en calidad de tal dirige y coordina el cumplimiento de las órdenes e instrucciones que reciba del Director del Plan de Emergencia Nuclear, o el Subdelegado de Gobierno.

3.3. Funciones asignadas a cada miembro del plan de actuación municipal

El Alcalde

Es el Director del Plan Municipal. En calidad de tal, dirige, coordina y supervisa el cumplimiento de las órdenes e instrucciones que reciba del Director del Plan Emergencia Nuclear. El Alcalde es el responsable de la elaboración y aplicación del Plan en su municipio.

El Comité Asesor

Constituido por el Secretario del Ayuntamiento, el Concejal Delegado de Protección Civil y los responsables de los servicios. Tiene como misión prestar asesoramiento y auxilio al Director del Plan Municipal, en todo lo relacionado con el mismo.

El Centro de Coordinación Operativa Municipal (CECOPAL)

Es el Puesto de Mando Municipal, situado en el Ayuntamiento, en el que se concentra la información necesaria para la ejecución de las medidas de protección que correspondan al Municipio. El CECOPAL está compuesto por el Director del Plan Municipal y el Comité Asesor.

Los responsables de servicios

Son los encargados del funcionamiento de cada una de las áreas en que pueden dividirse los Planes de intervención municipales.

Responsable del Servicio de Información y Relaciones Públicas ayudado por los componentes de su servicio tiene como función:

- Asegurar las comunicaciones con el CECOPAL.
- Actuar a su vez como canal de comunicaciones entre el CECOPAL y los responsables de los distintos servicios.

Responsable del Servicio de Aviso a la Población, junto con los componentes del Servicio, tiene dos funciones principales:

- Difundir los avisos y comunicados a la población sobre las medidas que ésta debe adoptar y que hayan sido ordenadas, por el CECOPAL, siguiendo las directrices recibidas del Director del Plan Provincial.
- Confirmar que la totalidad de la población recibe tales comunicaciones.

Responsable del Servicio de Orden

Su servicio tiene como función:

- Cooperar en la ejecución de los avisos a la población y asegurarse de su cumplimiento.
- Cooperar y ayudar a la población residente en el municipio en los casos de confinamiento en sus domicilios, y a las personas en tránsito, en los Centros de Albergue.
- Colaborar en el mantenimiento del orden y la disciplina en los puntos de reunión, para asegurar la fluidez del tráfico en la evacuación, si esta fuera necesaria, tanto en las vías prioritarias de evacuación, como en la orientación de los vehículos foráneos que debieran penetrar en el casco urbano en el cumplimiento de labores de emergencia.

Responsable del Servicio de Evacuación, junto con los miembros de su servicio, tiene como función:

- Establecer los puntos de reunión de la población, determinándolos en relación con los domicilios de los habitantes.
- Nombrar un responsable del tráfico en cada punto de reunión de vehículos (en la hipótesis de evacuación).
- Determinar qué vehículos deben acudir a cada zona, distinguiendo entre los pertenecientes al

propio municipio y aquellos otros que proporcionaría el Grupo Logístico del Plan Provincial.

- Establecer las medidas oportunas, en colaboración con el Jefe Local de Sanidad, para la evacuación de personas impedidas o que precisen de cuidados especiales.

Responsable del Servicio Sanitario, además de la señalada en el apartado anterior, sus funciones básicas son:

- Mantener la comunicación con la sede del Grupo Sanitario del Plan Provincial.
- Informar y asesorar al Director del Plan Municipal sobre las actuaciones del servicio sanitario.
- Establecer la organización del Servicio dentro del Plan, nombrando colaboradores y definiendo sus actividades.

Responsable del Servicio de Abastecimiento y Albergue

Tiene como función: la obtención y distribución de los víveres y demás suministros imprescindibles para satisfacer las necesidades de la población, en el caso de que ésta debiera permanecer confinada en sus domicilios o en los centros de albergue determinados a tal efecto para las personas en tránsito. Esto implica, naturalmente, la obtención fuera del municipio de los medios necesarios, cuando éste no logre su abastecimiento.

3.4. División en zonas del entorno de una central nuclear

La evolución de una nube radiactiva ocasiona riesgos menores conforme aumenta la distancia a la central nuclear.

Por esta razón, de acuerdo con el criterio de expertos internacionales, el Plan Provincial hace una división en zonas. Se contemplan las siguientes zonas:

Zona I

Dividida en las siguientes sub-zonas: IA, IB, IC.

La sub-zona IA: comprende los municipios situados en el entorno de 3 km entre cero y 3 km de la central nuclear.

La sub-zona IB: comprende los municipios situados entre 3 y 5 km de la central nuclear.

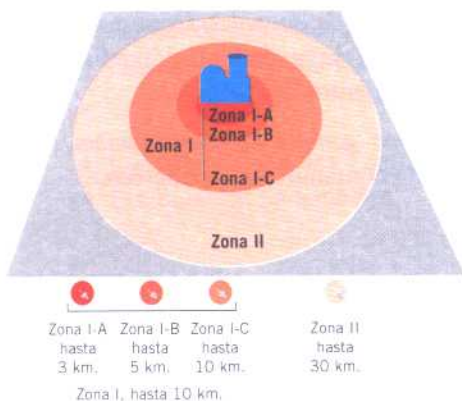
La sub-zona IC: comprende los municipios situados de 5 a 10 km de la central nuclear.

Zona II

Los municipios incluidos hasta 30 kilómetros de la central nuclear.

En caso de accidente nuclear en cada una de estas zonas se adoptarían distintas medidas de protección dependiendo de la importancia del accidente.

Emergencias en centrales nucleares



3.5. Medidas de protección previstas

Las principales medidas previstas en el Plan para cada zona son las siguientes:

- *Control de accesos*: Ordenación de las entradas y salidas de la población en la zona afectada.
- *Confinamiento*: Permanencia de la población en sus domicilios o en otros edificios dispuestos para tal finalidad.
- *Suministro de pastillas de yodo*: Su ingestión, antes de entrar en contacto con la radiación, impide la fijación en el organismo del yodo radiactivo que se libere al medio ambiente en caso de accidente nuclear.
- *Protección personal*: Uso de prendas alrededor del cuerpo o colocadas en los orificios nasales, el taponamiento de rendijas en los accesos de los edificios, la parada de los sistemas de ventilación, etc. que permiten un control de la contaminación corporal.
- *Evacuación de grupos críticos*: Abandono de una zona contaminada o peligrosa por determinados grupos de población (enfermos, mujeres embarazadas, niños lactantes).
- *Control de alimentos y agua*: Para evitar la ingestión de alimentos y agua que puedan estar contaminados.
- *Estabulación de animales*: Confinamiento de animales y control de su alimentación a fin de que no consuman alimentos contaminados.
- *Evacuación general de la población*: Abandono de una zona contaminada o peligrosa.

En cada zona están previstas todas o algunas de estas medidas preventivas.

Zona I: *Sub-Zona IA:*

- Control de accesos.
- Confinamiento.
- Suministro de pastillas de yodo.
- Protección personal.
- Control de alimentos y agua.
- Estabulación de animales.
- Evacuación de grupos críticos (enfermos, mujeres embarazadas, niños lactantes).
- Evacuación general de la población.

Sub-Zona IB:

- Control de accesos.
- Confinamiento.
- Suministros de pastillas de yodo.
- Protección personal.
- Control de alimentos y agua.
- Estabulación de animales.
- Evacuación de grupos críticos (enfermos, mujeres embarazadas, niños lactantes).

Sub-Zona IC:

- Control de accesos.
- Confinamiento.
- Suministros de pastillas de yodo.
- Protección personal.
- Control de alimentos y agua.
- Estabulación de animales.

Zona II:

- Control de alimentos y agua.
- Estabulación de animales.

En cada Plan de Emergencia Nuclear se contemplan una serie de municipios con funciones específicas en caso de emergencia nuclear.

Municipios que son Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD) cuya función consiste en realizar el recuento y la clasificación de las personas allí evacuadas y la descontaminación de aquellas que pudieran estar contaminadas, así como la aplicación de medidas preventivas y sanitarias.

Estas estaciones de descontaminación cuentan con los medios adecuados para eliminar las partículas radiactivas depositadas en la piel.

Municipios que son las Areas Base de Recepción Social (ABRS). Estos municipios tienen como misión esencial proporcionar albergue a las personas evacuadas, habilitando para este fin los locales más apropiados (hoteles, colegios o edificios públicos).

3.6. Comportamientos adecuados de la población en caso de emergencia radiológica

Las normas para la información de la población sobre las medidas de protección sanitarias aplicables y sobre el comportamiento a seguir en caso de emergencia radiológica se recogen en la Directiva 96/618/EURATOM de la Unión Europea, y son de obligado cumplimiento para todos los Estados Miembros.

Comportamiento a corto plazo

Se informará adecuadamente de la situación de emergencia a través de la megafonía fija y móvil y de los medios de comunicación social, como radio y televisión, y se darán las consignas a seguir, en su caso, por la población:

- Permanecer atentos a las informaciones transmitidas por las emisoras de radio, televisión u otros medios.
- No seguir instrucciones que no provengan de fuentes oficiales.
- No abusar del uso del teléfono para evitar el bloqueo de las líneas telefónicas.
- Permanecer en el propio domicilio o regresar a él si se encontrara fuera.
- Como medida preventiva sería aconsejable cerrar puertas, ventanas o cualquier hueco al exterior. Cubrir con trapos húmedos las posibles rendijas y desconectar ventiladores y aparatos de aire acondicionado.
- Consumir únicamente bebidas y alimentos envasados y agua embotellada, no del grifo.
- No ingerir las pastillas de yoduro potásico por decisión propia antes de la indicación pertinente.

Comportamiento a más largo plazo

Se informará a la población a través de los medios anteriormente descritos, sobre las medidas de protección que se aplicarían según el caso y cómo se tendrían que llevar a cabo. Las medidas de protección previstas son: control de accesos, confinamiento, suministro de pastillas de yoduro potásico, protección personal, control de alimentos y agua, estabulación de animales, evacuación de grupos críticos, y evacuación en general.

3.7. Actuaciones a seguir en la escuela en caso de emergencia nuclear

En caso de que se declare una emergencia nuclear durante el horario escolar, la medida prevista en el Plan de actuación Municipal es la Evacuación de los Centros Escolares.

Esta medida de protección la decretará el Alcalde del municipio. Este enviará al actuante previsto en el plan de actuación municipal, que avisará a los colegios de dicha medida. Así mismo se pondrá a disposición de los centros, los autobuses necesarios para llevar a los alumnos a sus domicilios, tras realizar la evacuación del centro escolar.

Organización de la evacuación

Es conveniente que los Centros Escolares tengan previsto un plan de evacuación del centro, donde se contemple:

- Rutas de evacuación del centro escolar y salidas que vayan a utilizarse.
- Puntos críticos del edificio, en cuanto a la evacuación se refiere.
- Zonas exteriores de concentración de alumnos.
- Selección de las personas que componen los equipos de evacuación:

Al menos debe estar previsto:

- El jefe de la evacuación que es el Director del Centro.
- Un responsable por planta.
- Cada profesor es el responsable en su aula, y deberá seguir las órdenes que el Director del Centro dicte.
- Tener especificada la señal de alarma (timbre, sirena, campana o viva voz) que se vaya a utilizar, teniendo en cuenta que debe alcanzar a todas las zonas del edificio.

La evacuación se llevará a cabo de una forma ordenada por plantas, siguiendo los siguientes criterios:

- Los ocupantes de la planta baja desalojarán el edificio en primer lugar.
- Simultáneamente, los ocupantes de las plantas superiores se movilizarán ordenadamente hacia las escaleras más próximas, pero sin descender a las plantas inferiores hasta que los ocupantes de éstas hayan desalojado su planta respectiva.
- El desalojo en cada planta se realizará por grupos, saliendo en primer lugar las aulas más próximas a las escaleras, en secuencia ordenada y sin mezclarse los grupos.
- En las salidas de la planta baja, la distribución de los flujos de evacuación se ordenará en función del ancho y la situación de las mismas.
- Por parte del personal del Centro, se procurará no incurrir en comportamientos que puedan denotar precipitación o nerviosismo, para evitar que esta actitud pueda transmitirse a los alumnos, con las consecuencias negativas que esto llevaría aparejado.
- Una vez desalojado el edificio, los alumnos se concentrarán en diferentes lugares exteriores al mismo, previamente designados como puntos de encuentro, siempre bajo el control del profesor responsable, quién comprobará la presencia de todos los alumnos del grupo.

Para lograr realizar una evacuación rápida y ordenada, es conveniente realizar simulacros de tal forma que tanto los niños como los diferentes responsables de la evacuación estén familiarizados con las actuaciones a realizar.

3.8. Señalización

Entendemos por *señalización* el conjunto de estímulos que recibimos y que nos hacen reaccionar de una manera determinada ante una circunstancia que se pretende resaltar, esta circunstancia la llamamos riesgo.

La señalización tiene como finalidad llamar la atención sobre la existencia de situaciones de riesgo especial, así como informar sobre el emplazamiento en que se encuentran los equipos útiles para controlarlas o los medios para protegerse.

En la señalización de seguridad se atribuyen significados concretos a cada color:

- Rojo:
 - Prohibición
 - Equipo de prevención y lucha contra incendios
- Amarillo:
 - Atención
 - Zona peligrosa
- Verde:
 - Zona segura
- Azul:
 - Información
 - Obligación
- Blanco y negro:
 - Combinan con los anteriores a fin de lograr una mejor visibilidad de las señales.

La forma geométrica caracteriza igualmente el significado de las señales.

- Círculo:
 - Obligación o prohibición.
- ▲ Triángulo:
 - Advertencia.
- Cuadrilátero:
 - Salvamento e información (todas las señales cuadradas pueden ser rectangulares)

Señales de evacuación y salvamento

SALIDA →

Dirección de la salida

← SALIDA

SALIDA DE EMERGENCIA →

Dirección de la salida de emergencia

← SALIDA DE EMERGENCIA



Puertas de emergencia



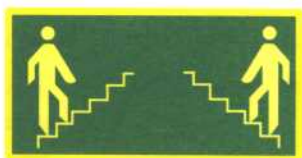
Salida normal



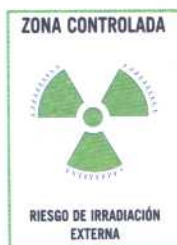
Salida de emergencia.
Presionar la barra para abrir



Dirección de las vías de evacuación



Señales de peligro de radiaciones



La señalización por zonas es un medio para proteger a las personas, ya que indica el riesgo a que se someten al entrar en una determinada área.

Orientaciones

Pedagógicas

4. Objetivos Pedagógicos

- Conocer qué es la radiactividad.
- Comprender cómo funciona una central nuclear y qué tipo de actividad realiza.
- Tomar conciencia de los beneficios y peligros que conlleva el uso de la energía nuclear.
- Estar familiarizado con la realización de una evacuación del centro escolar.
- Conocer las medidas preventivas previstas en caso de una emergencia nuclear y el porqué de estas medidas.

5. Orientaciones Pedagógicas

El que los niños y niñas adquieran conocimientos objetivos sobre qué es la energía nuclear y cómo funciona una central nuclear así como los comportamientos adecuados en caso de que ocurra un accidente nuclear, depende de que el aprendizaje que realicen sobre estos temas, responda a las preguntas y vivencias que ellos tengan. Por lo tanto, la mera transmisión de conocimientos es insuficiente, es necesario que el aprendizaje abarque también la dimensión afectiva y emocional del alumnado.

El alumnado tiene mucha información que ha ido tomando de su entorno familiar, de amigos, de la televisión... Es indudable que al vivir en un municipio del entorno de una central nuclear, tienen una idea de ella (dimensión cognoscitiva), realizan una valoración sobre ella en relación a su vida (dimensión afectiva), y les produce una serie de reacciones: indiferencia, miedo, impotencia, ira, alegría, confianza... (dimensión emocional).

La metodología que proponemos es ir objetivando las vivencias subjetivas que el alumnado tiene sobre la central nuclear, así como estructurar y organizar la información que ya poseen.

Al realizar con los niños cualquier proyecto de trabajo, tendremos en cuenta todos los aspectos que le conforman –él mismo, el entorno así como la interacción entre ambos– para que el alumno adquiriera un conocimiento lo más completo posible de sí mismo y de la realidad en la que vive.

El estudio del entorno debe realizarse desde lo más próximo hasta lo más lejano abarcando espacios de forma concéntrica. La televisión y el cine les puede acercar a mundos muy lejanos, y según qué, les puede resultar más apasionante que lo próximo. El profesor puede atender estas motivaciones que permiten, con distintos contenidos, llegar a conseguir los objetivos programados.

Los pasos metodológicos a seguir, su adecuación al desarrollo cotidiano e integración en las diversas áreas son:

Que el alumnado

- Se cuestione o cuestionarles sobre cualquier situación vivenciada.
- Aporte los datos que tienen y ordenarlos entre todos.
- Planifique cómo obtener más datos directamente o a través de otras fuentes de información adecuadas al tema que queremos conocer.
- Ordene y elabore esos nuevos datos, relacionándolos con los anteriores de modo que tengan algún significado.
- Comunique a todo el grupo la experiencia realizada, poner en común lo que han aprendido.
- Interprete y valoren las conclusiones.
- Tome posturas y actúen en consecuencia.

DESARROLLO DE LOS PASOS METODOLÓGICOS

1 El adulto organiza con los estudiantes las preguntas que después de haber centrado el tema interesan a los alumnos. En este primer paso se elabora entre todos el plan de trabajo a desarrollar sobre el tema.

2 Las preguntas planteadas deben intentar contestarse entre todos. Los profesores deben estructurar y organizar las respuestas que vayan dando los alumnos, ya que estas informaciones son muy importantes para comprender las vivencias subjetivas que tienen del tema y a partir de esta subjetividad, tratar de objetivarla. Esta subjetividad normalmente es la causa de muchos comportamientos inadecuados y peligrosos, que sobre todo en situaciones difíciles como puede ser una emergencia, afloran.

3 En la medida de lo posible, hay que acercar a los niños a la realidad objeto de estudio. Conocer la realidad es vivirla y experimentarla. Por tanto, cuando se necesite más información para contestar adecuadamente a las preguntas que se formularon, deben intentar buscarla no sólo en los libros y en los profesores, sino también en los padres, y en todo aquello que está en el entorno y que puede explicar lo que les interesa saber.

Pueden recoger información a través de la observación directa. Para hacerlo, se utilizan técnicas sencillas, donde los datos queden plasmados de forma fácil y sistemática. Antes de la recogida de datos, es preciso realizar un trabajo de preparación en clase para ponerse de acuerdo sobre qué criterios se van a utilizar para recoger dichos datos.

A veces los datos que interesa observar no se refieren a acontecimientos actuales, por lo tanto no se puede utilizar la observación directa y habrá que recurrir a los libros, periódicos, revistas, sin olvidar a las personas mayores que conocen y recuerdan hechos pasados.

4 A continuación se hará una puesta en común de los datos observados para organizarlos, completarlos y ordenarlos de manera que sean significativos. Un adecuado estudio de los datos permitirá hacer comparaciones, descubrir relaciones, observar contrastes, cuestionarse cosas, plantearnos nuevas investigaciones y llegar a algunas conclusiones.

Los datos recogidos se integrarán con los que previamente el alumnado conocía del tema.

5 La comunicación de lo que se va haciendo o lo que ya se ha hecho es un aspecto metodológico importante. Esta comunicación no tiene por qué tener lugar sólo al final del trabajo, puede propiciarse después de cada uno de los pasos intermedios.

En la comunicación de lo que están haciendo es importante que se expresen sobre el tema a tres niveles.

- *Primer nivel*: haciendo una descripción real de lo conocido, cuidando el lenguaje para que sea preciso y adecuado. Este nivel de comunicación puede apoyarse en datos numéricos, documentos, fotos, gráficos... etc.
- *Segundo nivel*: expresar qué le ha parecido lo que han visto o hecho, cómo se han sentido, si les ha gustado o no. Es el nivel afectivo el que se trata de favorecer que expresen. Es una comunicación subjetiva, cada uno puede expresar lo que siente.
- *Tercer nivel*: comunicación creativa. Las cosas que han visto son así, pero se las pueden imaginar de otra manera. Se pueden buscar alternativas, inventarlas, explicarlas y contarlas. Estas alternativas tienen que ser reales o posibles.

Los tres niveles de comunicación son muy importantes porque desarrollan en los alumnos aspectos distintos pero complementarios para su formación total.

6 El paso siguiente sería cuestionarse la realidad:

¿Por qué las cosas son así?

¿Podrían ser de otra manera?

¿Cómo podemos cambiarlas?

Esta manera de reflexionar favorece elaborar un juicio crítico de la realidad.

7 A partir de este juicio crítico, se pueden y se deben buscar alternativas, si lo observado les parece negativo o colaborar en los aspectos de mejora. Es decir, es el momento de tomar una postura activa, porque si se plantea el estudio del entorno, es para sentirse seguro dentro de él y participar en él.

Este punto es muy importante por la incidencia directa que tiene en la creación de hábitos y de compromisos entre el grupo de la clase.

Para llegar a conseguir los objetivos que nos proponemos, el profesor puede trabajarlos desde los distintos contenidos del currículo de la Educación Primaria.

ÁREA DE CONOCIMIENTO DEL MEDIO NATURAL SOCIAL Y CULTURAL

Bloque I. El ser humano y la salud

En este bloque se puede tratar:

- Los efectos de la radiactividad tanto natural como artificial en el ser humano.
- En caso de una emergencia nuclear, qué alimentos se pueden comer y cuales no.
- En caso de una emergencia nuclear, tomar conciencia de que se sentirá ansiedad y miedo. Hablar sobre cómo llevar mejor dichos estados de ánimo, dándose cuenta de que el comportamiento propio influye en el comportamiento de los demás.
- La importancia de colaborar y respetar al otro para una correcta evacuación en caso de emergencia.

Bloque II y III. El paisaje y el medio físico

- Conocer cómo se tratan los residuos radiactivos para que no contaminen el medio ambiente.

Bloque V Los materiales y sus propiedades

¿Qué es la energía nuclear? ¿Puede explosionar una central nuclear?

Bloque VI. **Población y actividades humanas**

- Relación entre avance tecnológico y nuevos peligros.
- Instituciones y profesionales que velan por la seguridad de los ciudadanos: Cuerpos de Seguridad del Estado, Cuerpos sanitarios, Bomberos, Consejo de Seguridad Nuclear, Protección Civil, Corporación Municipal.
- Conocer qué trabajos y profesiones se realizan en una central nuclear.
- La radiactividad y las actividades de tiempo libre. Medidas de autoprotección.

Bloque VII. **Máquinas y aparatos**

- La radiactividad y los aparatos de uso más frecuente en la vida cotidiana. Usos en la medicina, aparatos domésticos de uso más frecuente.
- Señalización: señales que indican peligro de radiactividad. Señales que se utilizan para indicar las rutas de evacuación en el centro escolar.

Bloque VIII. **Organización social**

- Plan de emergencia municipal.
- Conocer qué medidas se deben tomar en el domicilio familiar, en caso de accidente nuclear.
- Plan de evacuación del centro escolar. Medidas de protección previstas en caso de emergencia nuclear.
- Instituciones y organizaciones responsables de la seguridad de los ciudadanos en caso de accidente nuclear.

Bloque IX. **Medios de comunicación y transporte**

- Importancia de los medios de comunicación (TV, radio) en el caso de un accidente nuclear para recibir informaciones de las autoridades.
- Teléfonos de emergencia. Teléfonos de información en caso de emergencia nuclear.
- Comprender el porqué de la medida de prevención de utilizar lo menos posible el teléfono en caso de accidente nuclear.
- Reconocer los medios a través de los que se realizarán los avisos a la población en caso de emergencia nuclear.
- Conocer las carreteras que se utilizarán en caso de evacuación.

Bloque X. **Cambios y paisajes históricos**

- Epoca tecnológica actual: avance en la calidad de vida y peligros.
- Importancia de comprender el sentido del progreso humano.

ÁREA DE EDUCACIÓN ARTÍSTICA

La expresión plástica como medio que los estudiantes utilizan sin necesitar recurrir a códigos establecidos, le permite concretar vivencias de una forma inmediata. Facilita el conocimiento de realidad, al plasmar aspectos concretos de la realidad. En este sentido, la plástica incide en los objetivos que nos proponemos.

A partir de los temas que estamos estudiando con alumnos, referidos a la radiactividad, se pueden proponer diversos trabajos plásticos utilizando las técnicas más adecuadas a cada situación (mural, cartel, collage, dramatización).

ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA

- Toma de conciencia del cuerpo en relación con la tensión, la relajación, y la respiración.
- Aprender a realizar ejercicios de relajación.
- Nociones asociadas a relaciones espaciales y temporales, de gran importancia a la hora de realizar una evacuación.

ÁREAS: LENGUAJE Y MATEMÁTICAS

El lenguaje y las matemáticas son disciplinas que no convienen, directamente a estas edades enseñar, sino que el niño debe aprender usándolas, a partir de otros contenidos, y en temas relacionados con su experiencia cotidiana.

En el área del lenguaje, el objetivo primordial para esta edad es la adquisición del lenguaje hablado, por lo cual trabajaremos los contenidos sobre la radiactividad y las medidas de protección, a través de dramatizaciones, de discusiones en grupo.

En el área de matemáticas, conviene realizar actividades prácticas, sobre todo a los números, el espacio y la medida. Así, con los contenidos del tema que nos ocupa, podemos hacer planos de la clase, del patio del colegio, del pueblo, de las rutas de evacuación.

Instrumentos que se pueden utilizar en el área de lenguaje

Entrevistas

La elaboración de un plan de trabajo para el estudio de cualquier tema incluye la recogida de datos.

La escuela abierta se propone implicar al estudiante en su aprendizaje, lo que supone brindarle la posibilidad de recabar estos datos de distintos medios que no son exclusivamente los que puede encontrar dentro de la escuela. Además de los libros, de las explicaciones del profesor, se puede consultar a personas cercanas y conocedoras del tema, para lo cual se puede utilizar la entrevista.

El realizar una entrevista hace pensar y estructurar previamente lo que se quiere saber. Entre todos los niños se pueden ir organizando las preguntas. Estas tienen que ser muy claras y en un principio cerradas, para que su contestación afirmativa o negativa facilite la recogida por parte de los niños.

Dramatización

La dramatización va a permitir ponernos en situaciones que habitualmente no se presentan. El niño, a través del juego dramático, vivencia y expresa con su propio cuerpo de forma lúdica distintas realidades. Por un lado, necesita conocer esa realidad y se acerca a ella imitándola, y por otro lado, proyecta de forma subjetiva su entorno.

Representando los distintos personajes, los niños van a interiorizar los roles que socialmente desempeña cada persona en la sociedad.

Los niños aprenden nuevas formas de expresión verbales y corporales y tienen que hacer llegar su mensaje de forma clara y convincente.

El teatro supone realizar un trabajo en grupo donde cada uno cumple una determinada función que se complementa con la de los demás. Es un aprendizaje social que incide directamente en la consecución de los objetivos que nos proponemos.

Instrumentos que se pueden utilizar en el área de matemáticas

Histogramas

Son los primeros gráficos que puede utilizar el niño de Educación Primaria.

El histograma es una representación gráfica de la cantidad relacionada con la distinta longitud que ocupan unos elementos sobre una línea. La percepción de las distintas longitudes es inmediata, el niño distingue perfectamente donde hay más y donde hay menos cantidad de elementos.

Planos

El plano es una plasmación del espacio una vez que ha sido interiorizado por el niño. Le exige una observación y un conocimiento de lo que le rodea, que le va a ser muy útil para desenvolverse en él.

Sobre el plano se pueden hacer recorridos teóricos que nos pueden hacer modificar la colocación del mobiliario en función de su mejor utilización.

Desde el punto de vista de realizar por ejemplo una evacuación interesa que el niño prevea sus actuaciones para que las controle y sepa a donde le llevan.

Un plano es una representación bastante abstracta para los niños de Educación Primaria, por tanto, tendremos que plantearnos un aprendizaje progresivo de la comprensión del plano. Dado que nos parece un proceso básico, desarrollamos a continuación las diversas fases del mismo, para una mejor comprensión del proceso metodológico.

- Primer paso puede ser el representar el plano de la clase. Se le dan al estudiante referencias muy simples para que las ubique en un folio, por ejemplo, puede ser la puerta de entrada, las ventanas, la pizarra, y la colocación de las mesas donde cada niño se sienta.

- A continuación puede representar el plano del patio donde juegan, con la señalización de los lugares de juego. Colocaremos los distintos elementos poniéndose de acuerdo en los signos convencionales que vamos a utilizar.

Para que en la infancia se alcancen los objetivos que nos proponemos, desarrollamos a continuación, unas propuestas de ejercicios prácticos, a través de los cuales, los alumnos irán adquiriendo, de forma activa y participativa, los conocimientos y las actitudes que favorecerán, en caso de una emergencia nuclear, unos comportamientos adecuados.

EJERCICIOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL CUERPO Y LA SALUD

Aprender a relajarse

Punto de partida: Los alumnos pueden estar tumbados en el suelo o cómodamente sentados en sus sillas porque se pretende que sientan relajación y tensión muscular en general.

Sentir la tensión muscular: Se les invita a ponerse duros como si fueran de piedra, apretando todos los músculos del cuerpo. Conviene que se mantengan en esta situación unos instantes para que noten alguno de los inconvenientes que comporta esta situación.

Sentir el relax muscular: En este caso se les puede proponer que procuren ser blandos como el chicle. Igualmente deberán mantenerse en esta situación para que sientan el placer de la relajación. (Este ejercicio conviene hacerlo a menudo y algunas veces sentados en una silla, para que no asocien necesariamente relajación con estar tumbados).

Análisis: De las sensaciones generales experimentadas durante la práctica para que poco a poco se habitúen a valorar positivamente los estados de relajación como forma de bienestar general del propio cuerpo.

Aprender a respirar

Instrucciones para dar al alumnado

- Tanto la inhalación como la exhalación se efectuarán a través de ambas fosas nasales.
- La inhalación y la exhalación deben realizarse de manera lenta y silenciosa, evitando toda alteración.
- La duración de la inspiración y la espiración deben ser aproximadas.
- Hay que tratar de inhalar tan profundamente como se pueda y exhalar todo el aire de los pulmones, pero evitando cualquier esfuerzo.
- Permanecer atento a todo el proceso respiratorio.

Todo esfuerzo está contraindicado y, por supuesto, el alumnado con trastornos pulmonares o cardíacos debe ser aún más prudentes y consultar con un especialista.

Ejercicios respiratorios

A. Respiración abdominal: extendido en el suelo, sentado o de pie, dirigir lentamente por la nariz el aire hacia el vientre y el estómago. Exhalar seguidamente, también por la nariz, en el mismo tiempo que se haya inspirado.

B. Respiración intercostal: extendido en el suelo, sentado o de pie, dirigir lentamente por la nariz el aire hacia la parte media del tórax, hacia los costados. Exhalar también por la nariz, en el mismo tiempo aproximadamente.

Análisis: Valorar cómo se han sentido. Ver en qué casos es especialmente bueno realizar estos ejercicios. Posiblemente contesten que para hacer ejercicio es más divertido jugar al fútbol. Habrá que llevarles a relacionarlo con la concentración y la relajación.

Conocer las distintas partes del cuerpo

Punto de partida: El alumnado debe tenderse sobre el papel continuo previamente colocado en el suelo, para que otro alumno dibuje su silueta.

Análisis: De las partes que van dibujando, de la ropa que lleva, de los colores de la ropa. Completar rasgos de la cara. Pintar la ropa del compañero. Recortar la silueta. Esta silueta puede partirse por los distintos segmentos corporales para volverla a componer a modo de puzzle, renombrando todas las partes y analizando las funciones que cumplen.

Conversación: Sobre lo experimentado expresando las dificultades que han tenido y cómo las han resuelto. Se pondrá especial atención en la conveniencia de estarse quieto para favorecer la labor del compañero que dibuja y en que éste debe esforzarse para señalar todas las partes del cuerpo que no conozcan. Hablando de las distintas funciones que realizan.

Material necesario: Papel continuo. Materiales para colorear. Tijeras.

Tomar conciencia de la importancia de sentir bienestar corporal. Aprender a relacionarlo con la salud.

Es una actividad para ser desarrollada por toda la clase simultáneamente.

Aprovechando una situación en la que el alumnado experimenta malestar, como por ejemplo sentir mucho calor al volver a clase del recreo por haber corrido mucho, al haber hecho un ejercicio violento...

Desarrollo: Cuando en la clase iniciamos el trabajo y hay estudiantes que se encuentran molestos al estar sofocados, el adulto puede hacerles ver la necesidad de solucionar su malestar para que encontrándose a gusto sean capaces de centrarse en lo que vamos a realizar.

Análisis: Proponemos a los niños que busquen soluciones para sentirse mejor evitando calor; habrá unos que

quieran abrir la ventana, echarse agua, quitarse la ropa y tendremos que analizar entre todos las ventajas y los inconvenientes de cada propuesta, para llegar a la conclusión de que no sirve cualquiera de las ideas que se les ocurren, por ejemplo: echarse agua cuando sudan puede causarles otros problemas, lo mismo que abrir la ventana y que por eso es importante evitar llegar a estar tan sofocados. Podemos pensar con ellos la forma de preverlo.

Cada vez que se repita esta situación recordaremos lo que hemos hablado en este sentido para que los estudiantes se habitúen a cuidarse por sí mismos y entiendan que así van a encontrarse más a gusto.

EJERCICIOS PARA DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE ANTICIPACIÓN PREVISIÓN Y PREVENCIÓN

Preparación de una salida para visitar la central nuclear y su entorno.

Cualquier salida que se realiza obedece siempre a un complemento de lo que se está estudiando y acerca el tema a la realidad.

Objetivo:

- Establecer con los niños la relación con lo que estamos aprendiendo.
- Conocer el lugar donde vamos a ir y sus características.
- Saber lo que vamos a hacer allí y cómo.
- Distribuir las tareas y responsabilidades entre los equipos de estudiantes.
- Organización de los alumnos en pequeños equipos.
- Saber el medio de transporte que vamos a utilizar, conocer sus características y establecer unas normas de funcionamiento.

Conversación:

Hay que empezar hablando de las características del lugar, referidas a:

- Físicas: Monte, playa, río, pueblo...
- Climatológicas: Referidas al lugar y época del año.
- Riesgos posibles.

Tras el análisis de los puntos anteriores, sacaremos unas conclusiones relativas a:

- Ropa que tenemos que llevar.
- Comida.
- Material específico: cuadernos, lápices.

Después prevemos las posibles actividades que vamos a realizar:

- Reconocer el lugar con sus riesgos específicos. Medidas de autoprotección.
- Marchas. Medidas preventivas
- Recogida de materiales teniendo en cuenta la utilización que se va hacer en clase.
- Encuestas: Las preguntas que se van hacer se pueden elaborar entre todos. Se harán preguntas simples, cerradas, claras y sobre aspectos concretos relacionados con la central nuclear y su funcionamiento.
- Localización de elementos de seguridad.
- Observaciones diversas que se puedan anotar.

Organización de los grupos

Cada equipo tiene que saber quién es el adulto que se encarga de ellos. El número de niños por grupo dependerá de los adultos que participan en la salida.

Repartir entre los componentes de cada equipo las tareas concretas que tienen que realizar.

Cada alumno es responsable de sí mismo y de los demás.

Todos los niños deben saber a qué adulto tienen que dirigirse ante cualquier situación.

Transporte que se va a utilizar y trayectos: autocar, tren, coches.

Hay que hablar sobre su funcionamiento, sus características, la utilización correcta, los posibles riesgos y como prevenirlos o solucionarlos en caso de que ocurran, y los elementos de seguridad a nuestro alcance.

Es conveniente que todos conozcan el trayecto, su duración y, lo que a cada estudiante le suele suceder en los viajes, si se marea, se aburre, se duerme, etc. y así poder asignar un lugar a cada niño para evitar las dificultades que han contado al grupo.

Discernir las señales acústicas de aviso y aprender a reaccionar adecuadamente

Punto de partida: Los alumnos en situación de dramatizar situaciones que se dan en la vida ordinaria en las que es el oído quién percibe las señales de aviso. Estas señales pueden ser emitidas por una sirena, un coche tocando el claxon, un coche con megafonía, un policía tocando el silbato, etc...

Análisis:

- De las señales percibidas.
- Del aviso que nos da cada una.
- De las condiciones que deben darse para captarlas.
- De la reacción que debemos tener ante ellas.

Conversación: Sobre la actividad realizada. Los alumnos explicarán la vivencia de estas señales y la reacción que tuvieron, se insistirá en la conveniencia de respetarlas.

Materiales: Magnetofón. Espacio donde puedan escenificar la dramatización.

EJERCICIOS PARA APRENDER A REALIZAR UNA EVACUACIÓN EN EL CENTRO ESCOLAR

Objetivo: aprender a controlar el propio movimiento en función del movimiento del compañero, en caso de tener que realizar una evacuación.

Punto de partida: El juego de la silla, se trata de intentar sentarse en una silla cuando hay una silla menos que los alumnos participantes. Estos están moviéndose a un ritmo determinado según se dan palmas, se toca un pandero o suena la música. El alumno que se queda sin silla es eliminado y se retira una silla. Se repite la acción hasta que sólo queda uno, que sería el ganador.

Análisis: Tomar conciencia de las emociones que han tenido en el transcurso del juego.

Analizar los comportamientos que se han producido a lo largo del juego: empujones, intentos de pasar delante, etc...

Conversación: Se tendrá en cuenta lo dicho en el análisis, para concluir que hay que tener paciencia si alguno de los participantes no se mueve tan rápido como quisiéramos. Unirlo a lo que puede ocurrir en una situación de emergencia donde haya que evacuar.

Objetivo: Aprender a realizar una evacuación en el centro escolar.

Punto de partida: Cada alumno tiene que tener un plano por plantas del colegio. Puede ser un plano realizado por ellos mismos en una actividad anterior, o se le puede dar fotocopiado.

Se propone que cada niño marque sobre su plano distintos recorridos, cada uno de un color determinado, con la orden clara de que deben ser lo más cortos posibles.

Se trata de que los niños entiendan la importancia de economizar tiempo y espacio, al salir de la clase para ir, por ejemplo al recreo.

Conversación: Con los planos realizados por cada niño vamos a comparar los recorridos que han marcado unos y otros pensando y analizando cuáles son los que realmente cumplen la consigna pedida de ser los más cortos.

Tenemos que llegar a la conclusión de que los recorridos en línea recta son los más cortos y los que nos ahorran tiempo sin necesidad de hacerlos corriendo.

El hábito a conseguir con esta actividad es acostumbrarse a desplazarse sin hacer recorridos innecesarios.

Comparar con el recorrido que marca el plan de evacuación del Centro Escolar.

Objetivo: Conocer cómo realizar una evacuación

Punto de partida: situaciones en que sea necesario desalojar el colegio.

Análisis: Trabajar con los alumnos ante qué causas se debe desalojar el colegio. Llevar a la práctica sistemáticamente las orientaciones que marca el plan de evacuación del centro escolar, teniendo en cuenta las peculiaridades del Centro y la edad de los alumnos.

Conversación: Llegar a la conclusión de que los desalojos deben ser una práctica habitual en la que se fomentará la solidaridad y ayuda mutua entre todas las personas del colegio, y no una práctica que sólo sirva para los momentos de emergencia.

Objetivo: Realizar un simulacro de evacuación

Una vez al año el Ministerio de Educación y Cultura recomienda que se realice un simulacro de evacuación en el que participe todo el Centro Escolar.

No desarrollamos este ejercicio en este punto, ya que lo hemos descrito anteriormente.

Notas

CSN



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR



Dirección General
de Protección Civil



Ministerio del Interior