

COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR

**CONTENIDO DEL
MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
PARA INSTALACIONES RADIATIVAS
DE PRIMERA CATEGORÍA**

NORMA DE SEGURIDAD

NS - 01.0

CONTENIDO DEL MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA PARA INSTALACIONES RADIATIVAS DE PRIMERA CATEGORÍA

INTRODUCCIÓN

El presente documento es parte del conjunto de Documentos Normativos de Seguridad que prepara la División Seguridad Nuclear y Radiológica de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), en relación con las instalaciones nucleares y con las instalaciones radiactivas de competencia de la CCHEN.

En general, este conjunto se basa en la documentación de carácter normativo sobre seguridad de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas emitida por instituciones internacionales especializadas en la materia, tales como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y, complementariamente, en el análisis comparativo de normas emitidas por otros países.

LISTA DE REVISIONES

Versión inicial	NS-01.0	Marzo de 2017
-----------------	---------	---------------

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
LISTA DE REVISIONES.....	1
TABLA DE CONTENIDO	2
DISPOSICIONES GENERALES	3
1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTA NORMA	3
2. DEFINICIONES DE ESTA NORMA	3
3. CONTROL ADMINISTRATIVO DEL MANUAL	3
4. REVISIONES DEL MANUAL	3
5. DISPONIBILIDAD DEL MANUAL	3
6. CONTENIDO DEL MANUAL	3
7. DISPOSICIONES FINALES	4
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL MANUAL.....	5
1.2. DEFINICIONES DEL MANUAL	5
1.3. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES	5
CAPÍTULO 2: CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA	6
2.1. CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS	6
2.2. CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA	6
2.3. SEÑALIZACIÓN	6
2.4. LÍMITES OPERACIONALES Y NIVELES DE REFERENCIA	6
2.5. MEDIDAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN.....	7
CAPÍTULO 3: PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD	8
3.1. TRABAJADORES EXPUESTOS	8
3.2. MIEMBROS DEL PÚBLICO.....	8
CAPÍTULO 4: VIGILANCIA RADIOLÓGICA.....	9
4.1. ZONAS DE TRABAJO	9
4.2. TRABAJADORES EXPUESTOS	9
4.3. EQUIPAMIENTO	10
4.4. DESECHOS Y EFLUENTES RADIATIVOS.....	10
CAPÍTULO 5: INSTRUMENTOS DE DETECCIÓN	12
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS	12
5.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	12
5.3. PROGRAMA DE VERIFICACIÓN	12
5.4. PROGRAMA DE CALIBRACIONES.....	12
5.5. EQUIPOS DE REEMPLAZO.....	12
CAPÍTULO 6: CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	13
6.1. PERSONAL EN GENERAL.....	13
6.2. OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	13
CAPÍTULO 7: REGISTROS.....	14

**CONTENIDO DEL
MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
PARA INSTALACIONES RADIATIVAS
DE PRIMERA CATEGORÍA**

DISPOSICIONES GENERALES

1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTA NORMA

El objeto de la presente Norma es establecer las materias que deberán considerar los explotadores de instalaciones radiactivas de primera categoría para elaborar el Manual de Protección Radiológica de sus instalaciones.

En atención a la diversidad de tipos de instalaciones radiactivas comprendidas en primera categoría, las disposiciones de la presente Norma deberán ser aplicadas, en la medida que proceda, de acuerdo a las características propias de cada instalación. La Norma ha sido diseñada considerando los requerimientos de seguridad de las instalaciones de mayor complejidad y riesgos asociados. En consecuencia, deberá ser aplicada a instalaciones menos complejas de acuerdo a sus características propias.

2. DEFINICIONES DE ESTA NORMA

Las expresiones y términos asociados a la Protección Radiológica, que aparecen en el texto del presente documento, corresponden a las definiciones que se establecen en el Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA^[1].

3. CONTROL ADMINISTRATIVO DEL MANUAL

Se deberá controlar las modificaciones, las actualizaciones y la disponibilidad de la versión en uso del Manual.

4. REVISIONES DEL MANUAL

El Manual deberá ser revisado y, si corresponde, modificado cada vez que ocurran cambios en la instalación que alteren las condiciones de autorización, o actualizado de acuerdo a los cambios en las regulaciones que indique la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

5. DISPONIBILIDAD DEL MANUAL

El Manual vigente deberá estar disponible, permanentemente, para su conocimiento y aplicación por el personal expuesto a riesgo radiológico.

6. CONTENIDO DEL MANUAL

El contenido del Manual de Protección Radiológica para instalaciones radiactivas de primera categoría deberá ser el que se describe en los capítulos siguientes:

- 1) Aspectos Generales
- 2) Caracterización Radiológica

[1] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA, STI/PUB/1290, OIEA, Viena (2007)

- 3) Procedimientos de Seguridad
- 4) Vigilancia Radiológica
- 5) Instrumentos de Detección
- 6) Capacitación del Personal
- 7) Registros

7. DISPOSICIONES FINALES

- 7.1. La presente Norma entrará en vigencia 30 días después de la fecha de su publicación.
- 7.2. Los Manuales de Protección Radiológica Operacional permanecerán vigentes hasta la renovación de la Autorización de Operación de la instalación, o hasta que se disponga su revisión de acuerdo al punto 4 precedente.
- 7.3. La presente Norma reemplaza y deja sin efecto la Guía Regulatoria GRN-G-02 "Contenido del Manual de Protección Radiológica Operacional para Instalaciones Radiactivas de Primera Categoría".

CAPÍTULO 1 ASPECTOS GENERALES

Se deberá presentar información detallada acerca del objeto y el alcance del Manual, así como de las definiciones de los términos y de la organización y responsabilidades institucionales.

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL MANUAL

Se deberá establecer el objeto general del Manual, así como los objetivos específicos si corresponde.

Se deberá establecer el ámbito de aplicación del Manual, especificando la instalación, equipos y fuentes de radiación a las cuales es aplicable y las unidades orgánicas o personas para las que es obligatorio su cumplimiento.

1.2. DEFINICIONES DEL MANUAL

En general, se deberá adoptar la nomenclatura establecida en el Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA.

Se deberá indicar el significado de los términos de uso exclusivo en la instalación radiactiva, o que tengan un significado específico en el Manual.

Se deberá incluir el significado de todas las abreviaturas y siglas que se empleen en el documento.

1.3. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES

Se deberá establecer la organización de las unidades a las cuales compete el cumplimiento del Manual y sus responsabilidades relativas a la protección radiológica. Se deberá incluir el organigrama correspondiente.

En particular, se deberá establecer las responsabilidades individuales así como aquellas correspondientes al Oficial de Protección Radiológica, al Jefe de Turno y a la Gerencia institucional, o a sus equivalentes. En caso de existir un Servicio centralizado de Protección Radiológica, se deberá describir su organización, dependencia y atribuciones.

Se deberá establecer el rol del Oficial de Protección Radiológica, o del Servicio de Protección Radiológica en su caso, respecto a los aspectos de seguridad radiológica relacionados con:

- a) Selección del personal
- b) Adquisición de equipos
- c) Mantenimiento de equipos e instalaciones
- d) Protección de trabajadores externos, no ligados contractualmente a la explotación de la instalación radiactiva.

CAPÍTULO 2 CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA

Se deberá presentar información respecto de la caracterización de riesgos, de la clasificación de las personas y de las zonas, así como la señalización radiológica. Se deberá informar, además, los valores adoptados para los límites operacionales y los niveles de referencia, así como las medidas especiales de protección.

2.1. CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS

Se deberá tipificar los riesgos radiológicos existentes en la instalación, tanto en condiciones de operación normal como en situaciones de incidentes operacionales previstos. Para tal efecto, se deberá caracterizar las fuentes de radiación, así como su forma física y química, si procede. Igualmente, se deberá describir las formas de interacción de dichas fuentes con las personas, tales como irradiación, contaminación o ambas. Las dosis esperables así como su probabilidad de ocurrencia deberán ser estimadas con criterios conservativos.

Asimismo, se deberá describir sucintamente la forma de controlar los riesgos tipificados.

2.2. CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA

a) De las personas

Se deberá indicar la clasificación radiológica de las personas que desarrollen habitualmente sus labores en la organización, incluyendo trabajadores expuestos e individuos del público.

b) De las zonas

Se deberá indicar, en un diagrama de la instalación, la clasificación de las zonas, de acuerdo al tipo de riesgo radiológico, las tasas de dosis presentes y las dosis anuales estimadas.

2.3. SEÑALIZACIÓN

a) De las zonas restringidas

Se deberá describir los elementos que se utilizarán para advertir la existencia de riesgo radiológico en la periferia de las zonas restringidas; especialmente en los accesos a dichas zonas. Se deberá indicar, en un diagrama, la ubicación de estos elementos de señalización.

b) De las fuentes de radiación

Se deberá identificar las fuentes de radiación, tanto en uso como en desuso, o los dispositivos que las contengan, que deban ser señalizados con la advertencia de riesgo radiológico y, según corresponda, radionucleidos, actividad nominal o potencia máxima de salida.

2.4. LÍMITES OPERACIONALES Y NIVELES DE REFERENCIA

a) Límites operacionales

Se deberá incluir una estimación de los valores operacionales máximos de dosis efectiva, de tasas de dosis y de concentraciones de radionucleidos en aire y superficies, según proceda, para todas las zonas de la instalación.

b) Niveles de referencia

Se deberá especificar los niveles de referencia, incluyendo registro, investigación e intervención, que se utilizará para dosis efectiva, tasas de dosis y concentraciones de radionucleidos en aire y en superficies, según corresponda, en todas las zonas de la instalación.

2.5. MEDIDAS ESPECIALES DE PROTECCIÓN

Se deberá indicar las medidas especiales adoptadas para la protección de las trabajadoras embarazadas o en período de lactancia, según corresponda.

CAPÍTULO 3 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Se deberá establecer los procedimientos de seguridad que deberán cumplir las personas para el ingreso, permanencia y salida de las zonas restringidas de la instalación

3.1. TRABAJADORES EXPUESTOS

Incluye trabajadores permanentes, ocasionales, de mantenimiento o de labores anexas:

- a) Ingreso: Se deberá incluir las vías de acceso, la verificación de los monitores de radiación, el porte de elementos de protección personal, el porte de los dosímetros obligatorios y el registro de ingreso, cuando corresponda.
- b) Permanencia: Se deberá incluir las medidas tendientes a reducir la exposición a las radiaciones, a evitar la contaminación radiactiva y a limitar la probabilidad de accidentes radiológicos.
- c) Salida: Se deberá incluir el control de la contaminación superficial de manos, pies y ropa y el registro de salida, cuando corresponda.

3.2. MIEMBROS DEL PÚBLICO

Se deberá establecer los procedimientos de seguridad para los miembros del público que ingresen a la instalación, así como para el personal autorizado que los conducirá.

Se deberá incluir un formulario que contenga:

- a) Descripción de los riesgos inherentes a la instalación
- b) Control de ingreso y firma de los miembros del público, en aceptación del riesgo
- c) Registros de los controles radiológicos de salida, si corresponde, y firma de toma de conocimiento

CAPÍTULO 4 VIGILANCIA RADIOLÓGICA

Se deberá incluir el programa de vigilancia radiológica de las zonas de trabajo, de los trabajadores expuestos y del equipamiento de la instalación, así como de los desechos y efluentes radiactivos generados en esta.

4.1. ZONAS DE TRABAJO

4.1.1. Vigilancia rutinaria

Se deberá indicar las áreas de las zonas de trabajo y de los recintos colindantes que estarán bajo vigilancia radiológica, en régimen de operación normal de la instalación.

Se deberá indicar los métodos y las frecuencias del monitoreo de tasa de dosis, de concentración de radionucleidos en aire y de concentración de radionucleidos en superficies, según corresponda, especificando los equipos portátiles y fijos que se empleará.

Asimismo, se deberá indicar los procedimientos a seguir en caso que se excedan los niveles de referencia.

Se deberá indicar el tipo de alarma, visual o audible, local o remota, disponible en los equipos fijos de vigilancia de áreas, así como los procedimientos de respuesta a seguir en caso de activación. Asimismo, se deberá indicar la existencia de alarmas activas que accionen dispositivos de seguridad.

4.1.2. Vigilancia especial

Se deberá especificar la instrumentación disponible para monitoreo en situaciones anormales previstas, tales como incidentes operacionales, o en situaciones especiales planificadas tales como rutinas de mantenimiento o de cambios de fuente radiactiva.

4.2. TRABAJADORES EXPUESTOS

4.2.1. Irradiación

Se deberá describir el programa y los métodos de vigilancia de la irradiación de los trabajadores expuestos y, en particular, los aspectos siguientes:

- a) Monitoreo instrumental: Se deberá describir la instrumentación portátil y fija destinada a evaluar las dosis del personal de la instalación. Se deberá indicar las acciones a seguir en caso de activación de una alarma.
- b) Dosimetría personal: Se deberá describir los tipos de dosímetro obligatorios o de uso ocasional, así como el sistema de control y la periodicidad de lectura de estos aparatos. Se deberá garantizar la disponibilidad del contrato de prestación del servicio dosimétrico. Asimismo, se deberá indicar las acciones a tomar en caso que se excedan los niveles de referencia.

4.2.2. Contaminación

Se deberá describir el programa y los métodos de vigilancia de la contaminación externa e interna de los trabajadores expuestos, cuando ésta sea factible y, en particular, los aspectos siguientes:

- a) Contaminación externa: Se deberá describir la instrumentación destinada a detectar contaminación superficial en piel, ropas y equipos de protección personal. Se deberá describir, asimismo, los métodos de descontaminación apropiados para cada caso.
- b) Contaminación interna: Se deberá indicar las medidas adoptadas para evaluar la actividad incorporada, así como la frecuencia de los exámenes destinados a tal fin. Se deberá garantizar la disponibilidad del contrato de prestación del servicio de dosimetría interna. Asimismo, se deberá indicar las acciones a tomar en caso que se excedan los niveles de referencia.
- c) Vigilancia médica radiológica: Se deberá indicar los exámenes a los cuales se someterá el personal y la frecuencia de éstos. Se deberá identificar la organización prestadora del servicio, en caso de tercerización.

4.2.3. Sobreexposiciones

Se deberá indicar los procedimientos a seguir, incluyendo las coordinaciones que corresponda, en los casos que se detecten trabajadores expuestos que hubieran recibido dosis o incorporaciones que superen los límites autorizados.

4.3. EQUIPAMIENTO

4.3.1. Gestión y control de las fuentes de radiación

Se deberá indicar los mecanismos de control, técnicos y administrativos, del material radiactivo en uso en la instalación, incluyendo verificaciones, inventario y registros.

Asimismo, se deberá indicar las formas de controlar los equipos generadores de radiación ionizante, particularmente aquellos móviles.

4.3.2. Equipos, herramientas y materiales

Se deberá establecer las pruebas y controles radiológicos a los que serán sometidos los equipos, las herramientas y los materiales retirados de las zonas con restricciones radiológicas de la instalación, con el fin de detectar posibles contaminaciones superficiales.

Se deberá describir los procedimientos de descontaminación de superficies. Asimismo, se deberá establecer los criterios de aceptación del proceso.

4.4. DESECHOS Y EFLUENTES RADIATIVOS

4.4.1. Desechos radiactivos

Para los desechos radiactivos generados en la instalación, tanto sólidos como líquidos, se deberá describir los procedimientos siguientes:

- a) Recolección
- b) Clasificación
- c) Embalaje y etiquetado
- d) Almacenamiento en la instalación
- e) Transporte
- f) Destino final

Se deberá garantizar la disponibilidad del contrato de prestación del servicio de gestión de desechos radiactivos.

4.4.2. Efluentes radiactivos

Se deberá indicar los tipos y frecuencias de los análisis radiológicos, los métodos de control de los efluentes líquidos o gaseosos y el equipamiento disponible para la medición de las descargas normales o accidentales.

Asimismo, se deberá describir los procedimientos a seguir en el caso que las descargas normales excedan los límites autorizados.

CAPÍTULO 5 INSTRUMENTOS DE DETECCIÓN

Se deberá describir las características de los instrumentos de detección, tanto fijos como portátiles, así como los programas de mantenimiento y verificación que se utilicen en la vigilancia radiológica de la instalación.

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS

Se deberá describir el tipo de detector así como las especificaciones técnicas de importancia dosimétrica.

5.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Se deberá especificar la oportunidad, la periodicidad, el método, las pruebas y los registros de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de la instrumentación destinada a la vigilancia radiológica. Si es el caso, se deberá identificar al prestador del servicio de mantenimiento.

Igualmente, se deberá indicar el procedimiento a seguir ante la detección de fallas de un instrumento.

5.3. PROGRAMA DE VERIFICACIÓN

Adicionalmente a las calibraciones requeridas por la Comisión Chilena de Energía Nuclear, se deberá especificar la oportunidad, la periodicidad, el método, las pruebas y los registros de verificación de la instrumentación de vigilancia radiológica.

Se deberá indicar la forma de verificar la operatividad de la instrumentación, al comienzo de la jornada de trabajo, así como el procedimiento a seguir ante la detección de descalibración de un instrumento.

5.4. PROGRAMA DE CALIBRACIONES

Se deberá especificar la oportunidad, la periodicidad y los registros de calibración de la instrumentación destinada a la vigilancia radiológica.

Se deberá identificar al prestador del servicio de calibración.

5.5. EQUIPOS DE REEMPLAZO

Se deberá indicar la forma de garantizar la continuidad de la vigilancia radiológica durante el mantenimiento o la calibración de los instrumentos de detección.

CAPÍTULO 6 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Se deberá describir la capacitación y el entrenamiento que recibirá el personal de la instalación, en orden a garantizar tanto su propia seguridad radiológica como la del público.

6.1. PERSONAL EN GENERAL

Se deberá describir el programa de capacitación en materias de seguridad radiológica para la totalidad del personal de la instalación. Se deberá incluir información sobre:

- a) Los riesgos radiológicos asociados a la instalación y la importancia de los requisitos técnicos, administrativos y de control.
- b) Las normas y procedimientos de protección radiológica asociados al puesto de trabajo, así como los procedimientos a seguir en caso de emergencia radiológica.
- c) Los riesgos radiológicos especiales en el caso de mujeres embarazadas o en período de lactancia.

Adicionalmente, se deberá describir el programa de actualización necesario para la renovación de autorización, a quienes la requieran.

6.2. OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Se deberá describir el programa de entrenamiento específico de los Oficiales de Protección Radiológica, en orden a garantizar el conocimiento adecuado de la instalación, en aspectos tales como organización, distribución física de equipos, sistemas operativos y dispositivos de seguridad.

CAPÍTULO 7 REGISTROS

Se deberá describir el formato así como el soporte de conservación de los siguientes registros, según sea aplicable, de acuerdo al nivel de riesgo de la instalación.

1. Dosis individual
2. Ingreso y salida de trabajadores expuestos
3. Mantenimiento, verificación y calibración de instrumentos de detección
4. Accidentes e incidentes radiológicos
5. Fuentes de radiación
6. Ingreso y retiro de materiales radiactivos
7. Controles de ingreso y salida de miembros del público
8. Toma de conocimiento del Manual por el personal
9. Concentración de radionucleidos en aire
10. Concentración de radionucleidos en superficies
11. Descargas de efluentes radiactivos al medio ambiente
12. Control de la contaminación superficial de los equipos, las herramientas y los materiales retirados de la instalación