



*Autoridad Regulatoria Nuclear*

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

AR 10.13.1.

# Norma de protección física de materiales e instalaciones nucleares

---

REVISIÓN 1

Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad  
Regulatoria Nuclear N° 03/02 (Boletín Oficial 5/3/02)

---



# NORMA DE PROTECCIÓN FÍSICA DE MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES

## OBJETIVO

1. Establecer los criterios generales de protección física de materiales e instalaciones nucleares.

## ALCANCE

2. La presente norma se aplica a los materiales protegidos, a las instalaciones significativas y al transporte de material protegido.

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.

## EXPLICACIÓN DE TÉRMINOS

**3. Área Vital:** Toda área donde se encuentren equipos, dispositivos o sistemas que puedan ser vulnerables a actos intencionales tales como el sabotaje o la mera intrusión cuando sea razonablemente posible generar en ella accidentes con consecuencias radiológicas severas.

**4. Consecuencia Radiológica Severa en Protección Física:** Cualquier hecho originado en actos intencionales mencionados en el criterio 10, que implique dispersión atmosférica de material radiactivo y por el cual el miembro del público más expuesto pueda recibir una dosis que exceda de 1 milisievert (mSv).

**5. Entidad Responsable:** Titular de las licencias de una Instalación Clase I.

**6. Fuerza de Respuesta:** Conjunto de hombres y medios que pueden concurrir en apoyo del sistema de protección física.

**7. Instalación Significativa:** Cualquier instalación, depósito transitorio o prolongado o contenedor de transporte donde, en razón de su inventario radiactivo, sea razonablemente concebible que puedan inducirse, por actos intencionales, accidentes con consecuencias radiológicas severas.

**8. Material Protegido:** El uranio 233 (U-233), el uranio 235 (U-235), el plutonio 239 (Pu-239), el plutonio 241 (Pu-241) y combinaciones de estos nucleídos, o cualquier otro material que la Autoridad Regulatoria decida incluir. El uranio con un enriquecimiento inferior al 1% no queda comprendido en esta definición, sin perjuicio de las prácticas de gestión prudente que corresponda aplicar.

**9. Organismo Gubernamental:** Gendarmería Nacional la que asesorará y asistirá a la Autoridad Regulatoria y actuará, en el marco de la legislación vigente, bajo las instrucciones del Responsable por la Protección Física, coordinando las operaciones de recuperación de instalaciones significativas y materiales protegidos.

**10. Protección Física:** Conjunto de medidas destinadas a prevenir, a evitar y a responder, con un grado razonable de seguridad, actos intencionales que tengan por finalidad:

- a. El robo, hurto, sustracción o dispersión indebida de material protegido.
- b. El sabotaje o aun la mera intrusión en una instalación significativa cuando sea razonablemente posible generar en ella accidentes con consecuencias radiológicas severas.

**11. Responsable por la Protección Física:** Persona bajo cuya dirección se encuentra la instalación significativa, el depósito o el transporte de material protegido y a quien la entidad responsable le asigna la responsabilidad directa por la protección física.

**12. Sistema de Protección Física:** Conjunto de personas y medios disponibles en forma permanente con capacidad para prevenir, retardar o evitar los actos intencionales mencionados en el criterio 10.

**13. Zona Controlada:** Área comprendida por un perímetro claramente señalado y controlada por la Entidad Responsable.

**14. Zona Interior:** Zona comprendida dentro de una zona protegida en la que se utilizan o almacenan materiales protegidos incluidos en la categoría I de la tabla de clasificación de material protegido.

**15. Zona Protegida:** Zona sometida a constante vigilancia (por personal de guardia o medios técnicos o ambos), circundada por una barrera física y con un número limitado de accesos controlados.

## D. CRITERIOS

### D1. GENERALES

**16.** La existencia de un sistema de protección física adecuado es condición necesaria para la realización de cualquier operación que involucre materiales o instalaciones protegidos.

**17.** Cuando el sistema contemple la protección física de materiales protegidos deberá preverse la adecuada interacción con el sistema nacional de contabilidad y control de dichos materiales.

**18.** Para definir los potenciales actos intencionales caracterizados en el criterio 10 y las secuencias accidentales que pudieran desatar, se asumirá que los presuntos autores disponen de medios convencionales. El diseño de los sistemas de protección física no contemplará medidas directas para repeler el asalto formal por parte de grupos militares o paramilitares.

**19.** El sistema de protección física deberá ser acorde con el nivel de protección que corresponda aplicar y deberá ajustarse a los siguientes criterios generales:

- a. Se debe brindar la flexibilidad necesaria para permitir aumentar o disminuir la intensidad de las medidas de acuerdo con las circunstancias.
- b. Ninguna medida de protección física irá en desmedro de la seguridad radiológica y nuclear.
- c. Ninguna medida de vigilancia y seguridad destinada al resguardo de bienes patrimoniales irá en desmedro de las de protección física.
- d. El énfasis de los sistemas de protección física estará puesto en la prevención y en la disuasión, particularmente mediante el uso de medidas pasivas.
- e. En el diseño de los sistemas de protección física deberá lograrse una adecuada complementación entre los medios técnicos y los procedimientos operativos.

- f. Los procedimientos operativos de protección física deberán establecerse de manera tal que sea minimizada cualquier interferencia con los trabajos que normalmente realiza el personal de operación.

**20.** En el diseño del sistema de protección física deberá contemplarse:

- a. La determinación de objetivos, que comprenderá:
- La caracterización de la instalación, compuesta de una memoria descriptiva que incluirá diagramas de flujo de procesos, de planta, lista de materiales y equipos, incluyendo los correspondientes a protección física, ubicación geográfica y todo elemento gráfico que permita lograr un mejor conocimiento de la misma.
  - La definición del tipo de amenaza a la que se supone estará sometida la instalación.
  - La identificación de objetivos donde presumiblemente puedan concretarse las acciones intencionales descritas en el criterio 10.
- b. La inclusión de medidas destinadas a:
- La detección de ingresos no autorizados (intrusión), la que incluirá evaluación de alarma, medios de comunicación y visualización de alarmas, control de accesos, etc. (se incluirán organización, procedimientos y entrenamiento de los medios utilizados, de corresponder).
  - La demora a la intrusión mediante guardias y barreras (perimetrales, estructurales y consumibles).
  - La respuesta a los actos intencionales referidos en el criterio 10, incluyendo su organización, procedimientos y entrenamiento, medios de comunicación y tiempo de respuesta a partir de una señal de alarma.
- c. Los métodos utilizados para la evaluación del diseño del sistema de protección física y sus resultados.
- d. La fuerza de respuesta que acudirá en apoyo del sistema de protección física y los medios de comunicación con tal fuerza.

**21.** El sistema de protección física comprenderá, en general, los siguientes aspectos:

- a. Distribución en planta, vías de acceso, barreras de contención e identificación de zonas o áreas a proteger;
- b. Disposición de equipos e instrumentos de protección física y procedimientos para el control periódico de los mismos;
- c. Control de accesos, incluidos sus procedimientos.
- d. Procedimientos de vigilancia habitual y extraordinaria;
- e. Instrucción del personal;
- f. Organización del personal encargado de la protección física, incluyendo el procedimiento de selección, capacitación y entrenamiento;
- g. Procedimientos y medios utilizados para el resguardo de la información referida en el criterio 22.

**22.** El sistema de protección física debe contemplar la adecuada reserva de la información que pueda presumiblemente ser utilizada en la comisión de los actos intencionales descritos en el criterio 10. La información específica sobre cada sistema de protección física será clasificada y en particular aquella que describa aspectos claves de un sistema recibirá el más alto nivel de clasificación.

23. Las operaciones que se ejecuten en caso de que el sistema de protección física sea superado serán determinadas conforme a las prioridades y modalidades que establezca el Responsable por la Protección Física.

## D2. NIVELES DE PROTECCIÓN FÍSICA

24. Los niveles de protección física se establecerán de conformidad con los siguientes principios básicos:

- a. El tipo, las características y la cantidad de material protegido involucrado, así como también -si fuera el caso- su accesibilidad en función de la tasa de dosis esperable en su entorno de no existir blindaje.
- b. La posibilidad de inducir accidentes con consecuencias radiológicas severas en una instalación significativa, mediante actos intencionales.

25. En la aplicación del principio enunciado en 24.a., se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a. Se prestará particular atención a aquellos materiales protegidos que permitan, en el estado en que se encuentran, iniciar o mantener una reacción nuclear en cadena auto sostenida sin moderadores especiales.
- b. Las medidas de protección física se aplicarán al almacenamiento de materiales protegidos, entendiendo por almacenamiento cualquier depósito de estos materiales, ya sea inicial, intermedio o terminal, o su almacenamiento en tránsito durante su transporte. Al transporte se le aplicarán medidas equivalentes al almacenamiento.

26. En la aplicación del principio enunciado en 24.b. se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a. Los sistemas de protección física deberán diseñarse para cada instalación significativa teniendo en cuenta sus características y las de su emplazamiento así como el resultado de la evaluación efectuada conjuntamente con especialistas en seguridad nuclear.
- b. La Entidad Responsable, con el concurso de especialistas en seguridad nuclear y protección física, identificará las estructuras, sistemas y componentes de la instalación significativa que sean considerados vitales.
- c. Los sistemas de protección física que se adopten para cada instalación significativa deberán ser compatibles con los sistemas de seguridad radiológica y nuclear, incluyendo los planes para eventuales emergencias radiológicas.
- d. En lo posible, la distribución de áreas vitales se efectuará de forma tal que queden separadas de las demás, para que el acceso a aquéllas esté limitado al número de personas necesario y, cuando las circunstancias lo permitan, deberán estar limitados por una barrera física.
- e. El nivel de protección física en instalaciones significativas en las cuales sea posible inducir accidentes con consecuencias radiológicas severas se establecerá proporcionalmente a la dosis que podría recibir el miembro del público más expuesto.
- f. La determinación de la dosis que podría recibir el miembro del público más expuesto se calculará empleando los criterios indicados en las normas de aplicación en materia de seguridad radiológica y nuclear, sin considerar los posibles efectos resultantes de las medidas dirigidas a mitigar, a corto plazo, consecuencias radiológicas.

27. En caso de transporte de materiales radiactivos que no sean materiales protegidos se aplicarán los siguientes criterios:

- a. No se requerirá la aplicación de medidas de protección física cuando se transporten bultos del "Tipo A", "industriales" o "exentos"; ni cuando se trate de transportes de bultos "Tipo B" cuyo contenido radiactivo sea inferior a "30 A1" ó "30 A2", según corresponda.

- b. Cuando el contenido radiactivo sea superior a "30 A1 o 30 A2"\* e inferior a "3000 A1 ó 3000 A2"\*, según corresponda, sólo se utilizarán métodos apropiados de notificación, para confirmar la remisión y la entrega del material en término.
- c. Cuando el contenido radiactivo exceda de los valores indicados en b. se exigirá un sistema de comunicaciones durante todo el transporte y, en función de las características de los bultos, la aplicación de medidas adicionales cuando resulte aconsejable (vehículos de características especiales, contenedores adicionales, vehículos escolta, etc.).

\* De conformidad con la reglamentación vigente para transporte de material radiactivo.

## D2.1. EN INSTALACIONES SIGNIFICATIVAS

**28.** Se aplicará el nivel más alto de protección física (nivel de protección I) a aquellas instalaciones significativas en las cuales sea posible inducir accidentes con consecuencias radiológicas severas con una dosis superior a 1 Sievert (Sv).

En las instalaciones significativas bajo nivel de protección I, los elementos vitales estarán comprendidos y ubicados dentro de un área vital, la cual debe quedar localizada dentro de una zona protegida.

**29.** Se aplicará un nivel medio de protección física (nivel de protección II) cuando la dosis a que se hace referencia en 28. se encuentre comprendida entre 50 y 1000 milisievert (mSv).

Las instalaciones significativas bajo nivel de protección II estarán en una zona controlada, los elementos vitales estarán -en la medida de lo posible- en una zona protegida.

**30.** Se aplicará el nivel más bajo de protección física (nivel de protección III) cuando la dosis a que se hace referencia en 28. se encuentre comprendida entre más de 1 y menos de 50 milisievert (mSv).

Las instalaciones significativas bajo nivel de protección III estarán situadas dentro de una zona controlada y el acceso a elementos vitales quedará restringido a personal especializado.

**31.** Toda instalación que no se encuadre en alguno de los niveles indicados quedará exenta de la aplicación de medidas de protección física, salvo que por el material protegido involucrado, le sea aplicable el principio enunciado en el criterio 24.a. sus respectivos criterios, sin perjuicio de las prácticas de gestión prudente que corresponda aplicar.

## D2.2. EN ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES PROTEGIDOS SEGÚN LA CATEGORIZACIÓN DE LA TABLA ANEXA

**32.** Los niveles de protección física que deben ser aplicados al material protegido durante su almacenamiento incluyen:

- a. Para los materiales protegidos comprendidos en la categoría III, almacenamiento dentro de una zona controlada, cuyo acceso esté controlado.
- b. Para los materiales protegidos comprendidos en la categoría II, almacenamiento dentro de una zona protegida.
- c. Para los materiales protegidos comprendidos en la categoría I, almacenamiento dentro de una zona interior donde el acceso quede restringido a personas cuya identidad haya sido comprobada y que se encuentre bajo vigilancia por personal de guardia que se mantenga en estrecha comunicación con la fuerza de respuesta. Las medidas adoptadas al respecto, deben tener como objetivo la detección y prevención de cualquier ataque o asalto, intrusión, hurto o sustracción indebida.

**33.** Los niveles de protección física que deben aplicarse al material protegido durante el transporte, incluyen:

- a. Para los materiales protegidos comprendidos en las categorías II y III, el transporte se efectuará bajo precauciones especiales, como el previo arreglo entre el remitente, el destinatario y el transportista, especificando el momento, lugar y procedimientos para la transferencia de la responsabilidad del transporte, detallando el modo de transporte, rutas a emplear y puntos de notificación en tránsito si resultaren oportunos. Estos transportes no llevarán necesariamente personal de escolta, pero pueden requerir de un medio de comunicación con la fuerza de respuesta.
- b. Para los materiales protegidos comprendidos en la categoría I, el transporte debe efectuarse con arreglo a las precauciones especiales previstas en a y, además, bajo constante vigilancia de personal de escolta y en condiciones tales que se asegure la comunicación, en cualquier momento, con la fuerza de respuesta.

**34.** Los niveles, procedimientos y recomendaciones de protección física a materiales protegidos en el caso de transporte internacional se ajustarán a lo establecido en los anexos I y II de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares.

### **D3. RESPONSABILIDADES**

**35.** La Entidad Responsable debe tomar todas las medidas razonables y compatibles con sus posibilidades para asegurar la protección física de los materiales protegidos y las instalaciones significativas.

**36.** La Entidad Responsable debe designar un Responsable por la Protección Física por cada instalación significativa o por cada transporte o depósito de material protegido, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

**37.** El simple cumplimiento de las normas o directivas, aún de aquéllas emanadas de la Autoridad Regulatoria, no exime a la Entidad Responsable ni al Responsable por la Protección Física de las responsabilidades a su cargo en materia de protección física.

**38.** La Entidad Responsable podrá delegar, total o parcialmente, la ejecución de las medidas de protección física, pero no así la responsabilidad que le incumbe.

**39.** Todo cambio en la organización de la Entidad Responsable que pudiera directa o indirectamente afectar la capacidad de afrontar sus responsabilidades en materia de protección física requerirá la previa aprobación de la Autoridad Regulatoria.

**40.** La Entidad Responsable deberá presentar a la Autoridad Regulatoria, con la suficiente antelación, toda la documentación técnica necesaria, incluidos los procedimientos operativos, para demostrar -a satisfacción de ésta- que se han alcanzado los niveles de protección física exigidos en relación a instalaciones o materiales protegidos.

**41.** La Entidad Responsable deberá realizar auditorías para verificar la correcta implementación de los sistemas de protección física como así también de la continuidad y adecuación de las medidas en el tiempo.

**42.** La Entidad Responsable y el Responsable por la Protección Física deberán establecer y mantener en adecuadas condiciones de funcionamiento un sistema de comunicaciones con la Fuerza de Respuesta y el Organismo Gubernamental.

**43.** La Entidad Responsable debe adoptar todas las medidas razonables para asegurar la confidencialidad de la información que presumiblemente pueda ser utilizada en la comisión de actos intencionales descritos en el criterio 10, en particular la referida a los sistemas de protección física utilizados o proyectados (ver criterio 22).



**ANEXO**

**TABLA DE CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PROTEGIDO EN CATEGORÍAS A LOS FINES DE SU PROTECCIÓN FÍSICA**

Material	Forma	Categoría		
		I	II	III (c)
<b>1. Plutonio (a)</b>	No irradiado (b)	2 kg o más	Menos de 2 kg pero más de 500 g	500 g o menos pero más de 15 g
<b>2. Uranio 235 (d)</b>	No irradiado (b)			
	Uranio con un enriquecimiento de 20% o superior en uranio 235	5 kg o más	Menos de 5 kg pero más de 1 kg	1 kg o menos pero más de 15 g
	Uranio con un enriquecimiento de 10% como mínimo pero inferior al 20% en uranio 235	-----	10 kg o más	Menos de 10 kg pero más de 1 kg
	Uranio con un enriquecimiento superior al 1% pero inferior al 10% en uranio 235	-----	-----	10 kg o más
<b>3. Uranio 233</b>	No irradiado (b)	2 kg o más	Menos de 2 kg pero más de 500 g	500 g o menos pero más de 15 g
<b>4. Combustible irradiado</b>	-----	-----	-----	Combustible irradiado de bajo enriquecimiento (1%) y combustible de U natural (d;e)
<b>5. Agua pesada</b>	-----	-----	>20 t D2O equiv. (>4 t deuterio)	<20 t D2O equiv. (<4 t deuterio) >5 t D2O equiv. (>1 ton deuterio)
<b>6. Otros materiales protegidos (f)</b>				

(a) Todo el plutonio excepto aquél cuya concentración isotópica exceda el 80% en plutonio 238.

(b) Material nuclear no irradiado en un reactor o material irradiado en un reactor pero con una intensidad de radiación igual o inferior a 1 Gy/h (100 rad/h) a 1 metro de distancia sin mediar blindaje.

(c) Las cantidades que no entran en la categoría III y el uranio natural deben ser resguardadas de conformidad con prácticas de gestión prudente.

(d) Si bien se establece este nivel de protección, después de evaluar las circunstancias específicas puede asignarse una categoría distinta de protección física.

(e) El combustible irradiado que antes de su irradiación sería clasificado como categoría I deberá ser clasificado en la categoría II cuando su nivel de radiación exceda de 1 Gy/h (100 rad/h) a 1 metro de distancia sin mediar blindaje.

(f) Según lo determine la Autoridad Regulatoria en cada caso.