

Fuente : Diario Oficial de la Federación

Fecha de publicación: 18 Agosto de 2008

PROYECTO DE MODIFICACION A LA NORMA OFICIAL MEXICANA

NOM-031-NUCL-1999, REQUERIMIENTOS PARA LA CALIFICACION Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL
OCUPACIONALMENTE EXPUESTO A RADIACIONES IONIZANTES, QUE EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA

PROY-NOM-031-NUCL-2008,

REQUERIMIENTOS PARA EL ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE

EXPUESTO A RADIACIONES IONIZANTES.

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

JUAN EIBENSCHUTZ HARTMAN, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 33 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1o., 38 fracciones II y III, 40 fracciones I y XVII, 41, 46, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 4o., 18 fracción III, 19, 21 y 50 fracciones I, II, III, XI y XV de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; 1o., 2o., 3o., 4o., 148 fracciones I y III, 150 al 152, 154 fracción II, 156, 157 y 159 del Reglamento General de Seguridad Radiológica; 1o., 2o., 3o. fracción VI inciso b), y 34 fracciones XVI, XVII, XIX, XXII y XXIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-031-NUCL-1999, Requerimientos para la calificación y entrenamiento del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes, que en lo sucesivo se denominará "PROY-NOM-031-NUCL-2008, Requerimientos para el entrenamiento del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes".

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica de conformidad con lo establecido por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con el objeto de que los interesados dentro de los siguientes 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación, presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, sito en Dr. José María Barragán 779, colonia Narvarte, código postal 03020, México, D.F., teléfono 5095 3246, fax 5590 6103, correo electrónico ccnn_snys@cnsns.gob.mx.

Durante el plazo mencionado, la manifestación de impacto regulatorio del proyecto de norma estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a doce de junio de dos mil ocho.- 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, **Juan Eibenschutz Hartman**.- Rúbrica.

PREFACIO

En la elaboración del presente Proyecto de Modificación, participaron representantes de las dependencias, instituciones y empresas siguientes:

Secretaría de Energía.

- Unidad de Asuntos Jurídicos/Dirección de Estudios y Consultas.
- Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica y Recursos Nucleares.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas.

Secretaría de Salud.

- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

- Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Escuela de Técnicos en Radiología.

Gerencia de Centrales Nucleoeléctricas, Comisión Federal de Electricidad.

Sociedad Mexicana de Medicina Nuclear, A.C.

Sociedad Mexicana de Seguridad Radiológica, A.C.

Sociedad Mexicana de Radioterapeutas, A.C.

Asociación Mexicana de Física Médica, A.C.

Federación Mexicana de Profesionales Técnicos en Radiología e Imagen, A.C.

Asesores en Radiaciones, S.A.

Calidad XXI, S.A. de C.V.

Capacitación Avanzada, S.C.

Control de Radiaciones e Ingeniería, S.A. de C.V.

Electrónica y Medicina, S.A.

Expertos en Radiaciones, S.A. de C.V.

NAUMEX, S.A. de C.V.

Nuclear Ingeniería, S.A. de C.V.

Radioterapia de Tampico, S.C.

Servicios Integrales para la Radiación, S.A. de C.V.

Tecnofísica Radiológica, S.C.

**PROY-NOM-031-NUCL-2008, REQUERIMIENTOS PARA EL ENTRENAMIENTO
DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO A RADIACIONES IONIZANTES**

INDICE

0. Introducción

1. Objetivo

2. Campo de aplicación

3. Definiciones

4. Requisitos generales

5. Entrenamiento inicial

6. Reentrenamiento

Apéndice A (Normativo)	Curso avanzado de seguridad radiológica para el encargado de seguridad radiológica y el auxiliar del encargado de seguridad radiológica clases A y B
------------------------	--

Apéndice B (Normativo)	Curso de seguridad radiológica para el entrenamiento del encargado de seguridad radiológica clase C
------------------------	---

Apéndice C (Normativo)	Curso de protección radiológica para el personal ocupacionalmente expuesto de instalaciones radiactivas
------------------------	---

- | | |
|------------------------|--|
| Apéndice D (Normativo) | Curso quinquenal de reentrenamiento para el encargado de seguridad radiológica y el auxiliar del encargado de seguridad radiológica clases A y B |
| Apéndice E (Normativo) | Curso de seguridad radiológica para el reentrenamiento trianual del encargado de seguridad radiológica clase C |
| Apéndice F (Normativo) | Curso anual de reentrenamiento en seguridad radiológica para personal ocupacionalmente expuesto |
7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas
 8. Bibliografía
 9. Evaluación de la conformidad
 10. Vigilancia
 11. Vigencia

0. Introducción

Los titulares de una autorización, permiso o licencia para llevar a cabo actividades o prácticas con fuentes de radiación ionizante, tienen la responsabilidad de que su personal cumpla con el entrenamiento apropiado para realizarlas. Para ello, el encargado de seguridad radiológica, su auxiliar, y el personal ocupacionalmente expuesto, de acuerdo a sus responsabilidades y actividades, y considerando el tipo de instalación en la que prestan sus servicios, deben demostrar que cuentan con el entrenamiento correspondiente.

1. Objetivo

Establecer los requisitos para el entrenamiento y reentrenamiento del encargado de seguridad radiológica, del auxiliar del encargado de seguridad radiológica y del personal ocupacionalmente expuesto.

2. Campo de aplicación

Los requisitos de la presente norma se aplican, según corresponda, al encargado de seguridad radiológica, al auxiliar del encargado de seguridad radiológica y al personal ocupacionalmente expuesto.

3. Definiciones

3.1 Entrenamiento: Proceso conformado por un conjunto de actividades mediante las cuales los candidatos a fungir como encargados de seguridad radiológica, los auxiliares de los mismos, o el personal ocupacionalmente expuesto, a incorporarse a una práctica o instalación licenciada o en proceso de licenciamiento, adquieren los conocimientos y habilidades específicas para llevar a cabo las funciones inherentes a dichos puestos, conforme a los procedimientos aplicables y siempre dentro de los lineamientos que regulan la protección de las personas y la seguridad de las fuentes.

3.2 Reentrenamiento: Actividades encaminadas a garantizar que la aptitud del personal se mantiene, y refuerzan las competencias requeridas para el desempeño de las funciones de su puesto, considerando actualizaciones en procedimientos, modificaciones en equipos e instalaciones, experiencia acumulada, e innovaciones tecnológicas.

3.3 Comisión: La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

4. Requisitos generales

4.1 El personal ocupacionalmente expuesto (POE), que labore o pretenda laborar en instalaciones radiactivas, actividades o prácticas reguladas por la Comisión, debe, mediante la documentación oficial respectiva, demostrar un nivel de escolaridad al menos de educación básica (secundaria).

4.2 Los cursos de entrenamiento inicial y de reentrenamiento para el encargado de seguridad radiológica, auxiliar del encargado de seguridad radiológica y personal ocupacionalmente expuesto, referidos en las secciones 5 y 6 de esta Norma, deben contar con el reconocimiento de la Comisión antes de su aplicación. Según sea el caso, deben incluir los temas básicos y prácticas que se estipulan en los apéndices de la presente Norma.

4.3 Para cursos atendidos en el extranjero o nacionales diferentes a los reconocidos por la Comisión, sus características serán evaluadas y contrastadas con lo establecido en la presente Norma sobre la base de caso por caso.

5. Entrenamiento inicial

5.1 Encargado de seguridad radiológica y auxiliar del encargado de seguridad radiológica clases A y B

5.1.1 Deben demostrar, presentando la documentación apropiada, haber aprobado un curso avanzado de seguridad radiológica con una duración mínima de 144 horas, de las cuales se deben dedicar al menos 104 horas de teoría y 40 horas de práctica, que cubra los temas básicos propuestos en el Apéndice A de esta Norma.

5.1.2 El egresado de este curso debe ser capaz de identificar y resolver satisfactoriamente los requisitos de seguridad radiológica en la operación de una instalación radiactiva tipo I-A, I-B, II-A, o II-B y participar en el diseño, construcción y cierre de la misma desde el punto de vista de seguridad radiológica.

5.2 Encargado de seguridad radiológica clase C

5.2.1 Debe demostrar el adiestramiento suficiente sobre seguridad radiológica, presentando la documentación apropiada de dicho adiestramiento, o demostrar haber aprobado un curso con una duración mínima de 80 horas, de las cuales se deben dedicar al menos 58 horas de teoría y 22 horas de práctica, que cubra los temas básicos propuestos en el Apéndice B de esta Norma.

5.2.2 El egresado de este curso debe ser capaz de identificar y resolver satisfactoriamente los requisitos de seguridad radiológica en la operación de la instalación radiactiva donde laborará y participar en el diseño, construcción y cierre de la misma desde el punto de vista de seguridad radiológica.

5.3 Personal ocupacionalmente expuesto

5.3.1 Debe demostrar, presentando la documentación apropiada, haber aprobado un curso sobre seguridad radiológica, con una duración mínima de 40 horas, de las cuales, se deben dedicar al menos 24 horas de teoría y 16 horas de práctica, que cubra los temas básicos propuestos en las secciones C.2 y C.3 del Apéndice C de esta Norma.

5.3.2 El POE debe demostrar, presentando la documentación apropiada, haber aprobado un curso de entrenamiento en el manual de procedimientos de la instalación donde laborará, así como en la utilización de los equipos que permiten el uso de las fuentes de radiación ionizante. Este curso debe ser impartido por el encargado de seguridad radiológica de la instalación, o bajo su supervisión, por otra persona autorizada por la Comisión y su duración y contenido deben ser adecuados al nivel de riesgo de la práctica autorizada.

5.3.3 El egresado del curso sobre seguridad radiológica debe demostrar la aplicación apropiada de los conceptos básicos de actividad; radiación ionizante y su interacción con la materia; principios de detección de la radiación; efectos biológicos; diferencia entre exposición a la radiación y contaminación; rutas de incorporación del material radiactivo en el ser humano; diferencia entre dosis y equivalente de dosis; los límites reglamentarios; los principios de protección radiológica (tiempo, distancia y blindaje); la filosofía ALARA; los límites de dosis legales; los niveles administrativos, y la reglamentación aplicable en seguridad radiológica.

5.3.4 Por medio de los instrumentos de evaluación contemplados por el proceso de entrenamiento específico, el egresado del curso de entrenamiento en el manual de procedimientos, sección C.5 del Apéndice C de esta Norma, debe demostrar:

- i) Conocimiento y aplicación correcta de los procedimientos e instrucciones contenidas en el manual y en el plan de emergencia de la instalación, así como en los procedimientos específicos de recepción de material radiactivo; operación de dispositivos generadores de radiación ionizante; evaluación y registros de dosis (interna y externa); vigilancia de las fuentes de radiación, de los contenedores y de las instalaciones.
- ii) Conocimiento y aplicación correcta de los procedimientos para realizar las tareas asignadas relacionadas con la operación de las fuentes de radiación ionizante.
- iii) Conocimiento y aplicación correcta de los procedimientos para: el manejo de los detectores de radiación ionizante; el uso y manejo de los dosímetros y alarmas sonoras; la conducta en zonas controladas o restringidas; la reducción de dosis; la reducción de la generación de desechos radiactivos; la respuesta a

emergencias; el uso de ropa y equipo de protección; el monitoreo radiológico personal y de áreas de trabajo; la detección de contaminación de personal y de áreas de trabajo; la detección oportuna de situaciones anormales de operación y su notificación a los responsables de la instalación.

6. Reentrenamiento

6.1 Encargado de seguridad radiológica y el auxiliar del encargado de seguridad radiológica clases A y B

6.1.1 Deben aprobar un curso de actualización cada 5 años, de duración mínima de 40 horas y que cubra los temas básicos propuestos en el Apéndice D de esta Norma.

6.1.2 Este curso debe ser adecuado al nivel de riesgo de la práctica autorizada e incluir la actualización de la normativa aplicable en la materia, el intercambio de la experiencia obtenida durante la operación de la instalación y las situaciones anormales que se hayan presentado en instalaciones o prácticas similares.

6.1.3 El egresado de este curso debe ser capaz de identificar y resolver satisfactoriamente los requisitos de seguridad radiológica, tomando en cuenta los cambios desarrollados en la normativa aplicable, los cambios efectuados en su instalación, las actualizaciones en el manual de procedimientos y los avances tecnológicos aplicados en otras instalaciones.

6.2 Encargado de seguridad radiológica clase C

6.2.1 Debe asistir y aprobar un curso de actualización cada 3 años, de duración mínima de 40 horas que cubra los temas básicos propuestos en el Apéndice E de esta Norma.

6.2.2 Este curso debe ser adecuado al nivel de riesgo de la práctica autorizada e incluir la actualización de la normativa aplicable en la materia, el intercambio de la experiencia obtenida durante la operación de la instalación y las situaciones anormales que se hayan presentado en instalaciones o prácticas similares.

6.2.3 El egresado de este curso debe ser capaz de identificar y resolver satisfactoriamente los requisitos de seguridad radiológica, tomando en cuenta los cambios desarrollados en la normativa aplicable, los cambios efectuados en su instalación, las actualizaciones en el manual de procedimientos y los avances tecnológicos aplicados en otras instalaciones.

6.3 Personal ocupacionalmente expuesto

6.3.1 Las personas autorizadas por la Comisión para laborar como POE, deben demostrar haber aprobado un curso anual de reentrenamiento de duración mínima de 24 horas, que cubra los temas básicos propuestos en el Apéndice F de esta Norma.

6.3.2 Este curso debe ser impartido por el encargado de seguridad radiológica de la instalación, o bajo su supervisión, por otra persona autorizada por la Comisión y ser adecuado al nivel de riesgo de la práctica autorizada.

6.3.3 El egresado de este curso debe demostrar la aplicación de los elementos necesarios para la ejecución apropiada de sus actividades, tomando en cuenta los cambios desarrollados en la normativa aplicable, los cambios efectuados en su instalación, las actualizaciones en el manual de procedimientos y los avances tecnológicos aplicados en otras instalaciones.

APENDICE A (NORMATIVO)

CURSO AVANZADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA EL ENCARGADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA Y EL AUXILIAR DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA CLASES A Y B

A.1 La duración del curso debe ser de por lo menos 144 horas (104 horas de teoría y 40 de práctica) y comprenderá los siguientes temas:

A.2 Teoría 104 horas totales.

A.2.1 Teoría sobre temas genéricos (80 horas).

- 1.** Antecedentes, funciones y atribuciones de la Comisión.
- 2.** Matemáticas básicas.
- 3.** Introducción a la física nuclear. Reacciones nucleares. Fisión nuclear.

4. Física de las radiaciones. Radiación ionizante. Radiactividad. Leyes del decaimiento radiactivo.
 5. Fuentes de radiaciones ionizantes (naturales y artificiales).
 6. Interacción de la radiación con la materia. Cálculo de blindajes.
 7. Magnitudes y unidades utilizadas en Protección Radiológica.
 8. Detección y medición de la radiación ionizante. Principios físicos. Sistemas de detección y medición. Electrónica. Espectrometría. Medición de la actividad. Análisis espectral. Tratamiento de datos experimentales. Teoría estadística del decaimiento radiactivo. Límite inferior de detección.
 9. Efectos biológicos de la radiación ionizante. Factores de riesgo.
 10. Exposición y contaminación (interna y externa).
 11. Riesgos radiológicos asociados a las diferentes prácticas.
 12. Dosimetría de la radiación ionizante. Dosimetría externa. Dosimetría personal. Dosimetría interna. Determinación de la contaminación interna. Estimaciones de dosis (interna y externa).
 13. Protección Radiológica:
 - a) Conceptos Básicos. Bases biológicas. Sistema de limitación de dosis: justificación, optimización (concepto ALARA), limitación de dosis individuales y colectivas. Sistema de protección radiológica. Aplicación del sistema de protección radiológica. Exposiciones normales y potenciales. Límites de dosis y criterios para su establecimiento. Niveles de referencia: niveles de registro, de investigación y de intervención. Acciones de protección y de mitigación.
 - b) Protección radiológica ocupacional. Término fuente. Clasificación de áreas. Control de la exposición y contaminación. Equipo y ropa de protección radiológica (incluyendo equipo de protección respiratoria). Equipos y dispositivos para minimizar la exposición y contaminación. Técnicas y procesos de descontaminación. Descontaminación del personal.
 - c) Protección radiológica para el público. Limitación del vertimiento de efluentes. Estimación de dosis a la población.
 14. Gestión de los desechos radiactivos producidos en la industria, medicina e investigación.
 15. Reglamentación y normativa nacional, internacional y Normas Básicas de seguridad y de Gestión de desechos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).
 16. Objetivo de los Informes de Seguridad Radiológica, del Programa de Seguridad Radiológica, del Manual de Procedimientos y de las Memorias de Cálculo. Estructura, características y contenido.
 17. Transporte de materiales radiactivos. Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo.
 18. Diferentes tipos de instalaciones radiactivas: fuentes de radiación ionizante comúnmente utilizadas y características del diseño de las instalaciones.
 19. Emergencias. Accidente radiológico. Acciones de protección y mitigación.
- A.2.2** Temas teóricos específicos al tipo de instalación radiactiva donde laborará el candidato (24 horas).
1. Clasificación de la instalación.
 2. Fuentes radiactivas comúnmente utilizadas.
 3. Riesgos radiológicos asociados con la práctica específica.
 4. Consideraciones reglamentarias.
 5. Análisis de riesgos.
 6. Accidentes previsibles en la práctica específica.
 7. Estructura y contenido del análisis de riesgos.
 8. Características y requerimientos reglamentarios de la instalación.

9. Diseño de blindajes.
10. Criterios generales de diseño, construcción, modificación y operación de la instalación.
- A.3 Prácticas (40 horas).**
 1. Características y uso del equipo portátil de detección de radiación y contaminación radiactiva.
 2. Verificación y calibración de los equipos detectores de radiación y contaminación radiactiva.
 3. Sistemas de conteo. Determinación del límite inferior de detección. Determinación experimental de la eficiencia del equipo detector de radiación.
 4. Espectrometría gamma. Analizadores multicanal. Cálculo de la actividad.
 5. Blindajes.
 6. Prescripción de equipo de protección radiológica y dosimetría personal.
 7. Identificación de contaminantes. Procesos de descontaminación. Cálculo de factores de descontaminación.
 8. Levantamiento de niveles de radiación y de contaminación. Clasificación de áreas y señalizaciones.
 9. Prueba de fuga de fuentes selladas.
 10. Preparación de un bulto para su transporte. Actividad, radioisótopos, índice de transporte, rapidez de exposición, contaminación, tipo de bulto, categoría.
 11. Gestión de desechos. Segregación y clasificación.
 12. Estimación de la liberación de material radiactivo y la dosis a la población y a los grupos críticos de la población.
 13. Diseño de una instalación (incluyendo la elaboración del Informe de Seguridad Radiológica, memorias de cálculo y procedimientos). Al menos se deben considerar las siguientes instalaciones: Acelerador lineal en uso médico, radiofarmacia y radiografía industrial.
 14. Simulacros de accidente. Al menos incluir contaminación de personal, áreas y equipo, rescate de una fuente sellada, haciendo énfasis en las medidas de acción y mitigación.
- A.4 Evaluación del curso.**

APENDICE B (NORMATIVO)

CURSO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA CLASE C

- B.1** La duración del curso debe ser de por lo menos 80 horas (58 horas de teoría y 22 de práctica) y comprenderá los siguientes temas:
- B.2** Teoría 58 horas totales.
 - B.2.1** Teoría sobre temas genéricos (42 horas).
 1. Antecedentes, funciones y atribuciones de la Comisión.
 2. Matemáticas básicas.
 3. Introducción a la física nuclear.
 4. Fuentes de radiación.
 5. Interacción de la radiación con la materia.
 6. Magnitudes y unidades utilizadas en protección radiológica.
 7. Detección y medición de la radiación.
 8. Efectos biológicos de la radiación.
 9. Irradiación y contaminación (interna y externa).

10. Reglamentación y normativa nacional, internacional y normas básicas de seguridad del OIEA.
11. Dosimetría de la radiación.
12. Protección radiológica ocupacional.
13. Protección radiológica para el público.
14. Gestión de desechos radiactivos.
15. Objetivo de los informes de seguridad radiológica y del manual de procedimientos.
16. Riesgos radiológicos asociados a las diferentes prácticas.
17. Transporte de materiales radiactivos.
18. Diferentes tipos de instalaciones radiactivas.
19. Emergencias radiológicas.

B.2.2 Temas teóricos específicos al tipo de instalación radiactiva donde laborará el candidato (16 horas).

1. Clasificación de la instalación.
2. Fuentes radiactivas comúnmente utilizadas.
3. Riesgos radiológicos asociados con la práctica específica.
4. Consideraciones reglamentarias.
5. Análisis de riesgos.
6. Accidentes previsibles en la práctica específica.
7. Estructura y contenido del análisis de riesgos.
8. Características y requerimientos reglamentarios de la instalación.
9. Diseño de blindajes.
10. Criterios generales de diseño, construcción, modificación y operación de la instalación.

B.3 Prácticas (22 horas).

1. Determinación de la vida media.
2. Características y uso de equipo portátil de detección de radiación y contaminación.
3. Calibración y verificación de los equipos detectores de radiación y contaminación.
4. Equipo de protección radiológica y dosimetría personal.
5. Técnicas de descontaminación.
6. Levantamiento de niveles de radiación y contaminación.
7. Pruebas de fuga de fuentes selladas.
8. Diseño de instalaciones radiactivas.
9. Simulacro de accidentes radiológico.

B.4 Evaluación del curso.

APENDICE C (NORMATIVO)

**CURSO DE PROTECCION RADIOLOGICA PARA EL PERSONAL
OCUPACIONALMENTE EXPUESTO DE INSTALACIONES RADIATIVAS**

- C.1** La duración del curso debe ser de por lo menos 40 horas (24 horas de teoría y 16 de práctica) y comprenderá los siguientes temas:
- C.2** Teoría (24 horas).

1. Estructura atómica y nuclear.
2. Las radiaciones ionizantes. Origen y características.
3. Interacción de la radiación con la materia.
4. Magnitudes y unidades utilizadas en protección radiológica.
5. Exposición, contaminación y dosis interna y externa.
6. Detección y medición de la radiación ionizante. Dosimetría. Principios, instrumentos y medidas.
7. Efectos biológicos de la radiación ionizante.
8. Riesgos asociados con la exposición ocupacional. Límite de dosis. Consideraciones especiales de la exposición de la mujer en edad reproductiva y de los estudiantes.
9. Protección Radiológica.
10. Control de la exposición y contaminación. Principios de protección radiológica (tiempo, distancia y blindaje). Equipo y ropa de protección radiológica incluyendo equipo de protección respiratoria.
11. Manejo de los desechos radiactivos.
12. Protección Radiológica Operacional en instalaciones radiactivas y en el transporte de materiales radiactivos.
13. Legislación y normativa que es importante que el personal ocupacionalmente expuesto conozca por tener implicaciones sobre el desarrollo de su trabajo en las instalaciones radiactivas.

C.3 Prácticas (16 horas).

1. Uso de equipo detector de radiación. Verificación del funcionamiento.
2. Aplicación de los principios de protección radiológica (Tiempo, distancia y blindaje).
3. Uso de equipo y ropa de protección radiológica y respiratoria.
4. Detección, control de la contaminación y descontaminación de superficies.
5. Blindajes.
6. Monitoreo personal.
7. Búsqueda de fuentes.

C.4 Evaluación del curso.

- C.5** Curso de capacitación en el manual de procedimientos (la duración de este curso dependerá del tipo y complejidad de la instalación).

APENDICE D (NORMATIVO)

CURSO QUINQUENAL DE REENTRENAMIENTO PARA EL ENCARGADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA Y EL AUXILIAR DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA CLASES A Y B

- D.1** La duración del curso debe ser de por lo menos 40 horas y comprenderá los siguientes temas:

1. Repaso de conceptos básicos: Decaimiento, magnitudes y unidades, cálculos de actividad, de dosis, de espesores de blindaje, etc.
2. Actualización de la normativa aplicable.
3. Análisis de accidentes radiológicos.
4. Discusión de casos sucedidos en las instalaciones de los participantes.
5. Simulacros de accidentes en instalaciones radiactivas.
6. Prácticas de laboratorio.
7. Evaluación del curso.

APENDICE E (NORMATIVO)

CURSO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA EL REENTRENAMIENTO TRIANUAL DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA CLASE C

E.1 La duración del curso debe ser de por lo menos 40 horas y comprenderá los siguientes temas:

1. Repaso de conceptos básicos: Decaimiento, magnitudes y unidades, cálculos de actividad, de dosis, de espesores de blindaje, etc.
2. Actualización de la normativa aplicable.
3. Análisis de accidentes radiológicos.
4. Discusión de casos sucedidos en las instalaciones de los participantes.
5. Simulacros de accidentes en instalaciones radiactivas.
6. Prácticas relacionadas con las actividades que se realizan en la instalación.
7. Evaluación del curso.

APENDICE F (NORMATIVO)

CURSO ANUAL DE REENTRENAMIENTO EN SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO

F.1 La duración del curso debe ser de por lo menos 24 horas y comprenderá los siguientes temas:

1. Repaso de conceptos básicos.
2. Actualización de la normativa aplicable.
3. Simulacros de accidentes en instalaciones radiactivas.
4. Estudio de los procedimientos de la instalación (aplicaciones y modificaciones efectuadas en el manual de procedimientos de la instalación específica).
5. Discusión de situaciones anómalas que se presentaron en la instalación.
6. Evaluación del curso.

7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

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

8. Bibliografía

8.1 International Atomic Energy Agency. Recommendations for the Safe Use and Regulation of Radiation Sources in Industry, Medicine, Research and Teaching. Safety Series No. 102. Vienna, Austria, 1990.

8.2 International Atomic Energy Agency. Training in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources. Safety Report Series No 20. Vienna, Austria, 2001

8.3 Organismo Internacional de Energía Atómica. Curso de Enseñanza de Postgrado sobre Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación. Colección Cursos de Capacitación No. 18/s. Viena, Austria, 2003.

8.4 National Council on Radiation Protection and Measurements. Operational Radiation Safety Training. NCRP Report No. 134, 2000.

8.5 Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación, 1 de julio de 1992 y sus reformas.

8.6 Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación, 14 de enero de 1999.

9. Evaluación de la conformidad

9.1 La evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana se realizará por parte de la Secretaría de Energía a través de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y/o por las personas acreditadas y aprobadas en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

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

9.2.1 Materiales. Deberá efectuarse una revisión de los materiales didácticos utilizados para la realización de las etapas teóricas de cada curso. En lo que corresponde a las etapas prácticas, deberá verificarse que el material auxiliar (herramientas, maquetas, equipos y simuladores de instalaciones), es apropiado y su utilización sea adecuada. La verificación de materiales y equipos destinados para el entrenamiento, deberá efectuarse previamente a la realización de cada curso.

9.2.2 Instructores. Deberá verificarse que los instructores adscritos al curso posean un dominio suficiente de los temas del mismo, y que realizan sus actividades de acuerdo a programas de entrenamiento definidos. Asimismo, deberá verificarse que se dispone de una plantilla de instructores de base y suplentes suficiente para la realización de estas actividades.

9.2.3 Proceso. Deberá presenciarse al menos una instancia teórica y una práctica del curso a verificar, determinándose en esta forma, si dichas actividades son suficientes y están apropiadamente conducidas.

9.2.4 Procedimiento de evaluación del aprovechamiento. Deberá testificarse la ejecución de las actividades de evaluación, en lo correspondiente a las etapas teóricas y prácticas de cada curso. En lo relativo a las prácticas, se deberá participar en las actividades pertenecientes a una instancia completa de entrenamiento, determinándose en esta forma si dichas actividades son suficientes y están apropiadamente conducidas.

10. Vigilancia

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

11. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana modifica y sustituye a la NOM-031-NUCL-1999, Requerimientos para la calificación y entrenamiento del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 1999, y entrará en vigor a los sesenta días naturales de ser publicada como Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 12 de junio de 2008.- 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, **Juan Eibenschutz H.**- Rúbrica.