

Guía de Seguridad 5.16

**Documentación técnica para solicitar
autorización de funcionamiento
de las instalaciones radiactivas
constituidas por equipos para el control
de procesos industriales**

Madrid, 17 de enero de 2001

© Copyright Consejo de Seguridad Nuclear, 2001

Publicado y distribuido por:
Consejo de Seguridad Nuclear
Justo Dorado, 11. 28040 - Madrid
<http://www.csn.es>
peticiones@csn.es

Imprime: Imprenta Fareso, S. A.
Paseo de la Dirección, 5. 28039 Madrid

ISBN: 84-95341-29-8
Depósito legal:



Impreso en papel reciclado

Índice

1 Introducción	7
1.1. Objeto	7
1.2. Ámbito de aplicación	7
2 Contenido de la documentación técnica	7
I. Memoria descriptiva de la instalación	8
II. Estudio de seguridad	12
III. Verificación de la instalación	14
IV. Reglamento de funcionamiento	15
V. Organización de personal	17
VI. Plan de emergencia interior	18
VII. Previsiones para la clausura	19
Apéndice	20
Formulario 1	20
Formulario 2	21
Definiciones	22
Referencias bibliográficas	23

Prólogo

Las instalaciones radiactivas constituidas por equipos para el control de procesos industriales requieren una autorización de funcionamiento, según lo establecido en el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas aprobado por Real Decreto 1836 de 1999, en cuyo artículo 38 se fija la documentación que debe acompañar a las solicitudes para la obtención de dicha autorización.

Por parte de este Consejo de Seguridad Nuclear se ha elaborado la presente guía de seguridad con objeto de servir de ayuda a los titulares de este tipo de instalaciones radiactivas en la elaboración de la documentación indicada, así como facilitarles el cumplimiento de los requisitos a aplicar, desde el punto de vista de la seguridad y protección radiológica.

Con anterioridad al citado real decreto, que ha derogado el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas aprobado por Decreto 2869 de 1972, se podían utilizar con la misma finalidad, aunque no de un modo tan específico, las Guías de seguridad del CSN GS-5.2 *Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de fuentes encapsuladas (2ª y 3ª categoría)*, de 1986, y GS-5.10 *Documentación técnica para solicitar autorización de instalaciones de rayos X con fines industriales*, de 1988.

1. Introducción

1.1. Objeto

La presente guía tiene por objeto facilitar la elaboración de la documentación que se debe presentar junto con la solicitud de autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas constituidas por equipos fijos para la medida y control de variables en procesos industriales.

1.2. Ámbito de aplicación

Esta guía es aplicable a las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría que disponen de equipos productores de radiaciones ionizantes (en adelante, equipos radiactivos) que operan en posición fija tanto con fuentes radiactivas como con generadores de rayos X.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta guía los equipos generadores de rayos X que se utilicen para radiología industrial, aunque operen en posición fija.

2. Contenido de la documentación técnica

La documentación técnica que, según establece el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, debe presentarse junto con la solicitud de autorización de funcionamiento es la siguiente:

- I. Memoria descriptiva de la instalación
- II. Estudio de seguridad
- III. Verificación de la instalación
- IV. Reglamento de funcionamiento
- V. Organización y responsabilidades del personal
- VI. Plan de emergencia interior
- VII. Previsiones para la clausura

Dicha documentación puede elaborarse siguiendo las recomendaciones que se indican en esta guía, complementada con cuanta información estime conveniente el solicitante.

I. Memoria descriptiva de la instalación

Este documento incluirá la siguiente información:

- I.1. Datos sobre la entidad solicitante (persona física o jurídica que pretende utilizar los equipos radiactivos y que se responsabilizará de los mismos), emplazamiento y categoría de la instalación radiactiva y antecedentes de la misma, si los hubiera.
- I.2. Descripción de las actividades a desarrollar con los equipos radiactivos (medida de espesor, densidad, gramaje, nivel, control de calidad de fabricación, etc. ...) y tecnología en que se basa la aplicación de los mismos.

Para suministrar la información de los apartados I.1 y I.2 se recomienda seguir el formulario 1 del apéndice.

- I.3. Justificación de la elección de las fuentes y equipos radiactivos que se vayan a emplear, indicando los criterios seguidos para la misma, desde el punto de vista de la protección radiológica.
- I.4. Identificación de los equipos radiactivos, del modo siguiente:

- I.4.1 Cada uno de los equipos se identificará por su marca y serie (o en su caso modelo).

En el caso de que el sistema completo de medida se componga de varios elementos (cabezal, detector, *travelling*, sistema de control) se proporcionará a ser posible la denominación que engloba al sistema completo o, en su defecto, la denominación del cabezal emisor de radiación.

En el caso de los equipos generadores de rayos X, se indicarán, además, sus características máximas de funcionamiento (kV y mA).

Asimismo, se indicará el suministrador de los equipos radiactivos.

I.4.2. Para cada una de las fuentes radiactivas, se indicará lo siguiente:

- a) Naturaleza y actividad nominal máxima que albergará cada equipo.
- b) Fabricante o suministrador.
- c) Clasificación de la fuente, en relación a los ensayos establecidos en la norma ISO 2919 ⁽¹⁾, o equivalente.

Para suministrar la información de los apartados I.4.1 y I.4.2 se recomienda seguir el formulario 2 del apéndice.

I.5. Descripción de los equipos radiactivos, aportando para cada uno de ellos la información que se indica a continuación:

- I.5.1. Planos de detalle del equipo, principalmente del cabezal emisor.
- I.5.2. Información sobre sus sistemas de seguridad (sistema de obturación, colimación, blindajes...) y señalizaciones.
- I.5.3. Niveles de radiación máximos en el exterior o curvas de isodosis, tanto con el sistema de obturación abierto como cerrado.
- I.5.4. Información sobre si los requisitos de diseño de los equipos radiactivos para las condiciones de funcionamiento a las que estarán sometidos, cumplen con la Norma ISO 7205 ⁽²⁾, o equivalente.

I.6. Certificado de aprobación del prototipo correspondiente a la marca y serie (o modelo) para cada uno de los equipos radiactivos.

Para aquellos equipos radiactivos importados, será necesario un certificado de aprobación emitido por la autoridad competente del país de origen sobre el modelo o, al menos, una autorización para su comercialización o para su uso.

Para aquellos equipos radiactivos de fabricación nacional, deberá haber sido autorizada dicha fabricación.

I.7. Descripción de la instalación, que incluya lo siguiente:

- I.7.1. Planos descriptivos en los que figuren las distintas dependencias de que consta la instalación y donde se localicen los equipos radiactivos.
- I.7.2. Lugares donde se sitúan los cabezales emisores, señalando los puestos de trabajo próximos y las zonas de paso del personal. Asimismo, se describirán las señalizaciones, controles de acceso, blindajes adicionales y sistemas de ventilación (estos últimos únicamente si se trata de fuentes radiactivas gaseosas).

Si existe posibilidad de acceso al haz directo, por ejemplo introduciendo las manos entre el cabezal emisor y el sistema de detección, se indicará qué señalización y medios se utilizarán para impedir físicamente tal posibilidad.

En caso de existir ambientes agresivos que puedan afectar al funcionamiento del sistema de obturación, al blindaje, y a las fuentes radiactivas, se incluirá una descripción del medio en el que funcionan los equipos radiactivos, indicando condiciones tales como:

- a) Temperatura de trabajo.
 - b) Vibración.
 - c) Corrosión.
- I.7.3. Si se dispone de un recinto de almacenamiento, para el caso de que sea necesario el desmontaje de los cabezales, deberá señalarse su ubicación e identificarse claramente. Se justificará que estos recintos cumplen todos aquellos requisitos de protección radiológica que impliquen la minimización de los riesgos radiológicos, y, en particular, los siguientes:
- a) No contener materias con riesgo de incendio o explosión, ni colindar con dependencias que las almacenen.
 - b) Disponer de acceso controlado.

- c) No existir dentro del almacén puestos de trabajo fijos.
- d) Las dependencias colindantes se podrán clasificar como zonas de libre acceso, según el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.

Si no estuviera previsto disponer de dicho recinto de almacenamiento, deberá señalarse expresamente en la documentación.

- I.8. Descripción de las distintas zonas de trabajo de la instalación, indicando su clasificación de acuerdo con el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.
- I.9. Identificación de los instrumentos de medida de las radiaciones para la vigilancia radiológica ambiental, de que se dispondrá en la instalación, tanto fijos como portátiles, suministrando, al menos, la siguiente información:
 - a) Tipo de detector, marca y modelo.
 - b) Radiación que detecta y rango energético.
 - c) Intervalo de medida.
 - d) Eficiencia y rendimiento en energías.
 - e) Densidad superficial de la ventana.
- I.10. Descripción de los equipos a utilizar para la vigilancia radiológica personal, así como identificación de la metodología (individual o de área) que se utilizará para estimar las dosis, indicando el centro de dosimetría que realizará tal servicio.
- I.11. Se indicará cómo se llevará a cabo la vigilancia médica de los trabajadores profesionalmente expuestos y el servicio médico especializado que lo efectuará, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes y desarrollado en la Guía de Seguridad GS-7.4 *Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes* (3).

- I.12. Se garantizará por escrito que los suministradores de los equipos y fuentes radiactivas se comprometen a su retirada cuando estén fuera de uso.
- I.13. Se complementará esta información incluyendo el presupuesto previsto para el funcionamiento de la instalación radiactiva, a los efectos de lo regulado en la Ley 14/1999 de Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el CSN.

II. Estudio de seguridad

Este documento consistirá en un análisis y evaluación de los riesgos que puedan derivarse del funcionamiento en régimen normal de la instalación o a causa de algún accidente. Dicho análisis se podrá realizar del siguiente modo:

- II.1. Para el régimen de funcionamiento normal el estudio de seguridad contendrá la siguiente información:
 - II.1.1. Una estimación de los riesgos a causa del funcionamiento del equipo radiactivo, que se basará en las tasas de radiación emitidas por el mismo en situación de funcionamiento (obturador abierto) o en reposo (obturador cerrado) para el caso de equipos con fuente radiactiva; asimismo se tendrá en cuenta la proximidad del personal a los equipos, los factores de ocupación de las zonas próximas, los tiempos de trabajo del equipo o la carga de trabajo, en el caso de los equipos generadores de rayos X.

A partir de estos datos se clasificarán las áreas alrededor de los equipos radiactivos y se propondrá una señalización de zonas y de sistemas de advertencia o control de acceso del personal.

Asimismo, se estimarán las dosis que puedan recibir los trabajadores en función de los puestos de trabajo que ocupen en las proximidades de los equipos radiactivos y, en su caso, se justificará la necesidad o no de blindajes adicionales a los del equi-

po. En función de las dosis estimadas se clasificará a dichos trabajadores y se propondrá el sistema dosimétrico a utilizar (dosimetría de área o personal).

Todo ello de acuerdo con el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.

II.1.2. Una estimación de los riesgos en función de las operaciones más significativas, desde el punto de vista del riesgo radiológico, a realizar sobre los equipos radiactivos (se tendrán en cuenta las partes más expuestas del personal), para lo que deberán suministrarse datos tales como:

- a) Descripción de las operaciones a realizar con los cabezales y equipos que albergan las fuentes radiactivas (operaciones de montaje y desmontaje de fuentes, limpieza de cabezales, actuaciones de mantenimiento en la línea de fabricación en las proximidades del equipo).
- b) Personal que intervendrá en dichas operaciones (propio o contratado).
- c) Distancias, blindajes móviles y tiempos empleados en dichas operaciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos se estimarán las dosis recibidas por los trabajadores que efectúen estas operaciones y se establecerán las medidas a adoptar en cada caso.

Si no se tuviera previsto llevar a cabo este tipo de operaciones se deberá indicar explícitamente.

II.2. Para el caso de accidente el estudio de seguridad contendrá la siguiente información:

Se identificarán los accidentes previsibles durante el funcionamiento de la instalación radiactiva (entre ellos siempre deberá considerarse el fallo del

sistema de obturación del cabezal emisor provisto de material radiactivo), y se estimarán sus consecuencias radiológicas mediante cálculos simples que, en todo caso, serán conservadores. Dicha estimación se realizará teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Tipo de accidente ocurrido.
- b) Personal que interviene en el accidente.
- c) Distancias, blindajes móviles y tiempos empleados para resolver el accidente.

De las conclusiones del estudio de seguridad se derivarán las medidas de protección radiológica que se propongan. En dicho documento se incluirán datos suficientes para poder realizar con ellos un análisis de los riesgos de la instalación, con independencia del presentado por el solicitante.

III. Verificación de la instalación

En este documento se indicarán las verificaciones, pruebas y operaciones de mantenimiento periódicas previstas de:

III.1. El equipo radiactivo.

Se indicará el tipo, procedimientos y frecuencia de las operaciones de mantenimiento y verificaciones sobre los equipos desde el punto de vista de su seguridad radiológica, diferenciando entre las periódicas y las esporádicas (avería, cambio de componente...). En el caso de que estas operaciones las realice un servicio exterior, se indicará la empresa o entidad autorizada que las realice, según lo establecido en el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

III.2. La fuente radiactiva.

Se indicará la empresa o entidad autorizada que realizará las pruebas de hermeticidad de las fuentes radiactivas encapsuladas y la frecuencia prevista para su realización, que se justificará oportunamente consideran-

do cuestiones como: las características técnicas de las fuentes (según norma ISO 2919), la actividad de cada fuente radiactiva y el ambiente en el que estén instalados los equipos radiactivos (altas temperaturas, vibraciones, ambiente altamente corrosivo...).

La realización de estas pruebas periódicas no es aplicable a las fuentes que contengan material radiactivo en forma gaseosa, ni a aquellas otras especificadas en la Guía de seguridad GS-5.3 *Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas*.

III.3. La instalación.

Se describirán las operaciones de vigilancia radiológica que se realizarán en las zonas colindantes a los equipos radiactivos, tanto en su posición de funcionamiento como en el almacenamiento provisional de los mismos y del material radiactivo, y se indicará: la frecuencia de su realización, los equipos de medida a emplear y el personal implicado.

III.4 Los equipos e instrumentos para la medida de las radiaciones ionizantes.

Se presentará el programa previsto de calibraciones y verificaciones, tanto para los equipos fijos como portátiles, indicando la frecuencia de estas operaciones, los procedimientos a seguir en el caso de las verificaciones efectuadas en la instalación y el laboratorio de calibración acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) que realizará las calibraciones.

IV. Reglamento de funcionamiento

En este documento se presentarán los métodos de trabajo y reglas de manipulación que garanticen la operación segura de la instalación. Se describirán también las medidas de protección radiológica aplicables. Todo ello del modo siguiente:

IV.1. Normas de operación con los equipos radiactivos, que comprendan:

- IV.1.1. El manual de operación de los equipos, descripción de los mismos y el procedimiento detallado para su utilización. Este documento deberá estar escrito en un idioma comprensible para las personas que lo utilicen para su trabajo o se deberá disponer de traducciones realizadas y revisadas por personal competente, que asegure su conformidad con la documentación original. Además, dicho manual deberá ser lo más simple y claro posible, para facilitar su entendimiento por el personal de la instalación.
- IV.1.2. Procedimientos para las operaciones de mantenimiento o asistencia técnica que se lleven a cabo sobre los equipos radiactivos o en sus proximidades; estos procedimientos deberán incluir las medidas de protección radiológica a adoptar, teniendo en cuenta que:
- a) Si se trata de equipos con fuentes radiactivas se debe incluir la medida de proceder al cierre del obturador antes de realizar dichas operaciones.
 - b) Si se trata de equipos generadores de rayos X, se debe recoger expresamente la condición de que se desconecte la emisión de radiación previamente a la realización de las operaciones citadas.

En el caso de que el cambio de las fuentes radiactivas se lleve a cabo por personal de la instalación, se deberá incluir el correspondiente procedimiento, con las medidas de protección radiológica específicas.

IV.2. Normas de protección radiológica, constituidas por:

- IV.2.1. Normas generales aplicables a este tipo de instalaciones, basadas en lo establecido en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, tales como clasificación del personal, clasificación de zonas, vigilancia médica y dosimétrica.

IV.2.2. Normas específicas a seguir en lo referente:

- a) Al control, uso, almacenamiento y gestión de los dosímetros utilizados en la dosimetría de área o, en su caso, de los dosímetros personales. Deberá tenerse en cuenta que estos dosímetros serán de termoluminiscencia.
- b) A la asignación de dosis a los trabajadores profesionalmente expuestos en el caso de realizar el control dosimétrico de los mismos mediante dosimetría de área.
- c) A la utilización de detectores de radiación, incluyendo la verificación de su correcto funcionamiento.
- d) Al control del inventario de fuentes y de equipos radiactivos.

V. Organización de personal

Este documento incluirá la relación prevista del personal de la instalación radiactiva, definiendo para cada persona sus funciones y responsabilidades, tanto en condiciones normales de operación como en situaciones de emergencia. Deberán quedar claramente definidas las operaciones que dichas personas pueden llevar a cabo y las que no. Habrán de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- V.1. La organización de la instalación radiactiva deberá definirse de forma que quede establecida una línea inequívoca de autoridad y responsabilidad entre el personal.
- V.2. Se definirán las personas que dispondrán de licencias de supervisor u operador, teniendo en cuenta que se deberá disponer como mínimo de un supervisor. Si la persona propuesta para cubrir este mínimo se prevé que va a aplicar su licencia de supervisor a otras instalaciones, se deberá garantizar que dicha persona estará presente en la instalación siempre que se realicen operaciones sobre los cabezales o en zona controlada por personas que no dispongan de licencia así como su disponibilidad para situaciones accidentales.

- V.3. De acuerdo con las actividades que realice cada persona se indicará su clasificación radiológica de conformidad con lo establecido en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

En el caso de que se considere que algún trabajador profesionalmente expuesto no precisa licencia de personal, se justificará tal decisión.

VI. Plan de emergencia interior

Este documento incluirá la siguiente información:

- VI.1. Del estudio de seguridad se deducirán los accidentes previsibles con posibles consecuencias radiológicas, que aquí deberán identificarse con precisión. Se considerará como mínimo:

- El fallo en el sistema de obturación del cabezal emisor.
- Pérdida de hermeticidad de la fuente radiactiva encapsulada.
- Los accidentes con daños graves al equipo, entre los que se considerarán al menos situaciones tales como incendio, explosión, derrumbe, etc., que pudieran afectar a los cabezales radiactivos y al recinto de almacenamiento de los mencionados equipos.
- El robo o pérdida de control de alguno de los cabezales provistos de material radiactivo.

- VI.2. Medidas generales de actuación y normas de protección radiológica a seguir en función de los riesgos asociados a cada una de las situaciones identificadas.

Dichas medidas deberán tener como objetivo conseguir un control inmediato de la situación de emergencia y servir de base para que posteriormente se haga una planificación cuidadosa de las medidas específicas a adoptar en cada situación concreta.

- VI.3. Definición inequívoca de la línea de autoridad y responsabilidad del personal de la instalación ante una emergencia, además se indicará la forma de comunicación inmediata a utilizar.

Se definirán para cada persona sus funciones ante los accidentes e incidentes, así como las prohibiciones que afecten a cada puesto de trabajo.

VI.4. Datos que deben recogerse durante la emergencia para ser transmitidos a las personas y organismos competentes.

Entre estos datos deberán figurar los siguientes:

- a) Fecha y hora en que se produjo el accidente.
- b) Personas presentes en el momento de producirse.
- c) Personal que intervino para resolver el accidente.
- d) Resultados de los análisis y exámenes médicos efectuados a las personas afectadas.
- e) Duración de la exposición y los niveles de radiación y de contaminación originados.
- f) Control de los residuos producidos.

Con los datos recogidos se elaborará un informe que deberá remitirse al Consejo de Seguridad Nuclear, pudiendo seguirse para ello la Guía de seguridad GS-5.8 (4).

VII. Previsiones para la clausura

Este documento contendrá previsiones para la clausura de la instalación radiactiva, entre las que se considera, fundamentalmente: el destino final de los equipos radiactivos y la cobertura económica, para garantizar dicha clausura en condiciones de seguridad.

Apéndice

Formulario 1

1. Datos sobre la entidad solicitante
 - Nombre:
 - Domicilio social:
 - Provincia:
 - Localidad:
2. Datos del emplazamiento de la instalación
 - Provincia:
 - Localidad:
 - Dirección:
3. Ubicación de los equipos y del almacén (si lo hubiere)
4. Categoría de la instalación (segunda o tercera categoría)
5. Autorizaciones anteriores
 - Tipo:
 - Concedida por:
 - Fecha:
6. Descripción de las actividades a desarrollar con los equipos radiactivos

Formulario 2

Descripción del material y actividades

A) Equipos con fuentes radiactivas encapsuladas:

Marca	Serie o modelo	Radisótopo	Actividad Máxima		Suministrador de equipo fuente
			-Bq	-Ci	

B) Equipos generadores de rayos X:

Marca	Modelo	Características Técnicas		Suministrador
		kVp	mA max.	

Definiciones

Las definiciones de los términos y conceptos utilizados en la presente guía de seguridad, se corresponden con las contenidas en los siguientes documentos legales:

- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear (BOE nº 107, del 04-05-64, artículo segundo), modificada por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE nº 285, de 28-11-97).
- Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear (BOE nº 100, del 25-04-80), modificada por la Ley 14/1999, de 4 de mayo, de Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear (BOE nº 107, del 05-05-99).
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (BOE nº 313, del 31-12-99).
- Real Decreto 53/1992, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (BOE nº 37, del 12-02-92).

Referencias bibliográficas

1. Norma internacional ISO 2919, *Clasification and general requirements*. International Organization for Standardization.
2. Norma internacional ISO 7205, *Radionuclide gauges – Gauges designed for permanent installation*. International Organization for Standardization.
3. Guía de seguridad GS-7.4, *Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes*. Consejo de Seguridad Nuclear.
4. Guía de seguridad GS-5.8, *Bases para elaborar la información relativa a la explotación de instalaciones radiactivas*. Consejo de Seguridad Nuclear.

Colección Guías de Seguridad

1. Reactores de potencia y centrales nucleares

1.1 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación en centrales nucleares.

CSN, 1986 (16 págs.) ISBN 84-87275-31-1. Referencia: GSG-01.01.

1.2 Modelo dosimétrico en emergencia nuclear.

CSN, 1990 (24 págs.) ISBN 84-87275-48-6. Referencia: GSG-01.02.

1.3 Plan de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1987 (16 págs.) ISBN 84-87275-44-3. Referencia: GSG-01.03.

1.4 Control y vigilancia radiológica de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por centrales nucleares.

CSN, 1988 (16 págs.) ISBN 84-87275-25-7. Referencia: GSG-01.04.

1.5 Documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera.

CSN, 1990 (28 págs.) ISBN 84-87275-35-4. Referencia: GSG-01.05.

1.6 Sucesos notificables en centrales nucleares en explotación.

CSN, 1990 (24 págs.) ISBN 84-87275-47-8. Referencia: GSG-01.06.

1.7 Información a remitir al CSN por los titulares sobre la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1997 (46 págs.) ISBN 84-87275-67-2. Referencia: GSG-01.07.

1.9 Simulacros y ejercicios de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1996 (16 págs.) ISBN 84-87275-65-6. Referencia: GSG-01.09.

1.10 Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares.

CSN, 1996 (12 págs.) ISBN 84-87275-60-5. Referencia: GSG-01.10.

1.12 Aplicación práctica de la optimización de la protección radiológica en la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1999 (32 págs.) ISBN: 84-87275-83-4. Referencia: GSG-01.12.

1.13 Contenido de los reglamentos de funcionamiento de las centrales nucleares.

CSN, 2000 (20 págs.) ISBN 84-95341-18-2. Referencia: GSG-01.13.

1.14 Criterios para la realización de aplicaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad.

CSN, 2001 (42 págs.) ISBN: 84-95341-28-X. Referencia: GSG-01.14

2. Reactores de investigación y conjuntos subcríticos

3. Instalaciones del ciclo del combustible

4. Vigilancia radiológica ambiental

4.1 Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

CSN, 1993 (24 págs.) ISBN 84-87275-56-7. Referencia: GSG-04.01.

5. Instalaciones y aparatos radiactivos

5.1 Documentación técnica para solicitar las autorizaciones de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de isótopos radiactivos no encapsulados (2.ª y 3.ª categoría).

CSN, 1986 (20 págs.) ISBN 84-87275-33-8. Referencia: GSG-05.01

5.2 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de fuentes encapsuladas (2.ª y 3.ª categoría).

CSN, 1986 (16 págs.) ISBN 84-87275-32-X. Referencia: GSG-05.02.

5.3 Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas.

CSN, 1987 (12 págs.) ISBN 84-87275-26-5. Referencia: GSG-05.03.

5.5 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de radioterapia.

CSN, 1988 (28 págs) ISBN 84-87275-37-0. Referencia: GSG-05.05.

5.6 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación de instalaciones radiactivas.

CSN, 1988 (20 págs.) ISBN 84-87275-30-3. Referencia: GSG-05.06.

5.7 Documentación técnica necesaria para solicitar autorización de puesta en marcha de las instalaciones de rayos X para radiodiagnóstico.

CSN, 1988 (16 págs.) ISBN: 84-87275-34-6^(*). Referencia: GSG-05.07.

5.8 Bases para elaborar la información relativa a la explotación de instalaciones radiactivas.

CSN, 1988 (12 págs) ISBN 84-87275-24-9. Referencia: GSG-05.08.

5.9 Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X.

CSN, 1998 (20 págs) ISBN: 84-87275-85-0. Referencia: GSG-05.09.

^(*) Esta guía ha quedado sin validez al entrar en vigor el 4 de mayo de 1992 el Real Decreto sobre instalación y autorización de los equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

5.10 Documentación técnica para solicitar autorización de instalaciones de rayos X con fines industriales.

CSN, 1988 (20 págs.) ISBN 84-87275-36-2. Referencia: GSG-05.10.

5.11 Aspectos técnicos de seguridad y protección radiológica de instalaciones médicas de rayos X para diagnóstico.

CSN, 1990 (28 págs.) ISBN 84-87275-20-6. Referencia: GSG-05.11.

5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas.

CSN, 1998 (64 págs.) ISBN:84-87275-81-8. Referencia: GSG-05.12.

5.14 Seguridad y protección radiológica de las instalaciones radiactivas de gammagrafía industrial.

CSN, 1999 (64 págs) ISBN: 84-87275-91-5. Referencia: GSG-05.14.

5.16 Documentación técnica para solicitar autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas constituidas por equipos para el control de procesos industriales.

CSN, 2001 (32 págs.) ISBN: 84-95341-29-8. Referencia: GSG-05.16.

6. Transporte de materiales radiactivos

7. Protección radiológica

7.1 Requisitos técnico-administrativos para los servicios de dosimetría personal individual. CSN, 1985 (12 págs.) ISBN 84-87275-46-X. Referencia: GSG-07.01.

7.2 Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes para responsabilizarse del correspondiente servicio o unidad técnica.

CSN, 1986 (8 págs.) ISBN 84-87275-29-X. Referencia: GSG-07.02.

7.3 Bases para el establecimiento de los servicios o unidades técnicas de protección radiológica.

CSN, 1987. (Rev.1. 1998) (36 págs.) ISBN 84-87275-88-5.

Referencia: GSG-07.03

7.4 Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a la radiaciones ionizantes.

CSN, 1986 (Rev. 2, 1998) (36 págs.) ISBN 84-87275-86-9

Referencia: GSG-07.04.

7.5 Actuaciones a seguir en caso de personas que hayan sufrido un accidente radiológico.

CSN, 1989 (12 págs.) ISBN 84-87275-19-2. Referencia: GSG-07.05.

7.6 Contenido de los manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear.

CSN, 1992 (16 págs.) ISBN 84-87275-49-4. Referencia: GSG-07.06.

7.7 Control radiológico del agua de bebida.
CSN, 1990 (Rev.1, 1994) (16 págs.) ISBN 84-87275-27-3
Referencia: GSG-07.07.

8. Protección física

8.1 Protección física de los materiales nucleares y en instalaciones radiactivas.
CSN, 2000 (32 págs.) ISBN 84-95341-14-X. Referencia GSG-08.01.

9. Gestión de residuos

9.1 Control del proceso de solidificación de residuos radiactivos de media y baja actividad.
CSN, 1991 (16 págs.) ISBN 84-87275-28-1. Referencia: GSG-09.01.

10. Varios

10.1 Guía básica de garantía de calidad para instalaciones nucleares.
CSN, 1985 (Rev. 2, 1999) (16 págs.) ISBN 84-87275-84-2
Referencia: GSG-10.01.

10.2 Sistema de documentación sometida a programas de garantía de calidad en instalaciones nucleares.
CSN, 1986 (8 págs.) ISBN 84-87275-45-1.
Referencia: GSG-10.02.

10.3 Auditorías de garantía de calidad.
CSN, 1986 (8 págs.) ISBN 84-87275-21-4.
Referencia: GSG-10.03.

10.4. Garantía de calidad para la puesta en servicio de instalaciones nucleares.
CSN, 1987 (8 págs.) ISBN 84-87275-39-7.
Referencia: GSG-10.04.

10.5 Garantía de calidad de procesos, pruebas e inspecciones de instalaciones nucleares.
CSN, 1987 (Rev.1, 1999) (24 págs.) ISBN 84-95341-06-9.
Referencia: GSG-10.05

10.6 Garantía de calidad en el diseño de instalaciones nucleares.
CSN, 1987 (8 págs.) ISBN 84-87275-41-9. Referencia: GSG-10.06.

10.7 Garantía de calidad en instalaciones nucleares en explotación.
CSN, 1988 (Rev. 1, 2000) (20 págs.) ISBN 84-95341-17-4.
Revisión: GSG-10.07

10.8 Garantía de calidad para la gestión de elementos y servicios para instalaciones nucleares.

CSN, 1988 (Rev.1, 2001) (24 págs.) ISBN 84-87275-42-7.

Referencia: GSG-10.08

10.9 Garantía de calidad de las aplicaciones informáticas relacionadas con la seguridad de las instalaciones nucleares.

CSN, 1998 (20 págs.) ISBN 84-87275-92-3. Referencia: GSG-10.09

10.10 Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos.

CSN, 2000 (20 págs.) ISBN 84-95341-13-1. Referencia: GSG: 10.10

10.11 Garantía de calidad en instalaciones radiactivas de primera categoría

CSN, 2001 (16págs.) ISBN 84-95341-25-5. Referencia: GSG-10.11.

Las guías de seguridad contienen los métodos recomendados por el CSN, desde el punto de vista de la seguridad nuclear y protección radiológica, y su finalidad es orientar y facilitar a los usuarios la aplicación de la reglamentación nuclear española. Estas guías no son de obligado cumplimiento, pudiendo el usuario seguir métodos y soluciones diferentes a los contenidos en las mismas, siempre que estén debidamente justificados.

Los comentarios y sugerencias que puedan mejorar el contenido de estas guías se considerarán en las revisiones sucesivas. Tanto la correspondencia como los pedidos deben dirigirse al Consejo de Seguridad Nuclear, Oficina de Normas Técnicas, C/ Justo Dorado, 11, 28040-Madrid.