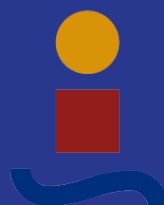


# Protocolos en caso de accidente en una central nuclear

---

4º GIE Tecnología Nuclear

Rocío Pérez García  
Rocío Wert Domínguez



Escuela Técnica Superior de  
**INGENIERÍA DE SEVILLA**

# Índice de contenidos

Introducción	2
Tipos de sucesos nucleares	3
• Niveles de gravedad	
• Breve historia	
Organización de zonas de emergencia	5
• Zonas de planificación	
• Asignación de recursos, establecimiento de grupos de intervención y apoyo y delimitación de responsabilidades	
Tipos de protocolos	7
Protocolos internos	8
• Centrales nucleares	
• Indicadores de emergencia	
• Organización para afrontar emergencias	
• Mantenimiento del Plan de Emergencia Interior	
• Instalaciones radiactivas	
• Organización de emergencia en la instalación	
Protocolos externos	13
• Planes directores	
• Alcance	
• Procedimientos	
Otros protocolos internacionales	18
Bibliografía	19

# Introducción

Todas las instalaciones nucleares, y en especial las centrales nucleares, se diseñan desde el primer momento teniendo en cuenta numerosos aspectos en materia de seguridad, tanto en la zona donde se encuentra la instalación como las circundantes. No sólo se implementan sistemas de seguridad para cualquier tipo de anomalía, sino que se tiene en cuenta que esos sistemas podrían fallar. El resultado es un complejo sistema de salvaguardias, el cual es exigido a todas las centrales en el mundo y es vigilado por organismos internacionales.

Los trabajadores de una central nuclear deben tener una formación previa al período de ejercicio de la labor. Una vez completada, continuarán recibiendo cursos periódicos sobre cualquier materia que pueda ser necesaria para el correcto cumplimiento de su deber y para no suponer un riesgo añadido.

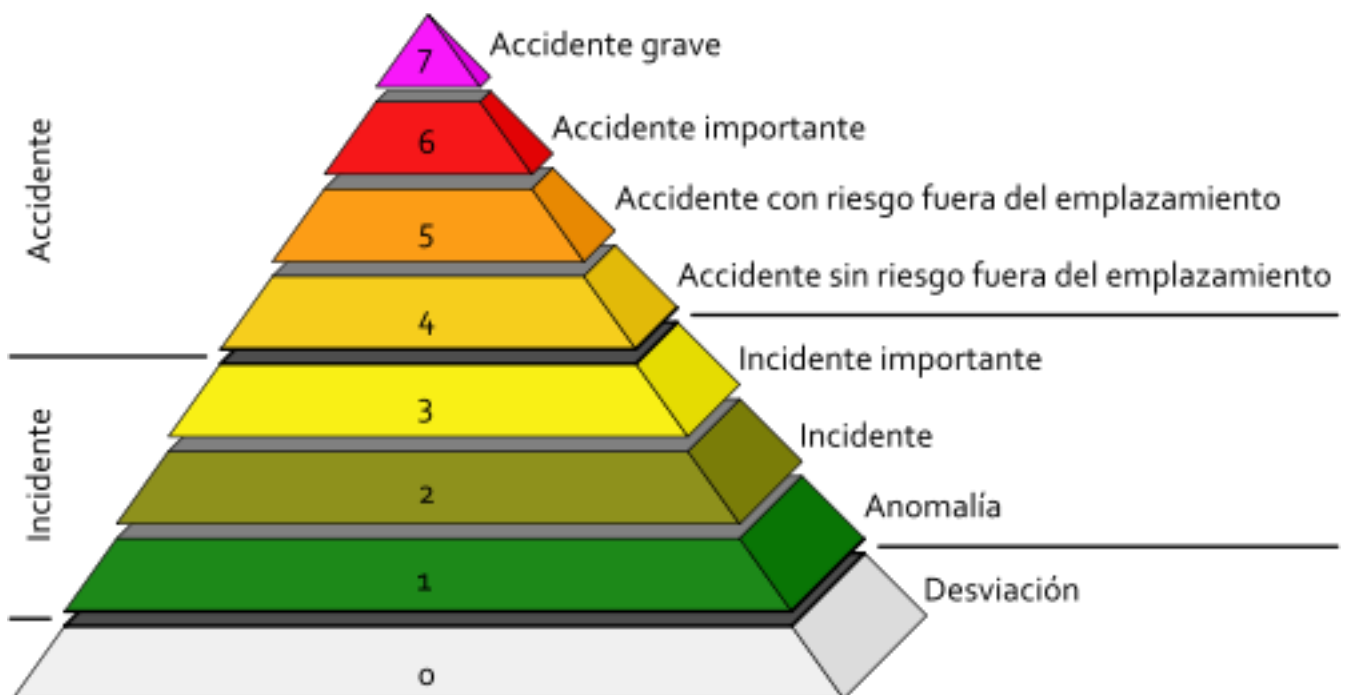
Además, se elaboran protocolos de actuación en caso de incidente y se establecen normas de control y seguimiento radiológico constante con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la instalación. En España, el organismo encargado de estas funciones es el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

# Tipos de sucesos nucleares

## Niveles de gravedad

La escala más comunmente usada para transmitir información al público de carácter generalista sobre sucesos nucleares y radiológicos en términos de seguridad es la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos, abreviada como INES.

En la escala se plantean siete categorías, dándoseles a las categorías de la primera a la tercera el nombre de *incidente* y a las categorías de la cuarta a la séptima el de *accidente*. Adicionalmente se define un suceso cero que se considera una simple desviación del funcionamiento normal de la central. Cada subida de categoría implicaría diez veces más de gravedad.



## Breve historia de sucesos nucleares

De la categoría 0 a la 2 es complicado encontrar sucesos ocurridos al ser de mínima gravedad y no haber tenido repercusiones mediáticas.

En la categoría 3 puede anotarse un caso español, un incidente sucedido en la central de Vandellós I en el año 1989 en el que hubo un incendio en la sala

de turbinas tras el cual se clausuró el grupo. Al no haberse producido ninguna fuga de radiación, se calificó bajo esta categoría como incidente importante, sin llegar a la escala de accidente.

En cuanto a la categoría 4, la equivalente a sin riesgo fuera del emplazamiento, se puede hablar de tres sucesos importantes. El primero ocurrió en 1977 en Checoslovaquia en la central nuclear de Jaslovske Bohunice y resultó en dos muertes al fundirse varillas de combustible y liberar grandes cantidades de radiación. El segundo es el de la central de Saint Laurent des Eaux en Francia en el año 1980, en el que se produjo una fusión del núcleo. Por último, en 1999 se produjo una sobrecarga de uranio en la planta de reciclaje de combustible de Tokaimura, en Japón, que hasta antes de Fukushima se consideraba el mayor accidente en instalaciones nucleares de la historia de Japón, con dos muertes y casi cincuenta heridos.

También pueden encontrarse varios ejemplos de accidentes de categoría 5. Uno de los primeros accidentes a nivel mundial de cualquier categoría se encuentra aquí y es el de Windscale Pile, en Reino Unido en el año 1957, en el que se produjo un incendio en el reactor y una serie de consecuencias catastróficas. No hubo ningún otro accidente destacable de esta categoría hasta el año 1979 en Three Mile Island, EEUU, en el que se produjo una fusión parcial del núcleo que derivó en una explosión. Más tarde, en 1987, una fuente radiactiva en desuso fue robada en Goiânia, Brasil, y ocasionó la muerte de cuatro personas así como envenenamiento por radiación a otras casi doscientas cincuenta.

Por último, en la categoría 7 se encuentran los dos accidentes nucleares más conocidos en la historia. En 1977 en Chernobyl, Ucrania, tras un error humano y de diseño se produjo la fusión del núcleo que dio lugar a una gran liberación de radiación por la cual hubo decenas de muertos y centenares de heridos. Años después, en 2011, se produciría el accidente de Fukushima, Japón, causado por el terremoto de gran magnitud y posterior tsunami que sacudió al país.

# Organización: zonas de emergencia

## Zonas de planificación

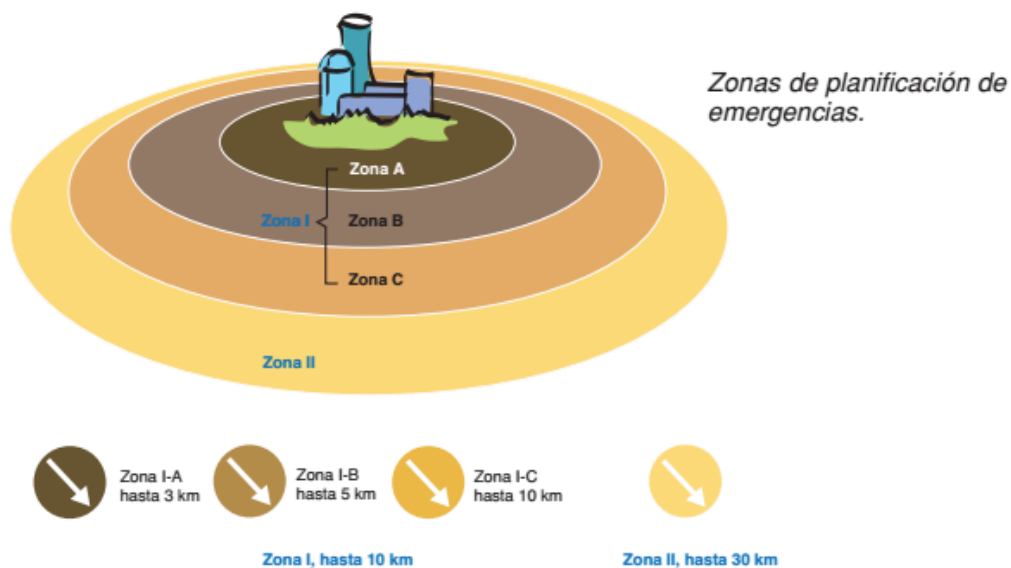
Las zonas de planificación son las comprendidas en un círculo cuyo radio es variable tomando como centro la instalación afectada. Se divide en tres zonas.

La Zona 0 o bajo control del explotador es el área en la que el titular de la instalación tiene capacidad legal para impedir o limitar el acceso y que se encuentra definida en los documentos de licenciamiento. Las medidas que se toman en la Zona 0 son las establecidas en el Plan de Emergencia Interior.

La Zona I o de medidas de protección urgentes es un círculo de 10 km de radio, que a su vez se divide en tres subzonas:

- Subzona I-A, que es un círculo de hasta 3 km de radio.
- Subzona I-B, que es una corona circular comprendida entre los 3 y 5 km de radio.
- Subzona I-C, que es una corona circular comprendida entre los 5 y 10 km de radio.

La Zona II o de medidas de larga duración es una corona circular comprendida entre las circunferencias de 10 y 30 km de radio.



## **Asignación de recursos, establecimiento de grupos de intervención y apoyo, y delimitación de responsabilidades**

En este tipo de tareas resultan involucrados varios organismos o entidades.

- La propia instalación afectada, con el punto central en el Centro de Apoyo Técnico de la instalación. La responsabilidad del titular es hacer volver la instalación a condiciones seguras, minimizar los escapes de material radiactivo y suministrar al director del Plan Exterior y al CSN los datos que permitan una adecuada respuesta a la emergencia. En este tipo de tareas están implicados:
  - Personas de la instalación
  - Personal de soporte técnico
  - Empresas de ingeniería
- La Delegación del Gobierno de la comunidad autónoma o la Subdelegación del Gobierno de la provincia donde se ubique la central como punto focal en su correspondiente Centro de Coordinación Operativa. El delegado o subdelegado del Gobierno es el director del plan y a él compete la estructuración de las medidas a tomar, la obtención y coordinación de los medios humanos y materiales necesarios, y la información a público que pueda verse afectado. Existen cinco grupos de apoyo operativos:
  - Grupo de coordinación y asistencia técnica. Son los servicios de Protección Civil correspondientes.
  - Grupo de apoyo logístico. Son los servicios de Protección Civil autonómicos.
  - Grupo sanitario. Son los servicios sanitarios autonómicos.
  - Grupo de seguridad ciudadana y orden público. Son los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado tanto autonómicas como locales.
  - Grupo radiológico. Son personal del CSN y de otras entidades públicas o privadas expertas en vigilancia y control radiológico.
- El Consejo de Seguridad Nuclear, con punto central en la Sala de Emergencias (Salem) como centro de control y coordinación de sus actuaciones de emergencia. Para cumplir sus funciones en materia de emergencia nuclear y radiológica, el CSN dispone de una Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE), que se estructura en niveles jerárquicos de la siguiente manera:
  - Dirección de Emergencia
  - Comité Asesor
  - Dirección de Operaciones de Emergencia
  - Grupos operativos:
    - Grupo de Coordinación
    - Grupo de Análisis Operativo
    - Grupo Radiológico
    - Grupo de información y Comunicación

# Tipos de protocolos

El Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) es la directriz base a la hora de planificar emergencias nucleares. En él se recogen los criterios y principios básicos de planificación y protección radiológica. Contiene diferentes situaciones de emergencia que pudieran darse atendiendo a la gravedad y urgencia de cada una de ellas.

Por otro lado, hay dos tipos de protocolos más específicos: los internos y los externos.

El Plan de Emergencia Interior tiene como objetivo impedir que una situación de emergencia traspase al exterior de la instalación.

Por otro lado, el Plan de Emergencia Exterior tiene como objetivo proteger a la población en el caso de que una emergencia traspase al exterior y existe uno por cada municipio que tenga una central nuclear.

La coordinación entre las actuaciones del Plan de Emergencia Interior y el Exterior se establece a través de la correspondencia con el tipo de accidente (definido por la gravedad y la cantidad de material radiactivo que pueda ser liberado) y la situación de emergencia (definida en función de las protecciones urgentes que sean necesarias adoptar).

En el siguiente apartado se entrará en detalle en estos dos últimos mencionados.



# Protocolos internos

Son específicos para el tipo de instalación nuclear, dividiéndose en dos categorías: protocolos internos para centrales nucleares y protocolos internos para el resto de instalaciones radiactivas. Los primeros van aplicados a todas las centrales nucleares ya estén en operación o en parada, mientras almacenen combustible gastado. Los segundos se aplican a todas las instalaciones radiactivas en las etapas de funcionamiento, desmantelamiento y clausura.

## Centrales nucleares

El Plan de Emergencia Interior clasifica los posibles accidentes que son probables de plantearse en un total de cuatro categorías.

- Categoría I: Prealerta. Incluye circunstancias o incidentes de carácter limitado en extensión y gravedad que pueden o no tener un efecto directo sobre la operación de la instalación y que por sí solos no suponen una amenaza inminente a su seguridad. Los sucesos que dan lugar a declarar esta categoría producen o pueden producir una liberación de material radiactivo en cantidades tales que provocan o pueden provocar en el exterior de la central un nivel de exposición menor o igual a 1 mSv/año. En esta categoría no es necesario activar todo el plan de emergencia sino, únicamente, las actividades de notificación e intervención de los grupos adecuados del personal de operación.

- Categoría II: Alerta de emergencia. Se incluyen situaciones específicas en las que se reconoce la aparición de un posible daño que no existía antes o que estaba latente. La instalación no ha sufrido daños reales todavía, ni su personal tampoco, incluso puede que no sea necesario cambiar inmediatamente el estado de la planta pero se reconoce que es el momento de tomar precauciones para prevenir un accidente cuya probabilidad de aparición ha aumentado seriamente o para mitigar sus posibles consecuencias en caso de que se produjera. Los sucesos que dan lugar a declarar esta categoría producen o pueden producir una liberación de material radiactivo en cantidades tales que provocan o pueden provocar en el exterior de la central niveles de exposición entre 1 mSv/año y 5 mSv/48h. La declaración de la categoría II supone tomar las siguientes medidas:

- a) Disponibilidad inmediata de todo el personal necesario de acuerdo con los procedimientos previstos.
- b) Disponibilidad de organizaciones de soporte externo.

- c) Cese de funciones rutinarias o actividades no esenciales.
- d) Inicio de otras actuaciones protectoras definidas.

· Categoría III: Emergencia de emplazamiento. Esta categoría supone una descarga accidental de materiales radiactivos que puede extenderse más allá de la instalación y que, según la información y la evaluación iniciales, es improbable que exija adoptar medidas de protección en el exterior del emplazamiento. Los sucesos que dan lugar a declarar esta categoría producen o pueden producir una liberación de material radiactivo en cantidades tales que provocan o pueden provocar en el exterior de la central niveles de exposición entre 5 mSv/48h y 10 mSv/48h. En este caso es necesario:

- a) Notificación en el menor tiempo posible a los organismos externos competentes para que tomen las medidas oportunas.
- b) Inicio de actuaciones de protección de la propia instalación.
- c) Evacuación de todas las áreas de la misma, excepto la sala de control y los demás centros de emergencia.
- d) Disposiciones para la evacuación del emplazamiento de las personas cuya presencia no sea esencial, atendiendo a lo que el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) establezca al respecto.

· Categoría IV: Emergencia general. Esta categoría supone una liberación de materiales radiactivos en una cantidad tal que es necesario adoptar medidas de protección en el exterior del emplazamiento e implica la evacuación del emplazamiento de las personas cuya presencia no sea esencial. La constituyen sucesos que pueden conducir a la fusión parcial o total del núcleo debido a fallos en los sistemas de las salvaguardias de la central. Este tipo de sucesos producen o pueden producir una liberación de material radiactivo en cantidades tales que provocan o pueden provocar en el exterior de la central niveles de exposición mayores a 10 mSv/48h en el cuerpo entero. Este valor supera los niveles de intervención especificados en el PLABEN, por lo que se procedería a la adopción de medidas de protección urgentes para el público exterior de la central. Las medidas que necesitarían tomarse serían:

- a) Notificación del accidente y evaluación de los riesgos que puedan derivarse del mismo a los organismos oficiales competentes y a las organizaciones exteriores de apoyo, en el menor tiempo posibles.
- b) Activación del Plan de Emergencia Exterior (PEE) si se requiere.

## Indicadores de emergencia

Se utilizan una serie de indicadores con el fin de facilitar el intercambio de información entre la instalación y las organizaciones exteriores. Se utilizan tres dígitos para describir un accidente, con el siguiente criterio de numeración:

- 1 = Prealerta, categoría I
- 2 = Alerta de emergencia, categoría II
- 3 = Emergencia en el emplazamiento, categoría III
- 4 = Emergencia general, categoría IV

- Primer dígito: indica la clase y categoría de la emergencia.
- Segundo dígito: indica los aspectos de la central afectados o el tipo de riesgo que se ha producido.

- 1 = Sistema nuclear de suministro de vapor NSSS
- 2 = Otros sistemas de la central
- 3 = Incendios
- 4 = Seguridad física de la central
- 5 = Otros sucesos no cubiertos por los anteriores
- 6 = Sucesos relacionados con protección o vigilancia radiológica

- Tercer dígito: es un número representativo del ordinal de los sucesos descritos dentro de los grupos que se identifican en el segundo dígito.

## Organización para afrontar emergencias

El director de emergencia del PEI es el responsable de declarar cualquier categoría de emergencia y de dirigir las operaciones necesarias para afrontarlas.

Acciones	Funciones	Personas encargadas
Acciones de evaluación, declaración y activación	Dirección y control de la emergencia	Dirección de central o supervisor de turno
	Comunicaciones y notificaciones de emergencia	Personal de la sala de control o personal de comunicaciones
Acciones de seguimiento de la emergencia	Evaluación y control radiológico del accidente y soporte a la operación	Técnicos especialistas en Química o Radioquímica

Acciones	Funciones	Personas encargadas
Acciones correctoras	Ingeniería de sistemas de planta, reparaciones y acciones correctoras	Técnico mecánico y eléctrico
Acciones protectoras	Acciones protectoras	Técnico o monitor de protección radiológica
	Lucha contra incendios	Técnico en Protección Contra Incendios
Acciones de asistencia al personal afectado	Operaciones de rescate y primeros auxilios	Personal sanitario
	Control de acceso y recuento de personal	Personal de seguridad física

## *Mantenimiento del Plan de Emergencia Interior*

Se establecen una serie de medidas con el fin de garantizar que el PEI y los procedimientos que lo desarrollan mantienen la operatividad y eficacia para afrontar las emergencias que pudieran producirse en la instalación.

Estas medidas son:

- Pruebas, verificaciones e inspecciones periódicas sobre las instalaciones, medios y equipos asignados para afrontar emergencias.
- Formación y entrenamiento teórico y práctico del personal en lo concerniente al PEI.
- Realización del simulacro anual de emergencia.
- Sometimiento anual del PEI y sus procedimientos de desarrollo a auditorías internas independientes.
- Medidas para que todo el personal que accede a la instalación conozca cuál debe ser su actuación en caso de emergencia.

El Plan de Mantenimiento es común para todo tipo de instalaciones nucleares.

## **Instalaciones radiactivas**

Se aplica a todas las instalaciones radiactivas en sus etapas de funcionamiento, desmantelamiento y clausura.

- Categoría I: Prealerta. Los sucesos que corresponden a esta categoría son aquellos de carácter limitado en extensión y gravedad que implica una degradación potencial del nivel de seguridad de la instalación. Son sucesos que no producen ningún tipo de liberación radiactiva.

- Categoría II: Alerta de emergencia. Los sucesos que pertenecen a esta categoría son aquellos que producen o pueden ocasionar una degradación del nivel de seguridad de la instalación. En casos desfavorables puede producir explosiones indebidas por irradiación o contaminación y emisiones radiactivas no controladas que afectan a las personas y al medio ambiente, pero sin que se superen los límites anuales de dosis establecidos.
- Categoría III: Emergencia de la instalación. Los sucesos que se identifican en esta categoría son aquellos cuya evolución previsible puede provocar la pérdida o fallos importantes en las funciones de seguridad de la instalación. En casos desfavorables pueden producir exposiciones indebidas por irradiación o contaminación y emisiones radiactivas no controladas que afectan a personas y al medio ambiente, superando los límites anuales de dosis establecidos.

### *Organización de emergencia en la instalación*

El director de emergencia del PEI tendrá la responsabilidad de declarar cualquier suceso de emergencia y dirigir todas las operaciones necesarias para afrontarlo.

Las tareas que se deben repartir entre los grupos del personal de servicio son las siguientes:

- Acciones de evaluación, declaración y activación
  - Operación de los sistemas de la instalación
  - Comunicaciones y notificaciones de emergencia
  - Evaluación del impacto radiológico de la emergencia
- Acciones de asistencia al personal afectado
  - Operación de salvamento
- Acciones correctoras
  - Control y reparación de daños
- Acciones protectoras
  - Extinción de incendios
  - Primeros auxilios y descontaminación
  - Seguridad física, contrles de acceso, recuento y evacuación de personal
  - Medios de transporte y evacuación
- Acciones de seguimiento de la emergencia
  - Vigilancia y control radiológico de áreas y de personas
  - Registro de las actividades realizadas por los responsables de efectuarlas

# Protocolos externos

## Planes directores

Por un lado están los planes de emergencia nuclear específicos de los municipios donde se encuentran las centrales. De este tipo existen en España cinco:

- PENBU: Plan de Emergencia Nuclear de Burgos. Santa María de Garoña.
- PENGUA: Plan de Emergencia Nuclear de Guadalajara. José de Cabrera y Trillo.
- PENCA: Plan de Emergencia Nuclear de Cáceres. Almaraz.
- PENTA: Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona. Ascó y Vandellós.
- PENVA: Plan de Emergencia Nuclear de Valencia. Cofrentes.

Además, existe un Plan de Emergencia de Nivel Central de Respuesta y Apoyo que complementa a los anteriores (PENCRA). Su objetivo es establecer los mecanismos de actuación coordinada para desarrollar las funciones de la organización del Nivel Central de Respuesta y Apoyo de acuerdo con lo que se determina en el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN).

Este plan atiende a las situaciones de grave riesgo colectivo, catástrofes o calamidad pública que puedan derivarse de accidentes nucleares en operación o en parada mientras almacenen combustible gastado.

El PENCRA se limita a las actuaciones en la Fase de Emergencia, que es el período comprendido entre la declaración de la situación de emergencia como consecuencia de un accidente del que se derive o pueda derivarse la emisión de cantidades significativas de materiales radiactivos al exterior, y la declaración final de aquella cuando la situación esté controlada, bien porque haya desaparecido la causa que la originó, bien porque no se prevén más emisiones de material radiactivo al exterior y se hayan aplicado todas las medidas de protección urgente necesarias.

## Alcance

El alcance de los protocolos externos lo podemos clasificar en temporal, organizativo y territorial. A nivel temporal, estos protocolos actúan desde la declaración de emergencia hasta la declaración del final de la misma, y

podría alargarse hasta la fase de recuperación si se considerase necesario. A nivel organizativo, se refiere a todas aquellas personas, organismos e instituciones en general relacionadas con el nivel de respuestas exterior a la central y todas aquellas personas u organizaciones externas que pudieran incorporarse al apoyo. A nivel territorial, estos protocolos aplican a las Zonas I y II, a las Estaciones de Clasificación y Descontaminación, y a las Áreas Base de Recepción Social.

## Procedimientos

A continuación se utilizará el PENCA para describir los distintos procedimientos que siguen los protocolos externos ya que la estructura de los mismos son prácticamente iguales en todos los municipios.

- Notificación. Es doble: por parte del director del plan de emergencia interior al director del PENCA y al CSN en un máximo de treinta minutos tras la declaración del accidente, y por parte del director del PENCA a alcaldes de municipios que pudieran verse afectados, autoridades competentes en materia de protección civil y al director del Plan de Nivel Central de Respuesta y Apoyo en un máximo de una hora tras la declaración de la situación.
- Evaluación. Consiste en la estimación de la posible evolución del incidente, y de efectos radiológicos en la población y el medio ambiente.
- Toma de decisiones. En los primeros momentos de incertidumbre se pueden establecer relaciones entre la categoría del accidente y las actuaciones más urgentes que realizar para agilizar el proceso.  
Situación 0 → Categoría I                      Situación 1 → Categoría II y III  
Situación 2 y 3 → Categoría IV
- Coordinación de actuaciones. En los órganos decisorios y centros de coordinación, así como en el resto de servicios sobre todo a nivel municipal.

En la siguiente tabla aparecen definidas la escala de situaciones que se consideran en el PENCA, así como la clase de actuaciones que se espera por parte del Director del Plan, de los grupos operativos y a nivel municipal.

	Director del Plan	Grupos Operativos	Nivel Municipal
Situación 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convocar Jefes de Grupos Operativos, Gabinete de Información y Comunicación, y al Órgano Ejecutivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activación del personal necesario.</li> <li>- Comprobación de redes de comunicación, notificaciones.</li> <li>- Informar a autoridades competentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento de la situación.</li> </ul>
Situación 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convocar Órganos de Dirección y Comité de Asesores.</li> <li>- Decidir medidas.</li> <li>- Decidir controles de acceso, qué información dar a los medios y a la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmitir órdenes.</li> <li>- Hacer seguimientos.</li> <li>- Preparar equipos de vigilancia y protección radiológica.</li> <li>- Mantener seguridad y orden público.</li> <li>- Análisis de datos radiológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convocar organización de respuesta municipal.</li> <li>- Avisos a la población.</li> <li>- Evitar alarmas innecesarias.</li> <li>- Preparar centros de abastecimiento y lugares de albergue.</li> </ul>
Situación 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decidir y ordenar medidas de protección.</li> <li>- Ordenar continuación de las medidas de la situación 1.</li> <li>- Solicitar cierre del espacio aéreo.</li> <li>- Recomendar medidas de autoprotección ciudadana.</li> <li>- Alertar hospitales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control radiológico.</li> <li>- Coordinación de municipios afectados.</li> <li>- Aplicación de medidas.</li> <li>- Seguir evolución del accidente.</li> <li>- Medir y evaluar contaminación.</li> <li>- Mantener controles de acceso.</li> <li>- Procurar máxima fluidez ante una futura evacuación.</li> <li>- Asistencia sanitaria.</li> <li>- Control de la población.</li> <li>- Preparar transporte.</li> <li>- Asistencia local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información de la población.</li> <li>- Advertencias y comportamiento a adoptar.</li> <li>- Informar a familiares de afectados.</li> <li>- Facilitar albergue.</li> <li>- Llevar a los escolares a sus casas.</li> <li>- Preparar instalaciones para población evacuada.</li> </ul>
Situación 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decidir y ordenar evacuación.</li> <li>- Ordenar continuación de las medidas anteriores.</li> <li>- Comunicar a centros médicos el personal evacuado que deben recibir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinación de la evacuación de la población.</li> <li>- Medida y evaluación de contaminación.</li> <li>- Determinar quién necesitará tratamientos específicos.</li> <li>- Evitar congestión de rutas de evacuación.</li> <li>- Custodiar bienes de la población evacuada.</li> <li>- Gestión de la respuesta sanitaria, de los albergues y de los suministros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar la evacuación de la población, así como el movimiento y concentración de vehículos.</li> <li>- Informar al director del Plan sobre la población evacuada.</li> <li>- Recuento e identificación de la población evacuada.</li> <li>- Preparación de alojamientos y suministros.</li> <li>- Colaboración con el grupo de seguridad ciudadana.</li> </ul>



## Medidas de protección

Es posible reducir la dosis que recibiría la población en caso de un accidente con salida de radiactividad al exterior mediante la aplicación de una serie de medidas:

- Confinamiento en las propias casas. Este es un medio de protección a corto plazo contra la irradiación externa y la inhalación de aire contaminado.
- Medidas radiológicas de prevención. El yodo radiactivo se acumula en la tiroides, y la administración de pastillas de yodo estable evita la retención del isótopo reduciendo los riesgos de ingestión.
- Autoprotección. Existen métodos muy sencillos que limitan la contaminación superficial o la inhalación de partículas radiactivas dispersas en el aire. Son el caso del uso de prendas alrededor del cuerpo, taponamiento de orificios nasales y de rendijas de los accesos al interior de los edificios, y la parada de los sistemas de ventilación.
- Restricción del consumo de alimentos y bebidas. El control o prohibición de consumir los alimentos y el agua procedentes de la zona sirve para prevenir riesgos de ingestión.
- Estabulación. El control de los animales y de su alimentación evita la dispersión de la contaminación.
- Evacuación. El abandono de la zona contaminada previene las exposiciones a medio y largo plazo protegiendo contra la población de los riesgos de la inhalación y de exposición procedentes del aire o terreno contaminado.
- Descontaminación de personas y equipos. El cambio de vestimenta, lavados más o menos profundos y atenciones sanitarias permiten contrarrestar los efectos causados por la contaminación superficial o interna con la consecuente disminución de la dosis recibida y la prevención de la dispersión de la contaminación.
- Traslado de personas. Se realiza tras el paso de la nube radiactiva cuando las personas quedan sometidas a altos niveles de radiación debido a la deposición de partículas en el suelo y a la inhalación de partículas dispersas en el aire por la resuspensión de las depositadas en el suelo. Puede ser temporal o permanente en función del carácter provisional o definitivo del nuevo asentamiento.

Medidas de protección	Situación			
	0	1	2	3
Control de acceso	NO	SÍ	SÍ	SÍ
Confinamiento en las propias casas	NO	NO	SÍ	SÍ
Profilaxis radiológica	NO	NO	SÍ	SÍ
Protección radiológica personal	NO	NO	SÍ	SÍ
Control de alimentos y bebidas	NO	NO	SÍ	SÍ
Estabulación de animales	NO	NO	SÍ	SÍ
Evacuación de la población	NO	NO	NO	SÍ
Descontaminación personal	NO	NO	NO	SÍ

# Otros protocolos internacionales

En todos los países del mundo en los que se usa la tecnología nuclear de una forma u otra existen protocolos de respuesta y procedimientos de actuación ante situaciones de riesgo nuclear.

Por ejemplo, en Estados Unidos el organismo encargado del control nuclear es el Nuclear Regulatory Commission (NRC). Este organismo elaboró un documento llamado Emergency Preparedness & Response que establece la organización y medidas recomendadas en caso de emergencia nuclear, incluyendo ciertos casos específicos representativos de la política y condiciones climáticas del país como lo son los huracanes o casos de terrorismo.

Muchos países se replantearon ciertos protocolos tras el último accidente nuclear grave de Fukushima. Es el caso de Francia, en donde el gobierno francés junto con la Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) publicó el French National Response Plan to Nuclear or Radiological Accidents. En este documento se recoge la organización nacional y territorial en caso de accidente nuclear o radiológico, así como una guía para la toma de decisiones. Como simplificación, establece ocho posibles situaciones y el modo de actuación correspondiente a cada una de ellas.

# Bibliografía

Consejo de Seguridad Nuclear, CSN

<https://www.csn.es/home>

<https://www.csn.es/emergencias/declaracion-de-emergencia>

<https://www.csn.es/respuesta-a-emergencias/organizacion-nacional-ante-emergencias>

Plan Básico de Emergencia Nuclear, PLABEN

<https://www.csn.es/respuesta-a-emergencias/organizacion-nacional-ante-emergencias/plan-basico-de-emergencia-nuclear>

Plan de Emergencia Nuclear de Cáceres, PENCA

<https://www.boe.es/boe/dias/2009/11/10/pdfs/BOE-A-2009-17887.pdf>

Autorité de Sûreté Nucléaire, ASN

<http://www.french-nuclear-safety.fr>

Nuclear Regulatory Commission, NRC

<https://www.nrc.gov>