

# CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

## 24235 INSTRUCCIÓN de 6 de noviembre de 2002, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-03, sobre cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes.

El artículo 2.a) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, tras la modificación introducida por la disposición adicional primera de la Ley 14/1999, de 4 de mayo, de Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear, atribuye a este ente público la facultad de «elaborar y aprobar las Instrucciones, Circulares y Guías de carácter técnico relativas a las instalaciones nucleares y radiactivas y a las actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica».

Por otra parte, la propia Ley de Creación atribuye al Consejo de Seguridad Nuclear, en la letra j) del artículo 2.º, la función de «conceder y renovar, mediante la realización de las pruebas que el propio Consejo establezca, las licencias de operador y supervisor para instalaciones nucleares y radiactivas, los diplomas de Jefe de Servicio de Protección Radiológica, y las acreditaciones para dirigir u operar las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico».

Hasta este momento, el Consejo de Seguridad Nuclear ha venido aprobando documentos de carácter recomendatorio, en los que venía informando a los titulares de las instalaciones, y de las entidades que les prestan servicios, acerca de los criterios, procedimientos y cualificación requeridos al personal para llevar a cabo las actuaciones que procedan con el fin de garantizar la protección radiológica en todas las etapas: de construcción, funcionamiento, desmantelamiento y clausura, de la instalación de que se trate.

En esta línea recomendatoria fue aprobada, por el Consejo de Seguridad Nuclear, la Guía de Seguridad GS-7.2 «Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes para responsabilizarse del correspondiente Servicio o Unidad Técnica», entendiéndose como experto, únicamente, el Jefe del Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica.

En la presente Instrucción se indican las pautas sobre la formación y experiencia mínimas que el Consejo de Seguridad Nuclear considera necesarias para los aspirantes a ser reconocidos como expertos en protección contra las radiaciones ionizantes, tanto para los responsables del Servicio o Unidad como para los técnicos a su cargo.

La aprobación de esta Instrucción obedece a la necesidad de regular la formación y experiencia requerida tanto a los solicitantes del diploma que les acredite como Jefe de un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica como a las personas a su cargo, que en esta Instrucción se denominan Técnicos Expertos en Protección Radiológica, y de dar a conocer a los interesados de ambos niveles los procedimientos administrativos a seguir para constatar su adecuada cualificación.

En virtud de todo lo anterior, y de conformidad con la habilitación legal prevista en el artículo 2, apartados a) y j), de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, según la redacción otorgada por la Disposición adicional primera de la Ley 14/1999, de 4 de mayo, previa consulta a los sectores afectados, y tras los informes técnicos oportunos, este Consejo, en su reunión del día 6 de noviembre de 2002 ha acordado lo siguiente:

**Primero. Objeto y ámbito de aplicación.**—La presente Instrucción tiene por objeto establecer los requisitos sobre formación y experiencia mínimas que el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) considera necesarias para los aspirantes a ser reconocidos como expertos en protección contra las radiaciones ionizantes (denominados, en adelante, expertos en protección radiológica), tanto en lo que respecta a los responsables del Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica como a los técnicos a su cargo.

La presente Instrucción será de aplicación a las personas interesadas en obtener la cualificación de experto en protección radiológica para realizar las actividades encomendadas a un Servicio de Protección Radiológica (SPR) o a una Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR).

Atendiendo al grado de responsabilidad ejercida por el experto en protección radiológica se establecen en esta Instrucción dos niveles:

Experto cualificado con diploma de Jefe de un SPR o UTPR concedido por el CSN, y

Técnico experto en protección radiológica, que se acreditará mediante certificación expedida por el Jefe de Servicio o Unidad bajo cuya dirección actúe.

**Segundo. Definiciones.**—Las definiciones de los términos y conceptos utilizados en la presente Instrucción se corresponden con las contenidas en los siguientes documentos legales:

Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear («Boletín Oficial del Estado» número 107, de 4 de mayo, artículo segundo), modificada por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico («Boletín Oficial del Estado» número 285, del 28).

Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear («Boletín Oficial del Estado» número 100, del 25), modificada por la Ley 14/1999, de 4 de mayo, de Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear («Boletín Oficial del Estado» número 107, del 5).

Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas («Boletín Oficial del Estado» número 313, del 31).

Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes («Boletín Oficial del Estado» número 178, del 26).

Real Decreto 1891/1991, de 30 de diciembre, sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico («Boletín Oficial del Estado» número 3, de 3 de enero de 1992).

Real Decreto 1976/1999, de 23 de diciembre, por el que se establecen los criterios de calidad en Radiodiagnóstico («Boletín Oficial del Estado» número 311, del 29).

Real Decreto 1841/1997, de 5 de diciembre, por el que se establecen los criterios de calidad en Medicina Nuclear («Boletín Oficial del Estado» número 303, del 19).

Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio, por el que se establecen los criterios de calidad en Radioterapia («Boletín Oficial del Estado» número 206, de 28 de agosto).

Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada («Boletín Oficial del Estado» número 91, de 16 de abril).

**Tercero. Requisitos y procedimiento a seguir para obtener el diploma de Jefe de un SPR o UTPR.**

### 3.1 Requisitos.

**3.1.1 Titulación.**—Se exigirá título oficial de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, o bien, reconocido oficialmente como equivalente, en el caso de no tratarse de títulos nacionales.

**3.1.2 Formación específica.**—Se requerirá:

- Formación sobre los fundamentos y la tecnología de la protección radiológica, equivalente a un curso de trescientas horas de duración.
- Conocimientos en materia de seguridad y protección radiológica, respecto de las instalaciones en las que vaya a prestar servicio.

**3.1.3 Experiencia y entrenamiento.**—Se deberá acreditar una experiencia mínima de tres años en el campo de la protección radiológica. No obstante, este tiempo estará en función del tipo de instalación a la que vaya a prestar servicio y de las prácticas ejercidas durante el período de experiencia. Por tanto, el candidato solicitante deberá remitir al CSN, para su evaluación, cuanta documentación acredite de forma fehaciente el grado de participación en las tareas desarrolladas en materia de protección radiológica y, en particular, el entrenamiento en las técnicas específicas de que se trate.

En el caso particular de que el candidato solicite obtener el diploma como Jefe de un SPR o UTPR para dar servicio a instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, exclusivamente, se deberá acreditar una experiencia mínima de seis meses en el control y/o verificación de la seguridad radiológica de las instalaciones de radiodiagnóstico médico.

**3.1.4 Aptitud médica.**—El candidato deberá disponer de un certificado de aptitud para realizar las actividades que implican riesgo de exposición asociado al puesto de trabajo, de conformidad con lo establecido en el capítulo IV del Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.

### 3.2 Procedimiento administrativo.

**3.2.1 Solicitud.**—El interesado en obtener el diploma de Jefe de un determinado SPR o UTPR deberá solicitarlo, mediante instancia personal dirigida al Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear, según modelo

orientativo que se incluye en el anexo I, acompañada de la siguiente documentación:

- a) Copia del documento nacional de identidad (DNI) o pasaporte.
- b) Información sobre la formación académica y experiencia profesional del solicitante (se adjuntará cuanta documentación se estime conveniente para acreditar las cualificaciones señaladas en los apartados 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3).
- c) Certificado del titular de la entidad proponiendo al candidato que se ha de responsabilizar del SPR o UTPR.
- d) Certificado de aptitud médica, y como se especifica en el apartado 3.1.4.
- e) Justificante del pago de la tasa correspondiente.

3.2.2 Evaluación del candidato.—Presentada en forma correcta y completa la documentación que se relaciona en el punto 3.2.1 y apreciada favorablemente por el Tribunal designado al efecto por el Consejo de Seguridad Nuclear, el candidato será sometido a un examen de aptitud que consistirá en una prueba teórica sobre los temas que se relacionan en el anexo II y una prueba práctica fundamentada en los temas que se relacionan en el anexo III.

El Tribunal delimitará la amplitud de las pruebas, pudiendo incluso eximir de la realización de alguna de ellas, en función del alcance del diploma solicitado, de la experiencia y de la formación específica acreditada por el candidato.

En el caso de que el candidato no supere las pruebas requeridas podrá optar por una segunda convocatoria.

3.2.3 Concesión del diploma.—El Consejo de Seguridad Nuclear emitirá un diploma a favor del candidato que, a juicio del Tribunal designado, cumpla con los requisitos de formación y experiencia requeridos y haya superado las pruebas establecidas.

El diploma de Jefe del SPR o UTPR será específico para una entidad determinada y para las actividades autorizadas a dicho SPR o UTPR. Por consiguiente, cualquier modificación que afecte a las condiciones de concesión de dicho diploma requerirá una nueva solicitud y su aprobación por parte del CSN. Asimismo, el cese de actividades requerirá la comunicación inmediata a dicho organismo.

Cuarto. *Requisitos para la obtención del reconocimiento de técnico experto en protección radiológica.*

#### 4.1 Requisitos.

4.1.1 Formación.—Se requiere una titulación mínima de Formación Profesional de grado superior o equivalente, valorándose las especialidades relacionadas con la aplicación de las radiaciones ionizantes, o bien formación adecuada en materia de seguridad y protección radiológica.

Asimismo, se requiere un conocimiento sobre los fundamentos y la tecnología de la protección radiológica, en función de la actividad a desarrollar, distinguiéndose las dos modalidades de instalaciones que se indican a continuación.

Modalidad A: Instalaciones a las que se refiere el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

Modalidad B: Instalaciones que operan al amparo del Real Decreto 1891/1991, de 30 de diciembre, sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

En los anexos IV y V se incluyen los programas de formación teórica y los contenidos de las clases prácticas de ambas modalidades, equivalentes, cada uno de ellos, a un curso de cuarenta horas de duración (treinta horas de teoría y diez horas de práctica).

4.1.2 Experiencia y entrenamiento.—Se acreditará una experiencia o entrenamiento mínimo de tres meses en las tareas propias de la modalidad elegida, de los cuales, al menos uno, corresponderá a prácticas sobre las tareas específicas del puesto de trabajo a desempeñar.

4.1.3 Aptitud médica.—El candidato que requiera ser clasificado como trabajador profesionalmente expuesto, deberá disponer de un certificado de aptitud para realizar las actividades que implican riesgo de exposición

asociado al puesto de trabajo, de conformidad con lo establecido en el capítulo IV del Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.

4.2 Certificación.—El Jefe del SPR o UTPR certificará la cualificación de los técnicos expertos en protección radiológica, garantizando el cumplimiento de los requisitos de formación y entrenamiento señalados en los puntos 4.1.1 y 4.1.2, de acuerdo con el modelo que se propone en el anexo VI.

Quinto. *Entrenamiento continuado.*—La actualización de normativa en materia de protección radiológica, la puesta en marcha de nuevas técnicas que requieran el uso de radiaciones ionizantes, la adquisición de equipamiento y, en general, la aplicación del criterio de optimización radiológica, exigirá una formación continuada y la actualización de procedimientos de trabajo de las personas que realizan las tareas del SPR o UTPR.

Con este fin, el Jefe de SPR o UTPR adecuará en todo momento su nivel de formación y garantizará, mediante los programas de formación y entrenamiento que procedan, que se mantiene un nivel de competencia del personal de SPR o UTPR en consonancia con las funciones asignadas y de acuerdo con su responsabilidad.

Sexto. *Archivo.*—El SPR o UTPR deberá disponer de un archivo, actualizado y disponible ante el CSN, que contenga la documentación relativa a la certificación de los técnicos expertos en protección radiológica. En dicho archivo constará:

Copia de la titulación académica y de los diplomas o certificados acreditativos de la formación a que se refiere el apartado 4.1.1.

Documentación de los cursos de formación específicos realizados en cumplimiento de lo requerido en el apartado 4.1.1 (plan docente, que incluya: profesorado, programa del curso y material utilizado, así como resultados de los exámenes propuestos).

Documentación acreditativa de la formación continuada impartida a las personas del SPR o UTPR, según lo expuesto en el apartado quinto.

Séptimo. *Infracciones y sanciones.*—Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de otro orden en que se pueda incurrir, los hechos que constituyan infracción de las disposiciones de esta Instrucción serán sancionables de conformidad con lo establecido en el capítulo XIV de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, en la redacción dada al mismo por la disposición adicional quinta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, así como por la disposición adicional quinta de la Ley 14/1999, de 4 de mayo, de Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Disposición transitoria única. *Plazo de regularización.*

El titular de un SPR o UTPR que, a la entrada en vigor de la presente Instrucción, cuente con personas que, bajo la dirección del Jefe, realizan funciones propias del SPR o UTPR, dispondrá de un plazo de seis meses a contar desde la fecha de entrada en vigor para regularizar la situación de las mismas, de conformidad con lo establecido en el apartado cuarto.

Disposición derogatoria única.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en la presente Instrucción.

Disposición final única. *Entrada en vigor.*

La presente Instrucción entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 6 de noviembre de 2002.—La Presidenta, María Teresa Estevan Bolea.

Ilmo. Sr. Secretario general del Consejo de Seguridad Nuclear.

Anexo I**Modelo de solicitud de diploma de Jefe de Servicio de Protección Radiológica****DATOS DEL SOLICITANTE**Nombre: \_\_\_\_\_ 1<sup>er</sup> Apellido: \_\_\_\_\_2<sup>o</sup> Apellido: \_\_\_\_\_

DNI o Pasaporte: \_\_\_\_\_

Titulación académica: \_\_\_\_\_

Domicilio (Calle, nº): \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

C.P.: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**DATOS DE LA INSTALACIÓN Ó, EN EL CASO DE UNA UNIDAD TÉCNICA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, DATOS DE LA ENTIDAD A LA QUE PERTENEZCA**

Instalación o Entidad: \_\_\_\_\_

Titular (Empresa u Organismo): \_\_\_\_\_

Emplazamiento: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ C.P.: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Domicilio Social: c/ \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ C.P.: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En \_\_\_\_\_ a, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

(Firma)

**EXCMO. SR. PRESIDENTE DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR****C/ Justo Dorado, 11 – 28040 MADRID**

Al dorso se indica la documentación a adjuntar a la solicitud.

Dorso que se cita:

1. Copia del documento nacional de identidad o pasaporte.
2. Documentación que acredite la formación académica o profesional y, en particular, su experiencia con radiaciones ionizantes. Copia por ambas caras de los diplomas de los cursos de capacitación realizados.
3. a) Caso de que el Diploma se vaya a aplicar en un SPR:

Certificado del titular de la instalación en el que consten las misiones que el solicitante va a desempeñar dentro de la instalación y para las cuales ha de aplicarse el Diploma.

- b) Caso de que el Diploma se vaya a aplicar en el ámbito de una UTPR:

Certificado emitido por el Gerente de la entidad a la que pertenezca la UTPR, o declaración jurada en el caso de que éste sea el solicitante del Diploma, en el que consten las misiones que el solicitante va a desempeñar en las instalaciones a las que preste servicio y para las cuales ha de aplicarse el Diploma.

4. Certificado de aptitud para realizar las actividades que implican riesgo de exposición asociado al puesto de trabajo, de conformidad con lo establecido en el capítulo IV del Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.

5. Impreso de liquidación (modelo 801) debidamente ingresado (ejemplar para el Consejo de Seguridad Nuclear).

## ANEXO II

### Programa de Formación Teórica para obtener el diploma de Jefe de un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica

1. Conceptos básicos.
  - 1.1 Radiactividad natural y artificial. Leyes fundamentales.
  - 1.2 Naturaleza y propiedades de la radiación.
  - 1.3 Reacciones nucleares. Sección eficaz. Fisión nuclear.
  - 1.4 Interacción de la radiación con la materia.
  - 1.5 Equipos productores de radiaciones ionizantes.
  - 1.6 Magnitudes y unidades radiológicas.
2. Detección y medida de la radiación ionizante.
  - 2.1 Principios físicos de detección.
  - 2.2 Sistemas de detección y medida.
  - 2.3 Control de calidad, calibración y verificación de sistemas de detección y medida.
  - 2.4 Estadística de contaje y errores. Fiabilidad. Límites de detección. Tratamiento estadístico de resultados.
3. Riesgos de la radiación ionizante.
  - 3.1 Irradiación externa.
  - 3.2 Contaminación. Vías de incorporación, depósito y eliminación en el organismo humano.
  - 3.3 Impacto ambiental. Fuentes emisoras de radiación. Vías de exposición.
4. Radiobiología.
  - 4.1 Mecanismos de acción de la radiación ionizante sobre los organismos vivos.
  - 4.2 Radiosensibilidad celular.
  - 4.3 Respuesta celular a la radiación. Curva de supervivencia celular. Factores modificadores.
  - 4.4 Respuesta sistemática y orgánica total a la radiación. Efectos somáticos y genéticos. Efectos estocásticos y no estocásticos o deterministas.
  - 4.5 Detrimiento producido por la acción de la radiación ionizante.
  - 4.6 Estudios epidemiológicos.
5. Dosimetría.
  - 5.1 Principales sistemas de dosimetría personal. Características y ámbito de aplicación.
  - 5.2 Métodos directos e indirectos para la determinación de la contaminación interna. Estimación de la dosis.
  - 5.3 Dosimetría de área o de zona.
  - 5.4 Indicadores biológicos.
6. Protección radiológica.
  - 6.1 Objetivos y principios.
  - 6.2 Justificación de actividades que implican un riesgo radiológico.
  - 6.3 Optimización de la protección radiológica.
  - 6.4 Limitación de dosis.
7. Instalaciones nucleares y radiactivas.
  - 7.1 Instalaciones nucleares. Tipos y características generales.
  - 7.2 Instalaciones del ciclo del combustible nuclear. Tipos y características generales.
- 7.3 Instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales. Categorías. Características de las fuentes radiactivas, equipos portadores de fuentes radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, de uso frecuente en las instalaciones, tales como:
  - Irradiación industrial.
  - Control de procesos.
  - Radiología industrial.
  - Investigación.
  - Docencia.
  - Medicina nuclear.
  - Radioterapia.
  - Diagnóstico médico.
8. Protección radiológica intrínseca.
  - 8.1 Análisis de riesgos radiológicos de la instalación.
  - 8.2 Medidas de seguridad radiológica asociadas al proyecto (selección de emplazamiento, diseño, selección de fuentes y aparatos radiactivos, equipos de medida, sistemas de protección, ...).
  - 8.3 Normativa específica aplicable (Normas UNE, CEI, ISO, Marca CE, certificado de conformidad...).
  - 8.4 Confinamiento de fuentes radiactivas.
  - 8.5 Cálculo de blindajes:
    - a) Partículas cargadas. Radiación de frenado.
    - b) Radiación electromagnética.
  - c) Neutrones. Consideración sobre los mecanismos de activación neutrónica en el cálculo de blindajes.
- 8.6 Sistemas auxiliares. Ventilación y filtración. Aire acondicionado. Gestión de residuos. Sistemas contra incendios.
9. Protección radiológica operacional.
  - 9.1 Riesgos radiológicos asociados a las instalaciones, tanto durante el funcionamiento normal, como en situaciones de emergencia.
  - 9.2 Clasificación de los trabajadores profesionalmente expuestos y de las zonas de trabajo, en función de los riesgos asociados.
  - 9.3 Establecimiento de normas de trabajo, acceso y permanencia en zonas con riesgo radiológico.
  - 9.4 Vigilancia y control sobre el movimiento, transporte y almacenamiento del material radiactivo.
  - 9.5 Vigilancia de la radiación, contaminación, efluentes y residuos radiactivos.
  - 9.6 Descontaminación, descripción de técnicas y procesos.
  - 9.7 Mantenimiento, verificación y calibración de los sistemas de detección y medida de las radiaciones ionizantes.
  - 9.8 Vigilancia médica y dosimétrica de los trabajadores profesionalmente expuestos.
  - 9.9 Formación y entrenamiento del personal.
  - 9.10 Optimización de la protección radiológica.
  - 9.11 Control de calidad en las instalaciones.
  - 9.12 Participación en la planificación y realización de simulacros de emergencia.
10. Protección radiológica del público.
  - 10.1 Sistema de limitación de vertidos.
  - 10.2 Metodología de cálculo de dosis por vertidos líquidos y gaseosos.

- 10.3 Dispersión atmosférica e hidrológica.
- 10.4 Estudio analítico radiológico.
- 10.5 Programa de vigilancia radiológica ambiental.
- 10.6 Origen y gestión de los residuos radiactivos sólidos.
- 10.7 Almacenamiento de residuos.
- 10.8 Desmantelamiento de instalaciones.
- 11. Legislación y normativa.
  - 11.1 Legislación aplicable:
    - Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear.
    - Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, modificada por la Ley 14/99.
    - Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, que modifica la Ley 25/1964 y la Ley 15/1980.
    - Real Decreto 1836/1999, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
    - Real Decreto 783/2001, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
    - Real Decreto 1132/1990, por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos.
    - Real Decreto 1891/1991, sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.
    - Real Decreto 1976/1999, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.
    - Real Decreto 1841/1997, por el que se establecen los criterios de calidad en medicina nuclear.
    - Real Decreto 479/1993, por el que se regulan los radiofármacos de uso humano.
    - Real Decreto 1566/1998, por el que se establecen los criterios de calidad en radioterapia.
    - Real Decreto 413/1997, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
    - Real Decreto 220/1997, por el que se crea y regula la obtención del título oficial de Especialista en Radiofísica Hospitalaria.
    - Orden de Ministerio de Sanidad y Consumo, de 12 de julio de 1982, sobre exploraciones radiológicas en Medicina e Higiene Escolar.
    - Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 18 de octubre de 1989, por la que se suprimen las exploraciones radiológicas sistemáticas en los exámenes de salud de carácter preventivo.
    - Reglamentación aplicable al transporte de materiales radiactivos.
    - Normativa del CSN.
  - 11.2 Recomendaciones y normativa nacionales:
    - Guías de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear.
    - Normas UNE.
    - Publicaciones técnicas aplicables de la Sociedad Española de Protección Radiológica, Sociedad Española de Física Médica, Sociedad Nuclear Española...
  - 11.3 Recomendaciones y normativa internacionales:
    - Directivas del EURATOM aplicables.
    - Normas ISO, CEI, EN...
    - Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, Organismo Internacional de la Energía Atómica, Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE...

### ANEXO III

#### Programa de formación práctica para obtener el diploma de Jefe de un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica

1. Descripción de las instalaciones. Verificación de los sistemas implicados en protección radiológica.
2. Organización del Servicio de Protección Radiológica.
3. Clasificación de los lugares de trabajo y dosimetría de los trabajadores expuestos.
4. Verificación de los detectores de radiación y contaminación.
5. Cálculo de la dosis debida a irradiación externa y estimación de la dosis debida a contaminación interna que pudiera recibir el personal de operación.
6. Técnicas de descontaminación aplicables a personas, materiales y equipos.

7. Técnicas de muestreo y medida para la estimación de la contaminación de fluidos.
8. Gestión de residuos y efluentes radiactivos producidos en las instalaciones.
9. Programas de reducción de dosis. Optimización de la protección radiológica.
10. Participación en la organización de la protección radiológica dentro del Plan de Emergencia. Simulacros de emergencia. Actuación en caso de accidente.
11. Programas de formación continuada de los trabajadores expuestos.
12. Diseño de las instalaciones.
13. Verificación de los equipos y fuentes radiactivas.
14. Procedimientos de operación y control de las técnicas aplicables en las instalaciones.
15. Registro de instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico.
16. Control de calidad en las instalaciones.

### ANEXO IV

#### Programa de formación teórica para el técnico experto en protección radiológica de un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica

##### Modalidad A: Instalaciones nucleares y radiactivas

1. Las radiaciones ionizantes: Naturaleza de la radiación alfa, beta, rayos X, gamma y neutrones. Interacción de la radiación con la materia.
2. Magnitudes y unidades. Detección y medida de la radiación. Estadística básica asociada a las medidas. Equipos de medida.
3. Riesgos de la radiación. Irradiación externa y contaminación. Radiotoxicidad. Incorporación de los radionucleidos en el organismo humano. Vías de incorporación.
4. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Efectos estocásticos y no estocásticos o deterministas. Efectos somáticos y genéticos. Síndrome de irradiación aguda.
5. Protección radiológica: Conceptos, objetivos y principios. Limitación de dosis. Programas de reducción de dosis para una determinada práctica. Criterios básicos para el cálculo de blindajes.
6. Protección radiológica operacional, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Funciones y responsabilidades del personal, en operación normal y en caso de accidente.
7. Procedimientos operacionales, tales como: Recepción, control, almacenamiento y movimiento del material radiactivo. Verificaciones periódicas. Control de calidad. Gestión de residuos radiactivos. Vigilancia de efluentes. Actuación en caso de incidente o accidente radiológico. Registros.
8. Legislación y normativa básica en vigor, aplicable a las instalaciones nucleares y radiactivas:
  - Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear.
  - Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, modificada por la Ley 14/1999.
  - Real Decreto 783/2001 por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
  - Real Decreto 1836/1999 por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
  - Reglamentación aplicable al transporte de materiales radiactivos.
  - Normativa del Consejo de Seguridad Nuclear.

9. Legislación y normativa específica aplicable a las instalaciones a las que se vaya a prestar servicios: Condicionado de autorización y especificaciones técnicas de funcionamiento de las instalaciones, Reglamento de Funcionamiento y Plan de Emergencia.

##### Modalidad B: Instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico

1. Conceptos básicos: Producción y cualidades de los rayos X. Naturaleza de los rayos X. Interacción de la radiación con la materia. Atenuación de los rayos X. Formación de la imagen radiológica.
2. Características físicas de los equipos y haces de radiación: Generadores, tubos, sistemas de imagen y dispositivos asociados.
3. Magnitudes y unidades. Detección y medida de la radiación. Equipos de medida.
4. Riesgos existentes en las instalaciones de rayos X: Radiación directa, dispersa y de fuga.
5. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Efectos estocásticos y no estocásticos o deterministas. Efectos somáticos y genéticos. Síndrome de irradiación aguda.

6. Protección radiológica: Conceptos, objetivos y principios. Sistema de limitación de dosis. Programas de reducción de dosis para una determinada práctica.

7. Protección radiológica operacional, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Funciones y responsabilidades del personal, en operación normal y en caso de accidente.

8. Procedimientos operacionales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1891/1991 sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

9. Legislación y normativa básica en vigor aplicables a las instalaciones de radiodiagnóstico médico:

Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear.

Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, modificada por la Ley 14/1999.

Real Decreto 783/2001 por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

Real Decreto 1132/1990 por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos.

Real Decreto 1891/1991 sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

Real Decreto 1976/1999 por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico.

Normativa del Consejo de Seguridad Nuclear.

#### ANEXO V

**Programa de clases prácticas para formación del personal técnico experto en protección radiológica perteneciente a un Servicio o Unidad Técnica de Protección Radiológica**

##### *Modalidad A: Instalaciones nucleares y radiactivas*

1. Verificación previa al uso de equipos de detección de la radiación ionizante. Medida de niveles de radiación y de contaminación ambiental y superficial. Interpretación de los resultados.

2. Criterios de selección de los equipos detectores en función del tipo, energía e intensidad de la radiación incidente.

3. Dosímetros personales: Tipos y características. Dosímetros cuya lectura es realizada por centros debidamente autorizados por el CSN y dosímetros operacionales de lectura directa. Manejo y precauciones. Dosimetría interna, contador de cuerpo entero.

4. Comprobación de la variación de la dosis producida por una fuente de radiación puntual en función de la distancia, tiempo de exposición y blindaje.

5. Manejo de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas. Uso de los sistemas de protección. Actuación en caso de incidentes con contaminación radiactiva y en caso de accidentes. Procedimientos de descontaminación aplicables a personas, materiales y equipos.

6. Aplicación práctica de la gestión de residuos radiactivos: Clasificación, almacenamiento, etiquetado y registro. Decaimiento, dilución y evacuación controlada de residuos radiactivos líquidos y gaseosos.

7. Determinación de los factores tiempo, blindaje y distancia para diferentes casos prácticos, en función de los niveles de radiación medidos o estimados.

8. Clasificación y señalización de zonas de trabajo.

##### *Modalidad B: Instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico*

1. Verificación previa al uso de equipos de detección de la radiación ionizante. Medida de niveles de radiación. Interpretación de los resultados. Criterios de selección de los equipos detectores de radiación.

2. Estimación de la dosis que podría recibir el personal de operación y miembros del público considerando la carga de trabajo semanal, los resultados de las medidas de los niveles de radiación, los factores de ocupación y de uso. Comprobación de la eficacia de los blindajes estructurales y de los dispositivos de protección personal.

3. Clasificación y señalización de zonas de trabajo.

4. Comprobación de la variación de la tasa de dosis producida por la radiación dispersa en función del tamaño del campo irradiado y de las magnitudes correspondientes, tales como diferencia de potencial e intensidad de la corriente.

5. Determinación de los niveles de radiación dispersa que recibiría el operador en función de su posición con respecto al foco emisor y al paciente.

6. Parámetros que intervienen en la calidad de la imagen. Control de calidad de generadores y tubos de rayos X (parámetros geométricos, radiación de fuga, tiempo de exposición, rendimiento del tubo, calidad del haz, rejillas, control automático de exposición). Control de calidad de los sistemas de visualización, soportes de la imagen, procesado y almacenamiento. Control de calidad en equipos de mamografía. Aplicación de programas de reducción de dosis y procedimientos para optimización de la protección radiológica.

7. Utilización del Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. Interpretación de los resultados de los controles de calidad.

## Anexo VI Modelo de certificación

D/Dña. .... Jefe de .....(Denominación del SPR o UTPR)

..... CERTIFICA QUE .....

D/Dña. ...., ha recibido la adecuada formación como técnico experto en protección radiológica para realizar funciones del SPR ó UTPR.

1- DATOS PERSONALES			
NOMBRE Y APELLIDOS:	.....		
ESTUDIOS ACADÉMICOS:	.....		
FECHA DE INGRESO EN EL SPR o UTPR:	.....		
CARGO O FUNCIÓN DESEMPEÑADA EN EL SPR o UTPR:	.....		
MODALIDAD	Instalaciones nucleares y radiactivas	<input type="checkbox"/>	
	Instalaciones de radiodiagnóstico médico	<input type="checkbox"/>	
2- FORMACIÓN EN MATERIA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA			
1. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA ESPECÍFICO (ANEXOS IV y V)	ENTIDAD	DURACIÓN	EXAMEN
	Teoría (h) Prácticas(h)		SI NO
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
2. DENOMINACIÓN DE CURSOS HOMOLOGADOS POR EL CSN	ENTIDAD	DURACIÓN	EXAMEN
	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
3. OTROS CURSOS DE FORMACIÓN	ENTIDAD	DURACIÓN	EXAMEN
	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
3- EXPERIENCIA EN MATERIA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA			
ENTIDAD	TRABAJO DESARROLLADO Y TIPO DE INSTALACIÓN	DURACIÓN (Fecha: inicio - final)	
.....	.....	.....	
.....	.....	.....	
OBSERVACIONES : .....			
.....			

En ....., a ..... de ..... de .....

FIRMA DEL JEFE DEL SPR o UTPR .....

SELLO DE LA ENTIDAD .....