

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-042-NUCL-2024, Categorización de sustancias fisionables y otros materiales radiactivos y requisitos de seguridad física nuclear para su transporte.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- SENER.- Secretaría de Energía.- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-042-NUCL-2024, CATEGORIZACIÓN DE SUSTANCIAS FISIONABLES Y OTROS MATERIALES RADIATIVOS Y REQUISITOS DE SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR PARA SU TRANSPORTE.

ALEJANDRO NÚÑEZ CARRERA, Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con fundamento en los artículos 17, 33 fracciones XIII y XIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3 fracción III, 4, 18 fracción III, 19, 21, 22, 26 y 50 fracciones I, II, III y XI de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; 3 fracciones VI, VII y IX, 10 fracciones I, II, VII, VIII, 24, 30, 34 y 35 fracción V, párrafo primero de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 28 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 55, 56, 57, 58 y 79 del Reglamento para el Transporte Seguro de Material Radiactivo; 198 fracciones V, VI, IX y X y, 199 del Reglamento General de Seguridad Radiológica y 2, apartado F, fracción I, 8 fracciones XIV y XV, 40, 41 y 42 fracciones VIII, XXX, XXXIII y XXXIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, y

**CONSIDERANDO**

Que las actividades que realicen las Autoridades Normalizadoras en materia de normalización y evaluación de la conformidad deberán fomentar la armonización con modelos, principios y mejores prácticas internacionales, por lo que para la categorización de sustancias fisionables y otros materiales radiactivos y requisitos de seguridad física para su transporte se tomarán como base las recomendaciones elaboradas por el Organismo Internacional de Energía Atómica.

Que las Normas Oficiales Mexicanas, incluyendo sus Procedimientos de Evaluación de la Conformidad, deberán sustentarse en Normas Internacionales o partes pertinentes de ellas, para alcanzar los objetivos legítimos buscados por el Estado Mexicano.

Que la emisión de la presente Norma Oficial Mexicana, es necesaria para proteger contra robo, sabotaje u otra conducta ilícita a las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos durante su transporte de acuerdo con los lineamientos internacionales del Organismo Internacional de Energía Atómica, los cuales sirvieron de base para su elaboración.

Que éste Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY NOM-042-NUCL-2024 "Categorización de sustancias fisionables y otros materiales radiactivos y requisitos de seguridad física nuclear para su transporte, fue aprobado en la segunda sesión extraordinaria del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, efectuada el 9 de mayo de 2024.

Que de conformidad con lo previsto en los artículos 35 fracciones V y VI y 38 de la Ley de Infraestructura de la Calidad, se ordena la publicación en el Diario Oficial de la Federación del Proyecto de la Norma Oficial Mexicana, para su consulta pública, a efecto de que en un plazo de 60 días naturales contados a partir de su fecha de publicación, los interesados presenten sus comentarios ante el CCNN-SNyS, ubicado en Dr. José María Barragán Número 779 - 4to piso, colonia Narvarte, Alcaldía Benito Juárez, código postal 03020, Ciudad de México, teléfono 55 5095 3246, fax 5590 6103, o bien al correo electrónico: ccnn\_snys@cnsns.gob.mx para que en los términos de la Ley de la materia se consideren en el seno del Comité.

Ciudad de México, a 9 de mayo de 2024.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Alejandro Núñez Carrera**.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-042-NUCL-2024, CATEGORIZACIÓN DE SUSTANCIAS FISIONABLES Y OTROS MATERIALES RADIACTIVOS Y REQUISITOS DE SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR PARA SU TRANSPORTE**

**PREFACIO**

La elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana es competencia del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias integrado por:

- Adiestramiento y Capacitación Nuclear, S.A. de C.V.
- Asesoría Especializada y Servicios Corporativos, S.A. de C.V.
- Asociación Mexicana de Radioprotección, A.C.
- Bartlett de México, S.A. de C.V.
- Comisión Federal de Electricidad / Central Nucleoeléctrica Laguna Verde
- EERMS, S.A. de C.V.
- Halliburton de México, S. de R. L. de C. V.
- Hospital Ángeles del Pedregal, S.A. de C.V.
- Hospital Juárez de México
- Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca
- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas"
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
- Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
- Instituto Nacional de Pediatría.
- Instrumentos y Equipos Falcón, S.A. de C.V.
- Medicina, Industria y Seguridad Radiológica, S.A. de C.V.
- Secretaría de Economía - Dirección General de Normas
- Secretaría de Energía
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social
- Radiación Aplicada a la Industria, S.A. de C.V.
- Radiaciones del Sureste Aplicadas, S.A. de C.V.
- Rapiscan Systems México, S. de R.L. de C.V.
- Servicios Integrales para la Radiación, S.A. de C.V.
- Sociedad Mexicana de Físicos en Medicina.
- Sociedad Mexicana de Radioterapeutas, A.C.
- Sterigenics, S. de R.L. de C.V.
- Tecnofísica Radiológica, S.C.
- Transportaciones Nacionales e Internacionales Regias, S.A. de C.V.
- Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Ciencias Nucleares

## ÍNDICE

### 0. Introducción

1. Objetivo, campo de aplicación y objetivo legítimo de interés público

2. Definiciones y abreviaturas

3. Categorización de sustancias fisionables

4. Categorización de otros materiales radiactivos

5. Requisitos generales de Seguridad Física Nuclear

6. Requisitos de Seguridad Física por categoría

7. Procedimiento de evaluación de la conformidad

8. Verificación

9. Concordancia con normas internacionales

10. Bibliografía

## TRANSITORIOS

### 0. Introducción

Las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos durante su transporte, pueden sufrir un retiro no autorizado, sabotaje o cualquier otra conducta ilícita que vulnere el sistema de seguridad física de dichos materiales, por personas que tengan la capacidad, la intención y la motivación para causar daños a las personas, al ambiente o los bienes de la sociedad, por lo que se requiere sean protegidos mediante la aplicación de medidas de Seguridad Física Nuclear.

Estas medidas se aplican mediante un enfoque graduado, para lo cual se categorizan las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos, considerando factores como la vida media, la forma física y química, el grado de dilución, el nivel de radiación, la cantidad, lo atractivo que resulte el material, la facilidad de acceso y el uso como armas de dichas sustancias y materiales.

### 1. Objetivo, campo de aplicación y objetivo legítimo de interés público

#### 1.1 Objetivo

Establecer los criterios para categorizar las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos con la finalidad de aplicar los requisitos de Seguridad Física Nuclear que se deben cumplir durante su transporte.

#### 1.2 Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable a las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos que se transporten, a las unidades de transporte, bultos, embalajes y envases que se utilicen durante su transporte por vía acuática y terrestre.

#### 1.3 Objetivo legítimo de interés público

Este proyecto de Norma Oficial Mexicana tutela los objetivos legítimos de interés público correspondientes a la protección y promoción a la salud, la protección a la integridad física, a la salud, y a la vida de los trabajadores en los centros de trabajo, la seguridad nacional y la protección al medio ambiente y cambio climático.

### 2. Definiciones y abreviaturas

Para los propósitos de esta Norma Oficial Mexicana, se usan las siguientes abreviaturas y definiciones:

#### 2.1 Amenaza

La persona o grupo de personas con motivación, intención y capacidad para cometer un retiro no autorizado, sabotaje o cualquier otra conducta ilícita que vulnere el sistema de seguridad física de las sustancias fisionables u otros materiales radiactivos

#### 2.2 Elementos de retardo

Dispositivos, medios o mecanismos que obstaculizan o demoran el progreso de un retiro no autorizado o sabotaje de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos o cualquier otra conducta ilícita que vulnere los sistemas de seguridad física de dichos materiales

### **2.3 Enfoque graduado**

Aplicación de medidas de Seguridad Física Nuclear proporcionales a las potenciales consecuencias de un retiro no autorizado o sabotaje de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos o cualquier otra conducta ilícita que vulnere el sistema de seguridad física de dichos materiales.

### **2.4 Evento de Seguridad Física Nuclear**

El retiro no autorizado o sabotaje de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos o cualquier otra conducta ilícita que vulnere los sistemas de seguridad física de dichos materiales

### **2.5 Fuerzas de respuesta**

Personal armado, equipado y entrenado para contrarrestar un retiro no autorizado o sabotaje de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos o cualquier otra conducta ilícita que vulnere los sistemas de seguridad física de dichos materiales.

### **2.6 Información sensible**

Información en cualquier forma cuya divulgación, modificación o destrucción puede comprometer la Seguridad Física Nuclear.

### **2.7 Modalidad de Transporte**

Se refiere al tipo de transporte, para esta norma se considera sólo transporte por vía terrestre o acuática.

### **2.8 Otros materiales radiactivos**

Cualquier material radiactivo que no sea sustancia fisionable

### **2.9 Plan de Seguridad Física para el Transporte**

Documento que establece las medidas de Seguridad Física Nuclear que deben estar presentes durante el transporte de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos, y que incluyen el diseño, evaluación, implementación y mantenimiento de un sistema de Seguridad Física Nuclear y de respuesta al retiro no autorizado o sabotaje de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos o cualquier otra conducta ilícita que vulnere el sistema de seguridad física de dichos materiales.

### **2.10 Sabotaje**

Acto deliberado que podría, directa o indirectamente, afectar al ambiente, la salud del personal y/o del público, por exposición a la radiación o liberación del material radiactivo.

### **2.11 Sistema de monitoreo de posición telemétrico**

Es un sistema que brinda información en tiempo real acerca de la ubicación y condiciones de la unidad de transporte y/o el bulto.

### **2.12 Seguridad Física Nuclear**

La prevención, detección, retardo y la respuesta al retiro no autorizado o sabotaje de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos o sus instalaciones asociadas, o cualquier otra conducta ilícita que vulnere el sistema de seguridad física de dichos materiales.

### **2.13 Sistema de Seguridad Física Nuclear**

Un conjunto integrado de medidas de Seguridad Física Nuclear.

## **3. Categorización de sustancias fisionables**

Para categorizar las sustancias fisionables es necesario conocer el porcentaje de enriquecimiento y la cantidad de sustancias fisionables (plutonio-238, uranio-235 o uranio-233), con la característica de que éstas no hayan sido irradiadas en un reactor o si fueron irradiadas en un reactor, que la rapidez de exposición sea igual o inferior a 1 Gy/h (100 rad/h) a 1 metro de distancia sin blindaje, para seleccionar, de acuerdo a los siguientes criterios, la Categoría a que corresponde dicha sustancia:

**3.1** Es Categoría I si la cantidad y enriquecimiento de la sustancia fisionable no irradiada, se encuentra dentro de los siguientes supuestos:

**3.1.1.** 2 kg o más de plutonio, excepto aquel cuya concentración isotópica de plutonio -238 exceda del 80%;

**3.1.2.** 5 kg o más de uranio con un enriquecimiento del 20% o mayor en uranio-235, o

**3.1.3.** 2 kg o más de uranio-233.

**3.2** Es Categoría II si la cantidad y enriquecimiento de la sustancia fisionable se encuentra dentro de los siguientes supuestos:

**3.2.1** Más de 0.500 kg, pero menos de 2 kg de plutonio no irradiado, excepto aquella cuya concentración isotópica de plutonio- 238 exceda del 80%;

**3.2.2** Más de 1 kg, pero menos de 5 kg de uranio no irradiado con un enriquecimiento del 20% o mayor en uranio-235;

**3.2.3** 10 kg o más de uranio no irradiado con un enriquecimiento del 10% como mínimo pero inferior al 20% en uranio -235;

**3.2.4** Más de 0.500 kg, pero menos de 2 kg de uranio-233 no irradiado, o

**3.2.5** Combustible irradiado compuesto por uranio natural o empobrecido, torio o combustible con un enriquecimiento menor al 10%.

**3.3** Es Categoría III si la cantidad y enriquecimiento de la sustancia fisionable no irradiada, se encuentra dentro de los siguientes supuestos:

**3.3.1.** Más de 0.015 kg, y hasta 0.500 kg de plutonio, excepto aquella cuya concentración isotópica de plutonio- 238 exceda del 80%;

**3.3.2.** Más de 0.015 kg y hasta 1 kg de uranio con un enriquecimiento del 20% o más en uranio- 235;

**3.3.3.** Más de 1 kg, y hasta 10 kg de uranio con un enriquecimiento del 10% como mínimo pero inferior al 20% en uranio- 235;

**3.3.4.** 10 kg o más de uranio con un enriquecimiento mayor al uranio natural pero menor al 10% en uranio-235, o

**3.3.5** Más de 0.015 kg y hasta 0.500 kg de uranio- 233.

**3.4** Cuando en una remesa existan diferentes sustancias fisionables (plutonio, uranio 235 con diferentes enriquecimientos y uranio 233), se deben aplicar los siguientes requisitos para seleccionar la Categoría correspondiente:

i. Es Categoría I si se cumple la relación (1):

$$\frac{Pu+^{233}U}{2} + \frac{^{235}U(\geq 20\%)}{5} \geq 1 \quad (1)$$

ii. Es Categoría II si se cumple la relación (2):

$$\frac{Pu+^{233}U}{0.500} + \frac{^{235}U(\geq 20\%)}{1} + \frac{^{235}U(\geq 10\% y < 20\%)}{10} \geq 1 > \frac{Pu+^{233}U}{2} + \frac{^{235}U(\geq 20\%)}{5} \quad (2)$$

iii. Es Categoría III si se cumple la relación (3):

$$\frac{Pu+^{233}U}{0.015} + \frac{^{235}U(\geq 20\%)}{0.015} + \frac{^{235}U(\geq 10\% y < 20\%)}{1} + \frac{^{235}U(U_{nat} y < 10\%)}{10} \geq 1 > \frac{Pu+^{233}U}{0.500} + \frac{^{235}U(\geq 20\%)}{1} + \frac{^{235}U(\geq 10\% y < 20\%)}{10} \quad (3)$$

iv. En caso de cumplir con la relación (4), se considera que la remesa no entra en alguna de las Categorías I, II o III y se deben cumplir los requisitos de seguridad física nuclear señalados en el numeral 6.1.

$$1 > \frac{Pu+^{233}U}{0.015} + \frac{^{235}U(\geq 20\%)}{0.015} + \frac{^{235}U(\geq 10\% y < 20\%)}{1} + \frac{^{235}U(U_{nat} y < 10\%)}{10} \quad (4)$$

Donde:

Pu	Plutonio	Masa en kilogramos de todo el plutonio, excepto aquel cuya concentración isotópica del plutonio 238 exceda del 80%.
<sup>233</sup> U	Uranio 233	Masa en kilogramos del uranio 233.
<sup>235</sup> U (≥20%)	Uranio 235	Masa en kilogramos del uranio 235 presente en uranio enriquecido al 20% o más del uranio 235.
<sup>235</sup> U (≥ 10% y < 20%)	Uranio 235	Masa en kilogramos del uranio 235 presente en uranio enriquecido al 10% o más, pero menos del 20% del uranio 235.
<sup>235</sup> U (> U <sub>nat</sub> y < 10%)	Uranio 235	Masa en kilogramos del uranio 235 presente en uranio enriquecido arriba del uranio natural, pero menos del 10% del uranio 235.
		El número denominador es la masa en kilogramos.

**3.4.1** En caso de que en la remesa exista combustible nuclear irradiado o no irradiado para centrales nucleoelectricas o reactores de investigación, se deben cumplir con los requisitos de Seguridad Física establecidos en el numeral 6.2 y los requisitos adicionales que la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (Comisión) determine.

#### **4. Categorización de otros materiales radiactivos**

**4.1** Para categorizar los materiales radiactivos contenidos en un bulto o envase, se debe considerar el radionúclido y la actividad total, de manera que un bulto o envase de material radiactivo es de:

##### **4.1.1 Categoría 1**

Cuando su actividad es mayor o igual al valor límite indicado en la columna 2 de la Tabla 1;

##### **4.1.2 Categoría 2**

Cuando su actividad es menor al valor límite indicado en la columna 2 de la Tabla 1 para la Categoría 1 pero mayor o igual al valor límite indicado en la columna 3 de la Tabla 1

##### **4.1.3 Categoría 3**

Cuando su actividad es menor al valor límite indicado en la columna 3 de la Tabla 1 para la Categoría 2 pero mayor o igual al valor límite indicado en la columna 4 de la Tabla 1.

**4.1.4** Cuando su actividad es menor al valor límite indicado en la columna 4 de la Tabla 1 se debe cumplir con los requisitos de seguridad física señalados en el numeral 6.1.

**4.2** Cuando en una remesa existan bultos o envases con el mismo radionúclido se deberán sumar las respectivas actividades para obtener la Categoría correspondiente.

**4.3** Cuando en una remesa existan bultos o envases con diferentes radionúclidos, se utilizará la siguiente relación:

Donde:

$$\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{T_i} < 1 \quad (5)$$

$A_i$  es la actividad total del radionúclido  $i$  presente en los materiales radiactivos, y

$T_i$  es el límite de actividad del radionúclido  $i$  dependiendo su Categoría.

**4.3.1** Si en la relación (5) la suma de las actividades presentes de cada radionúclido dividida entre el límite de actividad para Categoría 2, el valor es mayor que uno, pero menor que 100, se considerará que la mezcla de radionúclidos es Categoría 2; en tanto que, si es mayor o igual que 100, será Categoría 1.

**4.3.2** Si al categorizar cada radionúclido de manera individual, ninguno de ellos entra en alguna de las 3 Categorías, para definir la Categoría de la remesa en conjunto, aplicar en la relación (5) la suma de las actividades presentes de cada radionúclido dividida entre el límite de actividad para Categoría 3; si el valor es mayor o igual a uno será Categoría 3, de lo contrario, si es menor que uno, se deben cumplir con los requisitos de seguridad física nuclear señalados en el numeral 6.1.

**4.4** Para radionúclidos que no se encuentren en la Tabla 1, se deben utilizar los valores  $A_2$ , especificados en la Norma Oficial Mexicana correspondiente. Para aquellos radionúclidos cuya actividad sea menor a  $3000 A_2$  se deben cumplir con los requisitos de seguridad física nuclear señalados en el numeral 6.1. y para aquellos radionúclidos cuya actividad sea mayor a  $3000 A_2$  se deben cumplir con los requisitos de seguridad física nuclear señalados en el numeral 6.3.

**Tabla 1-** Límites de Actividad de radionúclidos para su categorización.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Radionúclidos	Límite de Actividad para Categoría 1 (TBq)	Límite de Actividad para Categoría 2 (TBq)	Límite de Actividad para Categoría 3 (TBq)
<sup>241</sup> Am	60	0.6	0.06
<sup>241</sup> Am/Be	60	0.6	0.06
<sup>198</sup> Au	200	2	0.2
<sup>109</sup> Cd	20 000	200	20
<sup>252</sup> Cf	20	0.2	0.02
<sup>244</sup> Cm	50	0.5	0.05
<sup>57</sup> Co	700	7	0.7
<sup>60</sup> Co	30	0.3	0.03
<sup>137</sup> Cs	100	1	0.1
<sup>55</sup> Fe	800 000	8 000	800
<sup>68</sup> Ge	700	7	0.7
<sup>153</sup> Gd	1 000	10	1
<sup>192</sup> Ir	80	0.8	0.08
<sup>63</sup> Ni	60 000	600	60
<sup>103</sup> Pd	90 000	900	90
<sup>147</sup> Pm	40 000	400	40
<sup>210</sup> Po	60	0.6	0.06
<sup>238</sup> Pu	60	0.6	0.06
<sup>239</sup> Pu-/Be	60	0.6	0.06
<sup>226</sup> Ra	40	0.4	0.04
<sup>106</sup> Ru	300	3	0.3
<sup>75</sup> Se	200	2	0.2
<sup>90</sup> Sr	1 000	10	1
<sup>204</sup> Tl	20 000	200	20
<sup>170</sup> Tm	20 000	200	20
<sup>169</sup> Yb	300	3	0.3

## 5. Requisitos Generales de Seguridad Física Nuclear

**5.1** Todos aquellos permisionarios que estén autorizados por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias para transportar sustancias fisionables u otros materiales radiactivos, deben cumplir con los requisitos de Seguridad Física Nuclear de la Categoría correspondiente.

**5.1.1** En el caso de autorizaciones y licencias que involucren transporte de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos, si el poseedor de dicha autorización o licencia realiza el transporte, éste será el responsable de cumplir con los requisitos de Seguridad Física Nuclear de la categoría correspondiente.

**5.1.2** En el caso de autorizaciones y licencias que involucren transporte de sustancias fisionables u otros materiales radiactivos, si el transporte es realizado por un tercero con Autorización de Transporte, éste será corresponsable de cumplir con los requisitos de Seguridad Física Nuclear de la categoría correspondiente.

**5.1.3** En expediciones donde se compartan funciones de Seguridad Física Nuclear entre el expedidor, el transportista y el destinatario, los contratos que éstos celebren deben delimitar sus funciones y responsabilidades de Seguridad Física Nuclear.

**5.2** Para el caso de transporte de sustancias fisionables Categoría I, II y III, y de materiales radiactivos Categoría 1, se debe solicitar a la Comisión una Autorización de Expedición específica para cada traslado, en los términos del artículo 79 del Reglamento para el Transporte Seguro de Material Radiactivo.

**5.3** Cuando la amenaza lo justifique, la Comisión podrá requerir el cumplimiento de requisitos de Seguridad Física Nuclear del nivel superior siguiente.

**5.4** El expedidor debe indicar en el plan de seguridad física, la categoría de la remesa o bulto y anexar el procedimiento o cálculo para obtenerla conforme esta norma. En caso de transportar sustancias fisionables categoría I y materiales radiactivos categoría 1, deberá indicarlo también en el documento de embarque de la expedición.

## **6. Requisitos de Seguridad Física por Categoría**

**6.1** El responsable del transporte de bultos exceptuados con un nivel de actividad que no rebase el nivel autorizado para el radionúclido, cuando no esté en forma especial; materiales de baja actividad específica (BAE-I); u objetos contaminados en la superficie (OCS-I), sustancias fisionables que no entren en las Categorías I, II o III y otros materiales radiactivos que no entren en las Categorías 1, 2 o 3, deben cumplir los siguientes requisitos, salvo los que de manera explícita deban cumplir el expedidor, el transportista o el destinatario:

**6.1.1** Antes de cada expedición, se debe asegurar que los medios que permitan el acceso a los bultos dentro de la unidad de transporte estén cerrados y se cuente con un dispositivo indicador de apertura y manipulación.

**6.1.2** La unidad de transporte debe permanecer bajo supervisión presencial por el personal transportista en todo momento durante el transporte o la expedición. En caso de pernocta, se deben implementar las medidas que garanticen su resguardo.

**6.1.3** Proveer al personal de la unidad con medios de comunicación y garantizar la efectividad de las comunicaciones durante el transporte o la expedición.

**6.1.4** El expedidor o el transportista deben notificar a la fuerza de respuesta o al 911 en caso de un evento de Seguridad Física Nuclear.

**6.1.5** Tener un Plan de Seguridad Física para el Transporte, conforme a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

**6.1.6** Proveer a la unidad de transporte con un sistema de rastreo continuo que permita conocer el lugar donde se ubica, de acuerdo a lo establecido en el itinerario y en caso de paradas no previstas.

**6.1.7** Todas las remesas deben transportarse en unidades de transporte cerradas. En el caso de bultos que individualmente pesen más de 2000 kg, podrán ser transportados en unidades de transporte abiertas.

**6.1.8** El expedidor, el transportista y el destinatario deben acordar y establecer los tiempos, los lugares, las funciones y responsabilidades de Seguridad Física Nuclear de las personas involucradas en la expedición de las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos.

**6.1.9** Al momento de establecer las rutas principales y alternas, evitar las rutas con zonas de desastres naturales, de disturbios, delincuencia organizada, o en las que existe una amenaza conocida.

**6.1.10** Al momento de establecer las rutas principales y alternas, variar los horarios e itinerarios para evitar la predictibilidad del transporte rutinario.

**6.1.11** Antes del inicio del transporte, y después de cada parada, se debe verificar que se han adoptado todas las medidas de seguridad física de conformidad con el Plan de Seguridad Física para el Transporte.

**6.1.12** El destinatario debe notificar inmediatamente al expedidor la llegada de la expedición.

**6.1.13** Además de lo anterior, para sustancias fisionables:

**6.1.13.1** Minimizar el número de transferencias de un medio de transporte a otro y el tiempo de espera de la llegada de otro medio de transporte, con el fin de reducir al mínimo el tiempo total que dure el transporte.

**6.1.13.2** El expedidor, el transportista y el destinatario deben proporcionar la información sensible de Seguridad Física Nuclear a aquellas personas que por sus funciones la requieran, sólo en el momento en el que dichas personas van a realizar la actividad encomendada, con el fin de evitar divulgar dicha información de manera anticipada.

**6.1.13.3** El expedidor, el transportista y el destinatario deben proteger la información sensible de Seguridad Física Nuclear para que solo las personas relacionadas con una función de seguridad física tengan acceso a la misma.

**6.1.13.4** El expedidor, el transportista y el destinatario deben contar con las cartas de confidencialidad firmadas por el personal que tenga funciones de seguridad física nuclear en el transporte.

**6.2** El responsable del transporte de sustancias fisionables Categorías III, y del transporte de materiales radiactivos Categorías 3; debe cumplir los siguientes requisitos, además de los requisitos listados en el numeral 6.1 (para Material Radiactivo aplicará del 6.1.1 al 6.1.12 y para Sustancias Fisionables del 6.1.13.1 al 6.1.13.4)

**6.2.1** El expedidor, el transportista y el destinatario deben considerar para la implementación de las medidas de Seguridad Física Nuclear, la información sobre las posibles amenazas, incluyendo aquella que la Comisión pudiera tener, tanto en transporte nacional como internacional.

**6.2.2** El expedidor, el transportista y el destinatario deben compartir la información relacionada con la Seguridad Física Nuclear entre sí y con la Comisión.

**6.2.3** El expedidor, el transportista y el destinatario deben establecer medidas de control de acceso físico y electrónico a la información sensible de seguridad física nuclear relacionada con la ruta e itinerario, para que solo las personas relacionadas con una función de seguridad física tengan acceso a la misma.

**6.2.4** El responsable del transporte debe establecer los mecanismos para verificar la probidad del personal involucrado en las actividades de transporte.

**6.2.5** Contar con un listado actualizado de los contactos de emergencia que debe estar disponible para el personal de la unidad de transporte.

**6.2.6** Entregar por escrito al personal con funciones de Seguridad Física Nuclear durante el transporte, sus responsabilidades claramente detalladas.

**6.2.7** Proveer al conductor, por escrito, las medidas de Seguridad Física Nuclear necesarias durante el transporte, incluyendo las de respuesta a cualquier evento.

**6.2.8** Proporcionar, cada dos años, un entrenamiento básico al personal relacionado con el transporte de sustancias fisionables y otros materiales radiactivos.

**6.2.9** La capacitación y el entrenamiento del personal que participe en la expedición de las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos, debe satisfacer lo indicado en la normativa correspondiente.

**6.2.10** Proveer al personal de una identificación con fotografía.

**6.2.11** El expedidor debe implementar un procedimiento a fin de asegurar que el destinatario ha recibido el material y de las acciones que deben establecerse en caso de que suceda algún evento de Seguridad Física Nuclear durante la expedición.

**6.2.12** El expedidor o el transportista, debe notificar a la Comisión en caso de un evento de Seguridad Física Nuclear, e iniciar el procedimiento para la recuperación de los materiales que hayan sido retirados sin autorización o para minimizar los daños provocados por el sabotaje.

**6.2.13** Los medios de acceso a las unidades de transporte cerradas y sobreenvases, deben estar provistas de al menos un elemento de retardo y un dispositivo indicador de apertura y manipulación.

**6.2.14** El bulto debe contar con elementos de retardo que obstaculicen el retiro no autorizado.

**6.2.15** Antes de la salida de la expedición y después de cada parada, se debe inspeccionar la unidad de transporte para asegurar que ningún elemento haya sido objeto de manipulación, ni se haya fijado al bulto o a la unidad de transporte algún elemento que pueda comprometer la seguridad física de la remesa.

**6.2.16** Verificar, antes de la salida de la expedición, después de cada parada y al arribo de la remesa, mediante una inspección visual, que la puerta de la unidad de transporte o del contenedor de carga está debidamente cerrada, y la integridad de los elementos de retardo y de los dispositivos indicadores de apertura y manipulación.

**6.2.17** Los elementos de retardo deben ser suficientes para proporcionar un tiempo mayor al tiempo de respuesta.

**6.2.18** En caso de hacer una parada prolongada imprevista, se deben aplicar las medidas de Seguridad Física Nuclear necesarias para garantizar un nivel de protección igual al que se tiene durante el uso y almacenamiento del material.

**6.3** El responsable del transporte de sustancias fisionables Categorías I y II, y del transporte de materiales radiactivos Categorías 1 y 2; debe cumplir los siguientes requisitos, además de los listados en el numeral 6.2:

**6.3.1** El expedidor, el transportista y el destinatario, deben establecer medidas para proteger la información sensible relacionada con el diseño y operación del sistema de seguridad física, previo, durante y después del transporte.

**6.3.2** La información sensible que se envíe por correo electrónico entre el expedidor, el transportista y el destinatario, debe estar cifrada en los términos que determine la Comisión en la normativa correspondiente

**6.3.3** El expedidor de materiales radiactivos categoría 1 y sustancias fisionables categoría I, II y III, deben presentar a la Comisión, para su evaluación y aprobación, un Plan de Seguridad Física que cumpla con la Norma Oficial Mexicana correspondiente, para poder obtener la Autorización de Expedición.

**6.3.4** Antes del inicio de la expedición, el destinatario debe confirmar formalmente al expedidor que está dispuesto a, y tiene la capacidad de, aceptar su entrega (y transferencia, cuando proceda) en el momento previsto.

**6.3.5** Para el caso de sustancias fisionables, la identificación solicitada en 6.2.10, debe ser emitida por la empresa especialmente para la expedición.

**6.3.6** El expedidor notificará al destinatario, previo a la expedición proyectada: la modalidad de transporte, el tiempo estimado de llegada de la expedición y el lugar exacto de la transferencia, si esto se realiza en algún punto intermedio anterior al destino final.

**6.3.7** Se debe garantizar la existencia y funcionalidad de medios de comunicación redundantes y diversos entre el transportista, el destinatario, el expedidor, y en su caso, las fuerzas de respuesta, para que se pueda establecer comunicación en cualquier momento.

**6.3.8** Establecer palabras clave en las comunicaciones para garantizar que sólo puedan ser entendidas por los involucrados en el transporte.

**6.3.9** Establecer procedimientos y vigilar su cumplimiento, para controlar la posesión y el uso de las llaves de las unidades de transporte y cerraduras.

**6.3.10** La unidad de transporte debe contar con sistemas que permitan detectar la intrusión al área en donde se alojan las sustancias fisionables u otros materiales radiactivos. Estos sistemas deben estar asociados a una alarma audible.

**6.3.11** Proveer al bulto con un sistema de monitoreo de posición telemétrico continuo o un sistema alternativo que permita vigilar a distancia y en tiempo real el movimiento de las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos que se estén transportando, y que permita determinar cuando el envío salió, cuando está en tránsito y cuando se ha recibido la remesa. Tanto el expedidor como el transportista son responsables del monitoreo continuo de este sistema.

**6.3.12** Hacer una verificación de la Seguridad Física Nuclear de la unidad de transporte y de los sistemas de seguridad física antes de la salida de la expedición. Esta verificación debe hacerse conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad Física para el Transporte.

**6.3.13** Identificar las rutas, principal y alterna, que debe seguir la unidad de transporte y programar la fecha y hora tanto de salida como de llegada de la misma al destinatario; esta información, junto con la descripción del material, debe notificarse a la Comisión, previo a la expedición, por el medio que se establezca para tal propósito.

**6.3.14** El expedidor, al momento de solicitar la autorización de expedición deben entregar a la CNSNS la documentación que acredite que su personal y/o la de un tercero autorizado para el transporte que participan en la expedición se encuentra en condiciones físicas y psicológicas aptas para el desempeño de sus funciones para obtener la autorización de expedición

**6.3.15** Además de lo anterior, para sustancias fisionables, la unidad de transporte debe ser colocada en una zona segura y estar vigilada hasta la salida de la expedición inmediatamente después de completar la inspección visual.

**6.3.16** Proveer a las unidades de transporte con un botón de pánico independiente del sistema de localización, o algún otro dispositivo de alarma para notificar a una Central de Alarmas, que existe un problema grave.

**6.3.17** Para el caso de expediciones terrestres, las unidades de transporte deben contar con un dispositivo capaz de bloquear el funcionamiento de la unidad de transporte.

**6.4 Requisitos Adicionales de Seguridad Física Nuclear.** Cuando la Comisión lo requiera, considerando la naturaleza del material, el interés que represente para los adversarios, la amenaza y las consecuencias potenciales de un evento ilícito con el uso del material, el responsable del transporte debe cumplir algunos, o todos, de los siguientes requisitos que quedarán plasmados en el Plan de Seguridad Física:

**6.4.1** La comunicación a que se refiere el punto 6.3.7 debe realizarse entre el expedidor y el personal de la unidad de transporte con una frecuencia de 20 minutos y cuando exista un incidente que afecte la expedición.

**6.4.2** El retardo a qué se refiere el punto 6.2.17 debe incrementarse mediante elementos de sujeción del contenedor del bulto a una parte sólida del vehículo.

**6.4.3** Proveer un entrenamiento basado en la naturaleza del material, el interés que representa para los adversarios, la amenaza o las consecuencias potenciales relativas a un evento ilícito con el uso del material, con una antelación no mayor a dos semanas a la fecha de inicio del transporte.

**6.4.4** Para el caso del transporte de sustancias fisionables categoría I, II y III, estos deberán ser acompañados por una fuerza de respuesta provista por el Estado.

**6.4.5** Para el caso del transporte de materiales radiactivos categoría 1, estos deben ser acompañados por una fuerza de respuesta provista por el Estado. Para tal efecto la Comisión gestionará la solicitud de custodia del material radiactivo con la información que proporcione el expedidor en la solicitud de autorización de expedición.

## 7. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

El procedimiento para la evaluación de la conformidad incluirá lo siguiente:

**7.1** Verificación de que la categorización de las sustancias fisionables y otros materiales radiactivos se haya realizado de acuerdo a los numerales 3 y 4, según corresponda.

**7.2** Evidencia documental y/o física del cumplimiento con los requisitos enlistados en los numerales 5 y 6.

**7.3** La evaluación de la conformidad de esta Norma Oficial Mexicana se llevará a cabo por la Autoridad Normalizadora conforme a lo previsto en el apartado correspondiente a la Verificación.

## 8. Verificación

La verificación del cumplimiento de lo dispuesto por la presente Norma Oficial Mexicana está a cargo de la Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, conforme a sus respectivas atribuciones y bajo lo dispuesto en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear. Asimismo, las sanciones que correspondan serán aplicadas en los términos de la legislación aplicable.

## 9. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con alguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

## 10. Bibliografía

**10.1** Enmienda de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 2017.

**10.2** Reglamento para el Transporte Seguro de Material Radiactivo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2017.

**10.3** Código de Conducta sobre seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas, IAEA/CODEAC/2004. OIEA, Viena (2004).

**10.4** Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear sobre la Protección Física de los Materiales y las Instalaciones Nucleares (INFCIRC/225/Rev. 5). OIEA, Viena (2012).

**10.5** Organismo Internacional de Energía Atómica. La seguridad física en el transporte de materiales radiactivos. NSS 9 (2013).

**10.6** International Atomic Energy Agency. Security of Radioactive Material in Transport. Revision of nuclear security series no. 9. Draft Implementing Guide. January 2016. <https://www-ns.iaea.org/downloads/security/security-series-drafts/implem-guides/nst044.pdf>

## TRANSITORIOS

**PRIMERO.** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 180 días naturales siguientes al día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.** El requisito a que se refiere el numeral 6.4.1 se aplicará en tanto se expida la norma oficial mexicana que especifique los requisitos que debe contener el plan de seguridad física para el transporte de sustancias fisionables y otros materiales radiactivos.

**TERCERO.** A efecto de dar cumplimiento a los artículos 68, último párrafo y 78, primer párrafo de la Ley General de Mejora Regulatoria, en cuanto a la expedición de Regulaciones, se abrogan o derogan las obligaciones especificadas en el Análisis de Impacto Regulatorio correspondiente.

Ciudad de México, a 9 de mayo de 2024.- Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Alejandro Núñez Carrera**.- Rúbrica.

