

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL



**PLAN DE INFORMACION Y  
CAPACITACION SOBRE  
EMERGENCIAS NUCLEARES**

PLAN DE INFORMACION Y CAPACITACION SOBRE  
EMERGENCIAS NUCLEARES

CURSO PARA AUTORIDADES LOCALES

MAPFRE  
CENTRO  
DE  
DOCUMENTACION

Noviembre, 1985

## INDICE

	<u>Página</u>
- <u>Presentación</u>	1
1.- <u>Primera Sesión. Temas Básicos sobre Energía Nuclear, Centrales Nucleares y Seguridad</u>	5
<b>1.1.- Concepto de Radiación y sus Efectos</b>	<b>7</b>
. Idea física de las radiaciones en general	7
. Clases de radiaciones	7
. Concepto de Dosis. Unidades	10
. Efectos que pueden causar las radiaciones	13
. Ejemplos concretos de dosis recibidas en la vida real	15
. Materiales radiactivos. Efluentes de las centrales	20
. Vías de exposición a las radiaciones	22
. Efecto de una central nuclear en su entorno	24
. Resumen de las vías de exposición a las radiaciones	24
<b>1.2.- Detección y Medida de la Radiación</b>	<b>26</b>
. Tipos de aparatos y equipos de detección	26
. Equipamientos de los municipios	29
. El Dosímetro personal	30
<b>1.3.- Protección frente a las Radiaciones</b>	<b>31</b>
. Exposición radiactiva externa e interna	31
. Elementos de Protección : Masa, Tiempo y Distancia	31

	<u>Página</u>
<b>1.4.- Concepto General de una Central Nuclear y Elementos Fundamentales que la constituyen</b>	35
. Fundamento de una central nuclear	35
. El reactor nuclear	37
. Diferentes tipos de centrales	38
. Descripción de una central de Agua a Presión (PWR)	38
. Descripción de una central de Agua en Ebullición (BWR)	40
. Descripción de una central Grafito-Gas (GCR)	42
. Las centrales nucleares españolas	44
. Otros sistemas que forman parte de la central	45
. Principales edificios que componen una central nuclear	47
. El emplazamiento. Su elección	48
<b>1.5.- Conceptos de Seguridad en las Centrales Nucleares</b>	49
. Ideas básicas sobre seguridad nuclear	49
. Bases de la seguridad	50
. La seguridad en el diseño y construcción	57
. La seguridad en el funcionamiento	59
. Otros aspectos relacionados con la seguridad	59
. Características de un accidente nuclear	60
<b>2.- Segunda Sesión.- El Plan de Emergencia Integrado</b>	65
<b>2.1.- El Plan de Emergencia Interior</b>	67
. Organización	67
. Centros de Apoyo y de Reunión	68
. Sucesos Inicialadores. Clasificación en categorías	68

	<u>Página</u>
. Acciones previstas en una emergencia	70
. Programa de Vigilancia Radiológica de Emergencia (PVRE)	70
<b>2.2.- Actuación Coordinada con el Plan de Emergencia Exterior. Interfase</b>	72
. Introducción	72
. Fases y Situaciones de emergencia	72
. Comunicaciones	73
<b>2.3.- Relación entre los sucesos y sus posibles consecuencias radiológicas</b>	75
. Zonas de Planificación	75
. Niveles de Intervención	76
<b>2.4.- Medidas de Protección a la Población que corresponden a cada Fase y Situación de emergencia</b>	80
<b>3.- Tercera Sesión.- Plan de Emergencia Exterior</b>	89
<b>3.1.- Introducción</b>	91
. Características específicas de la planificación en Emergencia Nuclear	91
<b>3.2.- Esquema General del Plan de Emergencia Provincial</b>	93
. Dirección y Organización	93
. Puesto de Mando	94
. Comité Asesor	94
. Centro de Coordinación Operativa (CECOP)	95

	<u>Página</u>
. Sala de Coordinación Operativa (SACOP)	96
. Centro de Transmisiones (CETRA)	96
. Gabinete de Información	96
. Grupos de Acción: Radiológico, Sanitario y Logístico	97
<b>3.3.- Acciones a emprender en caso de emergencia dentro del Plan Provincial</b>	<b>119</b>
. Declaración de la emergencia	119
. Notificación de la emergencia	119
. Clasificación de la emergencia	120
. Coordinación Central Nuclear - - SALEM - CECOP	123
<b>3.4.- Acciones a desarrollar a Nivel Provincial</b>	<b>124</b>
. Fase de Preemergencia	124
. Fase de Emergencia	128
. Fin de la Emergencia	139
. Actuación en las provincias limítrofes	139
<b>3.5.- Acciones a desarrollar a Nivel Municipal</b>	<b>141</b>
. Introducción	141
. Municipios de la Zona I	141
. Municipios sedes de ECD y ABRS	143
. Municipios de Apoyo	146
. Municipios Zona II	147
. Fase de Preemergencia	148
. Fase de Emergencia	151

	<u>Página</u>
<b>3.6.- Medios de Actuación</b>	<b>158</b>
. Introducción	158
. Dirección del Plan	159
. Grupos de Acción	163
. Medios de la Organización Municipal	173
<b>3.7.- Mantenimiento de la Efectividad del Plan Provincial y Municipal</b>	<b>179</b>
. Generalidades	179
. Divulgación del Plan	180
. Comprobación de la Operatividad y Mantenimiento de los Planes	182
. Revisión de los Planes Provincial y Municipales	185
<b>4.- <u>Cuarta Sesión.-</u></b>	<b>187</b>
<b>4.1.- Ejercicio Práctico de una Emergencia Nuclear</b>	<b>189</b>

PRESENTACION

## PRESENTACION

Nuestra Constitución garantiza, entre otros, el derecho a la vida y a la integridad física de los ciudadanos y sus pertenencias; este derecho puede verse amenazado por la ocurrencia de sucesos catastróficos de origen natural o debidos a instalaciones y actividades humanas, que constituyen una necesidad para nuestro desarrollo y progreso.

La ley 2/1985 sobre protección civil establece los criterios básicos, organización, normas de actuación y preparación que los ciudadanos deben poseer para su autoprotección en situaciones de grave riesgo colectivo.

Las centrales nucleares, como otras instalaciones industriales, representan un riesgo, aunque sea pequeño, para la población situada en su entorno. Por ello, la Dirección General de Protección Civil, consciente de la importancia que tienen las medidas de prevención e información a la población sobre un hipotético accidente en centrales nucleares, ha organizado los "Cursos de Información y Capacitación" dirigidos a las personas con responsabilidades definidas en los Planes de Emergencia Nuclear, así como conferencias y material informativo especialmente orientados a la población.

La presente publicación recoge el contenido del cursillo sobre emergencias nucleares impartido a los Alcaldes de los Municipios de la Zona I, Areas Base de Recepción Social y Estaciones de Clasificación y Descontaminación; en ella se ha tratado de exponer los fundamentos de la energía nuclear como fuente de energía para usos pacíficos, los riesgos que comporta, y la organización, normas de actuación y movilización de recursos humanos y materiales ante una eventual situación de emergencia.

El texto se estructura en cuatro sesiones que constituyen los temas del curso. Estos temas sobre radiación, centrales nucleares, riesgos y seguridad de las mismas, medidas de protección a la población y planes de emergencia, se consideran necesarios para que las personas mencionadas en los planes de Emergencia Nuclear Municipales y con responsabilidad de actuación, obtengan un adiestramiento suficiente para la ejecución de las acciones encomendadas por los mismos.

La redacción del texto es conceptual, está acompañada de figuras, **diagramas**, **cuadros** explicativos y se complementará con la proyección de **diapositivas**.

En la primera sesión se describen los principios relativos a la protección radiológica así como los fundamentos de las centrales nucleares y su seguridad en el diseño y en el funcionamiento.

En la segunda sesión se presentan los planes de emergencia interior y exterior, así como la interconexión entre ambos. Se establecen los criterios de evaluación de los sucesos y las medidas de protección a la población asociadas a cada uno de ellos.

En la tercera sesión se describen las acciones a desarrollar para cada fase y situación de emergencia, en los ámbitos provincial y municipal.

En la cuarta sesión, como resumen, se realizará un ejercicio práctico en el que los asistentes al cursillo aplicarán para su resolución los conocimientos adquiridos.

Estas cuatro sesiones contemplan, en rasgos generales, todo lo relacionado con los Planes de Emergencia Nuclear.

## 1ª SESION

### TEMAS BASICOS SOBRE ENERGIA NUCLEAR CENTRALES NUCLEARES Y SEGURIDAD NUCLEAR

## 1.1.- CONCEPTO DE RADIACION Y SUS EFECTOS

### Idea física de las radiaciones en general

Las radiaciones son emisiones de energía y materia que proceden de los cuerpos llamados emisores e inciden sobre otros denominados receptores.

El ejemplo más general y sobre todo, más visible, de radiación que podemos poner es la luz solar. Procede del Sol, recorre el espacio y nos proporciona luz y calor. Las radiaciones en general y la luz solar en particular transportan energía que ceden a los seres sobre los que inciden.

Siguiendo con la radiación solar, recordemos que es imprescindible para la vida sobre la Tierra y que sus efectos no sólo son beneficiosos, sino necesarios. Pero hay otro aspecto de la exposición a la radiación solar que conviene destacar, y es que si la exposición es excesiva puede originar daños: las plantas pueden marchitarse, en la piel pueden aparecer quemaduras, etc

### Clases de Radiaciones

La Física estudia un gran número de radiaciones : la luz, las ondas de la radio, los rayos X, etc (Figura 1.1).

### DETECCION DE RADIACIONES

RADIACIONES DIRECTAMENTE  
DETECTABLES POR EL HOMBRE

- LUZ VISIBLE
- RADIACION INFRARROJA  
(CALOR)

RADIACIONES NO DETECTABLES  
DIRECTAMENTE POR EL HOMBRE

- RADIACION ULTRAVIOLETA
- ONDAS DE RADIO
- RAYOS X
- RAYOS GAMMA
- PARTICULAS ALFA
- PARTICULAS BETA
- NEUTRONES

FIGURA 1.1

Si nos fijamos en sus propiedades veremos que existen diversas clases de radiaciones:

Unas están formadas por ondas, otras son partículas que pueden estar cargadas de electricidad o no.

El hombre, mediante los sentidos, puede detectar algunas radiaciones, otras no, por ejemplo, la luz solar y el calor.

Pero las ondas de la radio no las aprecia el hombre, para ponerlas de manifiesto necesitamos un aparato : el receptor de radio.

Es importante que prestemos atención a este hecho porque las radiaciones que llamamos ionizantes están entre las que no se ven, ni se oyen, ni se sienten.

Estas radiaciones, las ionizantes, son aquellas que tienen la propiedad de producir cargas eléctricas en el aire y en los cuerpos sobre los que inciden, arrancan electrones de sus átomos y provocan cambios en la estructura de las moléculas; son el tipo de radiaciones que se originan en las sustancias radiactivas.

Algunas radiaciones impresionan una película fotográfica (la luz, los rayos X), otras no (las ondas de la radio).

En resumen :

Hay radiaciones ionizantes y no ionizantes. Unas son ondas, otras partículas. Unas impresionan las películas fotográficas y otras no (Figura 1.2).

## RADIACIONES



FIGURA 1.2

Otra propiedad que varía de unas radiaciones a otras es su capacidad para penetrar los cuerpos. Para la luz hay cuerpos transparentes y opacos; los rayos X o los gamma atraviesan con facilidad el cuerpo humano y, en general, los sólidos opacos a la luz. Si nos limitamos a las radiaciones ionizantes vemos que,

- los rayos alfa son detenidos por una hoja de papel,
- los rayos beta son detenidos por una lámina de aluminio de pocos milímetros de espesor,
- para detener a los rayos gamma se necesita un muro de hormigón de un metro o más, o bien, paredes de plomo de varios centímetros (Figura 1.3).



Pero el daño que las radiaciones pueden producir en los seres vivos no depende sólo de la energía absorbida, sino que influye también la naturaleza de la radiación. Para una misma energía unas radiaciones son más perjudiciales que otras.

Para tener en cuenta este hecho, se establece el concepto de dosis equivalente, que es igual a la dosis absorbida, multiplicada por un factor de calidad que varía con la naturaleza de la radiación (Figura 1.5).

## FACTORES DE CALIDAD

<b>RAYOS X y GAMMA</b>	<b>1</b>
<b>NEUTRONES RAPIDOS</b>	<b>10</b>
<b>RAYOS ALFA</b>	<b>20</b>

FIGURA 1.5

La radiación alfa es más perjudicial que la gamma para una misma energía absorbida y lo mismo ocurre con los neutrones.

Para la dosis equivalente se utiliza como unidad el Sievert, que es igual al Gray por un factor de calidad que depende de la naturaleza de la radiación:

$$\text{Sievert} = \text{Gray} \times \text{factor de calidad}$$

Antes se empleó el Rem, en correspondencia con el Rad, y que, como éste respecto al Gray, es cien veces menor que el Sievert. En los Planes de Emergencia y en muchos documentos, todavía se utiliza el Rem en vez del Sievert por lo que conviene tenerlo en cuenta y recordar que un Sievert equivale a cien Rem.

Aunque el daño está relacionado con la dosis equivalente, es decir, con la cantidad de energía absorbida, es muy importante saber en qué tiempo se origina una irradiación determinada.

Si la dosis total absorbida por un individuo es de un cierto número de Sievert, las consecuencias no serán las mismas si esta dosis se acumula en un tiempo corto o largo, la reacción del organismo no es la misma. La idea es fácil de entender y no nos extenderemos en este punto.

Para relacionar las dosis con el tiempo se utiliza el concepto de tasa de dosis que se mide en unidades de dosis referidas a la unidad de tiempo; así para la dosis absorbida se utiliza el

Gray/seg

y para la dosis equivalente el

Sievert/seg

### Efectos que pueden causar las radiaciones

Hemos dicho al principio que las radiaciones transportan energía y materia, que al incidir sobre los cuerpos receptores originan una serie de efectos que varían con la clase de radiación de que se trate.

Así, por ejemplo, tomar el sol con una exposición moderada puede no sólo no ser perjudicial, sino beneficioso; pero si la exposición es excesiva provoca quemaduras : es perjudicial.

Este es el caso de las radiaciones ionizantes; de exposiciones moderadas no se sabe que sean perjudiciales, pero si la exposición es intensa produce daños que pueden ser irreparables.

Estas acciones se deben a la ionización producida en las moléculas que constituyen las células.

Se puede hablar de acción directa e indirecta, la primera se produce en las macromoléculas celulares y la segunda actúa sobre el medio en que se desarrollan dichas moléculas, fundamentalmente el agua.

También podemos citar que los efectos de la radiación se pueden subdividir en genéticos y somáticos y éstos, a su vez, en tempranos y retardados.

Los efectos genéticos se refieren a mutaciones originadas en los genes y que pueden afectar a la descendencia.

Los efectos somáticos tempranos se presentan cuando se reciben dosis altas (0,25 Sievert o más) en un corto espacio de tiempo.

Los efectos somáticos retardados son aquellos que tardan meses o años en presentarse y no son específicos; acortamiento de la vida, leucemia, opacidad del cristalino (cataratas) y otros, pueden ser el resultado de una exposición aguda única o de una exposición prolongada con tasa de dosis baja.

Se sabe que una exposición moderada puede producir efectos graves en el embrión o en el feto.

Otro aspecto de la acción de la radiación sobre las células es que, cuando ésta es moderada, las células muestran una capacidad de recuperación. La consecuencia inmediata es que los efectos de una dosis determinada son muy

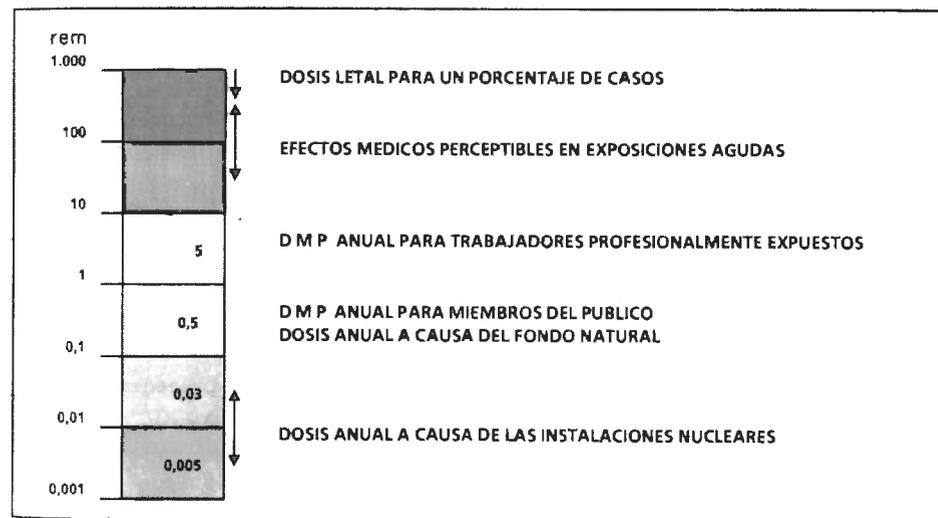
diferentes según cual sea el tiempo que se invierte en recibir la dosis, es decir, es muy importante tener en cuenta la tasa de dosis.

El conjunto de efectos nocivos que las radiaciones originan sobre las células es lo que denominamos daño biológico.

### Ejemplos concretos de dosis recibidas en la vida real

En la figura 1.6. podemos observar que para irradiaciones bajas, no se observan daños; a partir de 0,25 Sievert (25 rem) es posible la aparición de daños en la piel; para un Sievert (100 rem) los daños son seguros y cuando pasamos de 10 Sievert (1000 rem) la dosis puede ser letal.

### ESCALA DE DAÑOS CAUSADOS POR LA RADIACION



D M P = Dosis Máxima Permitida

FIGURA 1.6

Por contraste con estos valores damos algunos de los que se reciben normalmente en la vida ordinaria y originados por diferentes fuentes.

El total de dosis que recibimos en un año es del orden de dos a cuatro mili Sievert (200 a 400 mili rem) (Figura 1.7).

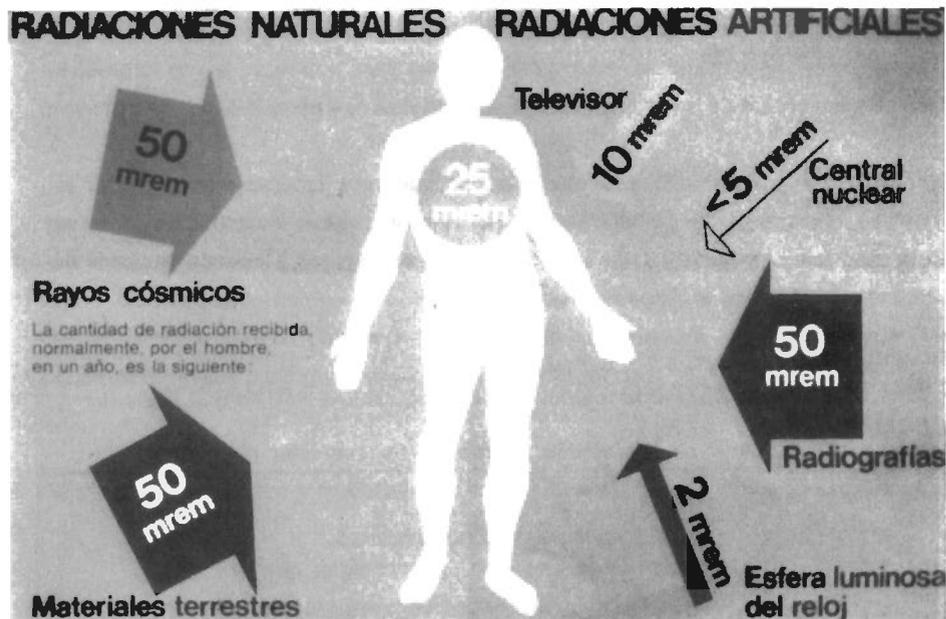


FIGURA 1.7

En la figura 1.8. tomada de datos del Reino Unido, vemos los porcentajes de dosis que recibe la población al cabo de un año y procedente de distintas fuentes.

En la figura 1.9. vemos cómo el daño originado por la irradiación crece con la dosis; a partir de unos 0,25 Sievert (25 rem) se sabe que el individuo recibe daños que hay que tratar médicamente.

Para dosis muy pequeñas no hay datos suficientes para poder decir dónde empieza a ser perjudicial una dosis de irradiación.

Por otra parte sabemos que en la Naturaleza existe un fondo natural de radiactividad que, aunque variable de unas zonas a otras, se puede definir como entre uno y cuatro miliSievert (100 a 400 milirem) por individuo y año.

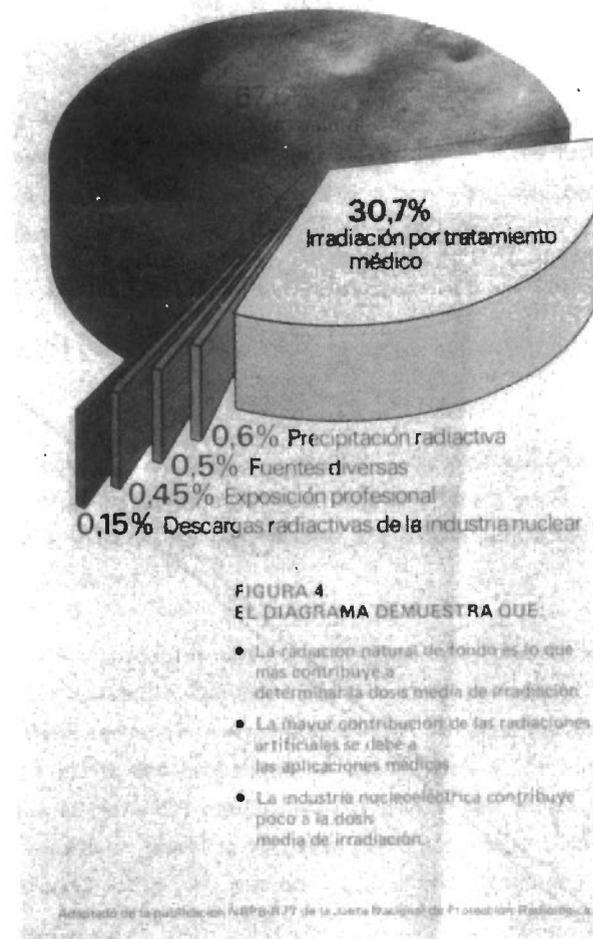


FIGURA 1.8

Las ideas actuales sobre protección radiológica no admiten la existencia de un umbral de dosis, por debajo del cual la radiación no tendría efectos nocivos, sino que en todos los casos se trata de conseguir que las dosis recibidas por cualquier causa sea tan bajas como sea posible.

## RELACION ENTRE DAÑO Y DOSIS

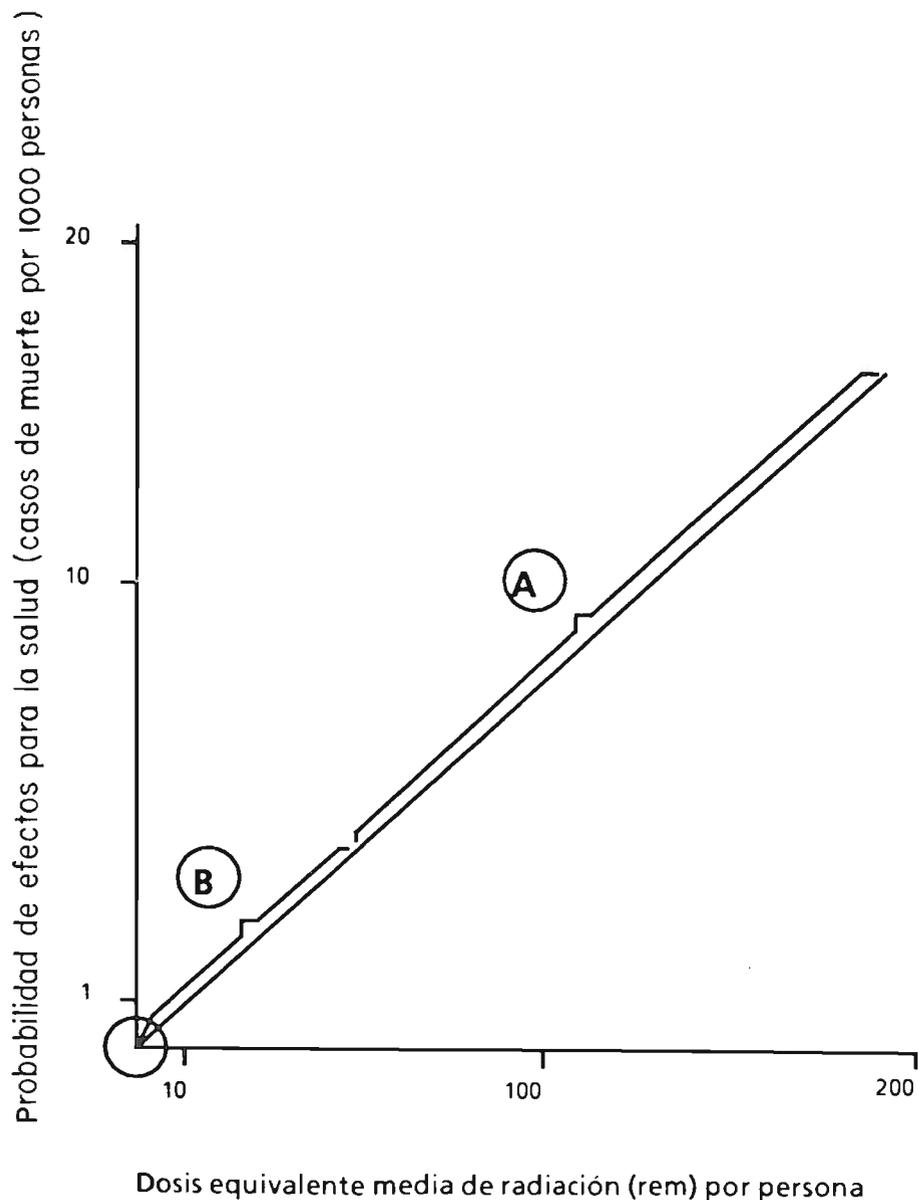


FIGURA 1.9

Para la protección de las personas, que por cualquier causa están expuestas a recibir dosis de radiación adicionales a las procedentes del medio natural y de los tratamientos médicos, se establecen límites de dosis permitidas. Estas son distintas para el personal profesionalmente expuesto y el público en general.

Los límites establecidos son de 0,05 Sievert por año y persona (5 rem) para los profesionales que tienen que trabajar con fuentes radiactivas y diez veces menos, 5 miliSievert (500 milirem) por persona y año para personas del público en general.

Fijémonos que estas últimas dosis, las del público, son del mismo orden de magnitud que las que recibirán de todos modos por el ambiente en que vivimos.

Señalaremos que hay unos órganos más sensibles que otros, así en el ser humano los órganos que se consideran más sensibles a posibles efectos de las radiaciones son el cristalino y las gónadas, por lo que para ellos se fijan límites admisibles más bajos.

Entre los productos de fisión que tienen más probabilidad de salir a la atmósfera en un accidente nuclear figura el yodo radiactivo. El yodo, en el metabolismo, tiene tendencia a acumularse en el tiroides, por lo que en el caso de un accidente existe una probabilidad de que la dosis al tiroides sea de mayor importancia que al resto del organismo. Por esta razón en los límites de dosis admisibles se establece también un valor para la dosis al tiroides, aunque sus valores de tolerancia son mucho mayores : 1,50 Sievert (150 rem) por año.

También hay que considerar que en un grupo de población hay personas para las que los efectos de la irradiación son más peligrosos que en otros: sus consecuencias pueden ser peores. Estos son fundamentalmente los niños y, como consecuencia, las mujeres embarazadas o que puedan estarlo, estos son los denominados grupos críticos.

En los Planes de Emergencia se tienen en cuenta todas estas circunstancias cuando se establecen valores indicativos de dosis para las distintas fases de la emergencia y se dan normas de preferencia en casos de evacuación.

**Materiales radiactivos. Efluentes de las centrales**

El hombre está sometido a la presencia de radiaciones ionizantes, unas naturales y otras artificiales (Figura 1.10).

**FUENTES DE IRRADIACION**

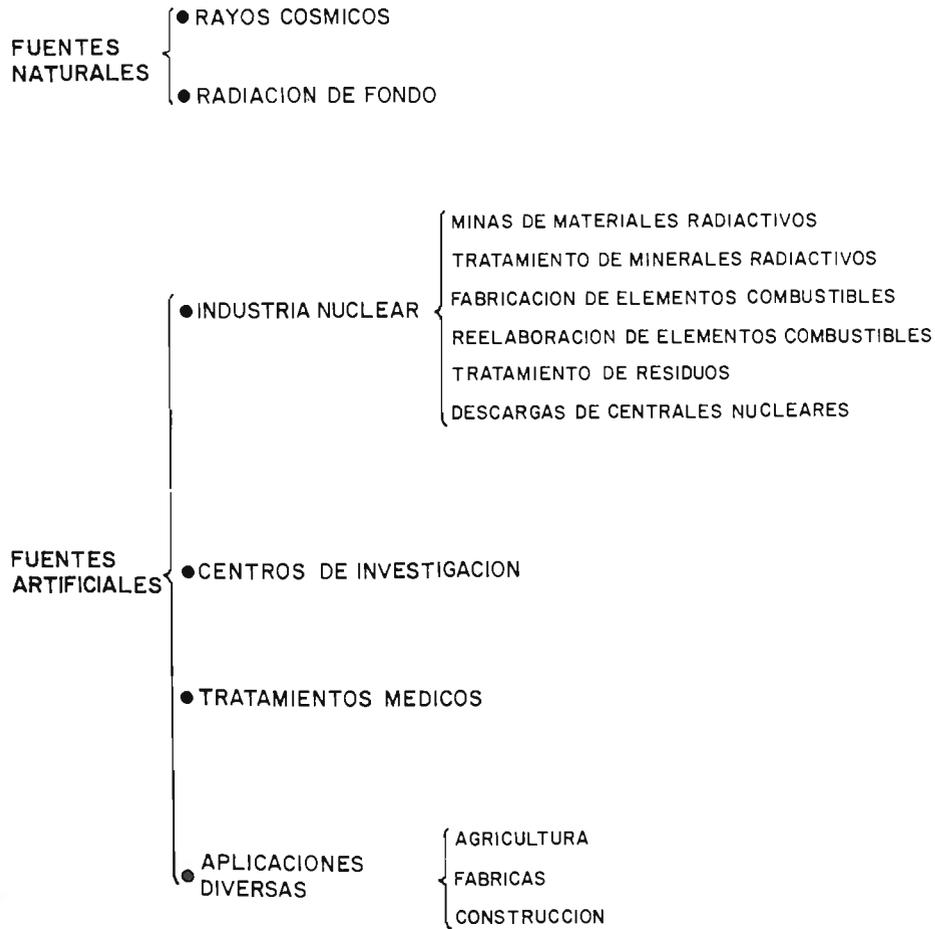


FIGURA 1.10

En la figura 1.7 veíamos un ejemplo de las dosis que una persona del público puede recibir a lo largo del año por diversas causas, unos 200 milirem por año, y podemos observar que las cantidades más importantes proceden del fondo natural y de los tratamientos médicos.

Los centros en los que se producen y manipulan grandes cantidades de sustancias radiactivas son las centrales nucleares.

En el núcleo del reactor se producen reacciones de fisión.

En la fisión, un átomo absorbe un neutrón y después se rompe dando origen a (Figura 1.11) :

- a) Dos o más átomos radiactivos llamados productos de fisión.
- b) Dos o tres neutrones que son los que permiten mantener la reacción en cadena al incidir sobre átomos fisionables.
- c) Calor. En la ruptura del átomo parte de su materia se transforma en energía que es el producto útil de la instalación.

**REACCION NUCLEAR DE FISION**

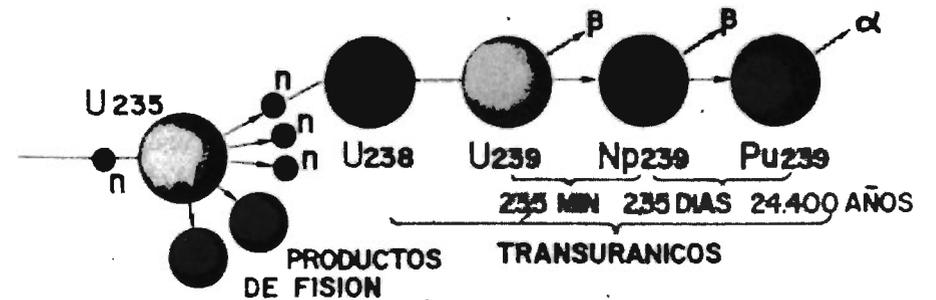


FIGURA 1.11

En el núcleo del reactor se originan también productos de activación, debidos a materiales que van disueltos en el refrigerante que circula por el núcleo y quedan sometidos al bombardeo de neutrones originados en la fisión.

Todos estos materiales radiactivos, los originados en la fisión y los producidos por activación, constituyen la fuente más importante de sustancias radiactivas que se conoce.

Aunque la central está construida de tal modo que estos materiales queden aislados del exterior y no salgan de sus circuitos, en la práctica algunos de ellos atraviesan las barreras construidas para retenerlos y es necesario someterlos a un proceso para evitar que contribuyan a contaminar el medio ambiente.

Después de estos procesos de purificación a que se someten los gases y los líquidos que salen de la central, aun llevan pequeñas cantidades de elementos radiactivos que pueden salir al exterior; es lo que se llama efluentes radiactivos.

Existe un control muy riguroso de los escapes de la central, tanto de las descargas gaseosas por la chimenea, como de las salidas de líquidos tratados, de tal modo que se limita la concentración a la que pueden salir los efluentes, y las cantidades totales descargadas al cabo de un año.

#### Vías de exposición a las radiaciones

La figura 1.12 muestra esquemáticamente los caminos por los que pueden llegar al hombre los efluentes radiactivos procedentes de una central nuclear.

El ejemplo es válido para los efluentes originados durante el funcionamiento normal.

Como vemos, los efluentes gaseosos, que aquí representamos en forma de nube, pueden originar radiación directa, pueden depositarse sobre el suelo y provocar también irradiación, son absorbidos por inhalación y pueden incorporarse al organismo a través de los alimentos. Los efluentes líquidos

pueden depositarse sobre las riberas y ser a su vez fuente de irradiación o llegar al hombre a través de los alimentos o irradiación durante el baño.

Los materiales radiactivos que salen a la atmósfera en el caso de un accidente forman la nube radiactiva cuyos efectos vienen también representados en la figura.

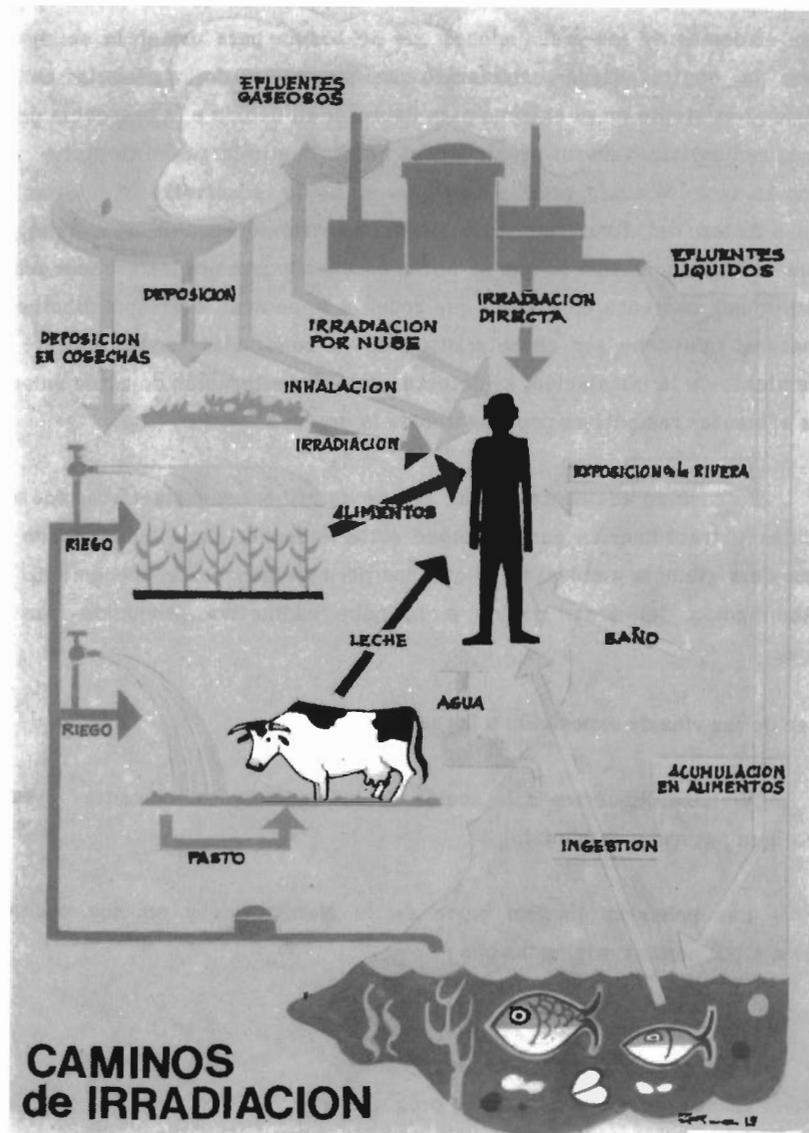


FIGURA 1.12

Además de la irradiación directa y la producida por inhalación de isótopos radiactivos transportados por la nube radiactiva, algunos de estos se van depositando sobre el suelo y sobre las personas y los objetos que no estén protegidos, esto es lo que se llama contaminación.

#### **Efectos de una central nuclear en su entorno**

Además de las precauciones que se toman para evitar la salida de efluentes; la central tiene establecido un programa de vigilancia de la radiactividad existente en su entorno para detectar si, debido a la presencia de la central, la radiactividad en sus proximidades aumenta a lo largo del tiempo.

Antes del funcionamiento de la central se pone en marcha el programa de vigilancia, con lo que se obtienen unos valores de referencia sobre la radiactividad existente en el área que rodea a la central, correspondientes al fondo natural que debe ser característico de la zona. Más tarde, durante el funcionamiento de la instalación, se detecta cualquier alteración de estos valores debida a efluentes radiactivos procedentes de la central.

En caso de accidente con un escape de efluentes radiactivos; además de medidas extraordinarias para conocer estos escapes, sigue funcionando el programa de vigilancia ambiental, lo que nos permite conocer el incremento de la contaminación del área, debida a la nube radiactiva producida por el accidente.

#### **Resumen de las vías de exposición a las radiaciones**

Vivimos expuestos a la acción de las radiaciones ionizantes y estas son de origen natural o artificial.

Las primeras forman parte de la Naturaleza y no nos podemos sustraer a ellas, son las originadas por :

- Los rayos cósmicos.
- La radiactividad de las rocas y suelos.
- La radiactividad de nuestro propio cuerpo.
- La radiactividad de los alimentos naturales.

Entre las fuentes artificiales que normalmente nos irradian están las procedentes de diagnósticos y tratamientos médicos.

También hay posibilidades de irradiación en gran número de centros de trabajo donde se emplean materiales radiactivos de los cuales, los más importantes, por la cantidad de material radiactivo que se produce, son las centrales nucleares. La posibilidad de irradiación procedente de las centrales nucleares no es mayor que la producida por el fondo natural.

En caso de accidente en la central, con escape de productos radiactivos al exterior, el objetivo del Plan de Emergencia Nuclear es conseguir que la población del entorno no reciba dosis superiores a las que se consideran tolerables para el público.

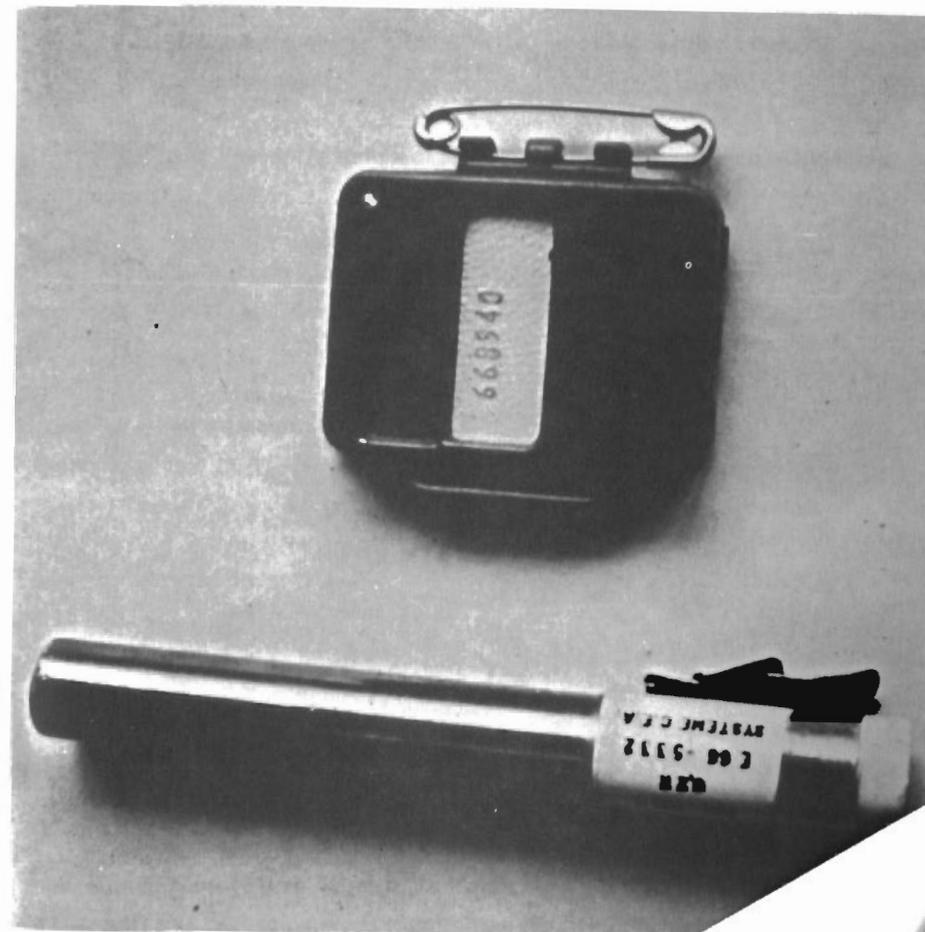
## 1.2.- DETECCION Y MEDIDA DE LA RADIACION

### Tipos de aparatos y equipos de detección

La radiación nuclear no se detecta por los sentidos; para detectarla hay que basarse en los efectos que produce : ionización de los cuerpos con los que choca.

Entre los aparatos utilizados citaremos :

- El electrómetro (Figura 1.13): se le da el nombre de pluma por su forma, se basa en la carga eléctrica que originan las radiaciones ionizantes en el aire. Se utiliza como dosímetro personal.
- Dosímetros de película (Figura 1.13): su ennegrecimiento aumenta con la radiación recibida. Se miden de tiempo en tiempo, generalmente algunos meses. Se utiliza como dosímetro personal.
- Dosímetros de termoluminiscencia: llevan incorporada una sustancia (fluoruro de litio) que cuando está sometida a las radiaciones va acumulando energía y esta energía se libera después en forma de luz cuando se le calienta. Se utilizan como dosímetro personal y como detectores en los programas de vigilancia radiológica ambiental. Después de mantenerlos en el campo dos o tres meses, se llevan al laboratorio y se mide la dosis que han absorbido. Una vez efectuada la lectura se pueden utilizar de nuevo.
- Contador de Centelleo: Se basan en materiales que tienen la propiedad de emitir un rayo de luz (destello) cuando choca con ellos la radiación. Fué el modelo de detector empleado por Rutherford en sus experiencias. Los detectores de centelleo modernos, disponen de un dispositivo electrónico para medir los destellos y permiten medidas de gran precisión.
- Detectores de ionización (Figura 1.14): Se basan en la ionización de los gases encerrados en una cámara.



Más  
sitian  
ente y

limitada a la

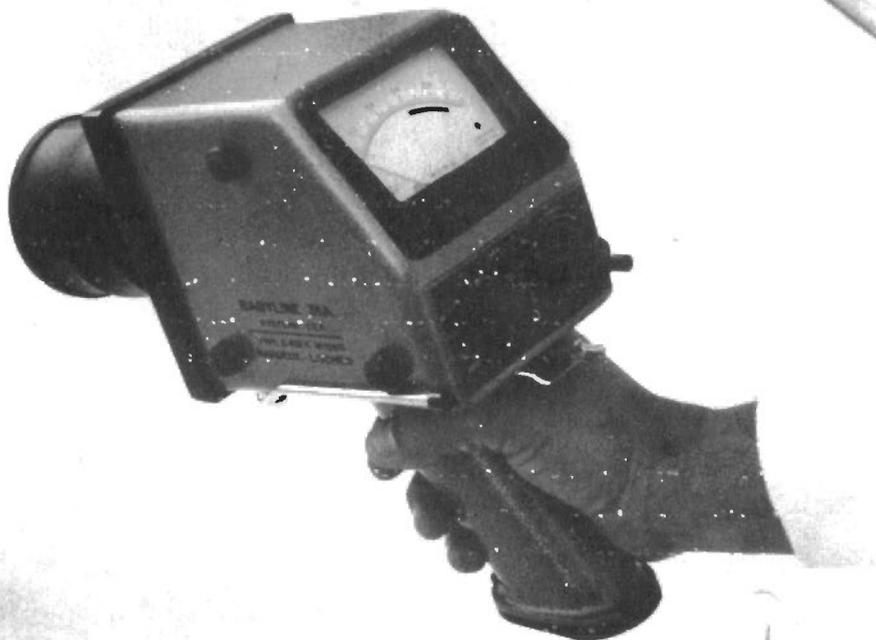


FIGURA 1.14

La cámara dispone de dos electrodos entre los que se establece una diferencia de potencial. Cuando se ioniza el gas, se origina un impulso de corriente que se mide y registra por el circuito eléctrico que une los electrodos.

La mayor parte de los detectores utilizados responden al principio de la cámara de ionización.

Sus características pueden ser muy diferentes en función de la forma de la cámara, tamaño de los electrodos, gas de llenado, voltaje que se aplica, etc.

Los más simples y que trabajan a menor voltaje son las cámaras de ionización.

A voltajes algo superiores se tienen los contadores proporcionales y subiendo aún más dicho voltaje se tienen los contadores Geiger-Müller.

Estos aparatos se pueden construir para distintas precisiones y puede ser específicos para medir los distintos tipos de radiaciones.

#### **Equipamientos de los Municipios**

En los municipios que el Plan de Emergencia Provincial considera dentro de la zona de planificación, que es la zona donde se establecen medidas de protección a la población, se instalan unos equipos de detección de la radiación ambiental, que están integrados dentro de la Red de Alerta a la Radiactividad formada por unas estaciones fijas, situadas en el entorno de las centrales nucleares, con el objetivo de proporcionar datos relativos a la radiación existente en las proximidades de tales estaciones.

Estos equipos de detección se instalan en el edificio del Ayuntamiento, su lectura es sencilla y permite a las autoridades locales tener una información permanente del nivel de radiación existente en el ambiente. Periódicamente envían los datos registrados por el equipo, al servicio provincial de Protección Civil.

## El Dosímetro Personal

Para estimar la dosis recibida por los individuos que tienen que permanecer en zonas potencialmente radiactivas se emplean los dosímetros personales que miden dosis acumuladas durante un período de tiempo.

Se basan en los principios del electrómetro (dosímetro de pluma), película fotográfica o termoluminiscencia.

Los dosímetros de pluma permiten la lectura directa y se vuelven a emplear después de que el laboratorio efectúa su lectura y los recarga.

Los de película fotográfica, mediante absorbentes colocados sobre zonas de la película, permiten distinguir entre dosis corporal y a la piel, originadas por la radiación gamma o beta. Se utilizan normalmente para el control de dosis a personas profesionalmente expuestas.

Los dosímetros termoluminiscentes tienen más utilidad como detectores colocados en instalaciones fijas para estimar dosis en lugares determinados.

## 1.3.- PROTECCION FRENTE A LAS RADIACIONES

### Exposición radiactiva externa e interna

En la figura 1.12. vemos los distintos caminos por los que la radiación puede afectar al hombre.

Cuando estamos próximos a una fuente de radiación recibimos la radiación directa, pero existe otro peligro de radiación por contaminación interna; éste procede de dos caminos principales.

Si respiramos aire en el que haya partículas radiactivas éstas pueden penetrar hasta los pulmones y a través de ellos incorporarse a la corriente sanguínea: es la contaminación por inhalación.

Otro camino son los alimentos; cuando consumimos alimentos contaminados, los materiales radiactivos se incorporan a nuestro organismo a través del proceso de la digestión de los alimentos: es la contaminación por ingestión.

Todavía podemos citar otro proceso por el que podemos irradiarnos. Cuando estamos en una atmósfera contaminada o en el caso de un accidente nuclear, si quedamos bajo la nube radiactiva, algunas partículas se pueden depositar sobre la piel o los vestidos y ser fuente de irradiación del cuerpo.

### Elementos de Protección : Masa, Tiempo y Distancia

Las radiaciones se detienen ante un obstáculo, pero unas son más penetrantes que otras; para protegerse de la radiación gamma se necesitan paredes de hormigón de un metro o más, depende de la intensidad de la fuente y de su energía.

La radiación beta es poco penetrante, su acción queda limitada a la piel (Figura 1.15).

La alfa es aún menos penetrante y su actuación como fuente de radiación externa no hay que considerarla.

Si nos referimos a la contaminación por inhalación o ingestión, entonces cualquier tipo de radiación es peligroso.

Las partículas radiactivas se sitúan dentro del organismo y cualquier radiación ejerce su acción en él.

Se puede decir más, las partículas de escaso recorrido, como las alfa, ejercen su acción en un espacio más pequeño pero de forma más concentrada : hacen más daño en menos espacio, son por ello incluso más peligrosas.

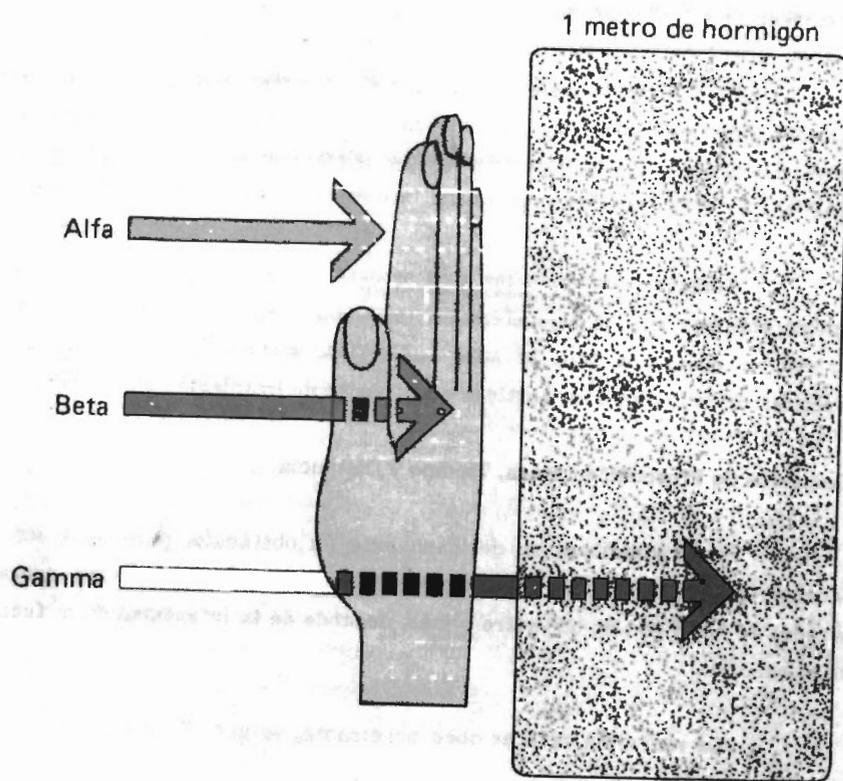


FIGURA 1.15

La protección contra las radiaciones hay que plantearla en función del tipo de radiación y del modo de presentarse ésta.

Cuando estamos frente a una fuente radiactiva, disponemos de varios medios para protegernos, que podemos resumir en tres palabras : masa, tiempo, distancia.

Las radiaciones son detenidas por los cuerpos pesados; ya hemos dicho que la radiación alfa apenas tiene recorrido, la beta tiene recorridos muy cortos, pero la gamma puede penetrar incluso paredes u otros obstáculos. Para protegernos de la radiación gamma hay que interponer gruesas paredes de hormigón u otras algo más delgadas de plomo. Es lo que se llama blindaje y tiene que ser tanto más grueso cuanto más ligero sea el material empleado. Es el medio de protección que se utiliza siempre que estamos en presencia de una fuente radiactiva.

Cuando estamos en un ambiente con fondo radiactivo la dosis que recibimos es función del tiempo. La dosis aumenta con el tiempo, luego un modo de disminuir la dosis de exposición es permanecer el menor tiempo posible. En las instalaciones radiactivas y nucleares se limita el tiempo de permanencia en las zonas con fondo radiactivo.

Por último el tercer medio de protegerse es la distancia; a medida que nos alejamos de una fuente radiactiva disminuye la intensidad de la irradiación hasta llegar a hacerse imperceptible.

Estos tres medios de protección, aunque se entienden mejor cuando pensamos en instalaciones en las que se manejan elementos radiactivos, tienen su aplicación en los Planes de Emergencia; cuando estamos ante la presencia de una nube radiactiva provocada por un accidente nuclear, la primera medida es refugiarse en edificios cerrados: sus paredes nos sirven de blindaje. Otra consideración a tener en cuenta es permanecer el menor tiempo posible bajo los efectos de la nube: en cuanto se reciba el aviso hay que tomar las medidas de protección adecuadas. Por último la distancia: la medida más eficaz es la evacuación, alejarse del peligro, pero sólo debe ser adoptada cuando dicho peligro esté justificado y para ello hay que atenerse a las instrucciones que

emanen de las autoridades responsables que están asesoradas por los técnicos en protección radiológica.

Una de las medidas de protección previstas en los Planes de Emergencia consiste en suministrar pastillas de yoduro potásico a la población afectada por el accidente. La razón de esto es que el yodo-131 es uno de los contaminantes radiactivos que puede originarse en un accidente y que es más fácilmente asimilable por el hombre por inhalación o ingestión; tiene tendencia a acumularse en el tiroides, donde puede ser la causa de que se originen daños a este órgano y a la sangre. Pues bien, tomando yodo no radiactivo se satura el tiroides y en caso de inhalar o ingerir después yodo radiactivo éste ya no se acumula, sino que se elimina.

Por último hay otro aspecto que hay que tener en cuenta, y es que las partículas radiactivas que arrastra la nube tienden a depositarse sobre el suelo y contaminan el ambiente.

Frente a la contaminación conviene tomar algunas precauciones y medidas para protegerse tales como: no consumir los alimentos locales, por lo que se recomienda utilizar los que se tengan guardados en las casas, o los que se traigan de fuera con las precauciones debidas.

El agua puede estar también contaminada, por lo que debe consumirse sólo embotellada.

Conseguir una buena limpieza de las superficies contaminadas y mantenerse alejados de las zonas en las que exista contaminación.

Cuando hablamos de contaminación conviene distinguir la del suelo y los campos, la de objetos transportables y la de los individuos.

Para la primera no cabe otra solución que el decomiso de cosechas; cuando la contaminación es muy intensa se quitan las capas superficiales de tierras y si es pequeña se espera a que decaiga con el tiempo. Tanto las cosechas contaminadas como los suelos se llevan a "cementeros" donde quedan confinados de modo que sus radiaciones no puedan incidir sobre los seres vivos.

## 1.4.- CONCEPTO GENERAL DE UNA CENTRAL NUCLEAR Y ELEMENTOS FUNDAMENTALES QUE LA CONSTITUYEN

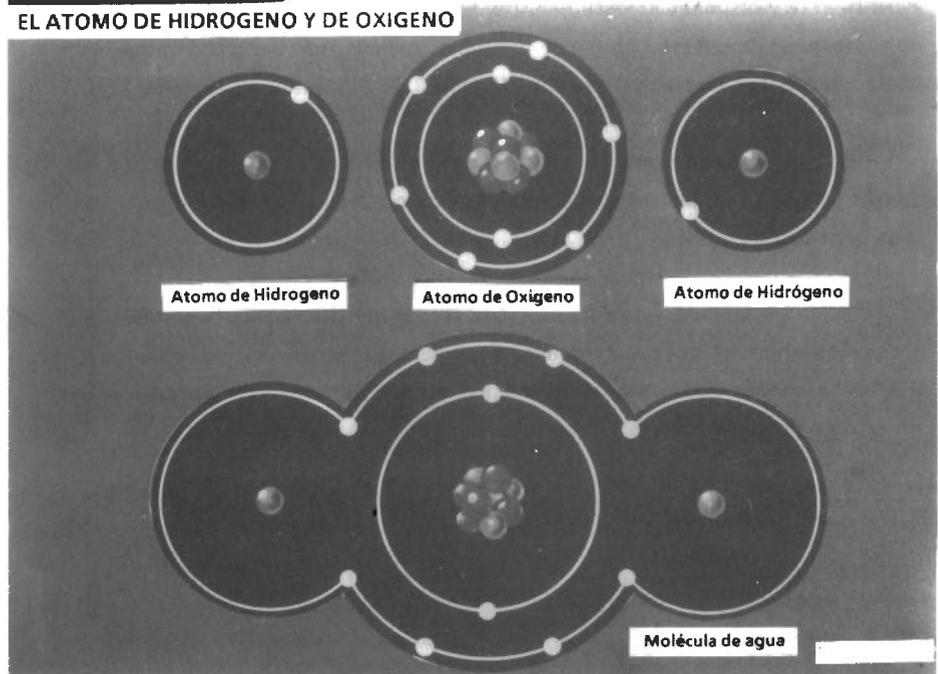
### Fundamento de una Central Nuclear

Se puede decir que una central nuclear es una instalación en la que la energía producida en un reactor nuclear se utiliza para producir energía eléctrica.

Energía nuclear es la que se produce como consecuencia de las reacciones nucleares que tienen lugar en el núcleo del reactor.

### Mecanismo de la fisión y reacción en cadena

La materia está constituida por una agregación de átomos. Un átomo está constituido por un núcleo formado por unas partículas (protones y neutrones) y una corteza de electrones que giran en órbitas alrededor del núcleo (Figura 1.16).



Cada elemento químico, se identifica por el número de electrones o protones que tienen sus átomos. Por ejemplo, si examinamos los átomos de una muestra de uranio, observaríamos las siguientes diferencias :

Elemento	Protones	Electrones	Neutrones
U-234	92	92	142
U-235	92	92	143
U-238	92	92	146

En los tres casos el número de protones y electrones es el mismo; sin embargo el número de neutrones es diferente.

Esto nos lleva al concepto de isótopo; los elementos U235 y U238 son isótopos del Uranio, son químicamente iguales, pero se diferencian en el nº de neutrones.

En el núcleo se encuentra almacenada una gran cantidad de energía. Para liberar y disponer de esta energía es preciso romper el núcleo. Este proceso de ruptura, se denomina fisión y se consigue cuando un neutrón choca con el núcleo de ciertos elementos pesados (Uranio-235, Plutonio-239, Uranio-233).

A consecuencia de este choque, el núcleo original se divide en dos nuevos núcleos radiactivos (productos de fisión). Simultáneamente se libera una gran cantidad de calor.

Además de estos fragmentos se liberan dos o tres neutrones, que se aprovechan para romper nuevos núcleos, liberando otros neutrones que a su vez vuelven a chocar con otros núcleos y así sucesivamente. Este proceso se llama reacción en cadena (Figura 1.17).

## reacción en cadena

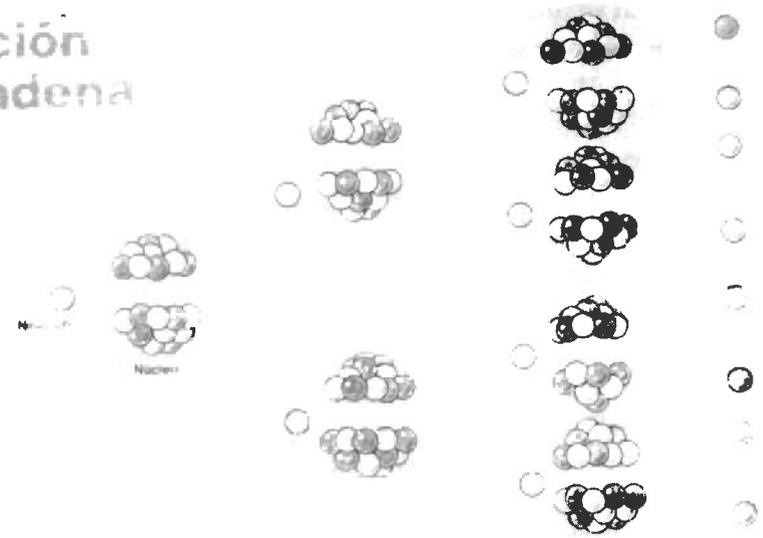


FIGURA 1.17

La fisión es por lo tanto una fuente de producción de calor.

Ahora pasaremos a describir cómo se aprovecha este calor y los métodos para transformarlo en energía eléctrica, lo que nos llevará a los diversos tipos de centrales nucleares.

### El reactor nuclear

En el reactor nuclear tiene lugar el proceso de fisión.

El núcleo contiene el combustible nuclear en forma de elementos combustibles. El tipo de combustible varía según el tipo de reactor pero en todas las ocasiones contiene una cierta cantidad de Uranio 235 que es el que se aprovecha para producir la fisión.

Hay reactores que utilizan uranio natural, cuyo contenido en U 235 es el que presenta el uranio en la naturaleza.

En otros reactores se utiliza un uranio con un contenido en el  $U^{235}$  superior al que corresponde al estado natural. Este uranio recibe el nombre de **uranio enriquecido**.

Entre los elementos combustibles existen unas barras de control, que se pueden introducir o extraer del núcleo, construidas de un material que tiene la propiedad de absorber neutrones para controlar la reacción en cadena o, lo que es lo mismo, la producción de calor. Las barras de control tienen la misión de controlar la potencia del reactor, manteniéndola en el nivel deseado.

Cuando se produce la fisión, los neutrones se emiten con una gran velocidad y se les denomina neutrones rápidos. Puesto que para romper los núcleos de uranio son mucho más efectivos los neutrones de baja velocidad, es preciso disponer en el reactor de un material denominado moderador, cuya misión es frenar a los neutrones rápidos.

Finalmente, el refrigerante es un fluido que circula entre los elementos combustibles para extraer el calor que se genera en ellos por las fisiones.

### Diferentes tipos de Centrales

Los distintos tipos de centrales existentes difieren en el tipo de combustible y en la manera de producirse el vapor. A continuación se describirán brevemente los tipos de centrales que operan en nuestro país.

### Descripción de una Central de Agua a Presión (PWR)

En las centrales de agua a presión, el combustible está constituido por uranio enriquecido en forma de pasillas que se introducen en varillas metálicas huecas. Un elemento combustible está formado por un conjunto de varillas unidas mediante espaciadores (Figura 1.18).

El núcleo del reactor, constituido por un gran número de estos elementos combustibles, está contenido en una vasija metálica de gran espesor.

La potencia del reactor se regula mediante las barras de control que, constituidas por un material absorbente de neutrones, pueden ser introducidas más o menos en el núcleo.

El refrigerante del núcleo, agua, que también actúa de moderador, penetra en la vasija impulsada por las bombas del circuito primario, poniéndose en contacto con las varillas de combustible y calentándose al pasar a lo largo de ellas.

El refrigerante está a suficiente presión como para que en ningún caso llegue a hervir en la vasija.

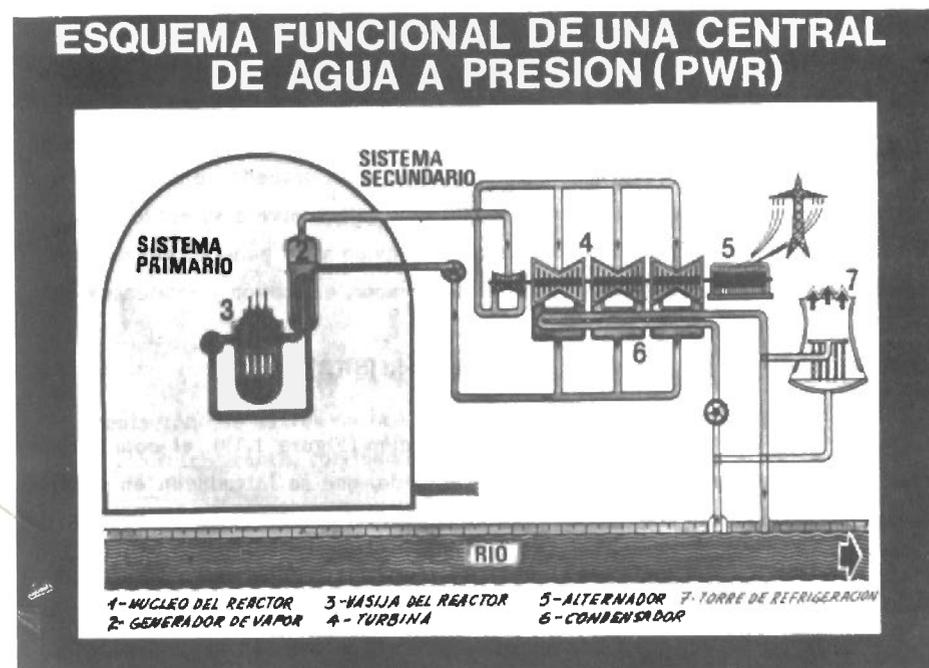


FIGURA 1.18

Al salir de la vasija, el refrigerante se dirige al generador de vapor, donde cede su calor al refrigerante secundario volviendo a ser impulsado por las bombas del primario hacia la vasija de presión.

El refrigerante del circuito secundario, que también es agua, penetra en los generadores de vapor impulsado por bombas. En los generadores de vapor tiene lugar sólo la transferencia de calor entre los fluidos primario y secundario, no así la mezcla de los mismos.

En el generador de vapor, el refrigerante secundario hierve al ser calentado por el agua que sale de la vasija.

El vapor, a alta presión, se dirige hacia la turbina, donde al chocar con sus álabes hace girar el rotor de la misma a la vez que va perdiendo presión.

En la turbina se produce la transformación de la energía calorífica del vapor en energía mecánica de rotación; el eje de la turbina está acoplado al del alternador, en el cual tiene lugar la transformación de la energía de rotación en electricidad.

A la salida de la turbina, el vapor ya a muy baja presión, penetra en el condensador que está refrigerado mediante el agua procedente del río, mar o embalse. De esta manera el agua en forma de vapor vuelve a su estado líquido. Este agua es captada por otras bombas que la envían a los generadores de vapor, volviéndose a repetir el ciclo de conversión en vapor, expansión y condensación.

### Descripción de una Central de Agua en Ebullición (BWR)

En las centrales de agua en ebullición (Figura 1.19), el combustible está formado por pastillas de uranio enriquecido, que se introducen en varillas metálicas huecas. Un elemento combustible está formado por un conjunto de varillas unidas mediante espaciadores.

El núcleo del reactor, constituido por un gran número de estos elementos combustibles, está contenido en la vasija de presión.

El fluido moderador y refrigerante es agua, que se introduce en la vasija impulsada por las bombas de alimentación principal, poniéndose en contacto con las varillas de combustible y calentándose con el calor generado en el núcleo.

En este proceso de extracción de calor, el agua llega a hervir en la vasija. Antes de abandonarla el vapor es secado mediante unos separadores de humedad que eliminan el agua arrastrada por el vapor.

### ESQUEMA DE UNA CENTRAL NUCLEAR CON REACTOR DE URANIO ENRIQUECIDO Y AGUA EN EBULLICION

- 1 Núcleo del reactor
- 2 Elemento combustible
- 3 Elemento de control
- 4 Separador de humedad
- 5 Vasija de presión
- 6 Bomba de alimentación
- 7 Turbina
- 8 Alternador
- 9 Condensador
- 10 Bomba de recirculación
- 11 Generador de vapor

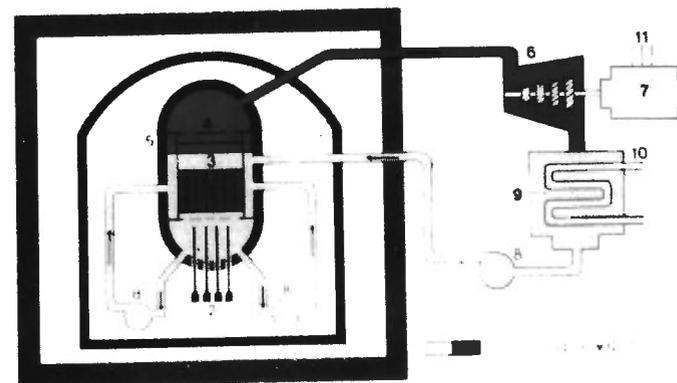


FIGURA 1.19

Los reactores de agua en ebullición disponen de un sistema de recirculación que extrae de la vasija, de forma permanente, una cierta cantidad de fluido refrigerante, volviéndolo a inyectar en la vasija.

La potencia del reactor se regula mediante las barras de control que, constituidas por un material absorbente de neutrones, pueden ser introducidas más o menos en el núcleo. Asimismo, mediante la variación del caudal de refrigerante que impulsa el sistema de recirculación es posible modificar, dentro de ciertos límites, el nivel de potencia del reactor.

A la salida de la vasija, la corriente de vapor a alta presión se dirige hacia la turbina, donde al chocar con sus álabes, hace girar el rotor de la misma, a la vez que va perdiendo presión.

En la turbina se produce la transformación de la energía calorífica del vapor en energía mecánica de rotación; el eje de la turbina está acoplado al del alternador, en el cual se realiza la transformación de la energía de rotación en electricidad que sale por las líneas de transmisión.

A la salida de la turbina, el vapor ya a muy baja presión, penetra en el condensador, refrigerado mediante agua procedente del río, mar o embalse. De esta manera el agua en forma de vapor vuelve a su estado líquido.

Este agua es captada por las bombas de alimentación principal, que la vuelven a introducir en la vasija de presión, repitiéndose el ciclo de conversión en vapor, expansión y condensación.

### Descripción de una Central de Grafito-Gas (GCR)

En las centrales de grafito-gas (Figura 1.20), el combustible está constituido por barras de uranio natural, con un alma de grafito en su interior y el moderador está formado por bloques apilados de grafito.

El combustible está encapsulado en vainas hechas de una aleación de magnesio rodeadas exteriormente por una camisa de grafito.

El núcleo del reactor, constituido por gran número de estos elementos combustibles, está contenido dentro del cajón de hormigón.

La potencia del reactor se regula mediante las barras de control, constituidas por materiales que tienen la propiedad de absorber neutrones. Las barras de control pueden introducirse más o menos en el núcleo, modificándose de ese modo el nivel de potencia del reactor.

El refrigerante del núcleo, anhídrido carbónico en este caso, es impulsado por unos soplantes hacia el núcleo poniéndose en contacto con los elementos combustibles y extrayendo el calor en ellos generado.

El anhídrido carbónico se dirige hacia un cambiador de calor (generador de vapor) situado en la parte inferior del cajón de hormigón, donde cede su calor al agua que circula por los tubos. Este agua se calienta a lo largo de los tubos y sale en forma de vapor. El anhídrido carbónico es captado por los soplantes que lo vuelven a enviar al núcleo.

### ESQUEMA DE UNA CENTRAL NUCLEAR CON REACTOR DE URANIO NATURAL

1. Núcleo del reactor  
2. Elementos combustibles  
3. Elementos de control  
4. Moderador  
5. Vainas de combustible  
6. Bomba de circulación  
7. Generador de vapor  
8. Turbina  
9. Condensador  
10. Bomba de alimentación  
11. Vasija de presión

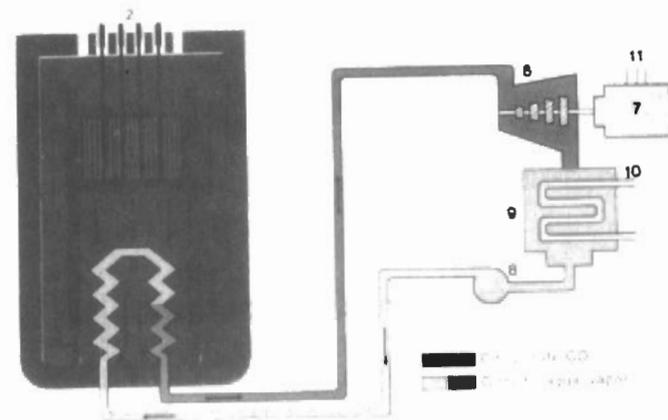


FIGURA 1.20

A la salida de la turbina, el vapor ya a muy baja presión, penetra en el condensador que está refrigerado mediante el agua procedente del río, mar o embalse. De esta manera el agua en forma de vapor vuelve a su estado líquido. Este agua es captada por otras bombas que la envían a los generadores de vapor, volviéndose a repetir el ciclo de conversión en vapor, expansión y condensación.

En el generador de vapor, el refrigerante secundario hierve al ser calentado por el agua que sale de la vasija.

El vapor, a alta presión, se dirige hacia la turbina, donde al chocar con sus álabes, hace girar el rotor de la misma a la vez que va perdiendo presión.

En la turbina se produce la transformación de la energía calorífica del vapor en energía mecánica de rotación; el eje de la turbina está acoplado al del alternador, en el cual tiene lugar la transformación de la energía de rotación en electricidad.

### Las centrales nucleares españolas

Una vez descritos estos tres tipos de centrales nucleares veamos a cuál de ellos pertenecen las que existen en España (Figura 1.21).

## LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA

REACTOR	COMBUSTIBLE	MODERADOR	REFRIGERANTE	CENTRAL
AGUA A PRESION (PWR)	URANIO ENRIQUECIDO	AGUA LIGERA	AGUA LIGERA	ZORITA ALMARAZ 1 y 2, ASCO 1 y 2, TRILLO, VANDELLOS 2
AGUA EN EBULLICION (BWR)	URANIO ENRIQUECIDO	AGUA LIGERA	AGUA LIGERA	STA. MARIA DE GAROÑA, COFRENTES
GRAFITO - GAS	URANIO NATURAL	GRAFITO	DIOXIDO DE CARBONO	VANDELLOS 1

FIGURA 1.21

### Otros sistemas que forman parte de la central

Además de los sistemas mencionados para la generación de vapor y para la conversión de su energía calorífica en energía eléctrica existen otros sistemas entre los cuales mencionaremos los siguientes :

#### Sistemas de seguridad

Su misión consiste en evitar que se produzcan accidentes o hacer que sus consecuencias sean mínimas si llegan a producirse. De ellos hablaremos extensamente más adelante.

#### Sistema de purificación del refrigerante

Su misión es depurar el refrigerante del reactor, mediante filtros y lechos de resinas y mantener un grado de pureza máximo.

#### Sistema de purificación y refrigeración de la piscina de combustible irradiado

Su misión es purificar y refrigerar la piscina donde se introducen los elementos combustibles gastados que se extraen periódicamente del núcleo.

#### Sistema de residuos radiactivos

En la operación de la central se producen una serie de residuos que se someten a diversos tratamientos.

Los residuos gaseosos se recogen por tuberías, almacenándose hasta que disminuye su actividad a los límites que permiten su descarga por la chimenea (Figura 1.22).

Los residuos líquidos sufren una serie de procesos de purificación y concentración, hasta que finalmente se tiene un líquido de baja actividad que puede descargarse después de pasar un rígido procedimiento administrativo. La parte de alta actividad se retiene en un concentrado que se mezcla con cemento, solidificándose en bidones (Figura 1.23).

## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS GASEOSOS

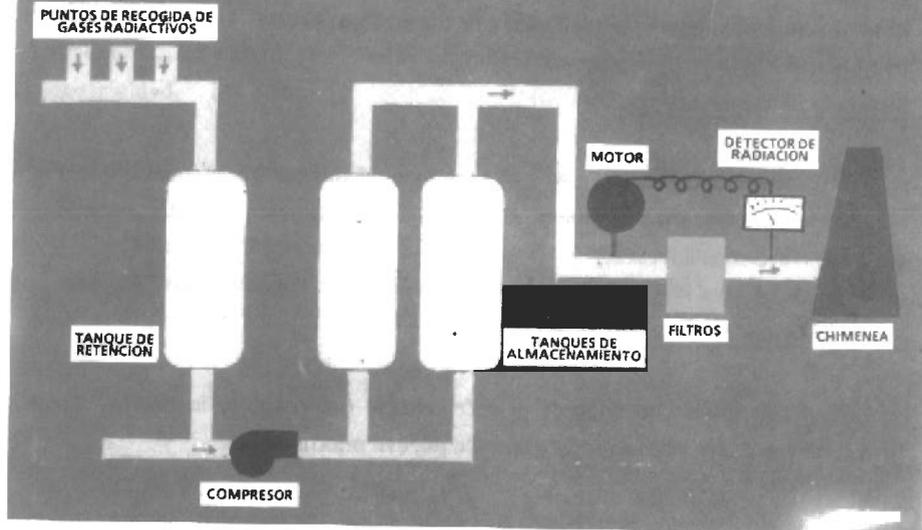


FIGURA 1.22

## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LIQUIDOS Y SOLIDOS

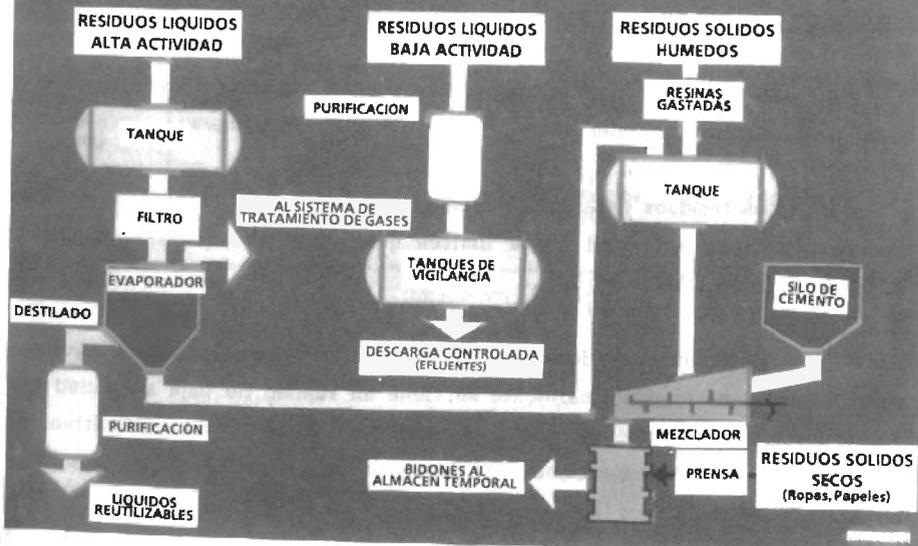


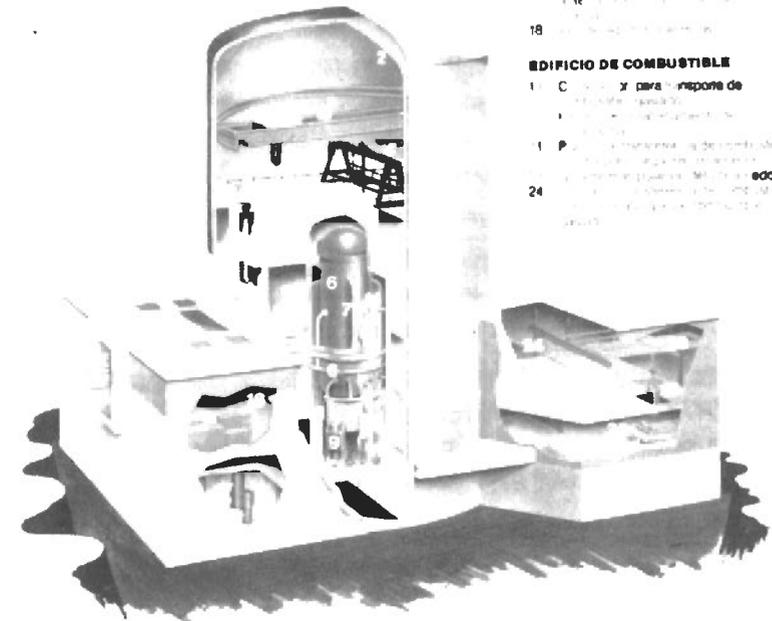
FIGURA 1.23

Otros residuos sólidos contaminados como papeles, ropa, filtros, etc., se introducen igualmente en bidones y son almacenados junto con los anteriores, en edificios diseñados exprofeso.

### Principales edificios que componen una central nuclear

Las distintas instalaciones que forman la central nuclear se encuentran albergadas en un conjunto de edificios cuya distribución varía de unas centrales a otras, si bien mantiene siempre cierta similitud (Figura 1.24).

#### EDIFICIO DEL REACTOR



#### EDIFICIO AUXILIAR

- 16
- 17
- 18

#### EDIFICIO DE COMBUSTIBLE

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24

FIGURA 1.24

Así, el edificio de contención alberga al reactor y los sistemas asociados a la producción de vapor; el edificio de combustible aloja los almacenamientos de los elementos combustibles nuevos y gastados una vez extraídos del núcleo; en el edificio auxiliar se ubican los sistemas de seguridad y auxiliares; en el edificio de turbinas se encuentran las turbinas, alternadores y el resto del equipo mecánico convencional; en el edificio de control se encuentra ubicada la sala de control, desde donde se efectúa la vigilancia y controla la operación de la planta.

Junto a estos edificios principales existen otros como por ej. los que albergan los generadores diesel, la caldera auxiliar, casa de bombas, el almacén de desechos sólidos, etc.

### El emplazamiento. Su elección

El proyecto de construcción de una central comienza con la elección cuidadosa de la zona de emplazamiento, en cuya determinación interviene una compleja serie de aspectos sociales, técnicos y económicos.

Los estudios para la determinación del emplazamiento han de abordar diferentes temas: estudios meteorológicos sobre la climatología local y regional, estudios hidrológicos tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas, análisis geológico de la zona que incluye la sismología de toda la región, análisis de la distribución de la población en la región, etc.

Partiendo de unos estudios de accidentes se define una zona en el entorno de la central, determinada por el llamado radio de exclusión. Esta zona se denomina también "Zona Bajo Control del Explotador". Las actuaciones en esta zona que se deriven de una declaración de emergencia nuclear quedan bajo responsabilidad del explotador, y están contempladas en el Plan de Emergencia Interior.

## 1.5.- CONCEPTOS DE SEGURIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES

### Ideas básicas sobre seguridad nuclear

Como ya se ha explicado anteriormente, el proceso de fisión que tiene lugar en el núcleo del reactor da lugar a la formación de productos radiactivos tóxicos. La presencia de tales productos en la operación de las centrales nucleares es la causa directa del riesgo que implican. No obstante, aceptado el hecho de que existe una posibilidad de daño, para que éste dé lugar a consecuencias al público, es necesario que los productos radiactivos presentes en el reactor, se escapen de éste y se pongan en contacto directo o indirecto con las personas (Figura 1.25).

Las medidas de seguridad que se aplican en las centrales nucleares, van encaminadas primeramente a impedir que se liberen al ambiente productos radiactivos y en segundo lugar a reducir a límites muy pequeños las consecuencias al público, en el caso de que aquellos lleguen a liberarse, de modo que el riesgo que suponen las centrales sea aceptable para la sociedad y comparable con los riesgos que se derivan de otras actividades que la sociedad admite y utiliza.

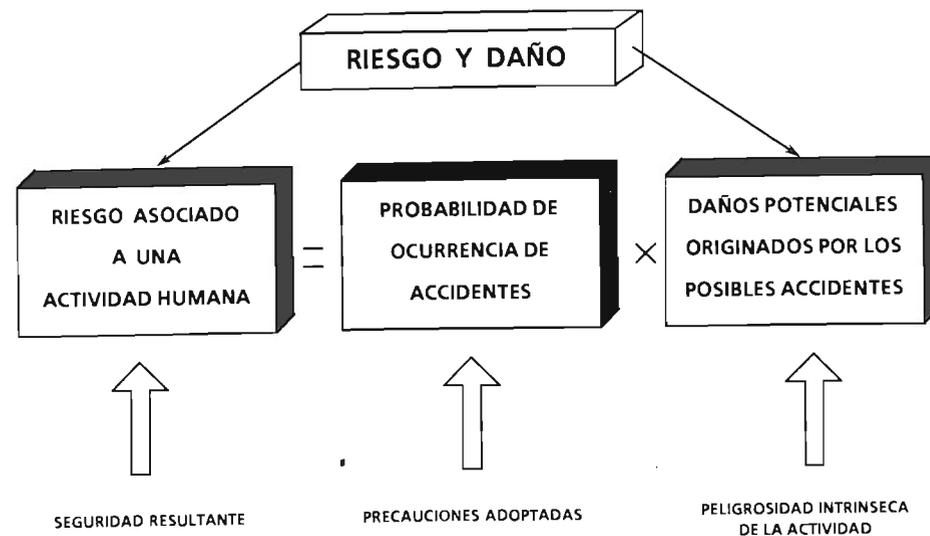


FIGURA 1.25

Una actividad como la derivada de la aplicación de la energía nuclear para producción de electricidad, no tiene por qué ser insegura, si se incorporan las medidas técnicas y administrativas adecuadas.

### Bases de la seguridad

En las centrales nucleares, la seguridad se fundamenta en una serie de bases técnicas y administrativas (Figura 1.26).

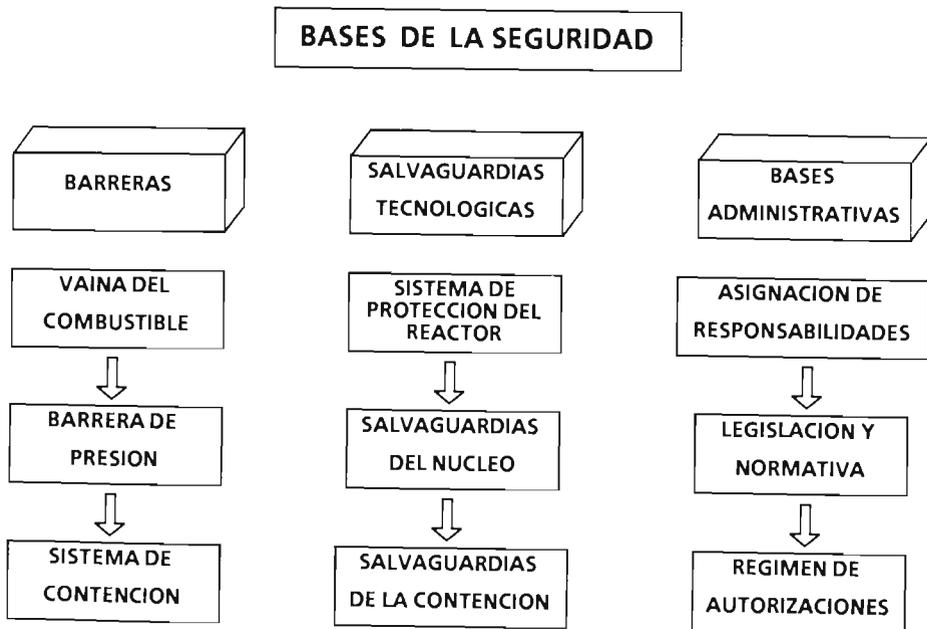


FIGURA 1.26

Entre las bases técnicas distinguiremos las barreras y las salvaguardias tecnológicas. Las primeras impiden el escape incontrolado de los productos radiactivos al exterior. Las segundas representan los sistemas de seguridad que se incorporan a la central para proteger la integridad de las barreras.

Finalmente figuran las bases administrativas que incluyen los procedimientos administrativos cuya finalidad es conseguir un nivel de seguridad adecuado y mantenerlo. Entre éstas se incluye la existencia de un régimen de autorizaciones administrativas, las normas y la vigilancia que ejercen organismos como el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) (Figura 1.27).

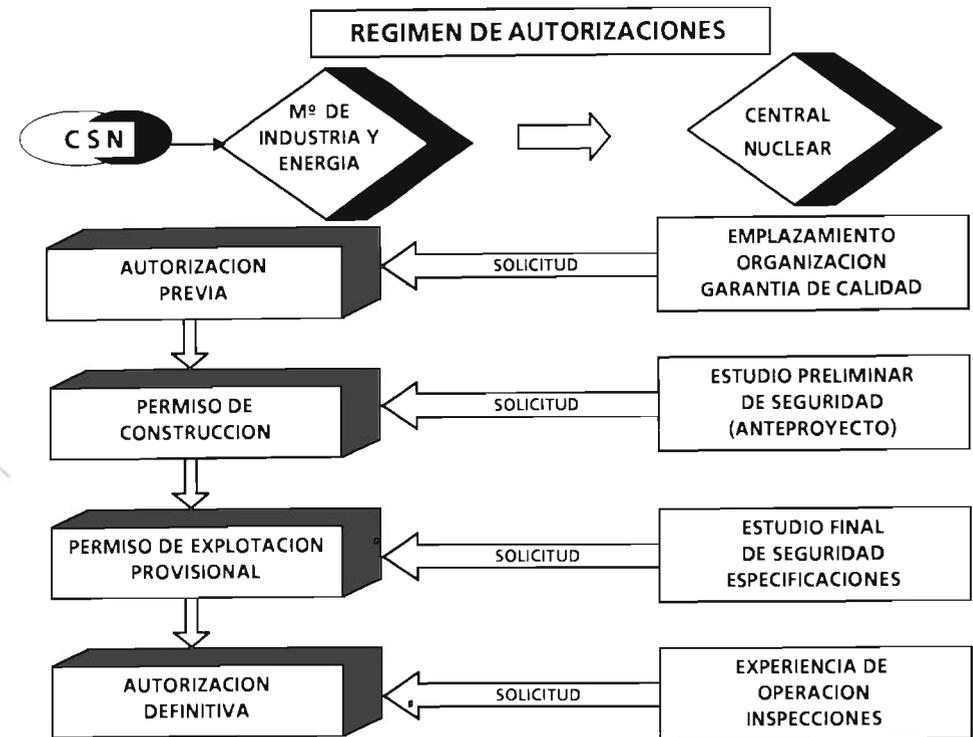


FIGURA 1.27

## Barreras

Para evitar el escape de radiactividad, las centrales nucleares están diseñadas siguiendo la filosofía de contención por barreras múltiples, que consiste en interponer una serie de barreras entre el combustible y el exterior.

En las centrales de agua ligera la primera barrera está constituida por las vainas metálicas que envuelven al combustible, evitando que los productos de fisión contaminen al refrigerante (Figura 1.28).

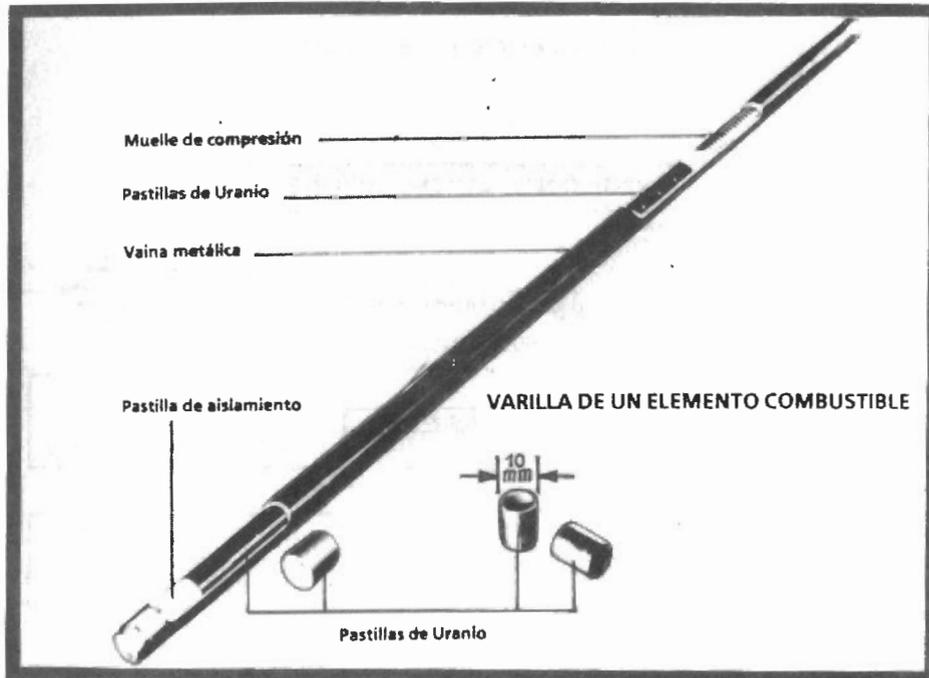


FIGURA 1.28

La segunda barrera es la denominada barrera de presión, y está destinada a contener al refrigerante del reactor (Figura 1.29).

## **BARRERA DE PRESION DE UNA CENTRAL PWR DE TRES LAZOS**

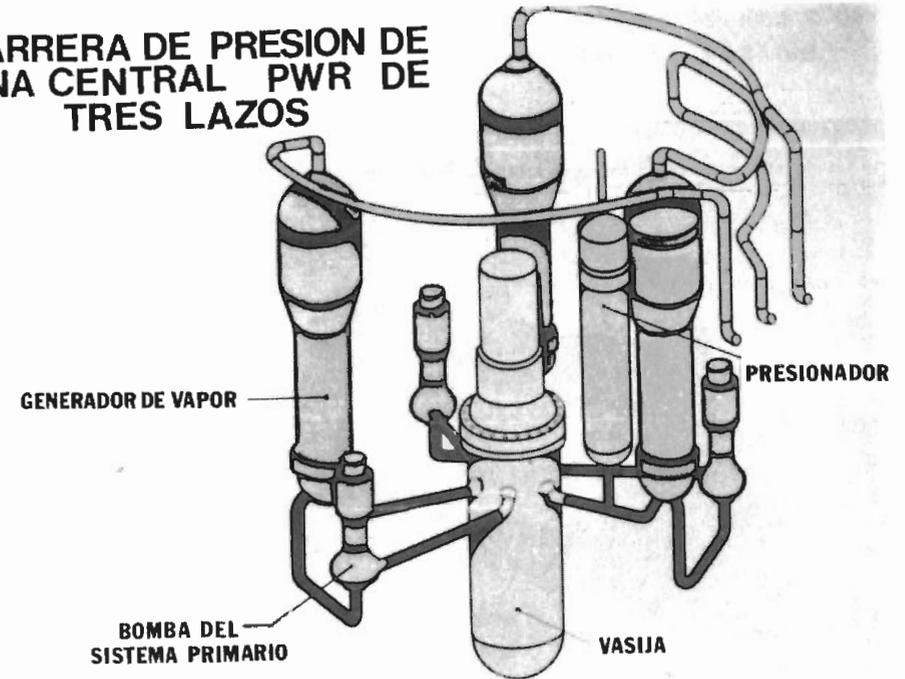


FIGURA 1.29

La tercera barrera está constituida por el edificio de contención, destinado a retener en su interior los productos de fisión que pudieran haber atravesado las dos primeras barreras, impidiendo el escape de los mismos al exterior. El edificio de contención es de hormigón y está revestido interiormente por una membrana metálica (Figura 1.24).

En una central grafito-gas como la de Vandellós I, la primera barrera es también la vaina metálica del elemento combustible (Figura 1.30). La segunda barrera está formada por el cajón de hormigón que rodea el núcleo y al cambiador de calor, y que tiene la doble misión de contención del refrigerante y de blindaje biológico (Figura 1.20).

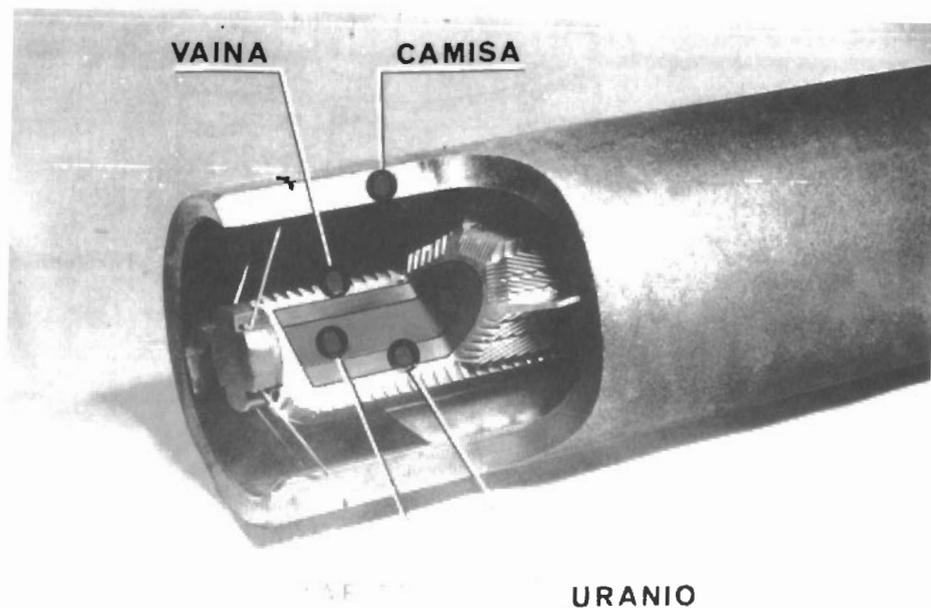


FIGURA 1.30

Aparte de las mencionadas barreras existen otras de características naturales, que contribuyen a limitar las cantidades de material radiactivo que puede ser liberado en caso de fallo de las barreras artificiales. Las propiedades físicas y químicas de los productos de fisión hacen que sólo una fracción del total de los mismos contenidos en el núcleo puedan salir de la matriz de combustible; del mismo modo gran parte quedan retenidos en el refrigerante, paredes y superficies del edificio, etc.

### Salvaguardias tecnológicas

Las centrales nucleares son diseñadas de tal modo que las diferentes circunstancias accidentales que razonablemente puedan tener lugar durante la vida de la instalación, no den lugar a la pérdida simultánea de todas las barreras de contención. Esto se logra dotando a la central de salvaguardias, cuya misión es la de proteger a las barreras en caso de accidente (figuras 1.31 y 1.31 bis).

Para evitar la posibilidad de que un aumento rápido de potencia pueda dañar al núcleo, la central dispone de un sistema automático de parada sumamente fiable y seguro.

Es fundamental disponer siempre de suficiente capacidad de refrigeración del núcleo, aun estando éste apagado, pues continúa generando calor.

### SALVAGUARDIAS TECNOLOGICAS Central de agua en ebullición

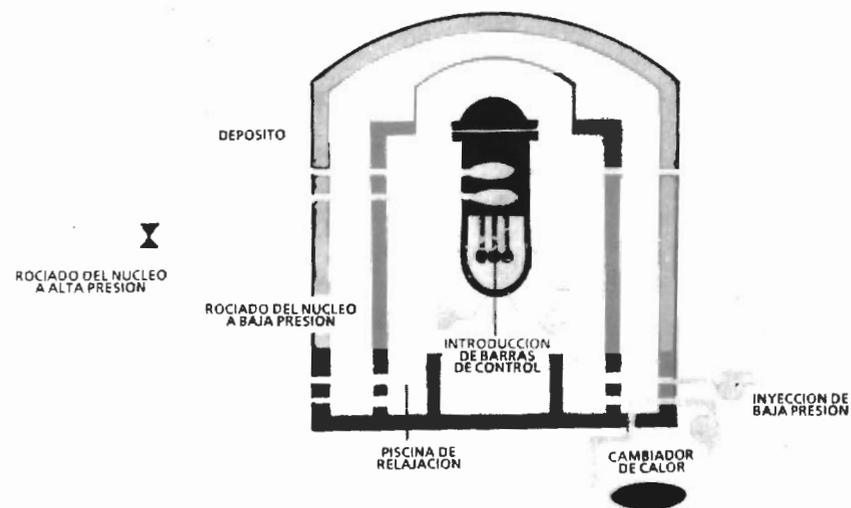


FIGURA 1.31

Las centrales disponen de sistemas redundantes para extraer el calor generado por el núcleo en cualquier circunstancia. Del mismo modo existen sistemas destinados a reponer el fluido refrigerante que pudiera perderse a través de fugas o roturas de la barrera de presión.

Se dispone, asimismo, de sistemas destinados a evitar que una pérdida de refrigerante, a elevada presión y temperatura y conteniendo material radiactivo, pueda dañar el recinto de contención. Estos sistemas reducen la presión dentro de la contención mediante la condensación de vapor, enfrían la atmósfera del recinto y retienen mediante filtros y aditivos apropiados los productos de fisión.

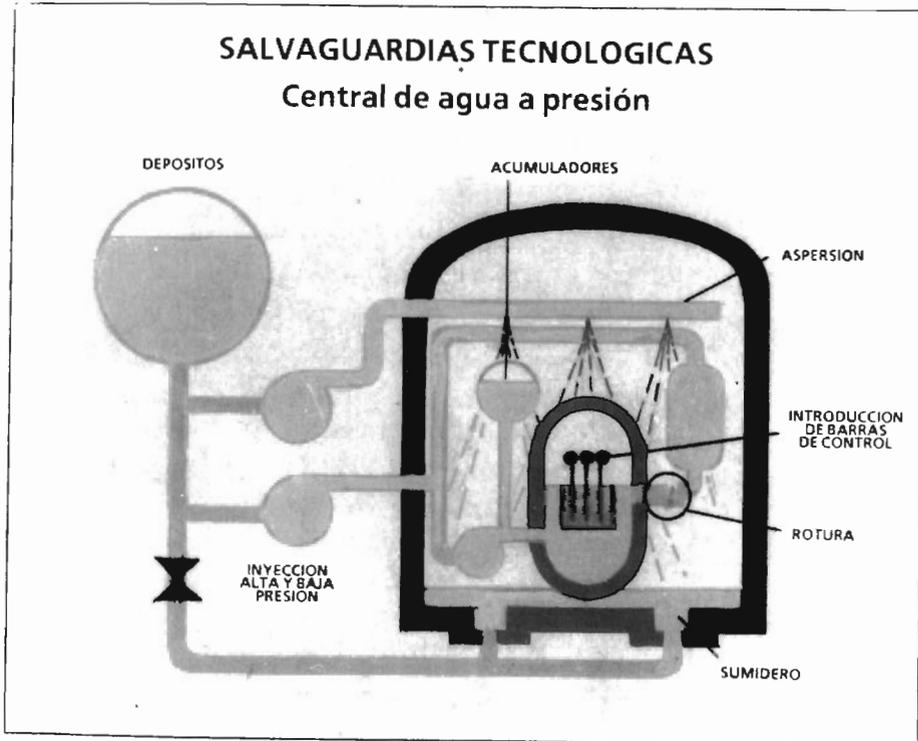


FIGURA 1.31 bis

#### Bases administrativas

Además de las medidas técnicas mencionadas en apartados anteriores, también resulta imprescindible incorporar una serie de medidas

administrativas que garantice la bondad del diseño original, así como la construcción y explotación de la central. Además, será necesario garantizar que la bondad original se mantiene a lo largo del tiempo, o incluso se mejora como resultado de la experiencia adquirida.

Entre las bases administrativas que regulan la seguridad de las centrales tenemos :

- . Las normas
- . Los procedimientos de control de calidad
- . Las autorizaciones y permisos que otorgan los organismos competentes.

#### La seguridad en el diseño y construcción

El diseño y construcción de una central nuclear, está regulado por una serie de normas y guías que engloban todos los aspectos relacionados con la seguridad.

En España, se dispone de dos leyes : la 25/64 y la 15/80, de tres decretos referentes a instalaciones, responsabilidad civil y protección contra las radiaciones ionizantes; de una serie de órdenes ministeriales, en especial la referente a la homologación de aparatos con fines nucleares y radiactivos, y de dieciséis guías reguladoras. La primera de las dos leyes constituye un documento básico, que considera los distintos aspectos de la energía nuclear. La segunda sólo se refiere a la creación del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), que constituye el organismo clave del régimen de autorizaciones. Aunque la autoridad que concede o deniega tales autorizaciones continúa siendo en España el Ministerio de Industria y Energía, éste no puede tomar decisiones sin contar previamente con el Consejo, cuyos informes son vinculantes en todo lo que afecte a la seguridad de las instalaciones y a la protección de las personas contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes (Figura 1.32).

## LEGISLACION NUCLEAR ESPAÑOLA

LEY 25/64

LEY SOBRE ENERGIA NUCLEAR

LEY 15/80

LEY DE CREACION DEL CONSEJO

DE SEGURIDAD NUCLEAR

DECRETO 2864/68

REGLAMENTO SOBRE

COBERTURA DEL RIESGO DE

DAÑOS NUCLEARES

DECRETO 2869/72

REGLAMENTO DE

INSTALACIONES NUCLEARES Y

RADIATIVAS

DECRETO 2519/82

REGLAMENTO DE PROTECCION

SANITARIA CONTRA

RADIACIONES IONIZANTES

FIGURA 1.32

El titular de la central, no sólo debe someterse al conjunto de normas antes reseñado, sino que también ha de asumir la responsabilidad de la seguridad de su instalación. Esto obliga al titular a ejercer un control muy estricto sobre proyectistas, constructores, fabricantes y montadores, que tienen su expresión en la llamada garantía de calidad, conjunto de especificaciones cuyo objetivo es garantizar que la calidad de todas las fases del proyecto, y del producto en sí mismo, es la esperada, y, en todo caso, superior al límite mínimo establecido.

### La seguridad en el funcionamiento

La operación de la central está regulada por un documento denominado "Especificaciones Técnicas de Funcionamiento" donde se establecen las condiciones límites de operación de los componentes de los distintos equipos, los sistemas que deben estar operativos en cada momento, los intervalos en que se efectuarán las pruebas e inspecciones, los límites a los vertidos que realiza la central, etc.

Las normas administrativas tienen por finalidad, obtener un convencimiento razonable de que la Central se explota de forma segura.

Estas normas establecen la organización del explotador de la central, las normas para cualificación de los operadores, los informes a elaborar, etc.

### Otros aspectos relacionados con la seguridad

Como etapa previa a la obtención de los correspondientes permisos y licencias de parte del CSN, el explotador ha de presentar unos documentos denominados informes de seguridad, en los que se demuestra que la central no supone un riesgo innecesario para la salud y seguridad del público.

La selección y capacitación del personal de operación comienza en las primeras fases del proyecto. La formación del personal, consistente en una serie de cursos teóricos-prácticos, no finaliza con la obtención de la licencia de operación por parte del CSN, sino que continúa con cursos de reentrenamiento periódico.

Desde la fase de construcción y a lo largo de toda la vida de la central, las autoridades realizan una serie de inspecciones para asegurar que tanto la construcción como la operación de la instalación tienen lugar de acuerdo a la normativa establecida. •

Los sistemas de seguridad física tienen por objeto defender a la central de agresiones externas tales como atentados, sabotajes, etc.

Finalmente, el plan de emergencia prevé las acciones a tomar en caso de que tenga lugar algún accidente.

### Características de un accidente nuclear

Se presenta a continuación la secuencia accidental más desfavorable que podría tener lugar en una central de agua ligera (Figura 1.33).

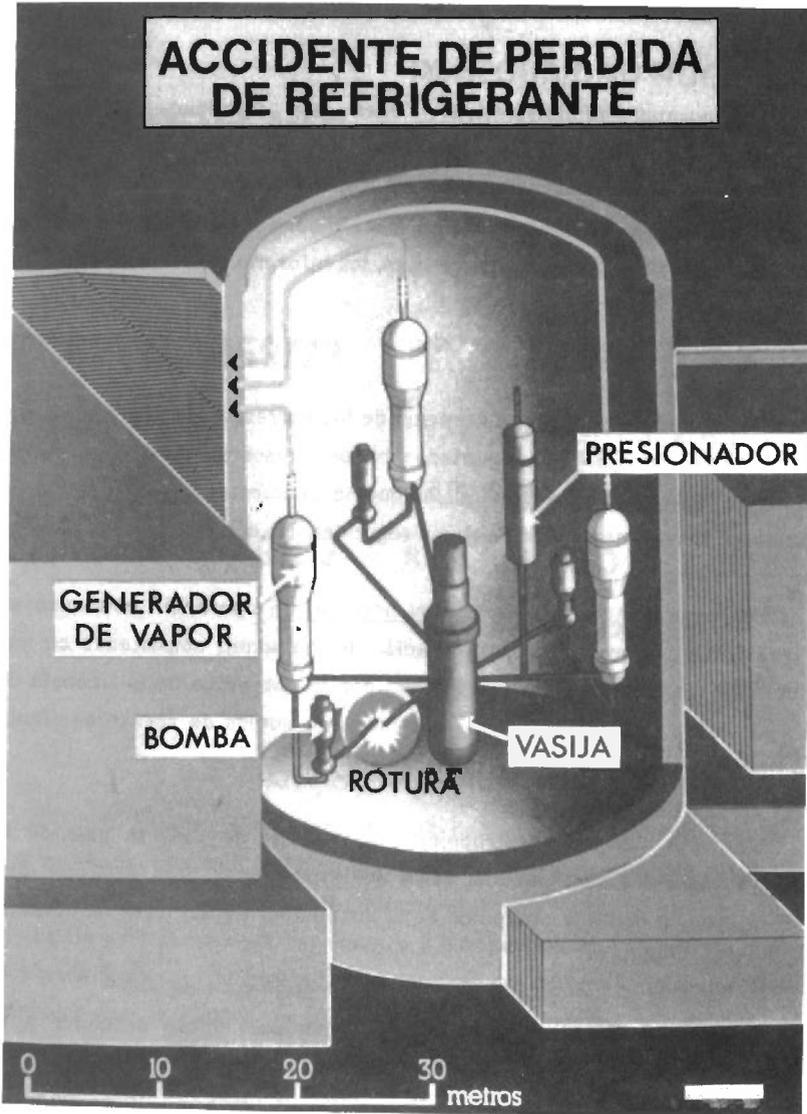


FIGURA 1.33

Para este tipo de central el accidente con **peores consecuencias es el** que conduciría a la fusión del núcleo con pérdida simultánea de **las barrera de contención**.

Como suceso iniciador del accidente se toma la rotura **castrotrófica** de una tubería del circuito primario. Esto produciría el **apagado inmediato del reactor**, la pérdida de refrigerante y la **presurización de la contención**. La posibilidad de ocurrencia de este suceso es remota, dadas la calidad en el **diseño, construcción y operación de la planta**.

Seguidamente debe entrar en operación el sistema de refrigeración de emergencia del núcleo (Figura 1.34). De no ocurrir así se produciría la fusión del núcleo y rotura de las vainas del combustible, con el consecuente paso de los productos de fisión al agua refrigerante.

### EJEMPLO DE LA EVOLUCION DE UN ACCIDENTE

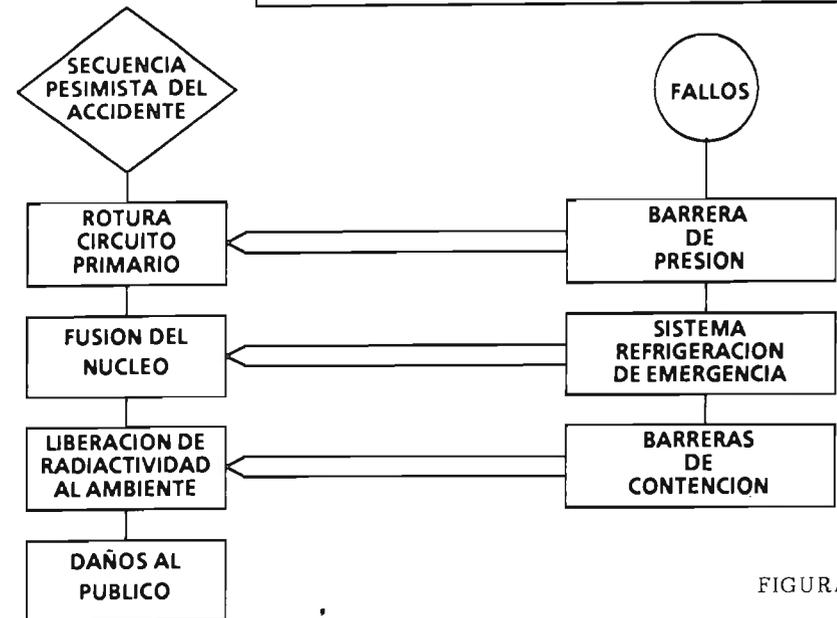


FIGURA 1.34

El siguiente paso en la secuencia del accidente sería que fallaran los sistemas de contención. Los sistemas de relajación de presión y de temperatura garantizan la integridad de ésta última barrera.

**SEGUNDA SESION**

**EL PLAN DE EMERGENCIA INTEGRADO**

## 2.1.- EL PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR

El Plan de Emergencia es uno de los documentos que, de acuerdo con la legislación, son imprescindibles para la explotación de una central nuclear.

El Plan de Emergencia de la central, también llamado Plan de Emergencia Interior (PEI), describe la organización y los medios de la instalación para hacer frente a las situaciones de emergencia que pueden presentarse, detallando las responsabilidades del personal de la central.

### Organización

La organización de emergencia de la central se indica en la Figura 2.1.

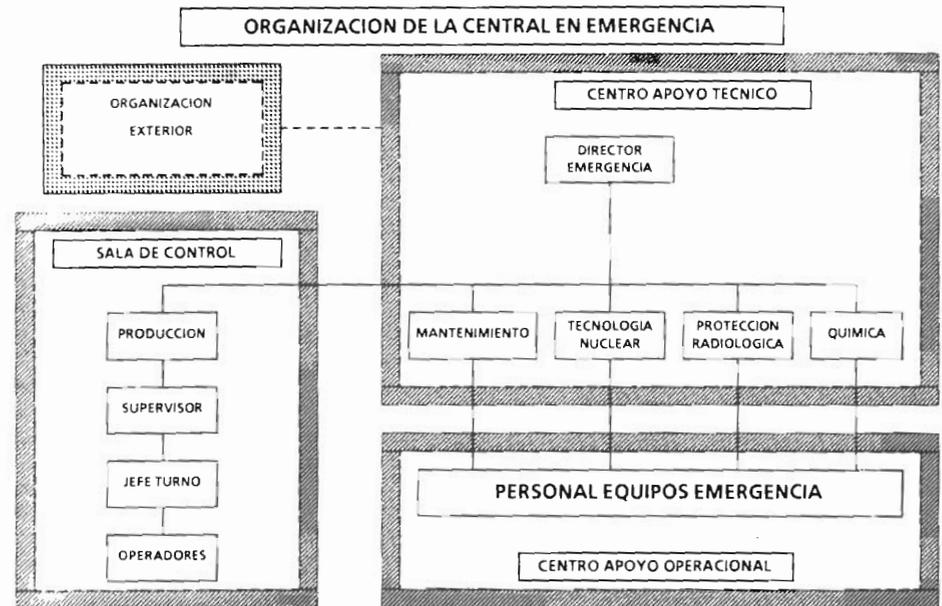


FIGURA 2.1

La responsabilidad general en relación con las acciones a seguir para hacer frente a la emergencia recae sobre el Director de Emergencia, cargo ocupado por el Jefe de la Central. Esta función es asumida en el primer momento por el Jefe de Turno de Servicio, cuya misión específica es la de llevar la instalación a una situación operativa segura.

### Centros de Apoyo y de reunión

Para cumplir con las funciones encomendadas, la dirección de emergencia cuenta con una serie de Centros de Apoyo. Para dirigir y coordinar las operaciones, el Director de Emergencia se reúne con los Jefes de diversas secciones de la Central (Producción, Mantenimiento, Protección Radiológica, etc), en el Centro de Apoyo Técnico.

Los auxiliares de operación y mantenimiento se reúnen en el Centro de Apoyo Operacional, donde pueden ser requeridos por la dirección de la emergencia para efectuar reparaciones, operar equipos, etc.

Asimismo, la Central dispone de Centros Exteriores de Emergencia, desde los que se coordina el Plan de Vigilancia Radiológica de Emergencia y el soporte técnico de la empresa propietaria.

### Sucesos iniciadores. Clasificación en categorías

Los diferentes sucesos posibles en una central se pueden clasificar en cuatro categorías, según las cantidades de material radiactivo que pueden liberarse al exterior (Figura 2.2). Estas categorías son las siguientes:

#### Categoría I. Suceso anormal notificable

Es todo suceso que puede conducir a una disminución del nivel de seguridad de la central, pero que en ningún caso producirá emisión de material radiactivo al exterior.

#### Categoría II. Alerta de Emergencia

Estos sucesos implican una disminución sustancial de la seguridad de la central, pero en ningún caso significan unos niveles de exposición en el exterior de la central superiores al mínimo establecido para iniciar las medidas de protección al público.

#### Categoría III. Emergencia de Emplazamiento

En estos casos pueden tener lugar emisiones importantes de radiactividad al exterior; pero no se espera que tenga lugar la fusión del núcleo.

#### Categoría IV. Emergencia General

Estos sucesos pueden implicar la fusión del núcleo.

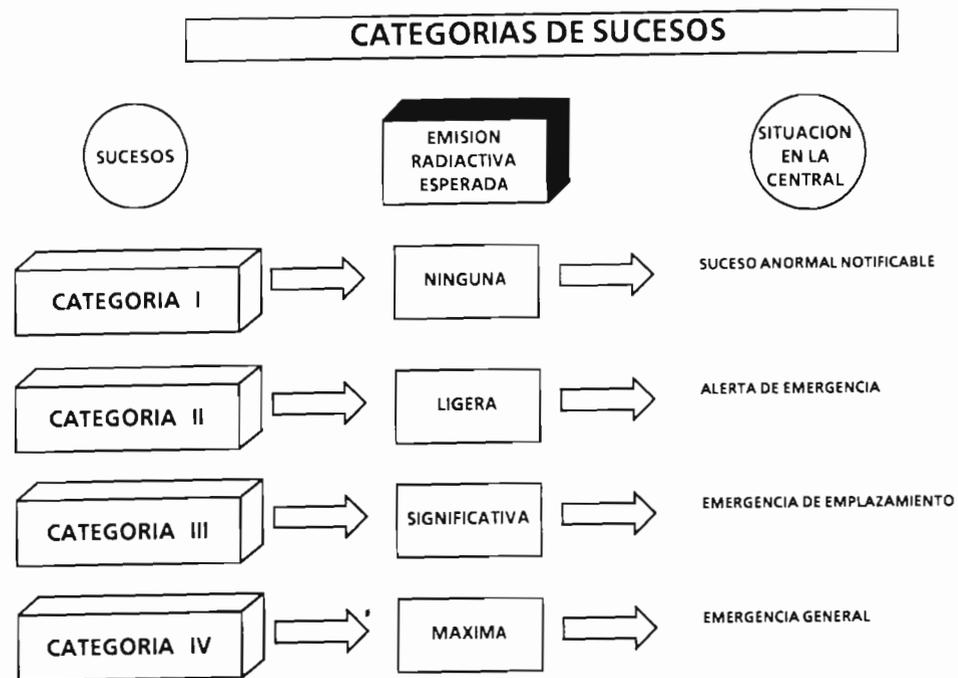


FIGURA 2.2

## Acciones previstas en una emergencia

Para mitigar las consecuencias del accidente, y tratar de llevar la central a una situación estable y segura, en toda emergencia se han de ejecutar una serie de acciones. Naturalmente, la naturaleza y extensión de estas últimas, dependerá de la situación de emergencia de que se trate, así como de las características específicas del accidente; sin embargo, podemos citar algunas de las acciones de carácter más general, entre ellas :

- Evaluar la emergencia
- Definir la categoría del suceso
- Llevar la planta a situación segura
- Notificar a las autoridades competentes
- Proteger al personal de planta
- Requerir en su caso ayuda exterior a la central
- Constituir el Centro de Apoyo Técnico
- Activar el Programa de Vigilancia Radiológica en Emergencia (PVRE)

## Programa de Vigilancia Radiológica en Emergencia (PVRE)

Aparte del seguimiento continuo que lleva a cabo la central para determinar el impacto de la instalación sobre el exterior en situaciones de operación normal, al tener lugar una emergencia se pone en práctica el Programa de Vigilancia Radiológica en Emergencia (Figura 2.3).

Este programa de vigilancia se basa en un conjunto de equipos móviles que se desplazan en los alrededores del emplazamiento, con objeto de controlar y medir la radiación durante la emergencia.

El PVRE se desarrolla en tres fases sucesivas :

### Fase I. Control del Aire

La primera fase del PVRE establece la vigilancia de las vías más directas de exposición a la población; es decir la inhalación de los productos radiactivos y la exposición directa externa a la nube radiactiva.

Esto se consigue mediante la medida del nivel de exposición con monitores gamma y mediante la recogida de muestras de polvo atmosférico.

### Fase II. Control de los Alimentos

A las 48 horas de haberse puesto en marcha el PVRE, la vigilancia se amplía a la recogida de muestras de leche, agua potable, cultivos, carne, aves, etc. para determinar su contenido en diversos radionucleidos.

### Fase III. Control de los Suelos y Aguas

Aproximadamente a la semana de haberse puesto en marcha el PVRE, la vigilancia se amplía con la recogida de muestras de suelos, aguas superficiales y subterráneas, que son sometidas a análisis para determinar el contenido de diferentes radionucleidos.

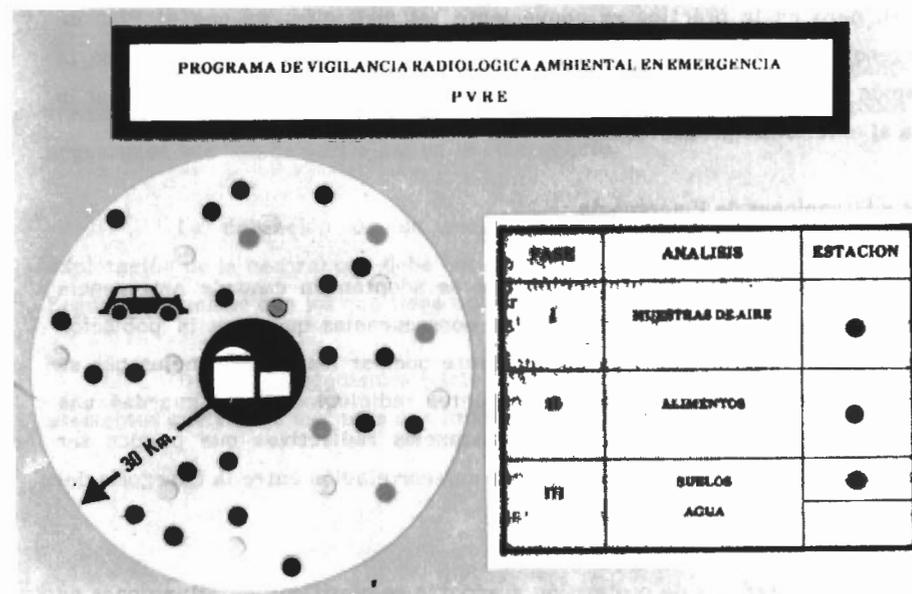


FIGURA 2.3

## 2.2.- ACTUACION COORDINADA CON EL PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR. INTERFASE

### Introducción

La redacción y administración del Plan de Emergencia Interior son responsabilidad del explotador de la central bajo la supervisión del Consejo de Seguridad Nuclear.

El Plan de Emergencia Nuclear de la provincia lo redactan los servicios de Protección Civil y se desarrolla bajo la responsabilidad del Gobernador Civil. Se pone en marcha cuando se prevé que un accidente en la central pueda tener consecuencias radiológicas fuera del Area bajo control del explotador.

La distinción entre ambos Planes no está justificada una vez que se ha declarado una emergencia con posibles consecuencias radiológicas fuera de la central, pero en la práctica es conveniente tal distinción, ya que el Plan de Emergencia Nuclear de la provincia tiene como finalidad la protección de la población en el caso de que un accidente dentro de la central pueda ocasionar la salida al exterior de productos radiactivos.

### Fases y Situaciones de Emergencia

Las medidas de protección que se adoptan en caso de emergencia están en función de la gravedad de las consecuencias que para la población puede tener el suceso. Como en un accidente nuclear las consecuencias que se consideran para la población son de carácter radiológico, éstas guardan una estrecha relación con la cantidad de sustancias radiactivas que pueden ser liberadas al exterior y se puede establecer una correlación entre la categoría del suceso y la gravedad de sus consecuencias.

Las medidas de protección a adoptar se clasifican en Situaciones en función de las dosis que se estima pueden recibir los individuos críticos de población como consecuencia de la emisión de material radiactivo.

Estas situaciones se agrupan, a su vez, en dos Fases; la primera, que se corresponde con las Situaciones 0 y 1, es aquella en la que se estima que la dosis que podría recibir la población no sería causa de ninguna medida de protección. La segunda Fase, que se corresponde con las Situaciones 2,3 y 4 de la emergencia, es aquella en la que se estima que la población podría recibir dosis que dieran lugar a adoptar medidas de protección.

En la tabla se resumen las condiciones que definen estas situaciones (Figuras 2.4).

### Comunicaciones

Puesto que una de las características intrínsecas de toda situación anormal es que es imprevisible cuando se presentará y, por otra parte, la eficacia de las medidas de emergencia está condicionada por su pronta puesta en práctica, resulta esencial que el aviso y la puesta en funcionamiento del Plan de Emergencia se haga con la mayor prontitud posible.

Para ello se establece un servicio permanente y redundante de transmisiones que permite la pronta comunicación del suceso a todos los organismos que han de participar en la emergencia.

La detección de un suceso anormal corresponde al equipo de explotación de la central que debe comunicarlo al Gobierno Civil y al Consejo de Seguridad Nuclear con los que tiene un servicio de enlace permanente.

De estos organismos parten las órdenes e instrucciones a todos los elementos que tienen asignada una función durante la emergencia.

## FASES Y SITUACIONES

FASE	SITUACION	NIVELES DE INTERVENCION		CATEGORIA DE SUCESO (*)
		DOSIS A CUERPO ENTERO	DOSIS A TIROIDES DEL NIÑO	
PREEMERGENCIA	0 (**)	$< 5 \text{ mSv (0,5 rem)}$	$< 50 \text{ mSv (5 rem)}$	I y II
	1			
EMERGENCIA	2	$\geq 5 \text{ mSv (0,5 rem)}$ y $< 25 \text{ mSv (2,5 rem)}$	$\geq 50 \text{ mSv (5 rem)}$ y $< 250 \text{ mSv (25 rem)}$	IV
	3	$\geq 25 \text{ mSv (2,5 rem)}$ y $< 100 \text{ mSv (10 rem)}$	$\geq 250 \text{ mSv (25 rem)}$ y $< 1000 \text{ mSv (100 rem)}$	
	4	$\geq 100 \text{ mSv (10 rem)}$	$\geq 1000 \text{ mSv (100 rem)}$	

(\*) La correspondencia entre Fases, Situaciones y Categorías de sucesos es válida en los primeros momentos de la emergencia

(\*\*) No se esperan vertidos

FIGURA 2.4

## 2.3.- RELACION ENTRE LOS SUCESOS Y SUS POSIBLES CONSECUENCIAS RADIOLOGICAS

### Zonas de Planificación

Quando se origina en la central un suceso que puede dar lugar a la expulsión al exterior de productos radiactivos, éstos salen en forma de nube que se difunde en la atmósfera en función de las condiciones meteorológicas y de la dirección del viento.

Esto trae como consecuencia dos factores que se tienen en cuenta en la planificación de la emergencia : uno es que los posibles efectos disminuyen con la distancia a la central y otro que son más críticas aquellas áreas hacia las que sopla el viento durante el desarrollo de la emisión.

Por esta razón, y a efectos de actuación en la emergencia, el territorio próximo a la central se clasifica en Zonas y durante el desarrollo de la emergencia se considera el Sector Preferente.

Las zonas que se consideran son :

- Zona bajo control del explotador :

Limitada por un radio alrededor de la central que fijan las Autoridades. Las medidas a adoptar dentro de ella son responsabilidad del explotador.

- Zona de exposición por submersión (Zona I) :

Es un área limitada por un radio de 10 Km. alrededor de la central. Se supone que en ella puede haber peligro de irradiación por permanencia dentro de la nube radiactiva, además del que pueda derivarse de la deposición de partículas radiactivas sobre el suelo y los alimentos.

En función de las medidas protectoras que se espera puedan ser necesarias, esta zona se subdivide en otras tres :

Subzona 1A. Radio 3 Km. En ella hay que tener prevista la evacuación de la población.

Subzona 1B. Radio hasta 5 km. Se prevé la evacuación de grupos críticos.

Subzona 1C. Radio hasta 10 km. Se estima que en ella será suficiente el confinamiento de la población.

- Zona de exposición por ingestión :

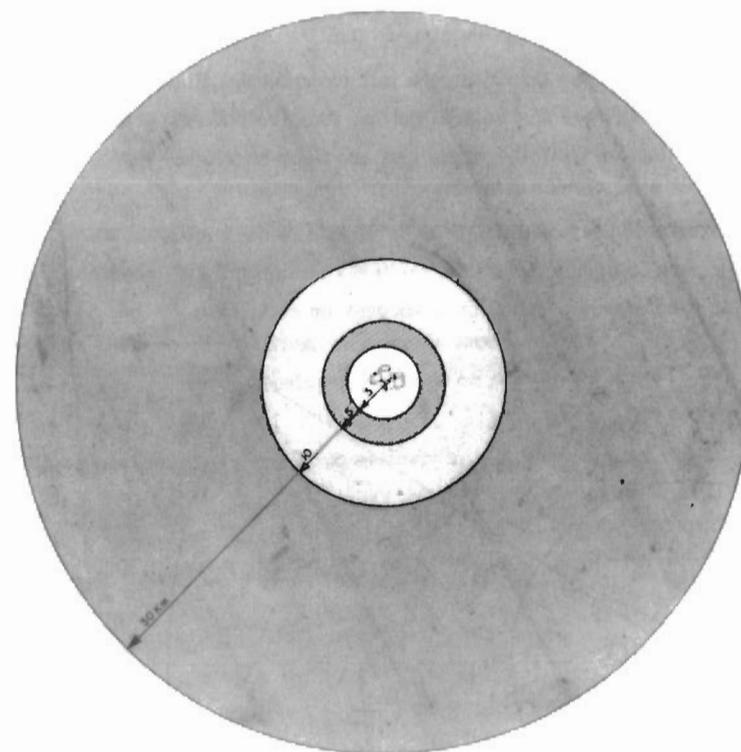
Es el área de un círculo de 30 km. de radio. Se supone que en ella el riesgo radiológico procede de la contaminación radiactiva de los alimentos y agua de bebida. Las medidas protectoras van encaminadas a evitar el consumo de dichos alimentos y agua (Figuras 2.5 y 2.5 bis).

### Niveles de Intervención

La gravedad de un accidente nuclear viene dada por la dosis de irradiación que puede recibir la población de las zonas próximas a la central. Esta dosis, a su vez, viene condicionada por una serie de factores que podemos concretar en tres :

- Gravedad del incidente que, como hemos dicho, se puede definir en función de la cantidad de sustancias radiactivas que se prevé pueden salir al exterior.
- Condiciones meteorológicas, incluida dirección del viento, que permiten estimar las condiciones en que dichas sustancias se van a difundir en la atmósfera, cómo se depositan sobre el suelo y cuál es la dirección más probable hacia la que se van a dirigir.

### ZONAS DE PLANIFICACIÓN



### LEYENDA

SUBZONA 1A		SITUACION 4
1B		3
1C		2
ZONA		1

FIGURA 2.5

- Distancia. La probabilidad de verse afectados por las radiaciones disminuye a medida que nos alejamos del foco emisor.

Conocidos estos factores existen métodos de cálculo que permiten estimar cuál será la dosis de irradiación que puede recibir un individuo situado en un lugar determinado. Estos cálculos se pueden realizar en la central, en el Consejo de Seguridad Nuclear o en el CECOP y en función de ellos se deciden las medidas de protección a tomar.

Para que sirvan de criterio a la Dirección del Plan, se establecen los "niveles de referencia" que son valores de dosis equivalente esperada en una zona para definir la situación de emergencia que conviene adoptar.

Estos valores se tienen en cuenta para la definición de las zonas de la emergencia y para la definición de las distintas situaciones, en función de las que se deciden las medidas de protección a adoptar en cada caso.

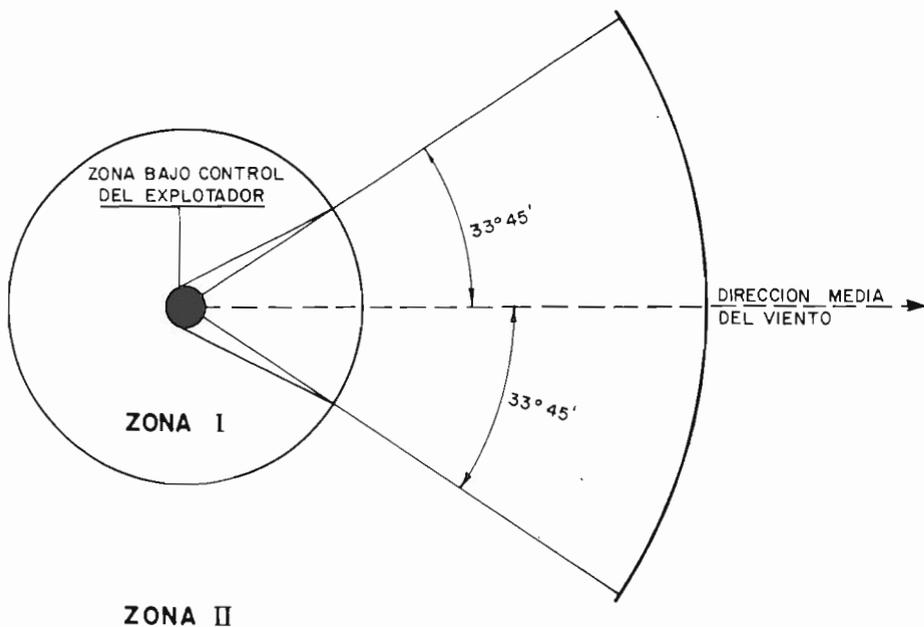


FIGURA 2.5 bis

En las tablas que damos a continuación se dan los valores de las dosis equivalentes expresadas en milisievert y rem para dos niveles:

- El nivel inferior de intervención que define dosis por debajo de las cuales no está justificada la adopción de las medidas de protección que se indican.
- El nivel superior de intervención que define dosis por encima de las cuales sí está justificada la adopción de las medidas que se indican.

En la práctica, los valores que se adoptan para la definición de las situaciones de emergencia son los definidos por el nivel inferior, es decir, se adopta la medida de protección correspondiente cuando se produce o se espera que se produzca una exposición que dé lugar a una dosis equivalente igual o superior a la indicada por el nivel inferior de intervención.

**Nivel Inferior de Intervención**  
**Dosis equivalente en mSv (rem)**

Medida de protección	Todo el cuerpo	Tiroides, pulmón u otros órganos individualmente considerados.
Confinamiento	5 (0,5)	50 (5)
Profilaxis	-	50 (5) sólo tiroides
Evacuación	100 (10)	300 (30)

**Nivel Superior de Intervención**  
**Dosis equivalente en mSv (rem)**

Medida de protección	Todo el cuerpo	Tiroides, pulmón u otros órganos individualmente considerados.
Confinamiento	25 (2,5)	250 (25)
Profilaxis	-	250 (25)
Evacuación	500 (50)	1500 (150)



- Disminución del equivalente de dosis colectiva.
- Reducción en la propagación de la contaminación.

La adopción de esta medida hace disminuir el riesgo de accidentes de tráfico con un adecuado control en las vías de comunicación.

Las dificultades que se podrían considerar son las inherentes a la organización de la emergencia por conseguir una respuesta rápida para el establecimiento de tales controles.

### Confinamiento

Consiste en la permanencia de la población bien en sus domicilios, bien en edificios próximos a los lugares en donde se encuentre en el momento de anunciarse la adopción de la medida.

Las ventajas que conlleva la adopción de esta medida son tres :

- Una protección (por el efecto de blindaje de las estructuras del edificio) contra la radiación de la nube contaminante.
- Un cierto grado de estanqueidad (mediante actuaciones sencillas) que impide la contaminación de la atmósfera interior del edificio.
- Un sencillo y eficaz control sobre la población para su información o para tomar alguna otra medida.

Los riesgos asociados a esta medida de protección son pequeños. En el caso de núcleos reducidos de población el riesgo es prácticamente nulo; únicamente cuando la duración del confinamiento se hace prolongada la impaciencia puede crear situaciones conflictivas, pero que con la presencia de equipos de emergencia se puede reducir sensiblemente.

Las dificultades se derivan del movimiento hacia los lugares de confinamiento o de los estados de ansiedad psicológica de algunas personas.

### Profilaxis radiológica

Significa la ingestión de compuestos químicos estables que tienen un efecto reductor sobre la absorción selectiva de ciertos radionucleidos por determinados órganos. Tanto el yoduro como el yodato de potasio son compuestos eficaces que reducen la absorción del yodo radiactivo por la glándula tiroides. Tal medida ha de tomarse antes de que el individuo se encuentre sumergido en la nube radiactiva que contenga radioyodo o de que ingiera alimentos contaminados con este tipo de radionucleido; si esto no fuese posible, ha de hacerse cuanto antes. Hay que tener en cuenta que si se administran los compuestos anteriormente citados 24 horas después de haber tenido lugar la incorporación (inhalación o ingestión) del yodo radiactivo, la eficacia de bloqueo es prácticamente nula.

Los riesgos asociados a esta medida, para la mayoría de la población, son nulos; no obstante, pueden existir personas sensibles al yodo y presentarse efectos secundarios, que de todas formas revisten poca importancia.

La única dificultad consistiría en lograr una pronta distribución de los compuestos entre la población.

### Protección Personal

Se incluyen en esta medida una serie de métodos que, no obstante la sencillez de su aplicación, pueden evitar o disminuir sensiblemente la contaminación superficial o la inhalación de partículas dispersas en aire.

El uso de prendas alrededor del cuerpo o colocadas en los orificios nasales, el taponamiento de rendijas en los accesos de edificios, parada de los sistemas de ventilación, etc., permiten un control de la contaminación corporal y la retención de aerosoles.

No se incluyen equipos de respiración o vestimenta especial que son utilizados por personal entrenado.

Estos métodos no presentan riesgo alguno de aplicación.

Tampoco existen dificultades para su adopción una vez comunicada la conveniencia de los mismos.

#### Control de Alimentos y Agua

Tiene como finalidad evitar la ingestión de material radiactivo contenido en productos que entren en la cadena alimentaria. Cuando una zona ha quedado afectada por la nube radiactiva (o bien por aguas contaminadas), y hasta que no se tengan los resultados del análisis de los alimentos que en ella se producen, es recomendable prohibir su consumo y sustituirlos por otros procedentes de zonas no afectadas. Dentro de esta medida, y después de conocer tales resultados, puede decidirse : el consumo normal, el consumo restringido o diferido, la mezcla con otros alimentos o la prohibición total.

Los riesgos están asociados a la parte de la población sensible a un cambio de dieta, como enfermos, ancianos o niños, pero que son nimios y temporales.

La dificultad radica en el abastecimiento a las poblaciones afectadas en la cantidad y premura de tiempo necesarias. Puede ser también difícil el que sea aceptada tal medida o por el contrario por temor psicológico la negación de ingerir alimentos que radiológicamente sean aptos para su consumo.

#### Estabulación de animales

Esta medida tiene por objeto la protección de las personas y sus bienes mediante el confinamiento y control alimenticio de los animales que de alguna manera pueden ser aprovechados. Asimismo la estabulación presenta dos ventajas adicionales.

- Evita la propagación de la contaminación
- Ayuda al cuidado de los animales por los equipos de emergencia.

Los riesgos para las personas son mínimos; quizá si la adopción de la medida no se hace en el tiempo oportuno, el traslado de los animales a sus establos puede ocasionar el retraso en la aplicación de otras medidas (confinamiento, evacuación, etc).

Las dificultades se presentan en los casos en que los animales se encuentren lejos de sus establos y pudiera ser conveniente llevarlos a otros lugares.

#### Evacuación

Es la medida más drástica, pero la más eficaz; no obstante, su aplicación ha de estar justificada por los riesgos radiológicos que se evitan y los no radiológicos que se introducen. Las condiciones más favorables para la adopción de tal medida son las que se producen cuando aún no hay emisión radiactiva o, si se produce, la evacuación tiene lugar dentro de zonas no afectadas. Una evacuación, bien durante el paso de la nube o bien a través de zonas contaminadas, requiere la consideración de cuestiones radiológicas y ambientales, a fin de conseguir una optimización en la aplicación de la medida.

Los riesgos son los inherentes a la propia naturaleza de la medida :

- Accidentes por congestión o mala regulación en el tráfico.
- Accidentes por descuidos domésticos a consecuencia de la tensión creada.
- Agravamiento del estado de salud de algún tipo de enfermo.

Las dificultades con las que hay que enfrentarse son :

- Información al público.
- Organización para la evacuación.
- Resistencia de algunas personas a abandonar sus domicilios.
- Confusionismo y desobediencia, humanamente justificables, de las instrucciones dadas por la autoridades.

No obstante, la problemática que una evacuación conlleva, tanto en los riesgos como en las dificultades asociadas, se ve simplificada cuando se trata de núcleos poco poblados.

#### Descontaminación de personas y equipos

Las personas o equipos pueden resultar a su vez contaminados por submersión en la nube radiactiva o permanencia en zonas contaminadas. Existen diversos niveles de descontaminación, desde el simple despojo de la vestimenta o de coberturas, pasando por lavados más o menos profundos, hasta la intervención sanitaria cuando la contaminación es interna. La adopción de esta medida evita por un lado el incremento de la dosis equivalente individual y, por otro, la propagación de la contaminación a otras personas o lugares que incrementaría la dosis equivalente colectiva. Se debe, pues, aplicar siempre que se pase de una zona contaminada a otra sin contaminar.

Los riesgos asociados a las descontaminaciones de personas por simple cambio de ropas o lavado son nulos; únicamente podrían ser considerados los que conllevan tratamiento sanitario en caso de contaminaciones profundas o internas.

Las dificultades han de buscarse en la disponibilidad de los medios para que la adopción de la medida sea eficaz: vestuario limpio, agua adecuada, instalaciones, etc.

#### Asistencia sanitaria

Conviene distinguir entre las personas traumatizadas y además irradiadas o contaminadas y aquellas otras cuyas enfermedades son ajenas a la radiación o son consecuencia del estado de tensión producido por la situación de emergencia. Respecto a las primeras, las centrales nucleares poseen medios para prestar los primeros auxilios y ser conducidas a instalaciones hospitalarias adecuadas para la continuación del tratamiento (\*). Respecto a los enfermos,

(\*) Se espera que solamente sea el personal de la instalación el que pueda resultar con una irradiación o contaminación tal que se haga necesario su tratamiento en instalaciones hospitalarias adecuadas.

impedidos o ancianos, el equipo sanitario previsto en el Plan habrá de prestar aquellas atenciones que sean necesarias en relación a su estado o las que la Dirección del Plan haya decidido adoptar. Por último, la asistencia sanitaria se hace insustituible en el caso de psicosis asociada al estado de ansiedad o tensión provocado por la situación.

No existen, pues, riesgos en la aplicación de cuidados médicos, sino todo lo contrario: la no adopción de esta medida incrementaría el riesgo (aunque no radiológico) soportado por la población.

Las dificultades radican en el hecho de poder disponer del equipo sanitario cualificado y suficiente para atender los casos que se han citado anteriormente.

#### Descontaminación de áreas (\*\*)

A fin de que las áreas contaminadas puedan volver a ser utilizadas, se hace necesaria una descontaminación que permita alcanzar niveles de exposición aceptables. Esta descontaminación puede ser natural (desintegración o dispersión en el medio) o artificial mediante mecanismos de limpieza.

Los riesgos son soportados por el personal de descontaminación los cuales se ven sometidos a las radiaciones del terreno, y por tanto, habrán de ser controlados radiológicamente. Asimismo, puede ser un riesgo el trabajo dentro de las zonas afectadas con equipos de protección personal.

Las dificultades aparecen cuando las condiciones atmosféricas no son adecuadas o no se dispone de lugares en donde almacenar la tierra removida o los efectos contaminados.

(\*\*) Esta medida es propia de la fase final de la emergencia.

### Traslado (\*\*)

Se denomina así al que se efectúa sobre la población que, tras el paso de la nube radiactiva, queda sometida a la exposición, debida a la contaminación del terreno y que, a consecuencia de la misma, puede recibir dosis superiores a las que normalmente son aceptadas.

Su diferencia con la evacuación está en que ésta se hace de forma apresurada en base a hipótesis conservadoras y sin conocimiento de la duración de tal medida, mientras que el traslado tiene un carácter más reposado, está basado en datos reales y se conoce o se puede predecir, con aproximación razonable, su duración.

El riesgo de su aplicación es similar al de la evacuación pero cuantitativamente es menor debido a la mejor preparación en la adopción de la medida.

Las dificultades son las propias de una evacuación, pero aminoradas por el tiempo de que se dispone y los medios que pueden ser movilizados para facilitar no sólo el transporte sino la estancia en los nuevos lugares.

(\*\*) Esta medida es propia de la fase final de la emergencia.

### TERCERA SESION

#### PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR

### 3.1.- INTRODUCCION

Las centrales nucleares, al igual que ocurre en otras instalaciones industriales, entrañan unos riesgos derivados de su funcionamiento. En el caso de las centrales, dicho riesgo viene dado por la posibilidad de emisión incontrolada de material radiactivo que puede inducir un riesgo radiológico a la población superior al aceptable.

Para hacer frente a estas contingencias se elabora un Plan de Emergencia Nuclear cuyo objetivo es evitar, o al menos reducir en lo posible, los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la población en caso de accidente nuclear.

En la redacción del Plan se seguirán unas técnicas de planificación, coordinación, organización y dirección de los servicios públicos, de forma que, con la contribución de los recursos humanos y materiales disponibles, la administración pueda hacer frente a situaciones que entrañen riesgos graves a la seguridad de las personas y sus bienes.

#### **Características específicas de la planificación en Emergencia Nuclear**

Para cumplir el objetivo previsto de proteger a las personas que habitan o trabajan en el entorno de una central nuclear, se establecen dos planes de actuación ante una posible emergencia nuclear, uno a nivel provincial y otro a nivel municipal. Esencialmente, estos planes de actuación deben ser preventivos, es decir, deben estar implantados y su eficacia razonablemente probada, ante la eventualidad de que se produzca un accidente nuclear en la central; tanto la organización como los recursos humanos y materiales se mantendrán en situación operativa, para reducir las consecuencias del posible accidente.

Para la planificación ante una emergencia nuclear, hay que considerar las características específicas que ésta presenta; dichas características se pueden resumir en :

- a) No provoca otras situaciones de emergencia.
- b) Sus efectos inmediatos no se detectan ni son perceptibles por los sentidos.
- c) La situación geográfica del emplazamiento
- d) Las condiciones meteorológicas predominantes
- e) La delimitación de la zona afectada
- f) La distribución de la población, cultivos y ganadería en las zonas de planificación.
- g) Las comunicaciones (carreteras, FF.CC, marítimas y aéreas).

### 3.2.- ESQUEMA GENERAL DEL PLAN DE EMERGENCIA PROVINCIAL

Para materializar y cumplir los objetivos previstos dentro de una planificación de emergencia nuclear se establece en cada provincia donde está emplazada una central nuclear, un plan de actuación que describe la organización, funciones y acciones de los distintos elementos que deben intervenir en la emergencia, así como los medios con que deben estar dotados para cumplir lo establecido en él.

#### Dirección y Organización

El Director del Plan es el Gobernador Civil como responsable provincial de Protección Civil y como tal decide sobre las acciones a tomar en respuesta a la emergencia nuclear.

Básicamente sus funciones son las siguientes :

- Declarar las fases y situaciones de emergencia que corresponden según las características del accidente y de las condiciones existentes.
- Decidir y ordenar las medidas a aplicar en cada una de las situaciones.
- Determinar y coordinar la información al público tanto la destinada a adoptar medidas de protección como la general asociada con el suceso.

Para desarrollar estas funciones cuenta con la asistencia de un Comité Asesor, el Centro de Coordinación Operativa (CECOP), y unos Grupos de Acción que ejecutan las ordenes decretadas (Figura 3.1).

## Puesto de Mando

El puesto de mando está situado en el Gobierno Civil; es el lugar donde se reúne el Director del Plan con el Comité Asesor, los Jefes de los Grupos de Acción y el Jefe del CECOP. En este lugar se controlan las operaciones de emergencia, recibiendo la información de la Situación que, una vez analizada, se traduce en decisiones.

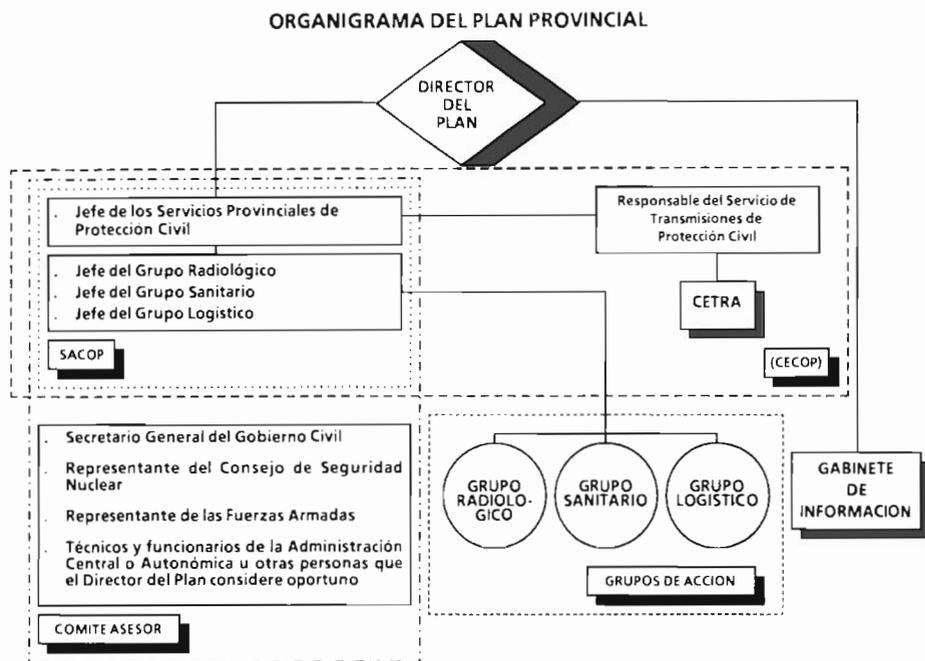


FIGURA 3.1

## Comité Asesor

Para asistir al Director del Plan en los distintos aspectos relacionados con el desarrollo de la emergencia se establece un Comité Asesor compuesto por las siguientes personas:

- Secretario General del Gobierno Civil.
- Jefe del Grupo Radiológico

- Jefe del Grupo Sanitario
- Jefe del Grupo Logístico
- Representante del Consejo de Seguridad Nuclear
- Representante de las Fuerzas Armadas.
- Jefe de los Servicios Provinciales de Protección Civil.
- Técnicos y funcionarios de la Administración Central o Autónoma u otras personas que el Director del Plan considere oportuno.

## Centro de Coordinación Operativa (CECOP)

Es el centro de trabajo del Director del Plan para la dirección y control de las operaciones de emergencia. Está situado en un lugar cercano al Puesto de Mando y en él tienen el Puesto de Mando los Jefes de los Grupos de Acción.

El Jefe de los Servicios Provinciales de Protección Civil actúa como Jefe del CECOP y cumple las siguientes funciones :

- Auxiliar e informar al Director del Plan de la marcha de las operaciones.
- Trasladar las órdenes del Director del Plan a quienes deban encargarse de su ejecución.
- Mantener la necesaria coordinación entre los Grupos de Acción para facilitar su labor.
- Coordinar la recepción y emisión de los mensajes que se transmiten a través del Centro de Transmisiones (CETRA), asegurando el enlace entre éste y la Sala de Coordinación Operativa (SACOP).
- Asistir a las reuniones del Comité Asesor.
- Prever la posibilidad de envío de un técnico de Protección Civil a los Centros de Apoyo activados por la Entidad Explotadora, cuando así determine el Director del Plan.

### **Sala de Coordinación Operativa (SACOP)**

Es el lugar dentro del CECOP donde se centraliza la totalidad de la información necesaria para la adopción de las decisiones, tanto de la Dirección del Plan como del mando de los Grupos de Acción, y donde realizan sus funciones los Jefes de los Grupos de Acción y algunos de los Jefes de los Servicios de Acción, como es el Coordinador municipal.

### **Centro de Transmisiones (CETRA)**

Situado en el Gobierno Civil, el Centro de Transmisiones tiene por finalidad la centralización y coordinación de todas las comunicaciones entre los mandos y los distintos servicios participantes en la emergencia.

A través de él deben poderse conectar la totalidad de los Grupos de Acción, Organización Municipal, Central Nuclear, Dirección General de Protección Civil, etc.

Es absolutamente imprescindible que esa comunicación esté permanentemente asegurada con respecto a todos los participantes.

### **Gabinete de Información**

En una de las dependencias del Gobierno Civil se constituye un gabinete de información que, dependiendo directamente del Director del Plan y atendido por personas de su Comité Asesor, tiene las funciones siguientes :

- Difundir las órdenes, consignas y recomendaciones orientativas que el Director del Plan dicte, a través de los medios de comunicación social pertinentes.
- Centralizar, coordinar y preparar la información general sobre la emergencia de acuerdo con el Director del Plan y facilitarla a los medios de comunicación social.

- Informar en relación con la emergencia a cuantas personas lo soliciten.
- Obtener, centralizar y facilitar toda la información relativa a contactos familiares, localización de personas y datos referidos a los posibles evacuados y trasladados.

### **Grupos de Acción. Radiológico, Sanitario y Logístico**

La ejecución de las medidas y acciones previstas para el desarrollo del plan se estructuran a través de tres Grupos de Acción : Radiológico, Sanitario y Logístico cuya organización y funciones se describen a continuación.

#### **Grupo Radiológico**

Es el responsable de seguir y evaluar la emergencia desde el punto de vista radiológico, y proponer a la Dirección del Plan las medidas de protección a adoptar. Concretamente, tiene asignadas las siguientes funciones básicas :

- Medir y analizar los niveles de radiación y contaminación (interna y externa).
- Estimar la evolución del suceso, así como los efectos radiológicos del mismo sobre la población.
- Proponer a la Dirección del Plan las medidas de protección adecuadas. En base a estas propuestas el Director del Plan establece las medidas de protección y zonas donde deben ser aplicadas.

#### Organización

La organización de este Grupo de Acción se estructura de acuerdo con el organigrama adjunto (Figura 3.2)

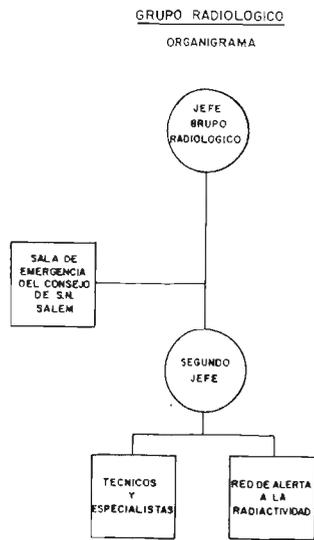


FIGURA 3.2

Funciones

Jefe del Grupo

Tiene las siguientes funciones (figura 3.3) :

- Asesorar al Director del Plan, formando parte del Comité Asesor.
- Aplicar las directrices del Plan en su aspecto radiológico, siguiendo los criterios dados por el Consejo de Seguridad Nuclear.
- Recabar y analizar la información suministrada por la central nuclear accidentada, Equipos de Protección Radiológica y Red de Alerta a la Radiactividad, coordinando la acción de sus equipos operativos.
- Controlar la exposición del personal de emergencia.

- Comunicar con el Servicio Meteorológico para conocer la evolución temporal en las condiciones meteorológicas de la zona.
- Colaborar en el mantenimiento de la efectividad del Plan.

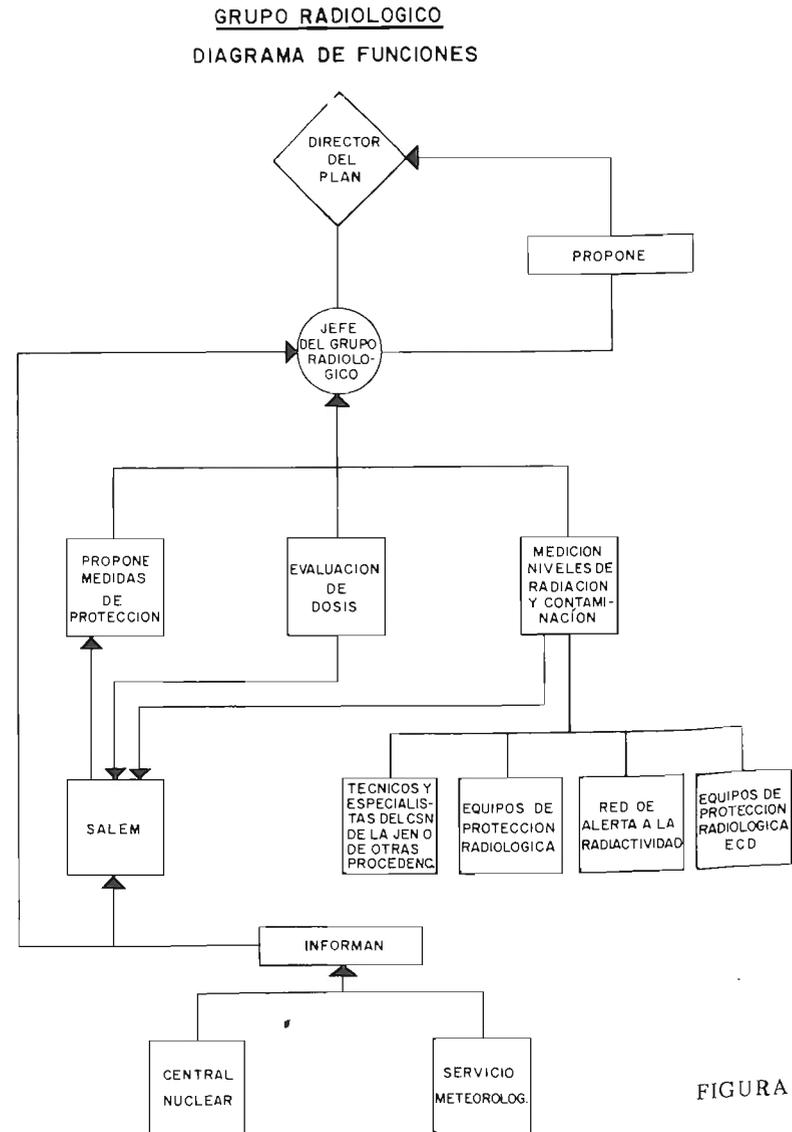


FIGURA 3.3

Técnicos y especialistas del Consejo de Seguridad Nuclear, de la Junta de Energía Nuclear o de otras procedencias

Estos colaboradores tendrán las siguientes funciones :

- Efectuar el control radiológico del personal, material y equipos.
- Medir los niveles de radiación y contaminación en suelo, aire, agua y alimentos.
- Evaluar los resultados de los análisis y controles.
- Informar a la Jefatura del Grupo de los datos y resultados obtenidos.
- Operar las unidades móviles e instrumentación portátil.

Las unidades móviles serán de dos tipos : terrestre y aérea.

Las funciones de las unidades terrestres consistirán en el seguimiento y en la medida del nivel de radiación de la precipitación radiactiva.

Las funciones de las unidades aéreas consistirán en el seguimiento y medida del nivel de radiación de la nube radiactiva.

Parte de este personal se destacará, si fuese preciso, a las ECD para proceder a realizar, en colaboración con el Grupo Sanitario, el control radiológico de las personas evacuadas, de las personas que participan en la emergencia y del material y equipos que puedan haber quedado contaminados.

#### Red de Alerta a la Radiactividad

En los Ayuntamientos de los municipios comprendidos totalmente o en parte dentro de la Zona I de Planificación se instalan unas estaciones fijas que tienen por objeto proporcionar datos relativos a la radiación existente en las proximidades de las estaciones.

Durante la emergencia las autoridades locales **proporcionarán al Jefe** del Grupo lectura de los niveles de radiación que acusen las **estaciones**, y periódicamente notifican al Jefe del CECOP los datos que diariamente **registran** las estaciones con dos lecturas, una por la mañana y otra por la tarde, así como cualquier anomalía que se detecte en los valores registrados o en el funcionamiento de la estación.

#### Grupo Sanitario

Es el responsable de la asistencia sanitaria a la población. Concretamente tiene asignadas las siguientes funciones básicas :

- Aplicar las medidas profilácticas que se dictaminen.
- Asistir a las personas irradiadas o contaminadas, así como a todos aquellos que necesiten asistencia sanitaria.
- Evacuar, en colaboración con el Grupo Logístico, a las personas que necesiten transporte sanitario.
- Realizar el control médico de las personas evacuadas y de las que participan en la emergencia.

#### Organización

La organización de este Grupo de Acción se estructura de acuerdo con el organigrama adjunto (Figura 3.4).

#### Composición del Grupo

Para la ejecución de las funciones de este Grupo se establecen cinco servicios operativos.

#### - Servicio de Primera Intervención

Está constituido por los Jefes locales de Sanidad y sanitarios locales de los Municipios de la Zona afectada por la emergencia. Estarán dirigidos y coordinados por un Jefe de Servicio que se mantendrá en permanente comunicación con el Jefe del Grupo.

**GRUPO SANITARIO**

**ORGANIGRAMA**

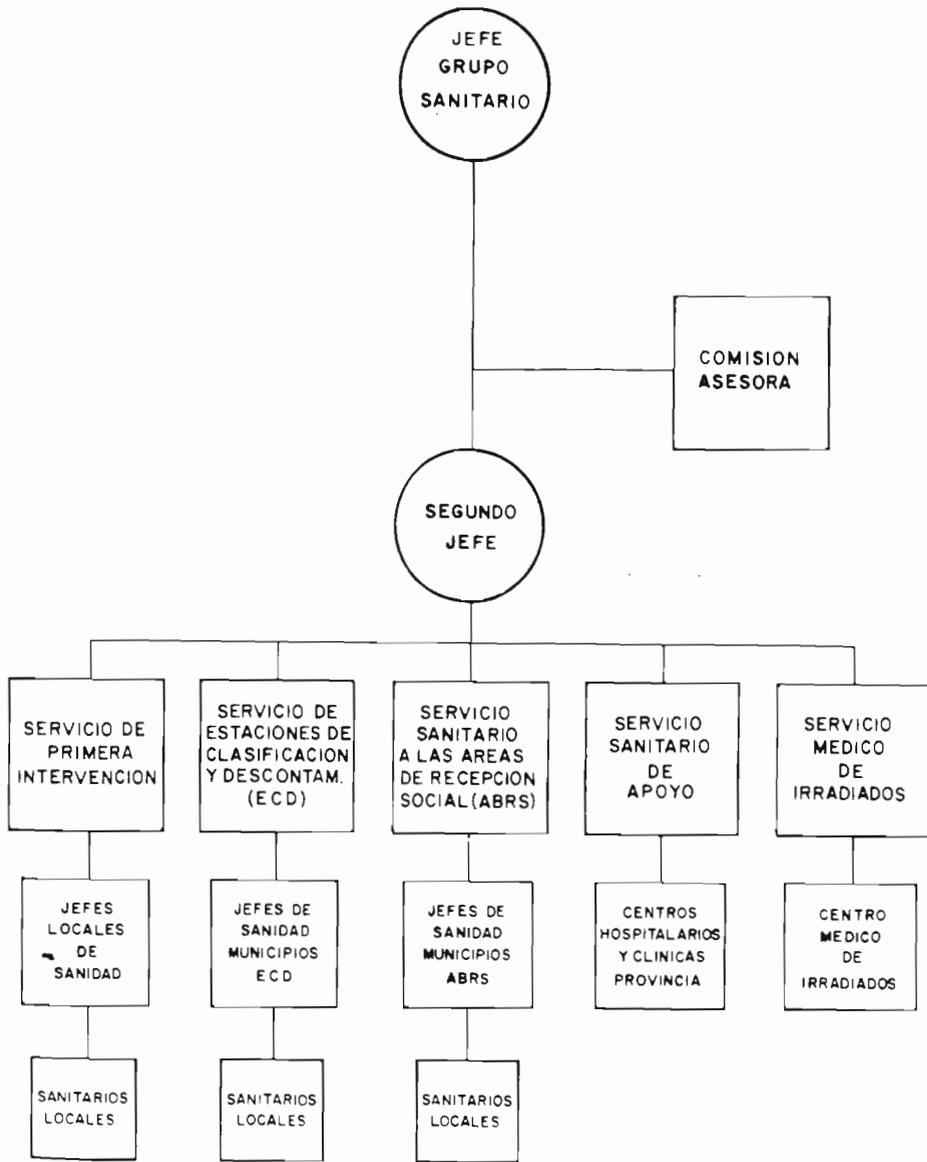


FIGURA 3.4

- Servicios de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (E.C.D.)

Está constituido por los Jefes Locales de Sanidad y los Sanitarios locales de los Municipios sede de las ECD, y cuenta con la colaboración del Equipo de Protección Radiológica asignado.

Las ECD serán activadas y coordinadas en su funcionamiento por el Jefe del Servicio, que se mantendrá permanentemente en comunicación con el Jefe del Grupo Sanitario.

En las ECD se realizará el recuento y clasificación de las personas allí evacuadas, la descontaminación de las personas potencialmente contaminadas, y la aplicación de medidas profilácticas; también se decidirá la remisión a los hospitales de apoyo o al centro de tratamiento de irradiados de las personas que requieran una atención especializada.

- Servicio de Asistencia Sanitaria de las Areas Base de Recepción Social (A.B.R.S.)

Lo integran los Jefes Locales de Sanidad y los Sanitarios locales de los municipios con funciones de ABRs.

Estos centros serán activados y coordinados por el Jefe del Servicio, que se mantendrá en permanente comunicación con el Jefe del Grupo Sanitario.

- Servicio Sanitario de Apoyo

Lo constituyen los Centros Sanitarios de Apoyo que se consideren necesarios y que se elegirán entre los hospitales y clínicas de la provincia.

Estos centros serán activados y coordinados por el Jefe del Servicio, que recabará estricta información sobre los recursos disponibles en

cada uno de ellos al activarse el Plan y se mantendrá en comunicación permanente con el Jefe del Grupo Sanitario.

- Servicio Médico para Irradiados

Este Servicio se constituye con el personal e instalaciones especializadas del Centro Médico de Irradiados que se designe.

Este centro será activado por el Jefe del Servicio que se mantendrá en comunicación permanente con el Jefe del Grupo Sanitario.

Funciones

Jefe del Grupo

Tiene las siguientes funciones (figura 3.5) :

- Asesorar al Director del Plan en todo lo referente a los aspectos sanitarios.
- Formar parte del Comité Asesor.
- Asegurar el cumplimiento de las directrices sanitarias del Plan.
- Colaborar en el mantenimiento de la efectividad del Plan.

Jefes Locales de Sanidad y Sanitarios Locales que componen el Servicio de Primera Intervención

Tienen las siguientes funciones :

- Evaluar y proponer la prioridad en la evacuación de grupos críticos.
- Evaluar y ejecutar la evacuación preventiva de los posibles enfermos o impedidos.
- Asistir sanitariamente en los casos de traumatismos, de pánico, etc., procurando paliar en lo posible las situaciones de histeria colectiva que puedan presentarse.

- Realizar tratamiento médico urgente a las personas potencialmente contaminadas que presenten además lesiones traumáticas.
- Distribuir fármacos profilácticos contra la contaminación interna cuando lo ordene el Jefe del Grupo Sanitario.
- Colaborar en la información a la población afectada sobre normas de conducta a seguir (permanencia en domicilios, prohibición, en su caso, de ingestión de agua y alimentos, etc.).

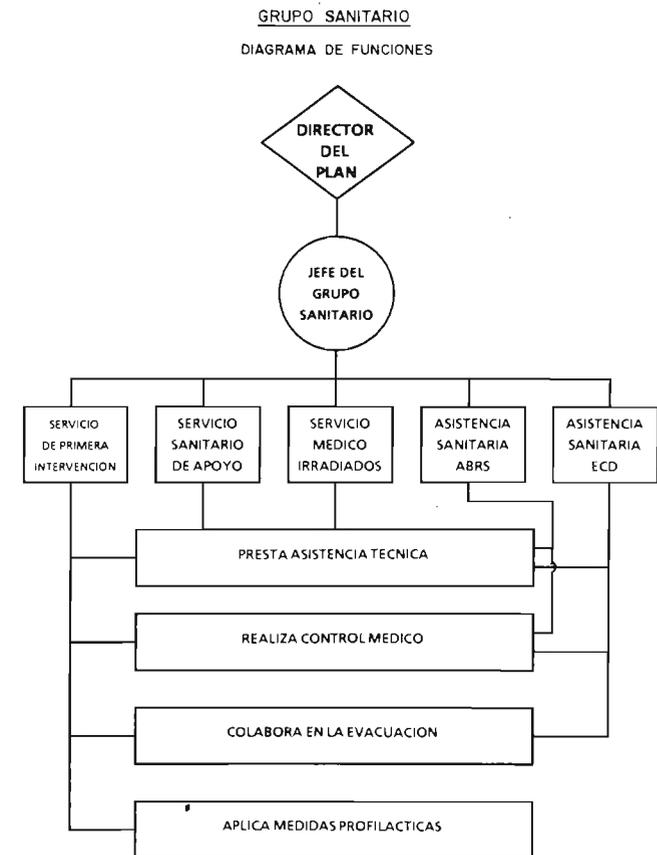


FIGURA 3.5

- Recoger toda la información posible sobre el personal afectado, las incidencias sanitarias que vayan produciéndose y las necesidades de asistencia, para informar, a su vez, al Jefe del Grupo Sanitario, que será quien centralice la información sobre la evolución sanitaria de la emergencia.
- Realizar el control sanitario del personal que haya necesitado asistencia y del material y equipo utilizado.

Jefes Locales de Sanidad y Sanitarios Locales de los Municipios sede de las Estaciones de Clasificación y Descontaminación

Realizarán las siguientes funciones :

- Recibir e identificar a la población remitida por el Servicio de Primera Intervención.
- Evaluar la dosis recibida o la contaminación asociada para determinar el traslado a un centro de tratamiento de irradiados o proceder a la descontaminación o tratamiento médico más adecuado.
- Determinar la remisión del personal ingresado a las ABRS o a los Centros Sanitarios de Apoyo, según corresponda.

Jefes Locales de Sanidad y Sanitarios Locales de los Municipios sede de las Areas Base de Recepción Social

Se encargarán de la asistencia sanitaria y vigilancia epidemiológica de los evacuados hasta su regreso a los lugares de origen o su remisión a centros especializados, y controlarán periódicamente las condiciones higiénicas de los centros de albergue que componen las A.B.R.S.

Los Centros Sanitarios de Apoyo

Prestarán asistencia médica general a las personas remitidas por el Servicio de Primera Intervención, las ECD y ABRS.

## El Centro Médico de Irradiados

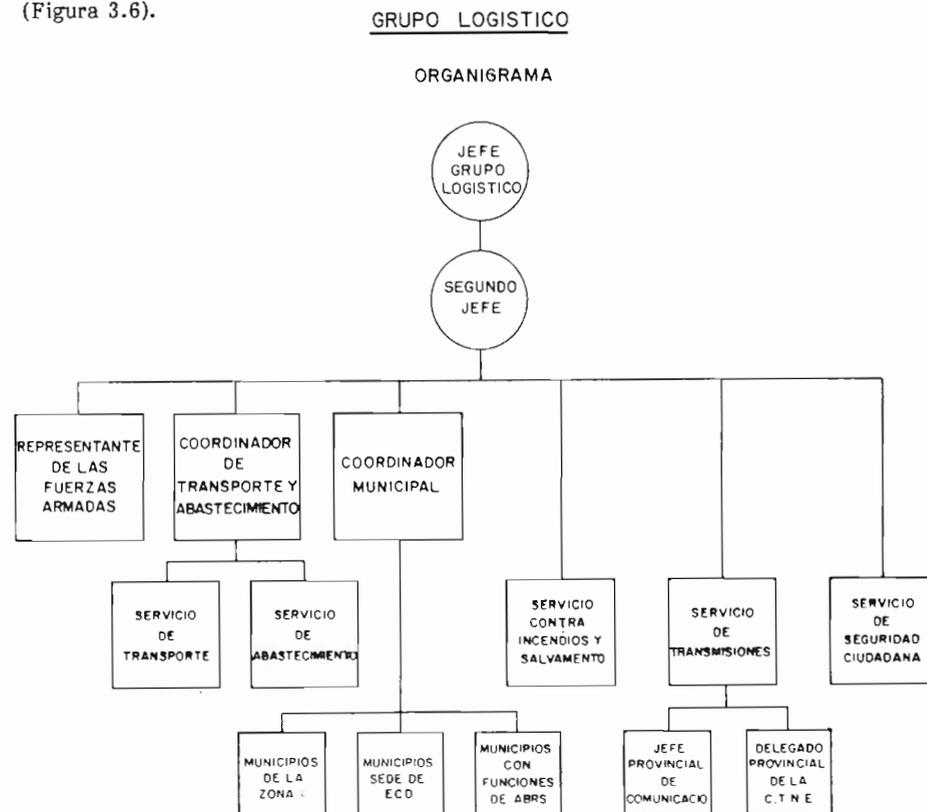
Prestará la asistencia sanitaria especializada al personal remitido por las ECD, el Servicio de Primera Intervención o el servicio sanitario de la central.

## Grupo Logístico

El grupo logístico es el responsable de la previsión y provisión de todos los medios logísticos que el Director del Plan y los demás Grupos necesiten para cumplir sus respectivas misiones, así como la realización de las operaciones de movilización de dichos medios para cumplir la finalidad global del plan.

### Organización

Su organización se estructurará de acuerdo con el organigrama adjunto (Figura 3.6).



El Jefe del Grupo Logístico será el Teniente Coronel Primer Jefe de la Comandancia de la Guardia Civil de la Provincia y tendrá su Puesto de Mando en el Centro de Coordinación Operativa (CECOP) del Gobierno Civil.

El Comandante, Segundo Jefe de la Comandancia de la Guardia Civil de la Provincia será el Segundo Jefe del Grupo, haciéndose cargo del mando del Grupo en ausencia del Jefe. Su Puesto de Mando se situará en la Comandancia de la Guardia Civil de la Provincia, desde donde enlazará con el CECOP. Además, y como se verá más adelante, se encargará de dirigir el Servicio de Seguridad Ciudadana por lo que tendrá prevista la designación de un sustituto.

#### Composición del Grupo

Para llevar a cabo las funciones, que se expondrán en los apartados correspondientes, el grupo cuenta con los siguientes participantes :

##### Coordinadores :

- \* Coordinador Municipal. Será designado por el Director del Plan entre los funcionarios de los Servicios Provinciales de Protección Civil. Funcionalmente dependerá del Jefe del Grupo Logístico y coordinará las actuaciones de la organización municipal. Esta coordinación se extenderá al funcionamiento de las Areas Base de Recepción Social (ABRS) y Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD). Su actuación se desarrollará dentro del marco de los Planes Municipales de Actuación en Emergencia Nuclear.
- \* Coordinador de Abastecimiento y Transportes. Debido a la interrelación entre los Servicios de Abastecimiento y Transportes se hace necesaria la designación de un coordinador entre los mismos. Este coordinador será el Jefe Provincial de Tráfico, que designará a su Adjunto y la ubicación del Puesto de Mando.

- \* Representante de las Fuerzas Armadas. El Jefe del Ejército que designe el Gobernador Militar de la Plaza, independientemente de su integración en el Comité Asesor del Director del Plan, prestará su colaboración al Jefe del Grupo Logístico.

##### Servicios :

- \* Servicio de Transportes. Este servicio será dirigido por un Jefe designado por el Director del Plan entre las autoridades en materia de transporte dependiente de la Administración Central o Comunidad Autónoma, en concordancia con el nivel de transferencias alcanzado en esta materia. Con el mismo criterio se designará un Adjunto. El Puesto de Mando coincidirá con el destinado al Coordinador de Abastecimiento y Transportes.
- \* Servicio de Abastecimiento. Este servicio será dirigido por un Jefe designado por el Director del Plan entre las autoridades en materia de Abastecimientos dependiente de la Administración Central o de la Comunidad Autónoma, en concordancia con el nivel de transferencias alcanzado en esta materia. Con el mismo criterio se designará su Adjunto. El Puesto de Mando coincidirá con el destinado al Coordinador de Abastecimiento y Transportes.
- \* Servicio de Seguridad Ciudadana. El Servicio de Seguridad Ciudadana actuará bajo las órdenes del Comandante Segundo Jefe de la Comandancia de la Guardia Civil, que cumple además la función de Sub-Jefe del Grupo Logístico. Su Puesto de Mando se situará en la Comandancia de la Guardia Civil de la Provincia, desde donde enlazará con el CECOP y con las unidades bajo su mando.

Este Servicio estará constituido por las unidades de la Guardia Civil y Policía de su provincia, actuando bajo la dirección de sus

mandos naturales. Su zona de actuación será la que el Director del Plan determine.

A estas unidades se añadirán refuerzos procedentes de otras provincias a solicitud del Director del Plan, si éste lo estimara oportuno. Los demás agentes de la autoridad de la provincia quedarán a disposición del Director del Plan por si éste requiriera su intervención.

\* Servicios de Contraincendios y Salvamento. Este servicio estará bajo las órdenes de un Jefe de Servicio que designará el Director del Plan entre los responsables de los Servicios de Extinción de Incendios existentes en la provincia. Con igual criterio se designará un Adjunto al Jefe de Servicio, quien deberá colaborar con el primero y sustituirlo en caso de ausencia. Su Puesto de Mando se constituirá en el habitual del Jefe del Servicio, siempre que disponga de los medios de comunicación adecuados.

En función, el Servicio se constituye con estos Servicios de Extinción de Incendios existentes en la provincia. El Director del Plan determinará oportunamente cuáles de ellos deben entrar en acción.

\* Servicio de Transmisiones. Con el fin de asegurar la cobertura total de las comunicaciones, se establece este Servicio de Transmisiones que estará integrado por el Jefe Provincial de Comunicaciones, el Delegado Provincial o Director de Zona de la C.T.N.E. y el personal a su mando.

A ambos se les notificará la declaración de las distintas situaciones de emergencia, a partir de lo cual se mantendrán localizables por si fuese necesaria su incorporación al CECOP o la intervención de sus equipos.

## Funciones

El Grupo Logístico tiene asignadas las siguientes funciones básicas (figura 3.7):

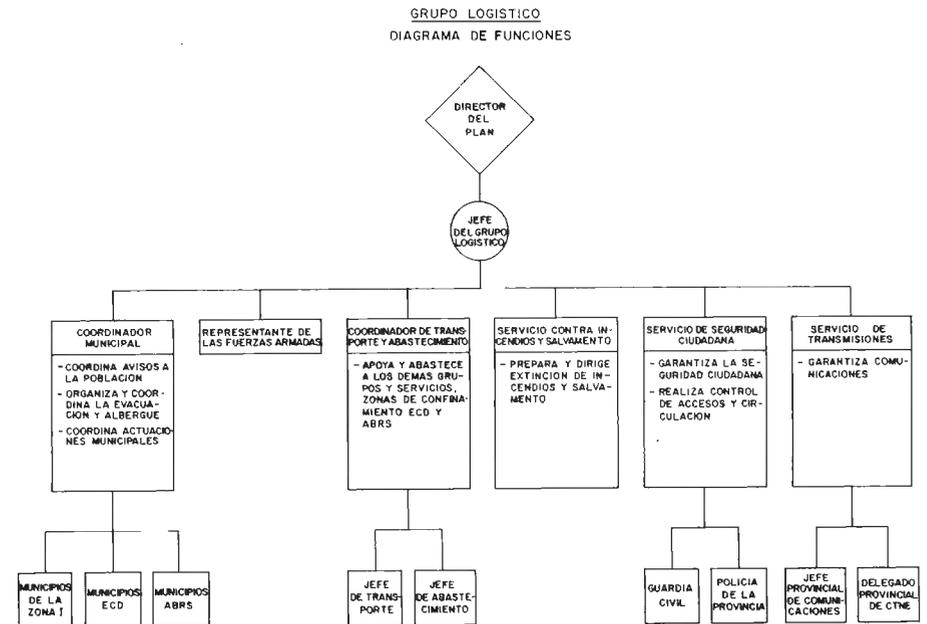


FIGURA 3.7

- Mantener actualizado el inventario de recursos y medios a emplear, clasificados de acuerdo con sus características.
- Establecer las previsiones necesarias con el fin de atender cuantas necesidades surjan en relación con :
  - . La seguridad ciudadana
  - . El control de acceso
  - . El abastecimiento a los demás Grupos de Acción
  - . El aviso a la población
  - . La evacuación y albergue

- . Las comunicaciones
  - . La extinción de incendios y acciones de salvamento
- Organizar y constituir los equipos logísticos que de forma voluntaria o por disposiciones legales presten su colaboración.
  - Coordinar y apoyar las actuaciones contenidas en los Planes Municipales de Actuación en Emergencia correspondientes.

Los integrantes del grupo asumirán estas funciones conforme al siguiente detalle :

- Jefe del Grupo :
  - . Asesorar al Director del Plan, formando parte del Comité Asesor.
  - . Aplicar las directrices del Plan en su aspecto logístico.
  - . Dirigir y coordinar las acciones y recursos de las unidades que componen los Servicios de Actuación Logística.
  - . Dirigir y coordinar las operaciones de evacuación.
  - . Controlar y supervisar la operatividad de los recursos humanos y medios materiales organizados y dispuestos en el Plan.
  - . Determinar y dar a conocer, previa conformidad del Director del Plan, las vías de evacuación, los puntos de control de accesos y las Estaciones de Clasificación y Descontaminación que se activarán.
  - . Conocer la naturaleza y extensión de la contribución que cada servicio pueda facilitar ante cualquier situación de Emergencia que se produzca para alcanzar una colaboración eficaz.
  - . Recabar y recibir información de las incidencias que localmente se produzcan con la máxima puntualidad.

- . Prever los apoyos externos que pueda necesitar.
  - . Colaborar en el mantenimiento de la efectividad del Plan.
- Coordinador Municipal :
    - . Notificar a los municipios afectados la Fase y Situación declarada por el Director del Plan.
    - . Asesorar, coordinar y apoyar a las autoridades municipales.
    - . Notificar a los Alcaldes de los municipios correspondientes la activación de ECD y ABRS.
    - . Colaborar y ayudar a resolver los problemas que surjan en los municipios afectados.
    - . Informar al Jefe del Grupo Logístico de las vicisitudes que se produzcan en los términos municipales.
    - . Recibir puntual información de la Red de Alerta a la Radiactividad y transmitirla al Jefe del Grupo Radiológico.
    - . Trasladar a los municipios afectados la información necesaria para preparar y ejecutar las medidas de protección que se ordenen.
    - . Coordinar las ayudas mutuas intermunicipales, principalmente en lo que se refiere a avisos a la población diseminada.
  - Coordinador de Abastecimientos y Transportes :
    - . Coordinar a los responsables de los Servicios de Transportes y Abastecimientos.

- . Asesorar en materia de circulación y transporte por carretera y ferrocarril.
- . Facilitar los suministros y garantizar el transporte de los medios necesarios para efectuar las operaciones de confinamiento, evacuación, albergue y retorno de la población evacuada.
- . Mantenerse en permanente comunicación con el Jefe del Grupo Logístico para recibir la información y órdenes pertinentes y, a su vez, atender las peticiones para que los servicios coordinados desarrollen eficazmente su cometido.
- . Informar de los medios que se ofrecen como apoyo logístico.
- . Impulsar la búsqueda de medios para cubrir con urgencia las necesidades que surjan.
- . Dar a conocer el material necesario y dónde se encuentra, en caso de ser precisa su requisita.
- . En caso necesario proponer al Jefe del Grupo Logístico la requisita de vehículos o suministros.
- . Prever el suministro de alimentos al personal que interviene en la operación.
- . Controlar la recepción y distribución de ayudas.
- . Constituir los puntos de concentración de vehículos con la colaboración de los Alcaldes de los Municipios donde se ubiquen, la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y el Servicio de Seguridad Ciudadana.

- Representante de las Fuerzas Armadas

- . Información al Jefe del Grupo Logístico de las ayudas que puedan prestar las Fuerzas Armadas en el ámbito regional, tanto en personal como en recursos materiales, transmitiendo a sus mandos respectivos las solicitudes de apoyo para su pronta ejecución.
- . Se mantendrá informado de la actuación de las unidades de las FAS, a través de sus mandos naturales y transmitirá esta información al Jefe del Grupo Logístico.

- Servicio de Transportes

- . Facilitar la disponibilidad de medios para asegurar la realización del transporte de suministros y personas, especialmente en las operaciones de :
  - Evacuación.
  - Abastecimiento.
  - Agrupación, traslado y distribución de mano de obra.
  - Concentración de vehículos y clasificación de los mismos.
- . Establecer y coordinar el sistema de transporte aéreo, ferroviario y por carretera para asegurar el abastecimiento de las áreas afectadas y/o su evacuación.
- . Fijar los centros de apoyo al sistema de transporte para asegurar su eficacia, reparación y mantenimiento.
- . Asegurar el suministro de combustible al área afectada.
- . Establecer la organización necesaria para el transporte de personas y medios técnicos, procedentes de cualquier provincia, para su intervención en la emergencia.

- . Asegurar apoyos a efectos de predicción del Centro Zonal del Instituto Nacional de Meteorología.

Para llevar a cabo sus funciones el Servicio de Transporte estará formado por equipos operativos que podrán variar su número e integración de acuerdo con las características de la provincia, tales como :

Equipo de Evacuación  
 Equipo de Mano de Obra  
 Equipo de Transporte para Abastecimiento  
 Equipo de Transporte por carretera y FFCC  
 Equipo de Circulación

- Servicio de Abastecimiento

- . Proporcionar los medios precisos en las ECD, especialmente en lo que se refiere a ropas para las personas que pasen por las mismas.
- . Proporcionar a los Municipios de la zona afectada, a las ECD, a las ABRS y a los otros Grupos de Acción el material y equipo que precisen.

Para llevar a cabo sus funciones, el Servicio de Abastecimiento estará constituido por equipos operativos que podrán variar su número e integración de acuerdo con las características de la provincia, tales como :

Equipo de Adquisición  
 Equipo de Recepción de Suministros  
 Equipo de Organización del Centro de Almacenamiento y Distribución de ayuda exterior.

- Servicios de Seguridad Ciudadana

- . Velar por el orden público y la seguridad ciudadana en la zona afectada, procurando evitar el pánico y creando un estado de confianza en la población de la zona. Asimismo, en especial en las zonas abandonadas o evacuadas, evitar robos, saqueos, desorden y otras acciones ilícitas o perturbadoras de la tranquilidad de los evacuados.
- . Garantizar que los diferentes Grupos y Servicios que intervienen en la ejecución del Plan Provincial, así como de los Planes Municipales, puedan realizar su misión sin interferencias extrañas.
- . Colaborar en la ejecución de los avisos a la población en los municipios afectados desde el primer momento de la emergencia.
- . Realizar los controles de accesos y vigilancia vial que se ordenen en el interior de las zonas afectadas, controlando o restringiendo la circulación o el paso de personas según las Fases y Situaciones y otorgando las necesarias prioridades en las vías de evacuación.
- . Colaborar con el Grupo Radiológico en la medición y toma de muestras, así como informar de las medidas de los Equipos de la Red de Alerta a la Radiactividad instalados en los puestos de la Guardia Civil de la zona afectada.
- . Informar al Jefe del Grupo Logístico de cualquier noticia que interese conocer o pueda servir para modificar las órdenes generales derivadas de la emergencia, y en particular aquellas relacionadas con la intensidad viaria, posibilidad de aglomeración y retenciones, así como cualquier deficiencia que se observe en la carretera que pueda entorpecer la circulación de los vehículos relacionados con las actuaciones de emergencia.

- Informar al CECOP de todas las acciones realizadas y vicisitudes que surjan y afecten al Plan.

- Servicio de Contraincendios y Salvamento :

- Permanecer en estado de alerta y, si procede, trasladarse a la zona afectada con la finalidad de intervenir rápida y eficazmente en situaciones de emergencia coincidentes con la que prevé el Plan.

- Servicio de Transmisiones :

- Independientemente de los sistemas de comunicación previstos en el Plan de Transmisiones, proveer los medios para atender nuevos requerimientos de comunicación, así como apoyar el mantenimiento y reparación de los medios previstos.

### 3.3.- ACCIONES A EMPRENDER EN CASO DE EMERGENCIA DENTRO DEL PLAN PROVINCIAL

#### Declaración de la emergencia

El suceso que conduzca o pueda conducir a una situación de emergencia no se produce de una forma esporádica como puede ser un terremoto o un choque de trenes; se produce en un lugar determinado como es la central nuclear y por una causa conocida, el fallo de un elemento o sistema, como puede ser la pérdida de refrigerante del reactor; este accidente, unido al fallo de las salvaguardias tecnológicas que evitan las posibles anomalías que se pueden producir en el funcionamiento del sistema averiado, desencadenan la puesta en marcha del Plan de Emergencia que contempla las actuaciones a seguir en el caso de una emergencia nuclear.

#### Notificación de la emergencia

El Plan de Emergencia Interior de la central nuclear expuesto anteriormente, indica con detalle los sucesos que deben ser notificados a las autoridades responsables del cumplimiento de lo establecido en el Plan de Emergencia Provincial.

Una vez identificado el suceso iniciador el Director de Emergencia de la central lo notificará al servicio permanente del CECOP y al SALEM (Sala de Emergencia del Consejo de Seguridad Nuclear), buscando un equilibrio entre la prontitud en realizar la notificación y su detalle. Los datos que se deben notificar deben ser concisos y contener la información suficiente para que la Dirección del Plan pueda conocer con claridad la situación y en base a ella actuar convenientemente.

En la figura adjunta (figura 3.8) se expone el orden y alcance de los datos que deben comunicarse. Quizás en los primeros momentos no se conozcan o no sea posible determinarlos, pero según la práctica seguida en protección radiológica esta carencia se sustituye por hipótesis conservadoras que aseguran una sobreestimación de los efectos.

El CECOP y el SALEM deben comprobar la autenticidad de la notificación.

### Clasificación de la emergencia

Como se indicó en el apartado 2.2. una vez clasificados los sucesos iniciadores en Categorías según la liberación de vertidos al medio, se correlacionan con los efectos que puedan producir según el nivel de dosis absorbida por la población, que, a su vez, se estructuran en dos Fases : Fase de Preemergencia y Fase de Emergencia; en la primera no existen medidas de protección de aplicación directa a la población y en la segunda, al menos se hace necesaria su consideración.

Para una mayor efectividad y limitación de las medidas de protección a la población asociadas a cada Fase el Director del Plan declara unas situaciones primeramente a propuesta del SALEM y posteriormente a través del Grupo Radiológico una vez que esté constituido.

### Fase de Preemergencia

Viene caracterizada por sucesos que no producen vertidos anormales al exterior, o si se producen, los efectos esperados sobre la población no alcanzan los niveles inferiores de intervención. Contempla las Situaciones 0 y 1.

### Situación 0

Cuando el suceso ocurrido es tal que no se esperan razonablemente vertidos al exterior. No se hace necesaria la adopción de medidas de protección a la población.

## FORMATO DE NOTIFICACION DE EMERGENCIA NUCLEAR

1.- Dirigido a Gobierno Civil   
 Dirigido a Consejo de Seguridad Nuclear  Clave: .....

Central de ..... Fecha ..... Hora: .....  
 Télex ..... Comunicación nº .....

2.- Suceso: .....  
 .....  
 .....  
 Categoría I, II, III, IV. Hora de comienzo .....

¿Ha habido disparo de la central? Sí  Hora: .....  
 No

3.- Velocidad del viento ..... m/s Dirección: de ..... a .....  
 Categoría de la estabilidad ..... Iluvia.....

4.- ¿Ha habido emisión radiactiva al exterior? Sí  Hora: .....  
 No

Actividad Ci Xe<sup>133</sup> equivalente  
 Ci I<sup>131</sup> equivalente

Forma física: Gaseosa  Tipo de emisión: Continua   
 Líquida  Intermitente

Existe previsión de emisión radiactiva al exterior Sí  Hora: .....  
 No

5.- Estimación de dosis fuera del emplazamiento en la dirección del viento.

Tasa de Dosis	Dosis a todo el cuerpo estimada en ..... h.	Dosis al tiroides estimada en ..... h.
3 Km. .... rem/h	..... rem	..... rem
5 Km. .... rem/h	..... rem	..... rem
10 Km. .... rem/h	..... rem	..... rem

Período de estimación desde la parada del reactor .....h.  
 a .....h, después.

FIGURA 3.8



Para determinar las categorías debe existir una coordinación que garantice que de ocurrir un accidente en la central se informará con urgencia al Consejo de Seguridad Nuclear y al Centro de Coordinación Operativa de la Delegación de Protección Civil de la provincia en que esté emplazada la central.

La información comunicada por el Director de Emergencia de la Central, una vez confirmada su recepción, es evaluada por la Sala de Emergencia del Consejo de Seguridad Nuclear, que propone al Director del Plan de Emergencia Provincial unas medidas de protección de acuerdo con la magnitud y características del suceso ocurrido en la central. Al final de la sesión describiremos los medios de comunicación entre la Central Nuclear, SALEM y CECOP, que deben ser lo más rápidos posibles y con garantía de su emisión y recepción.

### 3.4.- ACCIONES A DESARROLLAR A NIVEL PROVINCIAL

#### Fase de Preemergencia

##### Situación 0

Es un período de consultas entre el Director del Plan, el SALEM y el Director de Emergencia de la Central Nuclear orientadas al análisis de la situación y al Estudio y seguimiento del suceso notificado (Figura 3.8).

##### Situación 1

- Acciones de la Dirección del Plan.

- Convoca al Jefe de los Servicios Provinciales de Protección Civil, el cual, a su vez, constituirá el CECOP, incorporando al mismo al personal necesario para garantizar la máxima eficacia de respuesta a la Situación de Emergencia suscitada, incluyendo al Responsable del Servicio de Transmisiones de Protección Civil y a los operadores necesarios para completar dicho Servicio. Activará la Red Radio de Emergencia ordenando, si procede, los despliegues previstos en el Plan de Transmisiones.

- Convoca a los Jefes de los Grupos de Acción y al resto del personal del Comité Asesor que se estime conveniente.
- Notifica :
  - A los Alcaldes de los Municipios de la Zona I.
  - Al Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma, que transmitirá la notificación al Departamento de Gobernación de la Comunidad Autónoma.
  - Al Gobernador Militar de la provincia.
  - A la Dirección General de Protección Civil, que transmitirá la notificación a : Ministro del Interior, Director General de la Energía, Cuarteles Generales de los Ejércitos de Tierra y Aire y de la Armada, Gobiernos Civiles de las provincias limítrofes, Director General de la Guardia Civil, Director General de la Policía.
- Decide las medidas a tomar de acuerdo con el SALEM y el Comité Asesor.
- Determina el área de control de accesos.
- Autoriza los movimientos del personal de la central fuera de la Zona Bajo Control del Explotador, para su control por el Grupo Logístico.
- Determina la información a los Municipios que puedan verse afectados por los movimientos del personal de la central fuera de la Zona Bajo Control del Explotador o puedan escuchar sus señales acústicas, y da instrucciones a los Ayuntamientos para su difusión.

- Determina la información a difundir por los medios de comunicación social.

En las figuras 3.9 y 3.10 se representan lo más significativo de estas acciones.

#### Acciones del Grupo Radiológico

- El Jefe de Grupo acude al CECOP y alerta a los Servicios y equipos que constituyen su Grupo.
- Recibe datos de la Central Nuclear y determina el área que puede verse afectada.

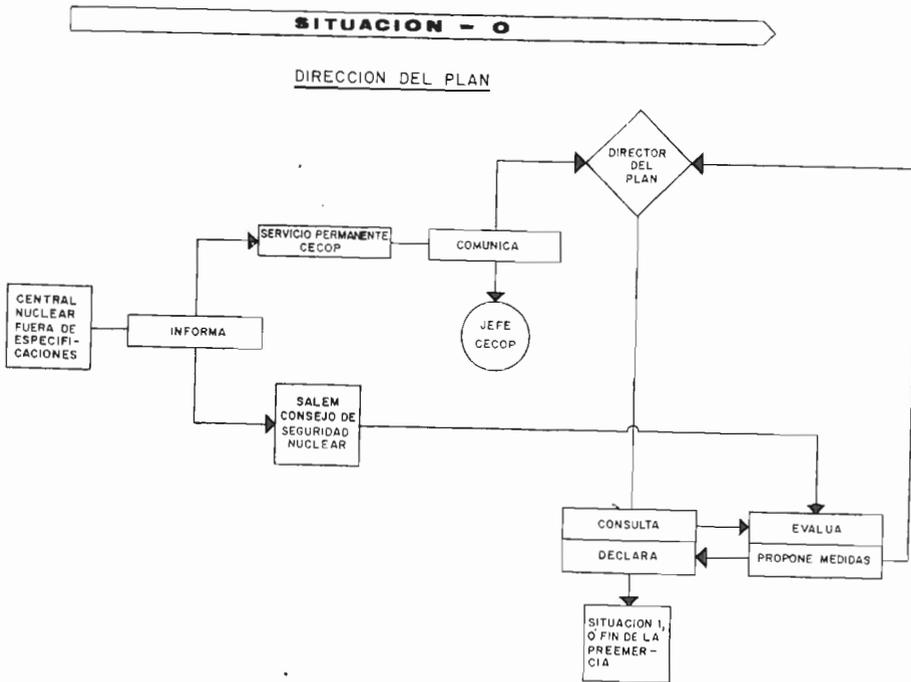


FIGURA 3.9

#### DIRECCION DEL PLAN

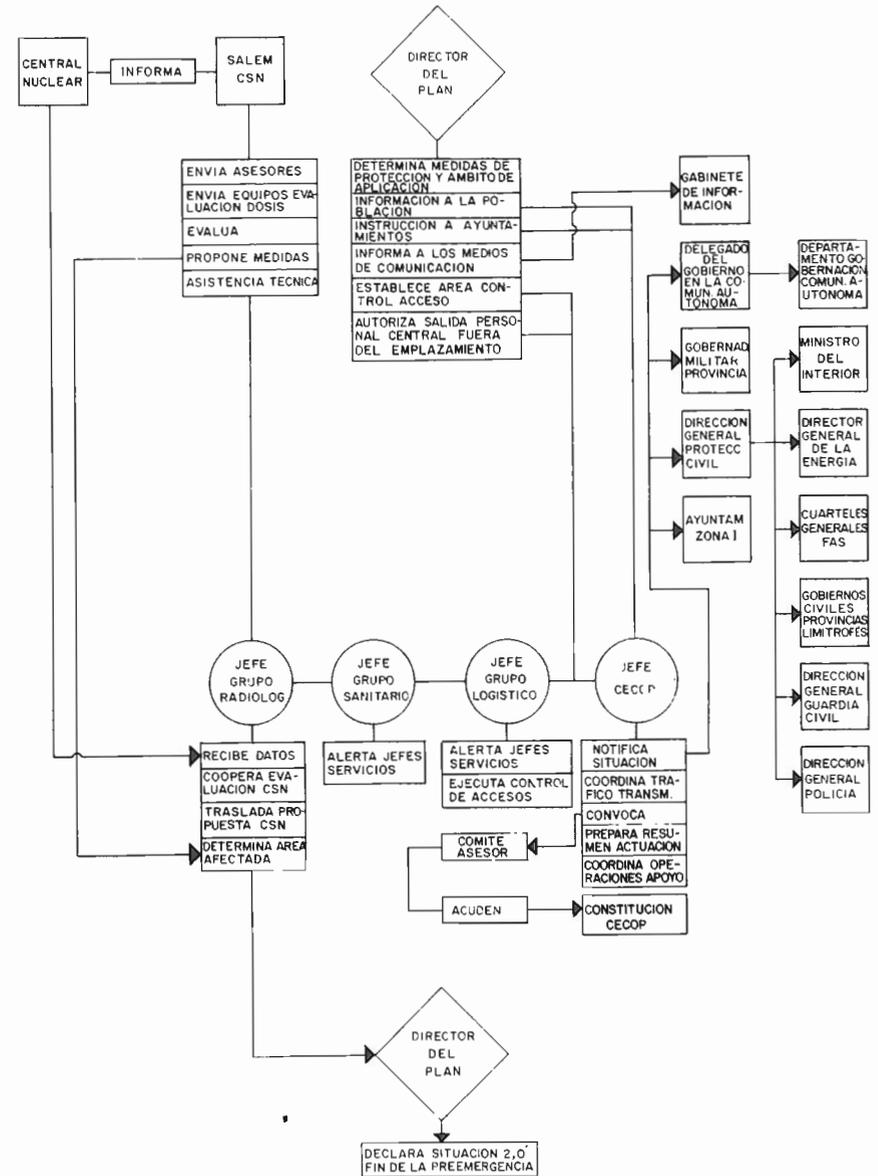


FIGURA 3.10

- . Coopera con el SALEM para evaluación y recibe y distribuye directrices.

- Acciones del Grupo Sanitario

- . El Jefe del Grupo acude al CECOP y alerta a los Servicios y equipos que componen su grupo.

- Acciones del Grupo Logístico

- . El Jefe de Grupo acude al CECOP y alerta a los Servicios y equipos que constituyen el Grupo.
- . Aplica medidas de control de accesos y protección de acuerdo con lo que disponga la Dirección del Plan.

### Fase de Emergencia

Caracterizada por la aplicación de medidas de protección a la población. El grado de activación del Plan viene definido por aquella Situación que el Director del Plan decida una vez consultados el SALEM y el Comité Asesor, teniendo en cuenta las áreas afectadas. Las acciones de cada Situación indicadas a continuación consideran automáticamente las de Situaciones de menor gravedad en lo que sea aplicable.

Independientemente de la Situación que se declare en cualquiera de las Subzonas del Sector de Acción Preferente, el resto de la Zona I se mantendrá al menos en Situación 1 mientras dure la emergencia. Toda declaración de Situación y sus variaciones serán notificadas a las mismas autoridades mencionadas en la Situación 1.

### Situación 2

Una vez declarada esta Situación por el Director del Plan, las acciones a tomar, además de las especificadas para Situaciones anteriores, son :

- Acciones de la Dirección del Plan.

- . Decretar, a propuesta del Jefe del Grupo Logístico, la requisita de medios de transporte o abastecimiento en caso de que sean necesarios.
- . Solicita los apoyos que estime necesarios a la Dirección General de Protección Civil.
- . Selecciona, a propuesta del Jefe del Grupo Radiológico, y tras el informe del Comité Asesor, las ECD y ABRS.
- . Determina, a propuesta del Jefe del Grupo Radiológico, el paso a otras Situaciones, así como dar por terminada la emergencia.

En la figura 3.11 se representa lo más significativo de estas acciones.

- Acciones del Grupo Radiológico

- . Mantiene las acciones tomadas en la situación anterior.
- . Solicita al Grupo Logístico la activación y toma de datos de la Red de Alerta a la Radiactividad.
- . Activa y desplaza unidades móviles
- . Solicita equipos de ayuda externa.
- . Determina, en colaboración con los demás grupos las ECD y ABRS a utilizar en caso necesario.
- . Asigna Técnicos a las ECD y control de accesos.
- . Propone al Director del Plan las medidas de protección a adoptar y su área de aplicación.

DIRECCION DEL PLAN

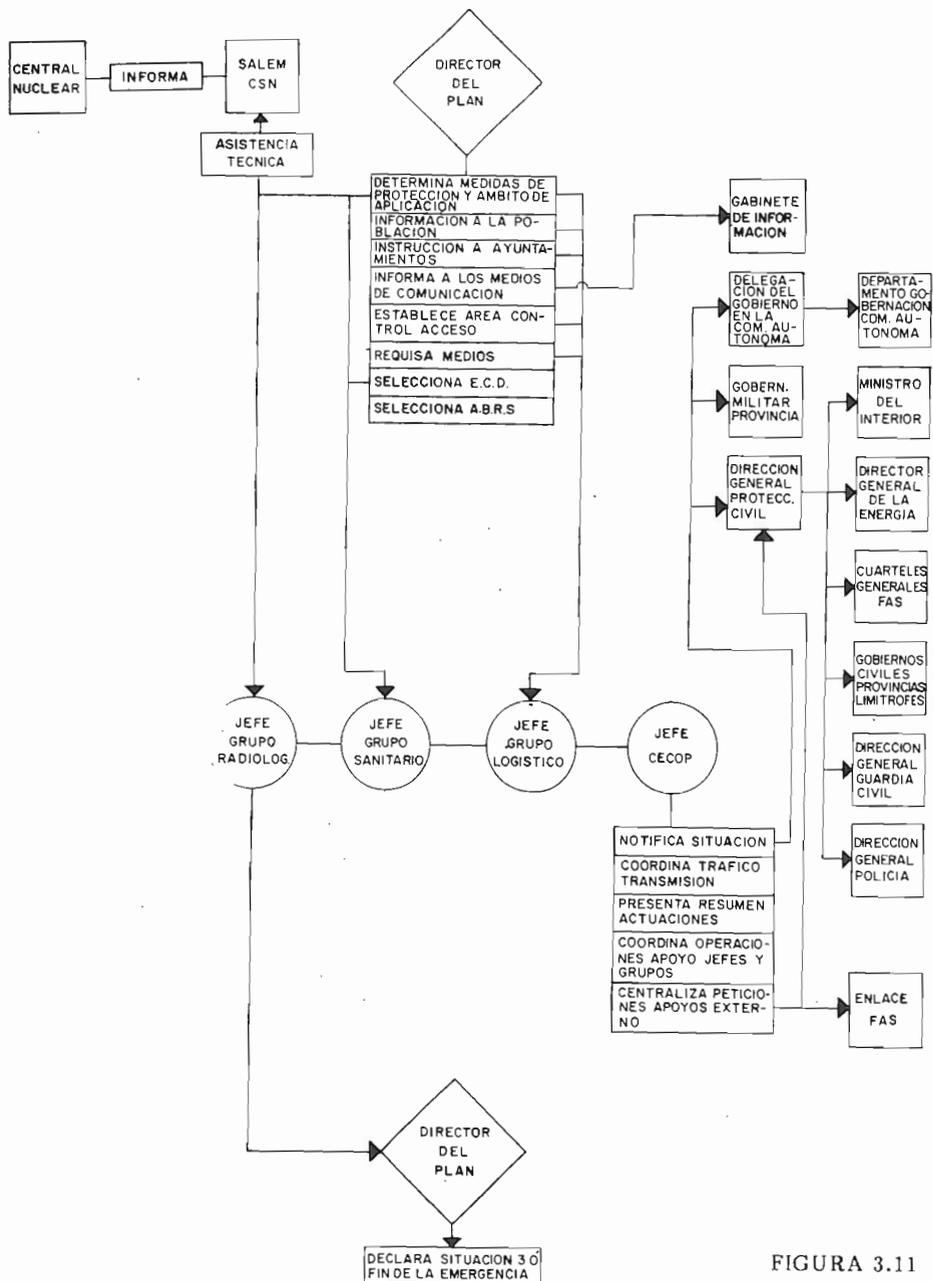


FIGURA 3.11

Propone al Director del Plan, a la vista de la evolución del accidente, el paso a la situación siguiente o la vuelta a la normalidad.

- Acciones del Grupo Sanitario :

- Mantiene las acciones tomadas en la situación anterior.
- Localiza y alerta al personal sanitario de las áreas afectadas.
- Convoca a la Comisión Asesora a la sede del Grupo Sanitario.
- Colabora con los restantes Grupos en la selección de las ECD a utilizar en caso necesario y de las ABRS correspondientes.
- Informa al Director del Plan sobre las medidas de protección propuestas por el Grupo Radiológico (profilaxis).
- Ordena, si así se determina, la aplicación de las medidas profilácticas.
- Colabora en la preparación de las operaciones de evacuación de los grupos de población que se determinen.
- Asigna los medios humanos y técnicos en las distintas ECD.
- Alerta al Centro Médico de Irradiados, a los Centros Sanitarios de Apoyo y a la asistencia sanitaria de las ABRS.

- Acciones del Grupo Logístico :

- Mantiene las acciones tomadas en la situación anterior.
- Ordena la aplicación y controla la ejecución de las medidas de protección que se determinen.

- . Activa las redes de comunicación propias de los distintos equipos y las generales de emergencia.
- . Mantiene la seguridad ciudadana y vela por el correcto cumplimiento de las medidas dictadas por el Director del Plan.
- . Cubre las necesidades de transporte de otros Grupos.
- . Alerta a todos los equipos y medios previstos para apoyo de las ECD y la activación de las ABRS.
- . Alerta a las unidades del Servicio Contra Incendios y Salvamento.
- . Controla la circulación ferroviaria, si la hubiere.
- . Determina los medios de transporte (vehículos y unidades ferroviarias) e indica al Director del Plan la necesidad de ordenar la requisita de los mismos.
- . Prepara la evacuación de grupos críticos, poniendo en marcha y apoyando los medios de transporte necesarios, previendo las operaciones de evacuación y suministro y solicitando al Grupo Sanitario la ayuda precisa para la evacuación de personas impedidas; asimismo, envía suministros a las personas confinadas, si procede. Prevé el apoyo aéreo necesario.
- . Coordina la transmisión de la información que se determine a la población de la zona afectada y de las instrucciones dictadas por el Director del Plan.
- . Colabora con los restantes Grupos en la selección de las ECD a utilizar en caso necesario y las ABRS correspondientes.

- . Determina las instalaciones que puedan ser utilizadas como ABRS, identificando los medios complementarios precisos.
- . Notifica a los Alcaldes de los Municipios donde puedan activarse las ECD y a los que se determine como ABRS.
- . Activa y transmite al Grupo Radiológico datos de la Red de Alerta a la Radiactividad.
- . Cubre las necesidades de medios y suministros a las poblaciones afectadas.
- . Prepara la evacuación de grupos críticos.
- . Solicita de las FAS los medios que puede necesitar y le puedan proporcionar.

### Situación 3

Una vez declarada esta Situación por el Director del Plan procede la realización de las acciones que se describen a continuación :

#### - Acciones de la Dirección del Plan

Las asignadas en las Situaciones anteriores, adecuadas al desarrollo de la emergencia.

En la figura 3.12 se representa lo más significativo de estas acciones.

#### - Acciones del Grupo Radiológico :

- . Mantiene las acciones tomadas en las situaciones anteriores.
- . Evaluación permanente de dosis y medidas de actividad ambiental.

DIRECCION DEL PLAN

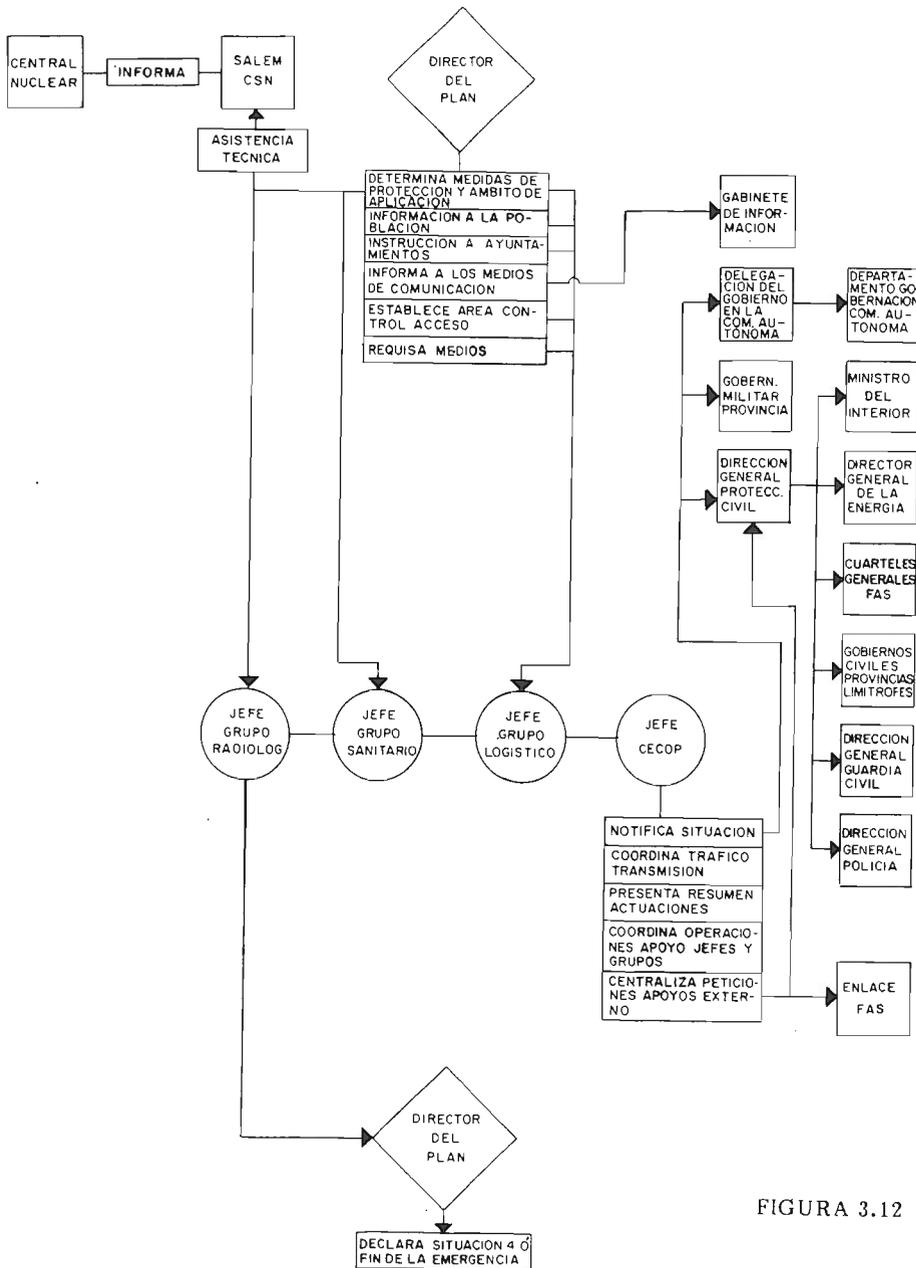


FIGURA 3.12

- Incorpora los técnicos asignados a las ECD seleccionadas.
- Efectúa el control radiológico del personal que interviene en la emergencia:

- Acciones del Grupo Sanitario

- Mantiene las acciones tomadas en las situaciones anteriores.
- Ordena la incorporación inmediata de los equipos y ambulancias de cada ECD a sus puestos respectivos.
- Colabora en la evacuación sanitaria de las personas impedidas enviando el número de ambulancias necesarias, tomando contacto con el Jefe del Grupo Logístico para control de la circulación.
- Solicita al Jefe del Grupo Logístico los medios aéreos medicalizados que fuesen precisos para la evacuación sanitaria.
- Dirige la intervención de los equipos sanitarios en la aplicación de las medidas profilácticas.
- Activa el Centro Médico de Irradiados, los Equipos de Asistencia a las ABRS y los Centros Sanitarios de Apoyo.
- Controla la aplicación de medidas de protección de animales de acuerdo con el Grupo Radiológico.

- Acciones del Grupo Logístico

- Mantiene las medidas tomadas en las situaciones anteriores.
- Solicita a las Fuerzas Armadas apoyos aéreos previstos para la evacuación de grupos críticos.

- Asigna o pone en marcha los medios de transporte necesarios para apoyar los Planes Municipales si se decretase una evacuación de grupos críticos, coordinando las operaciones de evacuación y organizando la circulación en convoyes, cuya situación se conocerá en todo momento estableciendo los controles necesarios.
- Colabora en el control de agua y alimentos, iniciando los suministros de estos productos a las poblaciones afectadas cuando lo disponga el Director del Plan. Igualmente cuidará del suministro de alimentos y agua al personal que interviene en la emergencia.
- Desplaza a las cercanías de la zona afectada, las unidades del Servicio Contra Incendios y Salvamento, que se consideren necesarias para una posible primera intervención, iniciándose su actuación cuando sea preciso.
- Ordena la activación de las ECD y ABRS.
- Coordina el albergue de los evacuados en las ABRS y el abastecimiento de los suministros que le soliciten.
- Prepara la evacuación de la población en general procediendo a la concentración de vehículos, unidades ferroviarias y apoyo aéreo previsto para realizar esta operación.

#### Situación 4

Una vez declarada esta Situación por el Director del Plan procede la realización de las acciones que se describen a continuación :

##### - Acciones de la Dirección del Plan

Las asignadas en las situaciones anteriores, adecuadas al desarrollo de la emergencia.

En la figura 3.13 se representa lo más significativo de estas acciones.

##### - Acción del Grupo Radiológico :

- Mantiene las acciones correspondientes a la situación anterior adecuándolas a la evolución de la emergencia.

##### - Acciones del Grupo Sanitario :

- Mantiene las acciones tomadas en situaciones anteriores.
- Comunica a los Centros Sanitarios de Apoyo y Centros Médicos de Irradiados el personal evacuado que deben recibir, por precisar asistencia sanitaria.
- Colabora en la evacuación de la población en general.
- Informa al Director del Plan una vez finalizada la evacuación, y mantiene su Grupo en estado de alerta.

##### - Acciones del Grupo Logístico :

- Mantiene las acciones tomadas en situaciones anteriores.
- Continúa manteniendo la seguridad ciudadana, con especial atención en la operación de evacuación y en las ECD y ABRS, así como en las áreas en que haya podido decretarse la evacuación, no permitiendo la permanencia en ellas más que del personal de emergencia.
- Asigna, pone en marcha y apoya los medios de transporte necesarios para realizar la evacuación en el área decretada, dirigiendo las operaciones de evacuación y organizando la circulación en convoyes, cuya situación se conocerá en todo momento estableciendo los controles necesarios.

DIRECCION DEL PLAN

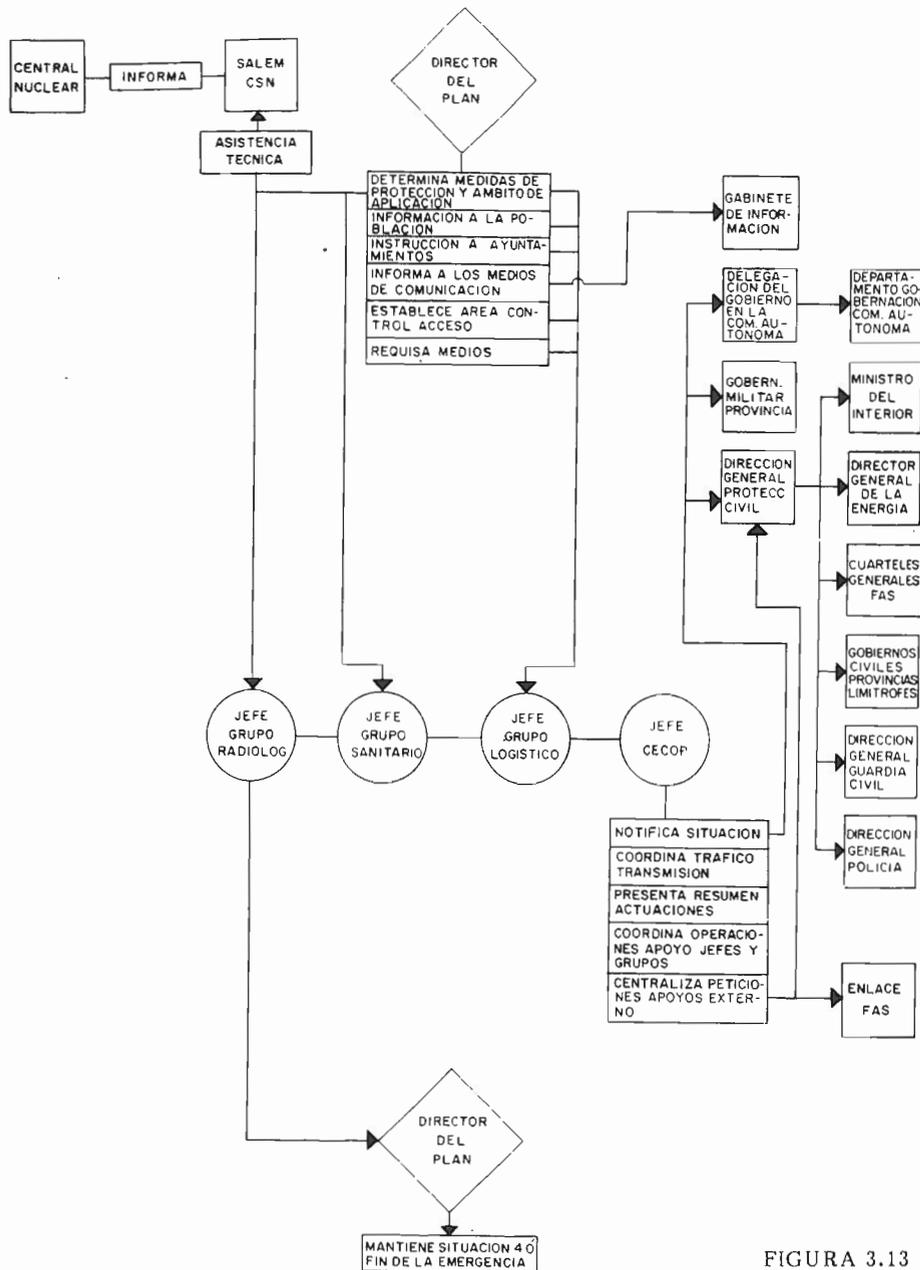


FIGURA 3.13

Una vez finalizada la evacuación, toma las medidas para garantizar la protección de los bienes públicos y privados de la zona evacuada, estableciendo, de acuerdo con el Grupo Radiológico, las medidas de protección que debe adoptar el personal que realiza esta misión.

Mantiene la operatividad de sus servicios hasta la finalización de la emergencia y vuelta a la normalidad.

Fin de la Emergencia

A la vista de la evolución de la Situación, el Jefe del Grupo Radiológico propondrá al Director del Plan la conveniencia de dar por terminada la emergencia en lo que respecta a las medidas de protección, siempre que la situación de la Central sea tal que no se espere razonablemente la emisión de radiactividad al medio de forma incontrolada y se adopten las medidas que se establezcan para esta Fase en función de la situación real que resulte del accidente.

Actuación en las provincias limítrofes

La colaboración que se solicitará a las provincias limítrofes, así como las medidas de protección que, en su caso, corresponda adoptar en ellas, y la organización correspondiente, estarán determinadas por su situación geográfica con respecto a la central nuclear y al área potencialmente afectada. Al respecto, cabe diferenciar las siguientes posibilidades :

- 1) Que la provincia limítrofe tenga territorio comprendido dentro de la Zona I.
- 2) Que la provincia limítrofe tenga territorios comprendidos dentro de la Zona II.
- 3) Que la provincia limítrofe tenga dentro de su territorio Municipios con funciones de ABRS o sedes de ECD.

4) Que no se cumplan ninguna de estas condiciones.

Según esta diferenciación, las funciones asignadas y la relación organizativa correspondiente con la provincia afectada serán las que se definen a continuación.

En el caso 1), el área comprendida dentro de la Zona I quedará bajo las órdenes del Director del Plan, sin que se prevea ninguna delegación de funciones a su respecto, puesto que tal delegación introduciría una duplicidad de hecho en los mandos que podría entorpecer considerablemente la aplicación del Plan.

En el caso 2), los territorios comprendidos en la Zona II se encontrarán bajo el control del Director del Plan. No obstante, éste podría delegar todas o parte de sus funciones en este área en el Gobernador Civil de la provincia de que se trate, según lo aconsejen las circunstancias, para efectuar las notificaciones y avisos que el Director del Plan determine y adoptar las medidas de protección que correspondan.

En el caso 3), los Municipios con funciones de ABRS y sedes de ECD quedarán bajo las órdenes del Director del Plan, puesto que ellos son parte integrante del Plan con funciones concretas y de vital importancia en él.

En el caso 4), la provincia limítrofe actuará como base o centro de apoyo logístico. Este proyecto será solicitado por la Dirección General de Protección Civil y el personal y medios que se movilicen lo harán bajo las órdenes del Gobernador Civil de la provincia a que pertenezcan.

### 3.5.- ACCIONES A DESARROLLAR A NIVEL MUNICIPAL

#### Introducción

Las acciones que se realizarán en caso de emergencia en los municipios de la Zona I, E.C.D. y A.B.R.S. se describen en los Planes de Actuación de cada Municipio que se elaboran siguiendo las normas generales establecidas en el Plan Provincial pero adecuadas a las particularidades específicas de cada uno.

Estas acciones estarán coordinadas y apoyadas por el Grupo Logístico a través del Coordinador Municipal.

Los planes de actuación municipal se estructuran con una dirección de la que dependen unos servicios operativos que desarrollarán las medidas de protección decretadas por el Director del Plan Provincial para cada una de las situaciones de emergencia. Estos servicios y medidas de protección se establecen dependiendo de que la situación del municipio dentro de la Zona I tenga parte o la totalidad de su superficie en cada una de las subzonas IA, IB y IC.

#### Municipios de la Zona I

Igual que en el Plan de Emergencia Provincial, en el Plan de Emergencia Municipal se describe la organización, funciones y acciones de los elementos que deben intervenir en la emergencia, así como los medios con que deben ser dotados para cumplir lo establecido en el Plan.

El Alcalde es el director y el responsable de la aplicación del Plan de su Municipio, cuenta con un Comité Asesor y unos Jefes de Servicios que se encargan de cumplir las misiones encomendadas por el Director del Plan Provincial (Figura 3.14).

El Centro de Coordinación Municipal (CECOPAL) está formado por las personas antes citadas, tendrá su sede en el Ayuntamiento, constituye el Puesto de Mando Municipal, y en él se concentra la información pertinente para

## ORGANIGRAMA DEL PLAN MUNICIPAL MUNICIPIOS DE LA ZONA I

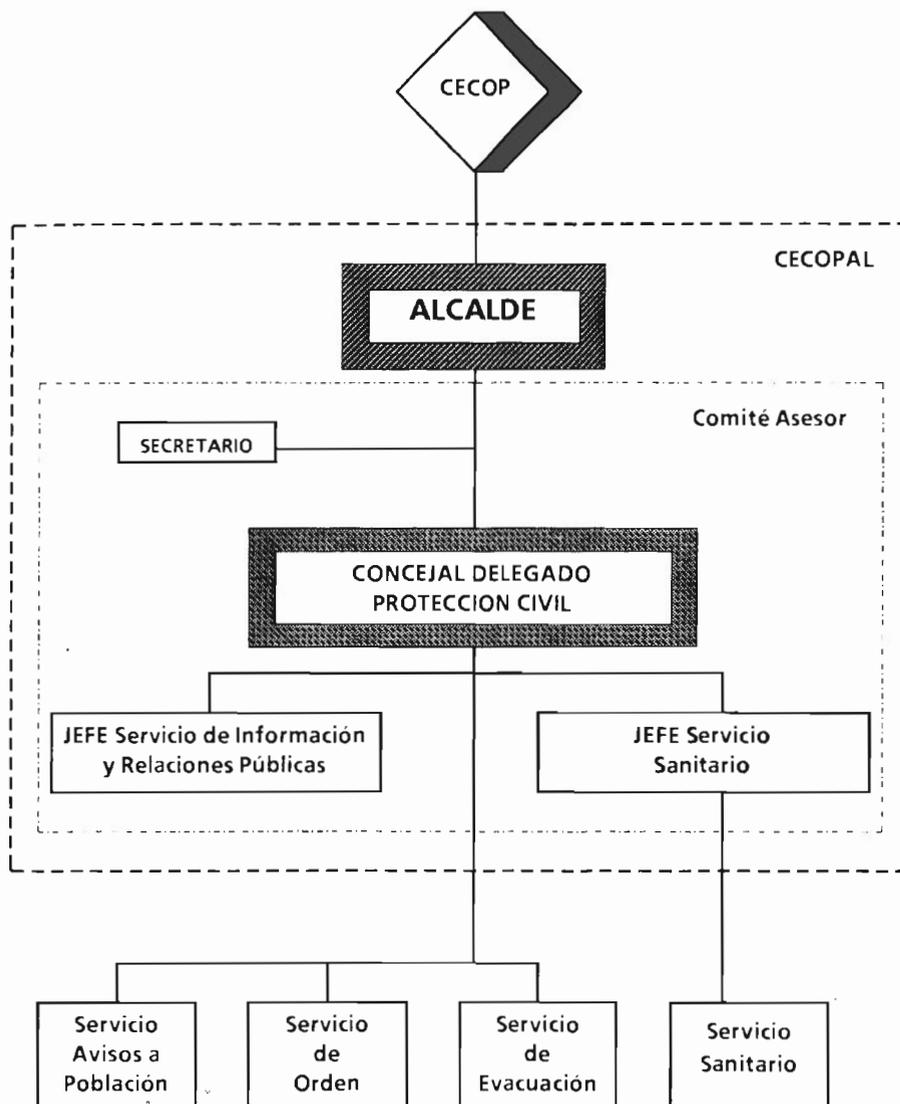


FIGURA 3.14

la ejecución de las medidas de protección que correspondan al Municipio, que se resumen en las siguientes :

- Mantener permanentemente informada a la población y a la Dirección del Plan.
- Comprobar el cumplimiento adecuado de las medidas de protección que se dicten tanto en lo referente a las personas como a los animales.
- Colaborar en el control del tráfico en el casco urbano.
- Colaborar en la distribución de los abastecimientos, conocer las necesidades y comunicarlas a los servicios correspondientes para su provisión.

**Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD) y con funciones de Areas Base de Recepción Social (ABRS) (Figuras 3.15 y 3.16)**

Estos serán designados teniendo en cuenta los siguientes criterios :

- Distancia suficiente, pero no excesiva, con respecto a la central nuclear involucrada, pero siempre fuera de la Zona I.
- Disponibilidad de accesos adecuados.
- Para las ECD, instalaciones deportivas, dotadas de equipamientos aptos para el cumplimiento de sus funciones.
- Para las ABRS, disponibilidad de locales apropiados para alojar a los evacuados que se les destinen y para recibir, almacenar y distribuir los alimentos necesarios.

**ORGANIGRAMA DEL PLAN MUNICIPAL**  
**ESTACIONES DE CLASIFICACION Y DESCONTAMINACION**

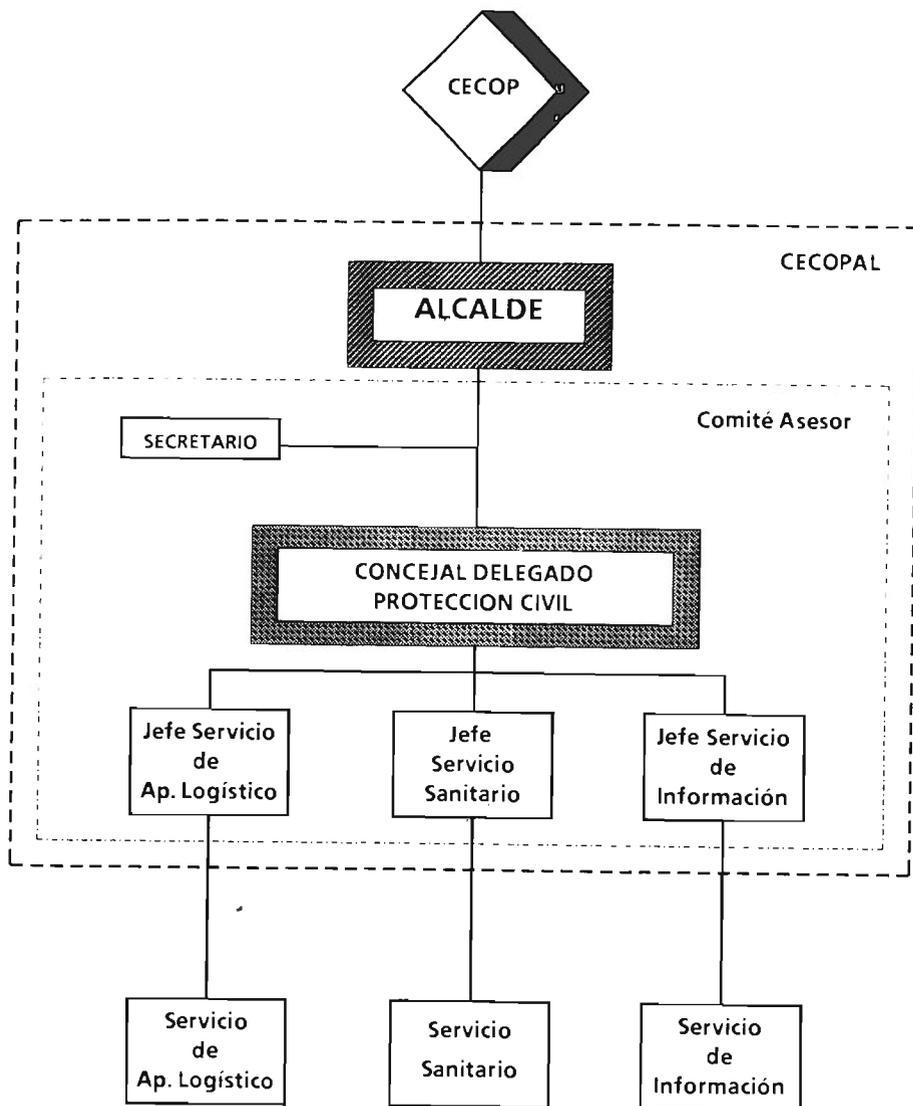


FIGURA 3.15

**ORGANIGRAMA DEL PLAN MUNICIPAL**  
**AREAS BASE DE RECEPCION SOCIAL**

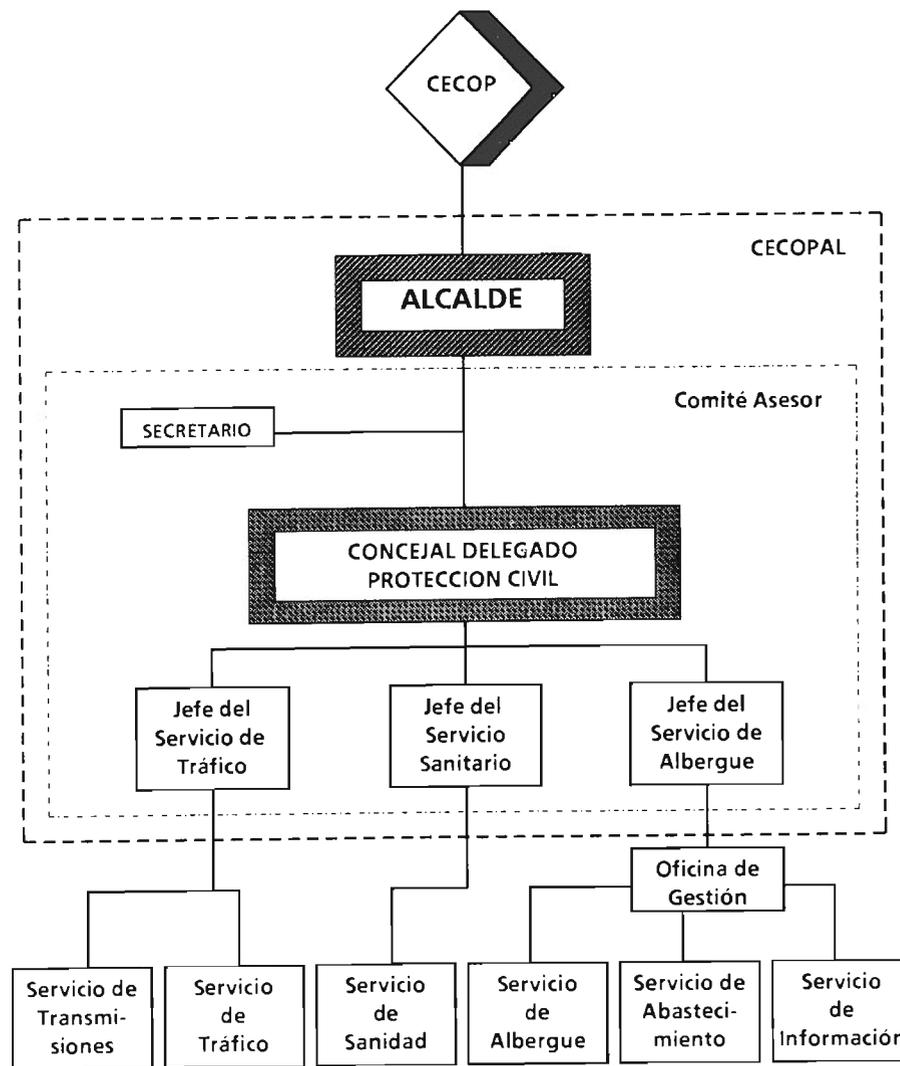


FIGURA 3.16

Los Municipios que han sido designados como sede de las ECD deberán :

- Mantener permanentemente informada a su población para evitar situaciones de confusión o pánico.
- Colaborar en el control del tráfico en el casco urbano.
- Colaborar con el Grupo Logístico en la provisión de cuantos suministros pueda necesitar la ECD para su correcto funcionamiento.

Asimismo, los Servicios Municipales de las ABRS deberán :

- Colaborar con el Grupo Logístico para resolver las necesidades previstas para el cumplimiento de su misión, así como las no previstas que pudieran presentarse.
- Registrar todos los movimientos de altas y bajas que se produzcan entre los evacuados e informar de ellos a quien lo solicite, sean autoridades competentes o familiares.
- Colaborar en el control del tráfico en el casco urbano.
- Mantener informada a la población del propio término municipal para prevenir las situaciones de pánico o confusión que puedan presentarse.

#### Municipios de Apoyo (\*) (Figura 3.17)

En el Plan Provincial y Planes municipales estarán previstos unos municipios que, si bien debido a su situación geográfica no resultan directamente afectados por la emergencia, tendrán la consideración de CENTROS DE APOYO, en los que se establecen unos servicios que en colaboración con los distintos grupos del Plan Provincial prestarán el auxilio que precisen los municipios de la

(\*) Aplicable solamente a las Centrales de Sta. M<sup>a</sup> de Garoña y Ascó.

zona declarada por el Director Provincial y la población evacuada en su paso hacia las ECD y centros de albergue de ABRS.

#### ORGANIGRAMA DEL PLAN MUNICIPAL CENTRO DE APOYO

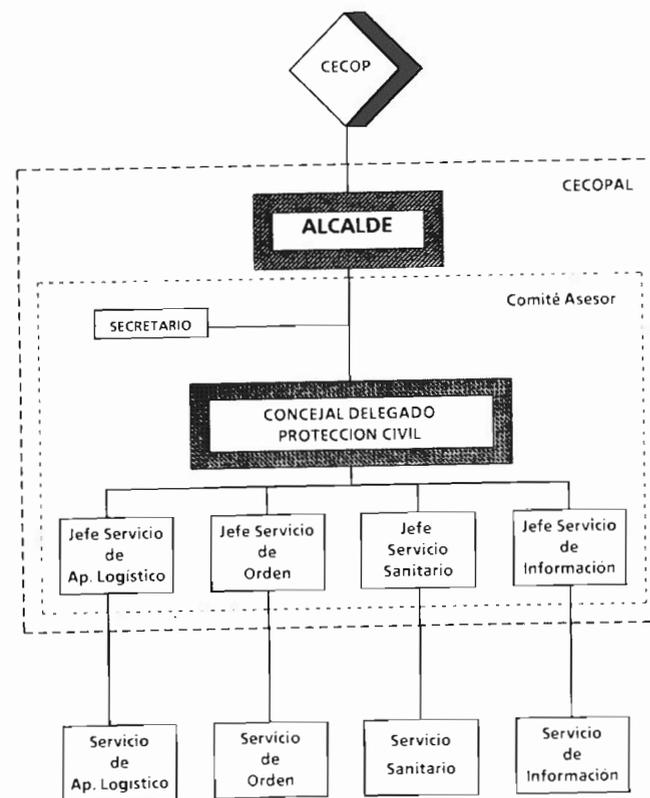


FIGURA 3.17

#### Municipios de la Zona II

Son los que se encuentran comprendidos dentro de la zona de Exposición por Ingestión, dado que, en caso de accidente nuclear, en ella puede existir un riesgo radiológico asociado al consumo de productos alimenticios y de agua potable contaminados por los efluentes emitidos.

El Grupo Logístico tiene que tener prevista la posibilidad de rápida transmisión a los Municipios incluídos en esta zona de las comunicaciones referentes a las medidas de protección destinadas a prevenir los riesgos indicados, así como la señalización y vigilancia de las áreas que resulten afectadas que quedarán bajo control del Grupo Radiológico.

Dentro de esta Zona quedan bajo el control del Grupo Logístico las rutas de evacuación, continuándose este control hasta las ECD y las ABRs.

### Fase de Preemergencia

#### Situación 1

Notificados de la Preemergencia desde el CECOP los Municipios de la Zona I, sus Alcaldes se dirigirán a los Centros de Coordinación Operativa Municipal (CECOPAL) y avisarán a los miembros que componen dichos órganos para que ocupen sus puestos. Una vez constituido el CECOPAL, darán cuenta de ello al Director del Plan (Figuras 3.18, 3.19 y 3.20).

Aviso al Director del Plan Municipal de cada Municipio.

Una vez declarada la Fase de Preemergencia por el Director del Plan Provincial, el Jefe del CECOP notifica al Director del Plan Municipal de cada uno de los municipios de la Zona I que se ha decretado la Situación 1; este aviso se realizará por teléfono y por radio; el Alcalde constituirá el CECOPAL y lo notificará al Director del Plan Provincial.

A partir de esta Situación, el CECOPAL cuidará que no se produzcan alarmas innecesarias por informaciones no procedentes del CECOP, y mantendrá debidamente informada a la población, utilizando los medios disponibles.

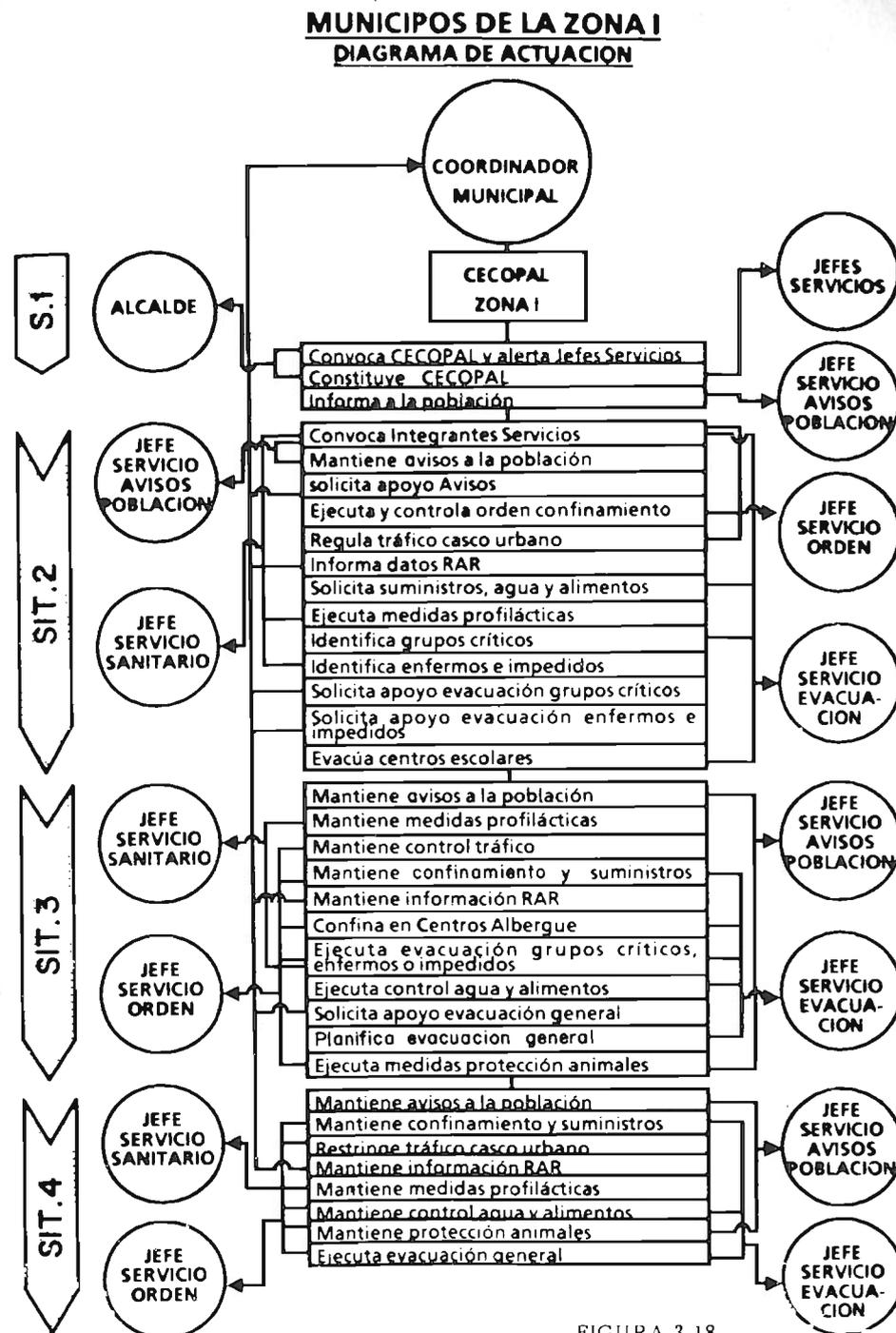


FIGURA 3.18

## ESTACIONES DE CLASIFICACION Y DESCONTAMINACION

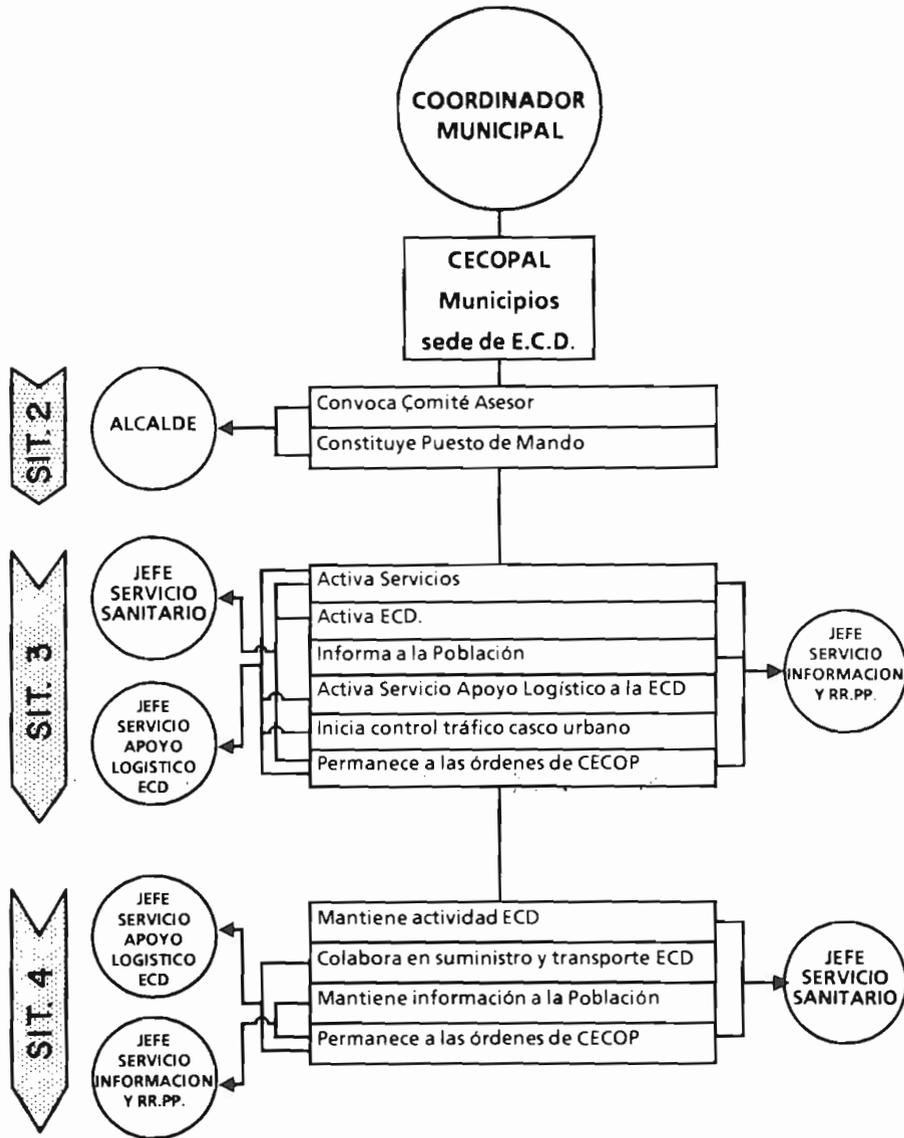


FIGURA 3.19

## AREAS BASE DE RECEPCION SOCIAL

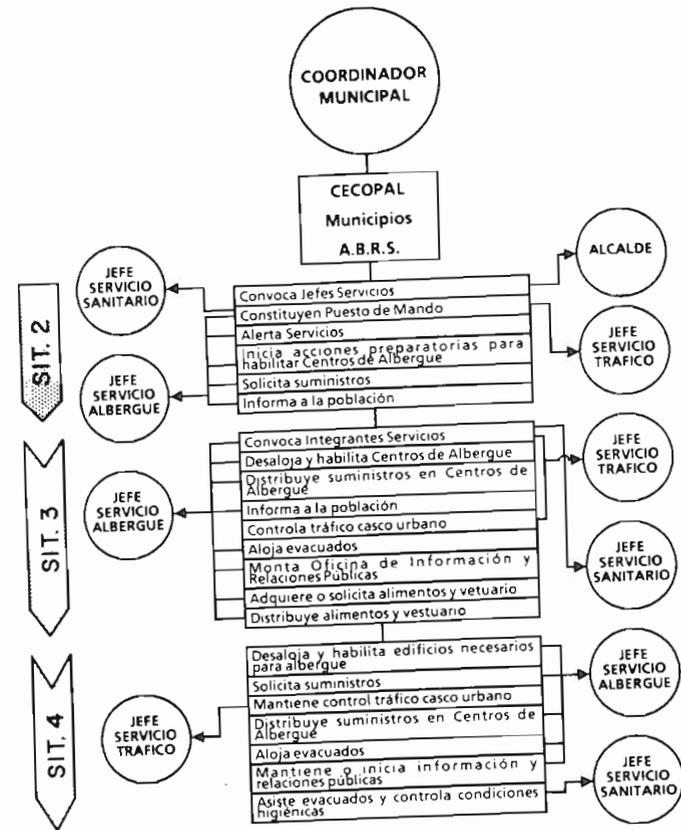


FIGURA 3.20

### Fase de Emergencia

#### Situación 2

#### Municipios de la Zona I

- Convocar a todo el personal que interviene en la emergencia.
- Suministrar información a la población con arreglo a las directrices del CECOP.

- **Solicitar** los medios de aviso complementarios previstos en el Plan Municipal para realizar los avisos a la población u otros medios que sean necesarios en razón de alguna incidencia.
- Ejecutar las instrucciones para el confinamiento y la protección personal que se determine por el CECOP.
- Evacuar centros escolares y reintegrar a los alumnos a sus domicilios.
- Transmitir datos de los detectores de radiactividad.
- Colaborar en el control de accesos al casco urbano si así se les ordena.
- Iniciar medidas profilácticas, siempre bajo el control de los Jefes Locales de Sanidad, si así se dispone por el Director del Plan.
- Preparar posible evacuación de grupos críticos suministrando al CECOP datos y comunicar el número de personas que por estar enfermos o impedidos necesitan transportes sanitarios.

#### Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD)

En esta situación, el Alcalde del Municipio sede de la ECD que se haya seleccionado se dirigirá al Ayuntamiento y convocará a su Comité Asesor para constituir el Puesto de Mando.

#### Municipios con funciones de Areas Base de Recepción Social (ABRS)

Los Alcaldes de los Municipios que cumplan funciones de ABRS que se hayan determinado se dirigirán al Ayuntamiento y convocarán a su Comité Asesor para constituir el Puesto de Mando.

Cuando se estime que algún Municipio que cumple funciones de ABRS puede ser utilizado, se le comunicará para que el Alcalde inicie sus acciones preparatorias. Esta orden llegará a través del Coordinador Municipal.

Asimismo, formularán las peticiones previstas en el Plan referente a suministros necesarios para cumplir con sus misiones.

#### Municipios de Apoyo (Figura 3.21)

Se convoca al Comité Asesor y constituye el Puesto de Mando.

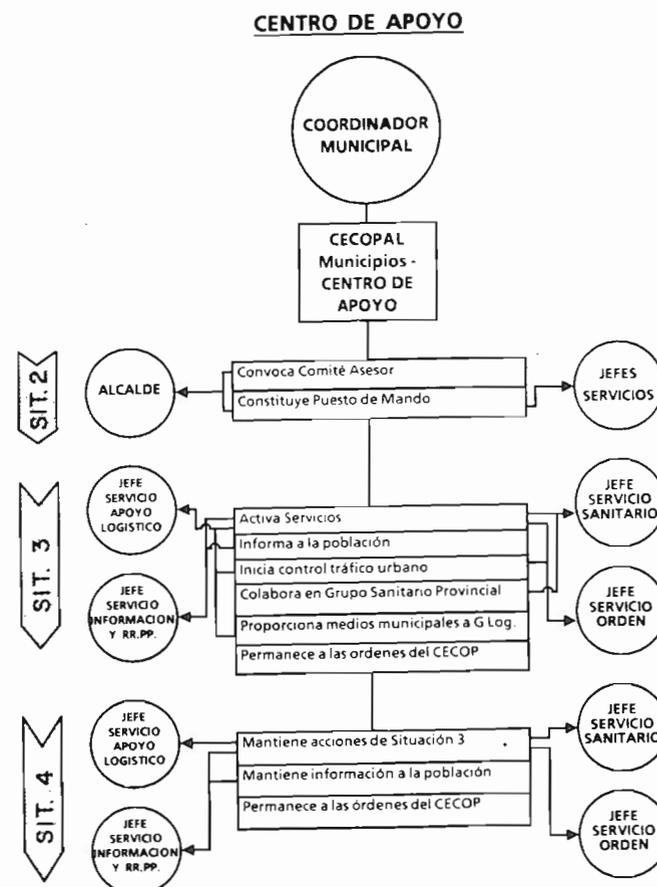


FIGURA 3.21

### **Situación 3. Emergencia en fase de Alarma**

#### Municipios de la Zona I

- Realizar evacuación de grupos críticos, si así se ordena desde el CECOP.
- Cumplir las normas sobre alimentos y agua.
- Aplicar medidas de protección a los animales.
- Conocer necesidades de la población confinada y proveerlas en la medida de sus recursos, solicitando al CECOP aquellos suministros que no pueda obtener por sus propios medios.
- Planificar la evacuación de la población en general

#### Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD)

- Convocar a todo el personal que interviene en la emergencia.
- Activar las ECD de acuerdo con las instrucciones que reciba.
- Suministrar información a la población.
- Organizar el Servicio de Apoyo Logístico a la ECD.
- Controlar tráfico en el casco urbano
- Mantenerse a las órdenes del Director del Plan para colaborar en cualquier otra misión que sea necesaria.

#### Municipios con funciones de Areas Base de Recepción Social (ABRS)

- Convocar a todo el personal municipal que deba intervenir en la emergencia.
- Preparar los alojamientos necesarios para albergar a los evacuados que se les destinen.
- Suministrar información a la población.
- Alojar a los evacuados integrantes de grupos críticos que llegen al Municipio, de acuerdo con las instrucciones recibidas y las previsiones y normas de actuación contenidas en los respectivos Planes Municipales.
- Constituir en el Ayuntamiento el Servicio de Información y Relaciones Públicas para ofrecer la información que se requiera sobre la situación y destino de los evacuados.

#### Municipios de Apoyo

En esta situación se ordenará la evacuación de los grupos críticos de los municipios de la Zona I, por células familiares como son : los gestantes, los niños y las mujeres en condiciones de procrear, otros grupos especiales como pueden ser enfermos o internos en centros de reclusión, etc., salvo que otras circunstancias aconsejaran diferentes medidas de protección.

Las acciones a desarrollar serán del tipo siguiente :

Por el Servicio de Apoyo Logístico.

Controlarán y ordenarán la circulación dentro del casco urbano, evitando aglomeraciones y embotellamientos, y, si fuera preciso, prohibiendo el tráfico, excepto para los vehículos autorizados que ostenten la oportuna credencial.

### **Situación 3. Emergencia en fase de Alarma**

#### Municipios de la Zona I

- Realizar evacuación de grupos críticos, si así se ordena desde el CECOP.
- Cumplir las normas sobre alimentos y agua.
- Aplicar medidas de protección a los animales.
- Conocer necesidades de la población confinada y proveerlas en la medida de sus recursos, solicitando al CECOP aquellos suministros que no pueda obtener por sus propios medios.
- Planificar la evacuación de la población en general

#### Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD)

- Convocar a todo el personal que interviene en la emergencia.
- Activar las ECD de acuerdo con las instrucciones que reciba.
- Suministrar información a la población.
- Organizar el Servicio de Apoyo Logístico a la ECD.
- Controlar tráfico en el casco urbano
- Mantenerse a las órdenes del Director del Plan para colaborar en cualquier otra misión que sea necesaria.

#### Municipios con funciones de Areas Base de Recepción Social (ABRS)

- Convocar a todo el personal municipal que deba intervenir en la emergencia.
- Preparar los alojamientos necesarios para albergar a los evacuados que se les destinen.
- Suministrar información a la población.
- Alojar a los evacuados integrantes de grupos críticos que llegen al Municipio, de acuerdo con las instrucciones recibidas y las previsiones y normas de actuación contenidas en los respectivos Planes Municipales.
- Constituir en el Ayuntamiento el Servicio de Información y Relaciones Públicas para ofrecer la información que se requiera sobre la situación y destino de los evacuados.

#### Municipios de Apoyo

En esta situación se ordenará la evacuación de los grupos críticos de los municipios de la Zona I, por células familiares como son : los gestantes, los niños y las mujeres en condiciones de procrear, otros grupos especiales como pueden ser enfermos o internos en centros de reclusión, etc., salvo que otras circunstancias aconsejaran diferentes medidas de protección.

Las acciones a desarrollar serán del tipo siguiente :

Por el Servicio de Apoyo Logístico.

Controlarán y ordenarán la circulación dentro del casco urbano, evitando aglomeraciones y embotellamientos, y, si fuera preciso, prohibiendo el tráfico, excepto para los vehículos autorizados que ostenten la oportuna credencial.

Proporcionarán al servicio sanitario, las ropas, alimentos y bebidas que estén dentro de sus posibilidades y esté solicitado para las personas que pasen por el Municipio.

Por el Servicio Sanitario :

Ordenará la incorporación inmediata de sus equipos a los puestos respectivos así como las ambulancias que tengan asignadas.

Establecerá comunicación con el grupo Sanitario del Plan Provincial informándole del desarrollo de las actividades.

Por el Servicio de Información :

Ordenará la incorporación inmediata de sus colaboradores a los puestos respectivos.

#### **Situación 4. Emergencia en fase de Evacuación**

En esta situación se ordena la evacuación de la población de la zona próxima a la central que considere el Director del Plan Provincial. Esta evacuación se realizará por células familiares, en que cada persona evacuada poseerá una tarjeta de identificación.

#### Municipios de la Zona I

- Realizar evacuación general de las zonas que se determinen por el CECOP.

#### Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD)

- Mantener en actividad la ECD y servicios anexos.

#### Municipios con funciones de Areas Base de Recepción Social (ABR)

- Albergar a los evacuados que se les destinen, de acuerdo con las instrucciones recibidas y las previsiones y normas contenidas en los respectivos Planes Municipales.

Las acciones a desarrollar por cada servicio serán las mismas que en la situación 3.

#### Servicio de Información

Informará a la población de los comunicados que le dicte el Director del Plan Provincial y Plan Municipal.

Atenderá a todas las consultas, que se deriven de la situación de emergencia.

### 3.6.- MEDIOS DE ACTUACION

#### Introducción

Con objeto de permitir la operatividad del Plan de Emergencia, cada uno de los Estamentos, Organizaciones, Grupos y Servicios implicados en el mismo, ha de disponer de un conjunto de medios tanto humanos como materiales que movilizará según lo aconseje la evolución de la situación declarada por el Director del Plan.

En los Planes Provincial y Municipal, existirá un inventario detallado de los medios disponibles, en el que se incluirán los datos necesarios para que en todo momento sea posible la identificación, localización y utilización de dichos medios.

Todos los responsables de Grupos y Servicios deben conocer permanentemente los medios de que disponen, su capacidad, tiempo de respuesta y estado de mantenimiento. Asimismo, deben actualizar periódicamente y mantener al día tanto el inventario de material como el directorio de personal.

Los medios previstos para cada una de las unidades de actuación se clasifican del modo siguiente :

- Medios disponibles permanentemente : Constituyen la dotación básica del Plan y por su carácter específico son los medios propios disponibles permanentemente para una emergencia nuclear; son los indispensables para asegurar la eficacia de las actuaciones en una situación de emergencia y se debe contar necesariamente con ellos, aunque habitualmente puedan estar destinados a otros usos no directamente relacionados con el Plan.

Tal es el caso de Puestos de Mando, equipos de transmisiones, Planos de Areas, Detectores de Radiación, etc.

- Medios que se activan en caso de emergencia : Son los que forman parte de la dotación de medios para el cumplimiento de las misiones habituales de diversos organismos públicos cuya intervención está prevista en una emergencia nuclear. En caso de emergencia, unos organismos públicos se convierten en unidades operativas que se activan para el cumplimiento de las misiones que se les adjudican en el Plan, en tanto que otros colaboran con algunos de sus medios para el cumplimiento de finalidades específicas en la emergencia.

Entre ellos figuran Hospitales, Ambulancias, Edificios Públicos para Albergue, Ferrocarriles, etc.

- Medios que se utilizan en caso de emergencia : Son bienes privados cuya utilización está prevista en el Plan para reforzar las dotaciones de medios de organismos públicos intervinientes en Situaciones de emergencia. Su disponibilidad se puede obtener mediante los procedimientos de adquisición o requisa.

En los apartados siguientes se establecen las características generales de los medios materiales que hacen posible la ejecución de las actuaciones previstas en el Plan, así como unos listados guía de los medios precisos clasificados y agrupados en tres áreas : Dirección del Plan, Grupos de Acción y Organización Municipal.

#### Dirección del Plan

##### Sala de Coordinación Operativa (SACOP)

Para el cumplimiento de sus misiones requiere medios que aseguren :

- Una total fluidez en la recepción y transmisión de información y de órdenes.
- Una permanente comunicación de todos los órganos operativos con sus unidades de acción.

- Una perfecta y permanente comunicación de los Jefes de Grupos entre sí y con el Director del Plan.
- Un mecanismo de registro y grabación de todas las comunicaciones que se reciben y emiten por el CECOP, a fin de hacer posible la reconstrucción posterior de las actuaciones.
- Un sistema de presentación de información que permita su visualización aislada o simultánea en cualquier momento.
- Una información totalmente precisa y clara acerca de los alcances geográficos, demográficos, etc., de la emergencia y de la situación y movilización del personal que interviene en ella.

Para ello, el SACOP deberá contar con los siguientes medios permanentes:

- Puestos de trabajo para el Jefe del CECOP, los Jefes de los Grupos Operativos y sus auxiliares con terminales del sistema de integración del CETRA, tanto de teléfonos de abonados como teléfonos punto a punto.
- Elementos de presentación de cartografía general de la provincia y particularmente de las Zonas I y II, con círculos de 3, 5 y 10 Km. de radio con centro en la central nuclear y 16 rumbos, cubierta de acetato y plantilla de delimitación del área de actuación preferente.
- Paneles informativos que permitan señalar la situación de los medios, fases y situaciones de la emergencia, etapas de ejecución de las actuaciones, localización de vehículos, etc.

#### Centro de Transmisiones (CETRA)

A través de él deben poderse conectar la totalidad de los Grupos de Acción, Organización Municipal, Central Nuclear, Dirección General de Protección Civil, etc.

Es absolutamente imprescindible que esa comunicación esté permanentemente asegurada con respecto a todos los participantes. Para ello el CETRA requiere medios que aseguren:

- Su autonomía energética
- La posibilidad de conectar, en forma instantánea, a través de más de un medio de transmisión (dos como mínimo), alternativa o incluso simultáneamente con cada organismo y unidad de actuación.
- Su capacidad de comunicación
- Un sistema de integración de todas las comunicaciones desde y hacia el SACOP (radio y telefónicas) para una permanente y eficaz conexión del SACOP con los organismos y unidades de actuación.

Para ello el CETRA deberá contar con los siguientes Medios Permanentes:

- Grupo electrógeno
- Tranceptor de HF con cobertura general de 3 a 30 MHz para enlace en la Red de Mando de Protección Civil con la Dirección General de Protección Civil, Gobiernos Civiles y otros organismos.
- Tranceptor de radio VHF para que la Red Radio de Emergencia enlace con las unidades que prevean los Planes Provinciales.
- Tranceptor de VHF equipado con llamadas selectiva para enlace de la Red de Mando de Protección Civil con los CECOPALES, Central Nuclear y unidades actuantes de los Grupos Operativos.
- Teléfonos de abonados de la C.T.N.E.
- Extensiones telefónicas de centralita.

- Línea telefónica punto a punto al menos con la Central Nuclear y la Guardia Civil.
- Telefax (facsimil).
- Télex Sirem y Télex comercial
- Sistema de integración hilo-radio

#### Gabinete de información

El Gabinete de Información deberá contar con la infraestructura que asegure :

- El conocimiento de los medios de comunicación social, especialmente de estaciones de radiodifusión que puedan ser captadas en la zona de emergencia catalogadas, con detalle de su localización y número telefónico.
- El registro, clasificación y archivo de la información disponible respecto a la población afectada por la emergencia.

Para ello, el Gabinete de Información deberá contar con los siguientes Medios Permanentes :

- Listado de los medios de comunicación social, especialmente de estaciones de radiodifusión que puedan ser captadas en la zona de emergencia, catalogadas con detalle de su localización y número telefónico.
- Material impreso para el registro, clasificación y archivo de la información disponible respecto a la población de la zona de emergencia.

## Grupos de Acción

### Grupo Radiológico

El grupo Radiológico requiere para sus unidades de acción medios que permitan :

- Realizar una estimación de los efectos asociados dentro de márgenes razonables de seguridad.
- Determinar, una vez que ocurra un vertido radiactivo, los niveles de radiación existentes, al menos en la Zona I, con variaciones aceptables dentro de la práctica usual.
- Disponer, para el personal que de forma activa ha de participar en la emergencia, de dosímetros así como de vestuario adecuado para actuar en campos de radiaciones.
- Disponer para su aplicación de unidades móviles.

### Equipo de Protección Radiológica para la Vigilancia del Medio Ambiente

#### Medios Permanentes

- Dosímetros
- Carteles indicadores de contaminación
- Material adecuado para la medida del nivel de radiación ambiental.
- Equipos de protección personal contra radiaciones y contaminación.

#### Medios que se activan y/o se utilizan

- Medios móviles (vehículos, aeronaves, lanchas, etc).

### Red de Alerta a la Radiactividad

#### Medios Permanentes

- Detectores de radiactividad ambiental, tipo MR-6 o similar, situados en Ayuntamientos y Puestos de la Guardia Civil.

## Grupo Sanitario

Es el Grupo de Acción responsable de la asistencia sanitaria a la población.

Para ello el Grupo Sanitario requiere los medios que aseguren :

- La adopción de medidas de profilaxis en dosis suficientes para la población local.
- La identificación y clasificación de las personas que necesitan asistencia sanitaria.
- El conocimiento de los recursos sanitarios que se deben activar y utilizar en una emergencia, su forma de localización y activación y tiempo de respuesta previsto.
- La instalación de las ECD con los elementos necesarios para la detección de contaminación, el control dosimétrico y vestuario del personal de la Estación, la descontaminación, el almacenamiento de ropas y desechos y la asistencia sanitaria de urgencia.
- Las comunicaciones de la ECD.
- El cambio de vestimenta de las personas que pasen por la ECD.

## Medios Generales del Grupo Sanitario

### Medios Permanentes

- En las Jefaturas Locales de Sanidad de los Municipios de la Zona I deberán existir dosis de yoduro en número suficiente para la población local.
- Tarjetas de evacuación que permitan identificar y clasificar a las personas que necesitan asistencia sanitaria.

- Listado de medios que se activan y utilizan en la emergencia con indicación de : forma de localización y activación, tiempo de respuesta previsto.

### Medios que se Activan

- Recursos sanitarios de los hospitales y clínicas de la provincia que se designen en los Planes Provinciales.
- Ambulancias de organismos oficiales
- Centro Médico de Irradiados
- Centros Sanitarios de Apoyo

### Medios que se Utilizan

- Ambulancias privadas.
- Medios específicos para las Estaciones de Clasificación y Descontaminación.

Dada la finalidad de las Estaciones de Clasificación y Descontaminación, su ubicación debe fijarse preferentemente en centros deportivos que cuenten a ser posible con :

- . Vestuarios
- . Lavabos
- . Duchas
- . Servicios
- . Zonas cubiertas para albergar a la población

El Grupo Logístico deberá prever para cada Estación de Clasificación y Descontaminación en particular, los medios complementarios necesarios.

Las Estaciones de Clasificación y Descontaminación fijas deben complementarse con estaciones móviles.

Medios Permanentes

- Equipo portátil de detección de contaminación
- Equipo de control dosimétrico de personal de la estación
- Vestuario para el personal de la Estación
- Materiales para la descontaminación
- Bolsas y recipientes para las ropas y desechos
- Botiquín de urgencia
- Equipos de comunicaciones

Medios que se Utilizan

- Mantas, ropa, calzado, toallas y sábanas.

Grupo Logístico

El Grupo Logístico deberá contar con medios que permitan :

- El registro de los locales y equipamientos necesarios para almacenamiento y suministros para la población afectada.
- La identificación de vehículos durante una emergencia.
- El registro de empresas de transportes, asociaciones de transportistas, medios ordinarios de transporte por ferrocarril, parque de vehículos PMM que se puedan utilizar en una emergencia, con

identificación de número de vehículos, modo de localización y de petición urgente.

- El registro de las rutas y horarios de los medios de transporte que circulen por la provincia, cualquiera sea su procedencia, empresas a las que pertenecen y modo de petición urgente.
- El registro de vehículos privados disponibles en las poblaciones a evacuar.
- El registro de los medios disponibles en la provincia para extinción de incendios, su localización, calidad, dependencia, medios de comunicación que enlazan los distintos parques y otras redes que puedan utilizarse para ese servicio.
- El registro de las estaciones radioteléfonicas del MOPU, ICONA y otras instituciones que puedan utilizarse para transmisiones.
- La localización de los equipos de retén y de averías para hacer frente a las situaciones que se pueden presentar en la emergencia en relación al Servicio de Transmisiones.
- La realización de los avisos a la población diseminada por parte de las unidades de la Guardia Civil.
- El control radiológico y protección del personal de intervención.

Para ello el Grupo Logístico deberá contar con los siguientes medios :

Servicio de Seguridad ciudadana

Medios Permanentes

- Vehículos de la Guardia Civil con megafonía móvil para potenciar los existentes en los Ayuntamientos.

- Dosímetros y trajes especiales para el personal de la Guardia Civil que interviene en la emergencia.

#### Medios que se Activan

- Medios de la Comandancia de la Guardia Civil de la provincia.

#### Servicio de Abastecimiento

##### Medios Permanentes

- Listado de locales y equipamientos públicos y privados que pueden constituir centros de almacenamiento y suministros para la población afectada.
- Listado de campamentos y talleres.
- Listado de distribuidores de CAMPSA y estaciones de servicio existentes en la zona.
- Listado de plantas embotelladoras de agua potable existentes en la zona.
- Listado de almacenes mayoristas y fabricantes de vestimenta existentes en la zona y resto de la provincia.
- Listado de panificadoras y expendidorías de pan existentes en las poblaciones posiblemente afectadas, otras circundantes y en las Areas Base de Recepción Social, así como de molinos y almacenes de harina existentes en la zona.
- Listado de almacenes de artículos alimenticios, frigoríficos, frutas y hortalizas, etc., existentes en la zona, así como detallistas de alimentación de los pueblos posiblemente afectados, otros circundantes y Areas Base de Recepción Social.

- Listado de centros de abastecimiento de artículos no específicamente medicinales, pero que usualmente se venden en farmacias (ropas y alimentos infantiles).

- Listado de los centros de suministros básicos de organismos públicos : vestimenta, camas, catres, colchonetas, ropa de cama, alimentos, medicamentos, combustibles y agua potable.

##### Medios que se Activan

- Locales y equipamientos públicos para constituir los centros de almacenamiento de suministros para la población afectada.
- Centros de suministros básicos de organismos públicos : vestimenta, camas, catres, colchonetas, ropa de cama, alimentos, medicamentos, combustibles, agua potable.

##### Medios que se Utilizan

- Campamentos
- Distribuidores de CAMPSA y estaciones de servicio existentes en la zona.
- Plantas embotelladoras de agua potable existentes en la zona.
- Almacenes mayoristas y fabricantes de vestimenta existentes en la zona y resto de la provincia.
- Panificadoras y expendidorías de pan existentes en las poblaciones posiblemente afectadas, otras circundantes y en las Areas Base de Recepción Social, así como molinos y almacenes de harina de la zona.
- Almacenes de artículos alimenticios, frigoríficos, frutas y hortalizas, etc, existentes en la zona, así como detallistas de alimentación de los

pueblos posiblemente afectados, otros circundantes y Areas Base de Recepción Social.

### Servicio de Transportes

#### Medios Permanentes

- Credenciales de identificación
- Listado del número de vehículos particulares disponibles en las poblaciones a evacuar.
- Listado de empresas de autocares existentes en la zona y resto de la provincia, con especificación del número de vehículos que posee cada una, modo de localización y de petición urgente.
- Listado de empresas de transporte de mercancías y portes existentes en la provincia, con detalle del número y tipo de vehículos que poseen, modo de localización y de petición urgente.
- Listado de empresas de mudanzas y vehículos capitoné existentes en la provincia, con detalle del número y capacidad de sus vehículos, modo de localización y de petición urgente.
- Listado de vehículos cisternas existentes en la provincia, con detalle de sus propietarios y características, modo de localización y de petición urgente.
- Listado de asociaciones gremiales y transportistas existentes en la provincia.
- Listado de rutas y horarios de medios de transporte que circulen por la provincia, cualquiera sea su procedencia, empresas a la que pertenecen y modo de petición urgente.
- Listado de medios ordinarios de transporte por ferrocarril.

- Listado de parque de vehículos P.M.M.
- Listado de material y equipo del centro zonal del Instituto Nacional de Meteorología.
- Listado del parque de maquinaria de organismos públicos.
- Listado de ambulancias públicas.

#### Medios que se Activan

- Medios ordinarios de transporte de ferrocarril
- Parque de vehículos P.M.M.
- Material y equipo del centro zonal del Instituto Nacional de Meteorología.
- Parque de maquinaria de organismos públicos.
- Ambulancias públicas.

#### Medios que se Utilizan

- Medios de transporte por carretera en situación de expectativa de carga en la provincia o en circulación, cualquiera que sea su procedencia.
- Vehículos particulares en las poblaciones a evacuar.
- Autocares existentes en la zona y resto de la provincia.
- Vehículos de transporte de mercancías y portes existentes en la zona y resto de la provincia.
- Vehículos de mudanzas y vehículos capitoné existentes en la provincia.

- Vehículos de transporte refrigerado existentes en la provincia.
- Vehículos cisternas existentes en la provincia.
- Ambulancias privadas existentes en la provincia.

### Servicio Contra Incendios y Salvamento

#### Medios Permanentes

- Catálogo de los medios disponibles en la provincia para extinción de incendios con especificación de su localización, calidad, dependencia, medios de comunicación, etc.
- Listado de parques móviles existentes en la provincia y de los medios con que cuentan : vehículos cisternas, autobombas y otro tipo de maquinaria apropiada.
- Listado detallado de la dotación de los parques más próximos a la zona de emergencia, así como de los medios de extinción en ella no adscritos a ningún parque móvil.

#### Medios que se Activan

- Medios materiales disponibles en la provincia para extinción de incendios.
- Parques móviles existentes en la provincia y los distintos medios con que cuentan : vehículos, cisternas, autobombas y otros tipos de maquinaria apropiada.
- Medios de extinción existentes en la zona de emergencia no adscritos a ningún parque móvil.
- Medios de comunicación que enlazan los distintos parques enumerados y otras redes que puedan utilizarse para ese servicio (estaciones base, estaciones móviles y repetidoras).

### Servicio de Transmisiones

#### Medios Permanentes

- Listado de las estaciones radiotelefónicas del MOPU, ICONA y otras instituciones que puedan utilizarse.
- Forma de localización de los equipos de retén y de averías para hacer frente a las situaciones que se pueden presentar en la emergencia.

#### Medios que se Activan

- Estaciones radiotelefónicas del MOPU, ICONA y de otras instituciones que pueden utilizarse.
- Equipos de retén y de averías para hacer frente a las situaciones que se puedan presentar en la emergencia.

### **Medios de la Organización Municipal**

#### Municipios de la Zona I

La organización que actúa en estos Municipios constituye el enlace entre la Dirección del Plan y la población directamente afectada. Para un eficaz cumplimiento de sus funciones se requieren medios que aseguren :

- Una comunicación instantánea, permanente y segura con la Dirección del Plan (CECOP) a través, al menos, de dos medios de transmisión (alámbrico e inalámbrico).
- Una comunicación igualmente fluída entre todos los integrantes de la Organización Municipal, que deberán cumplir parte de sus funciones fuera del Puésto de Mando y en permanente desplazamiento.
- La posibilidad de hacer llegar, con la máxima rapidez posible, la información y las instrucciones emanadas de la Dirección del Plan a

todos y cada uno de los habitantes del término municipal que deberán aplicarlas, tanto dentro del casco urbano como fuera de él, lo que incluye a la población diseminada y la que pueda estar fuera en fincas rurales u otros puntos dispersos.

- Un conocimiento permanente de las medidas de radiación de los detectores situados en el Ayuntamiento.
- Un conocimiento detallado del área afectada, que haga posible determinar con exactitud el alcance geográfico de la emergencia.
- Un mecanismo de registro y grabación de todas las comunicaciones que se reciben y emiten por el CECOPAL, a fin de hacer posible la reconstrucción posterior de las actuaciones.
- El control radiológico del personal de intervención.
- Un sistema de presentación de información que permita su visualización aislada o simultánea en cualquier momento.

Para ello los municipios de la Zona I deberán contar con los siguientes

Medios Permanentes :

- Un transceptor base para enlazar en la Red de Mando de Protección Civil en VHF con sistema autónomo de alimentación de emergencia.
- Un vehículo apropiado a las condiciones en que se desenvolverán sus funciones dotado de un transceptor móvil de radio.
- Un equipo de megafonía externo capaz de alcanzar a la totalidad del casco urbano, siempre que éste esté dentro de la Zona I.
- Transceptores portátiles en número adecuado a las funciones a realizar y al personal que compone los equipos municipales.
- Una sala de trabajo donde los componentes del CECOPAL puedan

realizar conjuntamente las misiones que tienen encomendadas por el Plan. Esta Sala estará lo suficientemente relacionada con el lugar donde se ubiquen los transeceptores radio, el mando de la megafonía y el detector de radiactividad y en él estará situada la cartografía, la documentación precisa y los teléfonos que permitan comunicar con el exterior.

- Teléfonos de abonado C.T.N.E. integrados en la red automática.
- Un plano del área potencialmente afectada (Zona I) con señalización de los círculos de 3, 5 y 10 Km. en torno al reactor y 16 rumbos, con cubierta o acetato y plantilla de delimitación del área de actuación preferente.
- Equipamiento y dosímetros para los funcionarios y voluntarios de Protección Civil que actúen en la emergencia.
- Un detector de radiactividad ambiental

Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD)

Los municipios en que se instalen ECD deberán ofrecer a ésta todo el apoyo logístico que requiera, dentro de las posibilidades a su alcance. Para ello, se requieren medios que aseguren :

- Una comunicación fluída y permanente con la Dirección del Plan.
- Una comunicación fluída entre el Puesto de Mando Municipal y la ECD.
- La difusión de información a la población del casco urbano, a fin de que conserve la disciplina y el orden interno.
- La posibilidad de instalar puestos de control del tráfico en el casco urbano y regular adecuadamente la circulación.

todos y cada uno de los habitantes del término municipal que deberán aplicarlas, tanto dentro del casco urbano como fuera de él, lo que incluye a la población diseminada y la que pueda estar fuera en fincas rurales u otros puntos dispersos.

- Un conocimiento permanente de las medidas de radiación de los detectores situados en el Ayuntamiento.
- Un conocimiento detallado del área afectada, que haga posible determinar con exactitud el alcance geográfico de la emergencia.
- Un mecanismo de registro y grabación de todas las comunicaciones que se reciben y emiten por el CECOPAL, a fin de hacer posible la reconstrucción posterior de las actuaciones.
- El control radiológico del personal de intervención.
- Un sistema de presentación de información que permita su visualización aislada o simultánea en cualquier momento.

Para ello los municipios de la Zona I deberán contar con los siguientes

Medios Permanentes :

- Un transeceptor base para enlazar en la Red de Mando de Protección Civil en VHF con sistema autónomo de alimentación de emergencia.
- Un vehículo apropiado a las condiciones en que se desenvolverán sus funciones dotado de un transeceptor móvil de radio.
- Un equipo de megafonía externo capaz de alcanzar a la totalidad del casco urbano, siempre que éste esté dentro de la Zona I.
- Transeceptores portátiles en número adecuado a las funciones a realizar y al personal que compone los equipos municipales.
- Una sala de trabajo donde los componentes del CECOPAL puedan

realizar conjuntamente las misiones que tienen encomendadas por el Plan. Esta Sala estará lo suficientemente relacionada con el lugar donde se ubiquen los transeceptores radio, el mando de la megafonía y el detector de radiactividad y en él estará situada la cartografía, la documentación precisa y los teléfonos que permitan comunicar con el exterior.

- Teléfonos de abonado C.T.N.E. integrados en la red automática.
- Un plano del área potencialmente afectada (Zona I) con señalización de los círculos de 3, 5 y 10 Km. en torno al reactor y 16 rumbos, con cubierta o acetato y plantilla de delimitación del área de actuación preferente.
- Equipamiento y dosímetros para los funcionarios y voluntarios de Protección Civil que actúen en la emergencia.
- Un detector de radiactividad ambiental

Municipios sede de Estaciones de Clasificación y Descontaminación (ECD)

Los municipios en que se instalen ECD deberán ofrecer a ésta todo el apoyo logístico que requiera, dentro de las posibilidades a su alcance. Para ello, se requieren medios que aseguren :

- Una comunicación fluida y permanente con la Dirección del Plan.
- Una comunicación fluida entre el Puesto de Mando Municipal y la ECD.
- La difusión de información a la población del casco urbano, a fin de que conserve la disciplina y el orden interno.
- La posibilidad de instalar puestos de control del tráfico en el casco urbano y regular adecuadamente la circulación.

- El registro de las actuaciones desarrolladas a lo largo de la emergencia.

Para ello, los Municipios sede de las Estaciones de Clasificación y Descontaminación deberán contar con los siguientes medios :

Medios Permanentes

- Un tranceptor base para enlazar con la Red de Mando de Protección Civil en VHF con sistema autónomo de alimentación de emergencia.
- Teléfonos de abonados C.T.N.E. o medio alternativo para comunicación de la Estación de Clasificación y Descontaminación con el puesto de Mando Municipal.
- Material impreso para el registro de las actuaciones desarrolladas a lo largo de la emergencia.

Municipios con funciones de Area Base de Recepción Social (ABRS)

Las ABRS tienen por finalidad dar albergue a los posibles evacuados del área afectada. Para un eficaz cumplimiento de esta función, se requieren medios que aseguren :

- Una comunicación fluida con la Dirección del Plan.
- Una comunicación fluida del Puesto de Mando Municipal con los integrantes de la organización que deban cumplir parte de sus funciones fuera del mismo, desplazándose permanentemente por el casco urbano.
- Un conocimiento actualizado de los edificios aptos para el albergue de evacuados, su capacidad, tanto actual como potencial, el personal que debe contactarse para su habilitación y la forma de localizarlo en cualquier momento.

- Un conocimiento actualizado de los establecimientos comerciales capaces de proveer los suministros necesarios para los evacuados, de sus disponibilidades en ese sentido y las personas que deben ser contactadas para disponer de tales existencias en el momento necesario.

- Una comunicación permanente y fluida entre cada uno de los centros de albergue que se habiliten y el Puesto de Mando.
- Unos medios de difusión que permitan mantener adecuadamente informada a la población del casco urbano, a fin de que conserve la disciplina y el orden interno.
- La posibilidad de instalar puestos de control del tráfico en el casco urbano y regular adecuadamente su fluidez.
- Un sistema de registro de la situación de las personas albergadas.

Para ello, los Municipios Areas Base de Recepción Social deberán contar con los siguientes medios :

Medios Permanentes

- Un tranceptor base para enlazar con la Red de Mando de Protección Civil en VHF con sistema autónomo de alimentación de emergencia.
- Tranceptores portátiles en número adecuado a las funciones a realizar y al personal que componen los equipos municipales.
- Teléfonos de abonados C.T.N.E. o medio alternativo para comunicación de los centros de albergue con el Puesto de Mando Municipal.
- Material impreso para el registro de la situación de las personas albergadas.

- Listado de edificios públicos y privados aptos para centros de albergue y de almacenamiento de suministros, con detalle de su localización exacta, teléfono, superficie, capacidad instalada y potencial, número de servicios y baños.
- Listado de establecimientos comerciales para provisión de suministros para los evacuados, disponibilidades medias y datos de localización de los responsables de dichos establecimientos.

#### Medios que se Activan

- Edificios públicos aptos para centros de albergue y de almacenamiento de suministros.

#### Medios que se Utilizan

- Edificios privados aptos para centros de albergue y de almacenamiento de suministros.

Como se ha visto, la mayoría de los medios, tanto humanos como materiales están habitualmente encuadrados en actividades distintas y que son movilizadas en una situación de emergencia.

Con objeto de poder evaluar su capacidad real y el nivel de formación se deben alternar los ejercicios y simulacros para que todos, como se expone en el capítulo 3.7, al menos una vez al año, actúen como elementos de una emergencia.

Será misión de la Dirección del Plan y de sus Grupos tener actualizados los procedimientos de notificación a fin de que su incorporación, en caso necesario, sea lo más breve posible.

### 3.7.- MANTENIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DEL PLAN PROVINCIAL Y MUNICIPAL

#### Generalidades

Dada la falta de oportunidades reales de puesta en práctica de un Plan de Emergencia Nuclear debido a la aplicación de unos criterios estrictos de seguridad y unos logros tecnológicos, tanto en la construcción como durante el funcionamiento de una Central Nuclear, que permiten garantizar con un elevado nivel de confianza la ausencia de accidentes nucleares, se hace preciso establecer unos objetivos y asignar unas misiones a los principales responsables de los Planes Provincial y Municipales, tanto para mantenerlo al día, como para garantizar su efectividad en cualquier momento que fuese preciso su aplicación.

#### Objetivos y vías para su consecución

- a) Preparación de la organización
  - Asegurar el conocimiento los Planes por todas las personas que intervienen en los mismos.
  - Mantener la operatividad tanto de equipos humanos como de medios materiales.
  - Comprobar, mediante ejercicios y simulacros, este conocimiento y operatividad.
- b) Actualización de los Planes
  - Disponer las revisiones precisas de acuerdo a las experiencias extraídas de ejercicios y simulacros.
  - Inclusión de nuevas normativas o técnicas que se puedan adoptar.

## Misiones

- a) De los Directores de los Planes :
- Coordinar el mantenimiento de la Organización.
  - Coordinar y evaluar los ejercicios y simulacros.
  - Disponer las revisiones que se hagan necesarias.
- b) De los Jefes de los Grupos de Acción
- Mantener y comprobar la preparación de su Grupo participando en la realización de simulacros y ejercicios relacionados con las misiones del mismo.
  - Proponer al Director del Plan las revisiones oportunas.
  - Participar en las revisiones generales que se dispongan.
- c) De los Jefes de los Servicios Operativos
- Mantener y comprobar la preparación del Servicio respectivo, participando en la realización de simulacros y ejercicios.
  - Proponer al Jefe del Grupo las revisiones adecuadas del Plan dentro del ámbito de sus competencias.
  - Participar en las revisiones generales que se dispongan.

## **Divulgación del Plan**

El Plan será distribuido a los Jefes de los Grupos, a los componentes del Comité Asesor, a los Jefes de los Servicios Operativos y a los responsables de la Organización Municipal.

Estos deberán conocerlo adecuadamente y difundir entre los miembros de sus respectivas organizaciones las partes que les afecten, así como las instrucciones particulares que detallen sus misiones específicas.

Asimismo, y siguiendo las directrices de la Dirección General de Protección Civil y del Consejo de Seguridad Nuclear, se ha elaborado el presente Plan de Información y Capacitación (PIC) que se está desarrollando con dos fines primordiales.

Por una parte lograr un nivel básico de conocimientos que permita alcanzar el grado de adiestramiento adecuado a todo aquel personal que de una forma u otra tiene una responsabilidad y una actuación directa dentro del Plan de Emergencia. Por otra difundir una información objetiva entre la población de las zonas posiblemente afectadas que les mentalice del nivel de riesgo real que supone una emergencia nuclear y de las medidas a adoptar a fin de minimizarlo.

A fin de lograr el primero de estos objetivos se han programado cursillos a diferentes niveles dirigidos a Responsables provinciales y Miembros del CECOP, Alcaldes y Personal actuante en los Planes Municipales, cada uno de los cuales desarrolla conceptos básicos referentes a tres grandes temas :

- Radiación y sus efectos
- Funcionamiento y medidas de seguridad en Centrales Nucleares y
- Planes de Emergencia,

cuya exposición va acompañada de figuras, diagramas y cuadros explicativos y que a su vez se complementan con un ejercicio práctico, al nivel de mandos y medios, adecuado a cada caso.

Con objeto de informar y mentalizar objetivamente a la población del área potencialmente afectada se ha confeccionado un folleto informativo que mediante un lenguaje sencillo y dibujos y gráficos explicativos, expone los mismos conceptos anteriores y fija una serie de medidas a adoptar en caso de emergencia que posibiliten una actuación adecuada, tendiendo a evitar reacciones individuales, insolidarias e indisciplinarias que puedan entorpecer las medidas que se adopten.

## Comprobación de la Operatividad y Mantenimiento de los Planes

Una vez logrados estos dos objetivos básicos (Capacitación del personal de intervención e información a la población del área afectada) y como complemento de los niveles alcanzados, se deberá asegurar el mantenimiento de la operatividad de los medios disponibles y del adiestramiento del personal. Ello se logra mediante cursillos de reciclaje similares al PIC, de carácter periódico, que deben complementarse con los tres mecanismos básicos: simulacros, ejercicios y comprobaciones periódicas que se exponen a continuación.

### Simulacros

Consisten en la simulación de una situación de accidente que activa el Plan y permite comprobar la capacidad de respuesta y empleo de los medios previstos en él. Los simulacros pueden ser parciales o generales, según involucren o no a la totalidad de la organización o sólo a determinados Grupos o Servicios o a determinados niveles de mando o de ejecución. Los simulacros generales podrían o no incluir la simulación de los aspectos vinculados al Plan de Emergencia Interior de la central nuclear afectada y requerir o no, por lo tanto la realización de las acciones correspondientes en el interior de la misma. Pero incluso en aquéllos que no impliquen movimientos internos de la central, ésta deberá permanecer atenta a las comunicaciones y participar con el personal adecuado en todo lo que se le ordene por el Director del Plan.

Para el diseño de un simulacro deberá efectuarse un estudio previo del desarrollo previsto de la emergencia, según el cual el Director del Plan, con la colaboración del Comité Asesor, elaborará el programa del simulacro. El programa comprenderá los datos de desencadenamiento del supuesto, las características y evolución del mismo, las medidas de protección que requiera, los objetivos a cumplir, incluyendo los tiempos óptimos y máximos aceptables de respuesta. Estas previsiones se compararán con los tiempos que se obtengan realmente, los cuales serán debidamente registrados.

Esa comparación será realizada por el Comité Asesor, bajo la dirección del Director del Plan, mediante una reunión en la que se efectuará un juicio crítico del simulacro. Es aconsejable contar en dicho juicio crítico con la

presencia de observadores que no hayan participado directamente en el simulacro.

El Director del Plan propondrá a la Dirección General de Protección Civil un plan anual de simulacros, que incluirá la realización de uno general y completo como mínimo. A su vez, la Dirección General de Protección Civil se encargará de coordinar los simulacros de las distintas provincias entre sí, de tal manera que, a lo largo del año, se pueda reunir la máxima diversidad de experiencias posibles, tanto en cuanto a los supuestos desencadenantes como en lo que se refiere a los objetivos a alcanzar, acciones a realizar y recursos humanos a movilizar.

Asimismo, los simulacros anuales de cada provincia deberán ser adecuadamente diversificados, con el objeto de lograr en el plazo más breve posible la comprobación de la operatividad de todos los recursos en distintas situaciones.

### Ejercicios

Consisten en el desarrollo de una o más operaciones concretas del Plan, para comprobar y mantener el conocimiento práctico, la destreza del personal que interviene en la realización y la perfecta adecuación de los medios materiales que deben utilizarse en la misma.

Los ejercicios pueden ser de varios tipos, según sus alcances, niveles y sectores de la estructura organizativa que involucren y objetivos específicos: Desde el punto de vista del personal implicado, pueden ser:

- Ejercicios que involucren a la totalidad de un Grupo de Acción.
- Ejercicios que involucren a un determinado nivel de mandos, o a varios de ellos, para todos los Grupos.
- Ejercicios que afecten a uno o más Servicios de determinado Grupo.

Desde el punto de vista de sus objetivos específicos, los principales ejercicios que se prevén son :

- De comunicaciones
- De localización de mandos y personal activo
- De movilización de vehículos
- De verificación de datos y planificación de actividades
- De comprobación del funcionamiento de medios materiales
- De emergencia médica
- De vigilancia radiológica

La determinación de los ejercicios a realizar por las distintas partes de la organización a lo largo del año se hará de tal manera que con ello se pueda movilizar y poner a prueba especialmente aquellos servicios no se hayan visto afectados o hayan participado en medida escasa o insuficiente en el simulacro previsto para ese mismo año. De esta manera, cada año, se logrará poner a punto la totalidad de la estructura organizativa del Plan.

La frecuencia de estos ejercicios será anual, salvo en los casos en que, por razones particulares de la naturaleza de la operación de que se trate, sea recomendable una frecuencia mayor. El Director del Plan propondrá a la Dirección General de Protección Civil un plan anual de ejercicios, teniendo en cuenta los criterios que se han enunciado y las sugerencias de los Jefes de cada Grupo para los Servicios integrantes del mismo.

#### Comprobaciones periódicas del funcionamiento de medios materiales

Determinados medios materiales que integran la dotación de los Planes de Emergencia Nuclear, en particular aquellos que se han clasificado como de "disposición permanente", requieren, para su mantenimiento en óptimas condiciones de utilización, un uso regular y periódico y una igualmente periódica verificación de su estado. Para ello, se deberán prever comprobaciones periódicas, que serán ejecutadas por los distintos Servicios involucrados, con una frecuencia adecuada a las necesidades de cada uno de los medios de que se trate.

Tal es el caso de los medios de transmisión específicamente incorporados para la dotación del Plan, los de avisos a la población, los de detección de la radiactividad y los equipos de vigilancia radiológica, etc. Los responsables de los Servicios a que se asignan estos medios deberán encargarse de proponer la

frecuencia con que se verificará su funcionamiento y de ejecutar tales comprobaciones en los plazos establecidos.

#### **Revisión de los Planes Provincial y Municipales**

Una vez al año con carácter ordinario y como consecuencia de las experiencias adquiridas en los ejercicios y simulacros realizados durante este período se estudiarán las propuestas de revisión cada Plan.

Asimismo y con carácter extraordinario, el Director de cada Plan podrá proponer a la Dirección General de Protección Civil una revisión del mismo cuando lo requieran las variaciones en la normativa técnica o jurídica ó cualquiera de los aspectos que hacen posible su funcionamiento.

De igual modo siempre que se produzcan alteraciones en los datos correspondientes al personal actuante, alta o baja de medios a disposición del Plan, etc, los Jefes de los Grupos o Servicios respectivos propondrán al Director del Plan afectado las actualizaciones de los directorios e inventario de medios de los volúmenes que integran cada Plan.

CUARTA SESION

EJERCICIO PRACTICO DE UNA EMERGENCIA NUCLEAR

#### 4.1.- EJERCICIO PRACTICO DE UNA EMERGENCIA NUCLEAR

Se propondrá a los asistentes al curso la resolución de un caso práctico en el que se apliquen los conceptos expresados en este curso. Esencialmente consistirá en la apertura de un sobre en el que figurarán los datos correspondientes a un accidente y las cuestiones que deben resolverse.