

**NORMA Oficial Mexicana NOM-022/2-NUCL-1996, Requerimientos para una instalación para el almacenamiento definitivo de desechos radiactivos de nivel bajo cerca de la superficie. Parte 2, diseño.**

---

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022/2-NUCL-1996, REQUERIMIENTOS PARA UNA INSTALACION PARA EL ALMACENAMIENTO DEFINITIVO DE DESECHOS RADIATIVOS DE NIVEL BAJO CERCA DE LA SUPERFICIE. PARTE 2, DISEÑO.

La Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con fundamento en los artículos 38 fracción II, 40 fracción I y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 4o., 18 fracción III, 19, 21, 25, 26, 32 y 50 fracciones I, II, III, XI, XII y XIII de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; 1o., 2o., 3o., 4o., 203, 210, 219 y 220 del Reglamento General de Seguridad Radiológica; 23, 24 y 25 fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, y

**CONSIDERANDO**

Que el Plan Nacional de Desarrollo plantea diversas estrategias prioritarias entre las que destacan: dar gran impulso al desarrollo de la metrología, las normas y los estándares; consolidar e integrar la normatividad en materia de protección ambiental, y estimular la actualización y difusión de tecnologías limpias.

Que la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear establece que el Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Energía, regulará la seguridad nuclear, la seguridad radiológica, la seguridad física y las salvaguardias, así como vigilará el cumplimiento de tales regulaciones.

Que las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de diciembre de 1994, delimitaron las facultades de la nueva Secretaría de Energía, a cuyo cargo corre la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad nuclear y salvaguardias, incluyendo lo relativo al uso, producción, explotación, aprovechamiento, transportación, importación y exportación de materiales radiactivos.

Que es necesario establecer los requisitos específicos para aquellas instalaciones destinadas al almacenamiento de desechos radiactivos, para garantizar que el sitio, diseño, construcción, operación y clausura, sean apropiados desde el punto de vista de la seguridad radiológica; expide la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-022/2-NUCL-1996, Requerimientos para una Instalación para el Almacenamiento Definitivo de Desechos Radiactivos de Nivel Bajo, cerca de la superficie Parte 2, Diseño.

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 28 de julio de 1997.- El Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Miguel Medina Vaillar**d.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022/2-NUCL-1996, REQUERIMIENTOS PARA UNA INSTALACION PARA EL ALMACENAMIENTO DEFINITIVO DE DESECHOS RADIATIVOS DE NIVEL BAJO CERCA DE LA SUPERFICIE.**

**PARTE 2, DISEÑO.**

**PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes instituciones y organismos:

**SECRETARIA DE ENERGIA**

- Dirección General de Recursos Energéticos y Radiactivos
- Dirección General de Asuntos Jurídicos

**SECRETARIA DE SALUD**

- Dirección General de Salud Ambiental
- Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios
- Dirección General de Insumos para la Salud

**SECRETARIA DE GOBERNACION**

- Dirección General de Protección Civil

**COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

- Gerencia de Centrales Nucleoeléctricas

**INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA**

- Dirección General de Residuos, Materiales y Riesgo

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS**

**SOCIEDAD NUCLEAR MEXICANA, A.C.**

**SOCIEDAD MEXICANA DE SEGURIDAD RADIOLOGICA, A.C.**

## INDICE

- 0. INTRODUCCION
- 1. OBJETIVO
- 2. CAMPO DE APLICACION
- 3. REFERENCIAS
- 4. DEFINICIONES
- 5. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO
- 6. CONCORDANCIA
- 7. BIBLIOGRAFIA
- 8. OBSERVANCIA

### 0. Introducción

Durante el diseño de las instalaciones para el almacenamiento definitivo de desechos radiactivos de nivel bajo, cerca de la superficie, deben considerarse las características de los desechos y del sitio autorizado, además de establecerse las previsiones de diseño necesarias para las etapas de operación, clausura y control institucional. Las características de diseño de las estructuras que proporcionarán las barreras de ingeniería contra la dispersión de los desechos radiactivos deben ser tales, que se garantice su integridad durante el tiempo requerido para que los desechos radiactivos decaigan a niveles de actividad que no representen un riesgo inaceptable para la población y el ambiente.

#### 1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requerimientos que deben considerarse para el diseño de una instalación para el almacenamiento definitivo de desechos radiactivos de nivel bajo, cerca de la superficie.

#### 2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana se aplica para el diseño de una instalación para el almacenamiento definitivo de desechos radiactivos de nivel bajo, cerca de la superficie.

#### 3. Referencias

Para una mejor aplicación de la presente Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

- 3.1 NOM-004-NUCL-94, Clasificación de los desechos radiactivos
- 3.2 NOM-22/1-NUCL-96, Requerimientos para una instalación para el almacenamiento definitivo de desechos radiactivos de nivel bajo, cerca de la superficie: Parte 1: Sitio
- 3.3 NOM-019-NUCL-1995, Requerimientos para bultos de desechos radiactivos de nivel bajo, para su almacenamiento definitivo cerca de la superficie.

#### 4. Definiciones

Para efectos de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

##### 4.1 Barrera contra intrusión

Componentes del sistema de almacenamiento, diseñados para impedir el acceso inadvertido de individuos, animales o plantas hacia el desecho.

##### 4.2 Contenedor del desecho

Recipiente en el cual se coloca el desecho radiactivo.

##### 4.3 Contención

Aislamiento de los desechos del ambiente, mediante la colocación de éstos en un contenedor, módulo o unidad de almacenamiento.

##### 4.4 Cubierta

Capa de material o materiales colocados sobre los bultos de desechos radiactivos o sobre las estructuras, con la finalidad de impedir la infiltración del agua superficial hacia las unidades de almacenamiento y para reducir la probabilidad de intrusión.

##### 4.5 Módulo

Un ensamble discreto de los contenedores del desecho radiactivo dentro de una unidad de almacenamiento.

##### 4.6 Sitio de almacenamiento

La propiedad utilizada para el almacenamiento de los desechos radiactivos, consiste de las unidades de almacenamiento y la zona de amortiguamiento.

##### 4.7 Postclausura

Periodo siguiente al de clausura, en el cual el permisionario de la instalación debe vigilar y dar mantenimiento a la instalación, con la finalidad de verificar que el sitio es estable y está en condiciones de transferirlo al Control Institucional.

##### 4.8 Unidad de almacenamiento

Porción discreta, construida en el sitio de almacenamiento, dentro de la cual el desecho es almacenado.

#### **4.9 Zona de amortiguamiento**

Es la porción del sitio de almacenamiento controlada por el permisionario de la instalación, situada bajo las unidades de almacenamiento, entre las fronteras del sitio y las unidades de almacenamiento, cuyo objetivo es el de proporcionar el espacio necesario para establecer un sistema para el monitoreo oportuno de fugas potenciales de las unidades de almacenamiento y permitir la aplicación de las acciones requeridas para su mitigación, a fin de evitar su impacto fuera de las fronteras del sitio.

#### **5. Requerimientos de diseño**

El diseño de la instalación para el almacenamiento debe desarrollarse bajo un Plan de Garantía de Calidad, teniendo en cuenta los aspectos siguientes:

**5.1** Debe realizarse acorde con los criterios de diseño determinados durante la etapa de caracterización del sitio.

**5.2** Los métodos de diseño y construcción no deben afectar adversamente la capacidad de la instalación para cumplir con los criterios establecidos en la sección 5 de la referencia 3.2 de esta Norma.

**5.3** El diseño debe ser dirigido hacia el aislamiento del desecho radiactivo a largo plazo, minimizando la necesidad de un mantenimiento activo continuo durante el periodo de control institucional de la instalación.

**5.4** Se deben establecer las características de diseño necesarias para las etapas de clausura, postclausura y control institucional.

**5.5** Debe diseñarse, para complementar y mejorar hasta donde sea apropiado, la capacidad de las características naturales del sitio para garantizar el cumplimiento de los criterios establecidos en la sección 5 de la referencia 3.2 de esta Norma.

**5.6** Los materiales considerados en el diseño de la instalación deben ser compatibles con las características naturales del sitio.

**5.7** Las cubiertas deben ser diseñadas para minimizar, hasta donde sea posible, la infiltración de agua, dirigir el filtrado o el agua superficial lejos del desecho radiactivo, resistir la degradación por procesos geológicos superficiales y la actividad biótica.

**5.8** Las características superficiales de la instalación deben ser tales que dirijan el agua superficial drenada lejos de la unidad de almacenamiento a velocidades y gradientes que no resulten en erosión que requiera mantenimiento activo en el futuro.

**5.9** La instalación se debe diseñar para evitar que el desecho tenga contacto con el agua estancada y aquella resultante de la filtración, durante su almacenamiento.

**5.10** El diseño de las barreras de ingeniería debe:

**a)** Proporcionar estabilidad estructural a las unidades de almacenamiento. Las bases de diseño relacionadas con la contención de los diferentes tipos de desechos, la integridad de los materiales y la estabilidad de las barreras de ingeniería deben considerar los periodos de tiempo que a continuación se detallan:

**1)** Desechos clase A: 100 años.

**2)** Desechos clase B: 300 años.

**3)** Desechos clase C: 500 años.

**b)** Demostrar el cumplimiento de los criterios establecidos en la sección 5 de la referencia 3.2 de esta Norma, sin considerar las características naturales del sitio durante los diferentes periodos de la instalación, incluyendo el del Control Institucional.

**5.11** Como mínimo, las unidades de almacenamiento para desechos B y C, deben incluir barreras contra la intrusión, que garanticen su función durante los siguientes periodos mínimos de tiempo:

**1)** Desechos clase B: 300 años.

**2)** Desechos clase C: 500 años.

**5.12** El diseño debe incluir las provisiones necesarias para la recuperación de los bultos de desechos radiactivos, sin comprometer la capacidad de la instalación para cumplir con los criterios establecidos en la sección 5 de la referencia 3.2 de esta Norma y los requerimientos de estabilidad de las unidades de almacenamiento. Esta recuperación se debe llevar a cabo cuando se determine, como una consecuencia del programa de monitoreo ambiental o algún otro indicio de que el módulo o bulto ha perdido su integridad y representa un riesgo para la población y el medio ambiente.

**5.13** Si se contempla almacenar más de una clase de desechos en la misma unidad de almacenamiento, se debe cumplir el criterio más restrictivo.

**5.14** El diseño debe incluir las provisiones necesarias que permitan mantener la integridad física de los módulos y de los contenedores de desechos, durante su colocación en las unidades de almacenamiento.

**5.15** La instalación de almacenamiento se debe diseñar para mantener su integridad estructural, dotándosele con la capacidad necesaria para contener los desechos durante un evento externo, disruptivo natural o debido al hombre.

**5.16** Se debe demostrar, mediante el análisis de los materiales y componentes de las estructuras de ingeniería, que la instalación funcionará durante su vida útil de diseño, incluyendo los periodos establecidos en el punto 5.10 (a) de esta Norma.

**5.17** El diseño de la instalación debe incluir provisiones para establecer un programa de vigilancia radiológica ambiental.

**5.18** La instalación debe ser diseñada para facilitar acciones correctivas sin comprometer la capacidad de la misma, para cumplir los criterios establecidos en la sección 5 de la referencia 3.2 de esta Norma.

**5.19** Durante el diseño se deben incluir las provisiones necesarias para establecer un programa de monitoreo continuo, desde la operación inicial hasta el periodo de control institucional, y contemplará un sistema de monitoreo de las unidades de almacenamiento, compatible con las provisiones para la recuperación de los desechos que sea capaz de detectar e identificar la localización, dentro de cada unidad de almacenamiento, de materiales radiactivos lixiviados.

**5.20** Durante el diseño se deben analizar y establecer las características que debe reunir la instalación para minimizar la exposición al personal.

**5.21** Los desechos clase C se deben separar de otras clases de desechos y se deben colocar en módulos exclusivos para ellos, los cuales deben ser monitoreados continuamente, conforme a lo establecido en el punto 5.19 de esta Norma, tomando en cuenta las provisiones de lo que establece el punto 5.12.

**5.22** El diseño debe incluir una zona de amortiguamiento con las dimensiones adecuadas para permitir la detección oportuna de alguna falla del sistema de almacenamiento y la aplicación de las acciones requeridas para su mitigación.

#### **6. Concordancia**

No es posible establecer concordancia con normas internacionales, por no existir referencia al momento de elaborar la presente.

#### **7. Bibliografía**

**7.1** Environmental Quality Board Low-Level Radioactive Waste Management and Disposal; Part II. 1989. Pennsylvania Bulletin (U.S.A.) 19 (43) 1989.

**7.2** Estados Unidos de América. Leyes, Etc. 1995. Licensing Requirements for Land Disposal of Radioactive Waste: 10CFR Part 61. pp. 124-150.

**7.3** México, Leyes, Etc. Reglamento General de Seguridad Radiológica. Publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de noviembre de 1988.

#### **8. Observancia**

Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y corresponde a la Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la vigilancia de su cumplimiento.