

# *Armonización de la Directiva 2013/59/EURATOM*

## VIII Jornadas Nacionales de Protección Radiológica Hospitalaria

**PROTECCIÓN  
RADIOLÓGICA  
DEL PACIENTE  
HOSPITALARIO**

**CONCLUSIONES**

**JUSTIFICACIÓN**



**OPTIMIZACIÓN**



**Jarandilla de la Vera  
12-14 de Abril de 2018**

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>II. OBJETIVOS Y COMPOSICIÓN DE LAS MESAS REDONDAS</b>	<b>4</b>
II.1. MESA REDONDA N° 1: Reflexiones tras 20 años de protección al paciente en España.	4
II.2. MESA REDONDA N° 2: Gestión de la dosimetría de pacientes en la nueva Directiva.	5
II.3. MESA REDONDA N° 3: Metodologías para la asignación y estimación y/o medida de dosis en cristalino del trabajador expuesto. Problemática y homogeneización.	5
II.4. MESA REDONDA N° 4: Especialidad de Radiofísica y la nueva Directiva.	6
<b>III. CONCLUSIONES</b>	<b>7</b>
III.1. MESA REDONDA N° 1	7
III.2. MESA REDONDA N° 2	8
III.3. MESA REDONDA N° 3	10
III.4. MESA REDONDA N° 4	11
<b>IV. HOSPITALES Y CENTROS PARTICIPANTES</b>	<b>13</b>
<b>V. PROFESIONALES PARTICIPANTES</b>	<b>14</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En la Directiva Europea 2013/59/EURATOM, donde *se establecen las nuevas normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes*, y se derogan las Directivas 89/618/ EURATOM, 90/641/ EURATOM, 96/29/ EURATOM, 97/43/ EURATOM y 2003/122/ EURATOM se hace referencia a varios aspectos relativos a la dosimetría de pacientes y a los informes dosimétricos en diagnóstico médico por imagen.

La exigencia de aplicar dicha Directiva requiere:

- valorar las necesidades reales de pacientes, prescriptores médicos, radiólogos y radiofísicos.
- homogeneizar el flujo de trabajo entre los sistemas informáticos de los profesionales implicados en la información dosimétrica.
- garantizar que las dosis a los pacientes estén correctamente registradas.
- realizar estimaciones de las dosis que puede estar recibiendo en el cristalino el personal expuesto a rayos X. La nueva Directiva fija en 20 mSv el límite anual de dosis equivalente para el cristalino (muy inferior al establecido actualmente en 150 mSv).
- definir el tipo de dosímetros a usar, la magnitud de su calibración y las metodologías a seguir para su armonización a nivel nacional.
- actualizar y precisar la implicación de los especialistas en radiofísica (medical physics expert y radiation protection expert en las denominaciones de la Directiva) en los servicios de imagen.
- precisar los recursos necesarios para realizar las acciones previas.

Por estas razones y considerando que en nuestra profesión uno de los modelos de intercambio de información más genuinos nació hace veintiocho años en la Residencia Universitaria de Jarandilla de la Vera (Extremadura), se consideró conveniente organizar un nuevo encuentro para debatir algunos puntos concretos contenidos en el programa que se adjunta.

El método de trabajo partió del análisis inicial por parte de diecisiete ponentes y cuatro moderadores en 4 mesas de trabajo de los distintos aspectos contenidos en la Directiva Europea 2013/59/EURATOM. El resto de participantes contribuyó en los posteriores debates de los que se extrajeron conclusiones por cada mesa. Finalmente, las conclusiones de las distintas mesas redondas se revisaron en la última jornada. Los miembros de cada mesa estructuraron las conclusiones derivadas de su área con el fin de presentar a las Instituciones y Organismos las propuestas.

Las conclusiones se transmitirán al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, a las Consejerías de Sanidad de las CCAA, al Consejo de Seguridad Nuclear y a las Sociedades Científicas implicadas.



## II. OBJETIVOS Y COMPOSICIÓN DE LAS MESAS REDONDAS.

### II.1. MESA REDONDA N° 1: Reflexiones tras 20 años de protección al paciente en España.

Moderador: Pablo Luis Gómez Llorente, Hospital Clínico Universitario de Salamanca.

Ponentes: Jorge Hernández Rodríguez, Hospital Clínico Universitario de Salamanca.

María Luisa España López, Hospital Universitario La Princesa, Madrid.

María Luisa Chapel Gómez, Hospital Univ. Ntra. Sra. de Candelaria. S.C. de Tenerife.

Urbano de la Calle Pato, Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres.

La actividad regulada tiene al menos dos realidades diferentes. La actividad de los Servicios de R.H.P.R. actividad de la UTPR. Medir los recursos necesarios en base a una u otra supone diferencias de coste significativas que pueden redundar en la calidad del servicio prestado y éste, a su vez, puede tener un objetivo diferente en cada realidad.

El seguimiento del cumplimiento de lo indicado en el RD sobre Garantía de Calidad es muy desigual y habitualmente escaso. La mayor parte de las comunidades autónomas no disponen de personal suficiente ni cualificado para auditar los aspectos de protección radiológica del paciente y este hecho no es primordial en el planteamiento de la estrategia global de las Consejerías de Sanidad y, por tanto, resultará difícil pensar en que la futura trasposición de la Directiva Europea cumpla unos mínimos objetivos. Es importante analizar los datos oficiales publicados sobre la actividad radiológica en España en comparación con el resto de países europeos. Por ejemplo, la comparación con el Reino Unido pone de manifiesto que la protección al paciente en España es una asignatura pendiente en la actualidad.

La crisis económica y sus efectos están minando la participación de los Servicios de PR e incluso de los responsables de los Servicios de Radiodiagnóstico en la toma de decisiones sobre la compra de equipamiento e incluso sobre el mantenimiento del existente. Este hecho está provocando además el envejecimiento del parque radiológico excepto en aquellos casos en los que es deseable o bien incrementar la cartera de servicios o bien disminuir las listas de espera.

En los centros sanitarios públicos se ha abandonado casi por completo la actualización de los Programas de Garantía de Calidad tal y como se describe en el RD 1976/1999. No parece que haya ninguna razón para abordar su cumplimiento. Se corre el peligro de que la normativa que se incumple sistemáticamente deje de ser necesaria.

Es deseable una armonización de los criterios de calidad aplicables en las instalaciones para evitar relajación sobre la normativa, pero tanto los centros como el organismo regulador o la autoridad sanitaria han de definir su implicación y recursos necesarios.

Desconocemos hasta qué punto las Sociedades Científicas son conscientes de la situación actual. Las tecnologías de la información han ocupado espacio en las actividades que tradicionalmente las sociedades venían desarrollando. Es innegable que los hitos conseguidos en nuestra especialidad se debieron al trabajo de muchos compañeros. Pero en los últimos años se percibe una deriva que no aporta beneficio profesional en la labor individual ni colectiva a los que nos dedicamos a estas profesiones, lo que repercute en la calidad del servicio prestado a pacientes y trabajadores, algo que es necesario revertir y para lo que nueva Directiva supone una magnífica oportunidad.



Existen un gran número de retos que deberían ser abordados desde la humildad más absoluta pero con el objetivo de dar sentido a nuestro trabajo independientemente de la localización geográfica o de las diferencias contractuales en materia sanitaria que tienen algunas CCAA. Todo ello teniendo además en cuenta la falta de profesionales de las que disponen las autoridades regulatorias, sobre todo la sanitaria, para su vigilancia e implantación.

## **II.2. MESA REDONDA Nº 2: Gestión de la dosimetría de pacientes en la nueva Directiva.**

Moderador: José Miguel Fernández Soto, Hospital Clínico San Carlos, Madrid.

Ponentes: Manuel Buades Forner, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia.

José Manuel Ordiales Solís, Hospital de Mérida.

Santiago Miquélez Alonso, Complejo Hospitalario Universitario de Pamplona.

En la Directiva Europea 2013/59/EURATOM se hace referencia en varios artículos a aspectos de dosimetría a pacientes e informes dosimétricos en diagnóstico por imagen. Este es uno de los aspectos que más revuelo ha levantado entre los fabricantes, que se han lanzado al desarrollo y la comercialización de sistemas de registro de dosis, intentado crear la necesidad de disponer de uno de estos sistemas como solución a todos los requerimientos de la Directiva, aún sin conocer cómo será su trasposición en cada estado miembro y sin que las necesidades a cubrir estén claramente definidas.

Resulta conveniente reflexionar sobre las funcionalidades que se deben requerir a estos sistemas para cumplir las necesidades reales a nivel de pacientes, prescriptores, clínicos, radiólogos y radiofísicos. También se hace necesario homogeneizar el flujo de trabajo entre las modalidades, los sistemas informáticos y los radiofísicos, radiólogos y demás usuarios de la información dosimétrica, de manera que se garantice que las dosis a los pacientes estén correctamente registradas y que la competencia profesional del especialista en radiofísica en la dosimetría a pacientes, dada su responsabilidad, sea respetada y valorada.

## **II.3. MESA REDONDA Nº 3: Metodologías para la asignación y estimación y/o medida de dosis en cristalino del trabajador expuesto. Problemática y homogeneización.**

Moderador: Pedro Ruiz Manzano, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza.

Ponentes: Antonio Gil Agudo, Hospital General Universitario de Ciudad Real.

Patxi Rosales Espizua, Hospital de Basurto, Bilbao.

Jorge Vilar Palop, Centro Nacional de Dosimetría, Valencia.

En enero de 2014, el Diario oficial de la Unión Europea publicaba la Directiva 2013/59/EURATOM en la que, haciéndose eco de la publicación ICRP 118 (ICRP Statement on Tissue Reactions / Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context), establece en 20 mSv el límite anual de dosis para cristalino, que anteriormente era 150 mSv. Hasta su transposición a la legislación española, que tiene como límite temporal el 6 de febrero de 2018, el nuevo límite no es más que una recomendación. Sin embargo,



puesto que hay evidencias de que el umbral de dosis para la aparición de daños en cristalino es inferior a lo que se pensaba, es de la máxima importancia realizar estimaciones de las dosis que puede estar recibiendo en el cristalino el personal del hospital que trabaja en presencia de rayos X. De esta manera se podrá valorar si las condiciones de trabajo son tales que no provocarán la aparición cataratas radioinducidas o, por el contrario, debe aumentarse la protección al cristalino para disminuir la dosis de radiación que recibe.

Deberemos definir el tipo de dosímetros a usar, la magnitud de su calibración y la o las metodologías a seguir para su armonización a nivel nacional (lugar de colocación: frente, protector tiroideo, hombro...; uno o varios dosímetros; uso de factores de corrección en función de la ubicación del dosímetro; uso de dosímetros activos; utilización de métodos indirectos; a qué grupos de trabajadores expuestos; problemática de su uso; precisión e incertidumbre de las medidas; implicación y formación de los trabajadores expuestos; utilización de los elementos de protección: gafas, faldillas, mamparas; asignación de dosis al trabajador expuesto: papel del organismo regulador, ...).

#### **II.4. MESA REDONDA Nº 4: Especialidad de Radiofísica y la nueva Directiva.**

Moderador: Ricardo Torres Cabrera, Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid.

Ponentes: María Luisa España López, Hospital Universitario La Princesa, Madrid.

Damián Guirado Llorente, Hospital Universitario San Cecilio, Granada.

Joan Font Gelabert., Hospital Universitari Son Espases, Palma de Mallorca.

La trasposición de la nueva Directiva 2013/EURATOM a nuestra legislación va a suponer un cambio normativo y legislativo que va a afectar de manera directa a los actuales Servicios de Radiofísica y Protección Radiológica.

Entre otros aspectos, cuestiones como el refuerzo que se hace en la formación inicial y continuada en protección radiológica; la utilización de los niveles de referencia de dosis para diagnóstico (DRLs); la implicación de los radiofísicos (“medical physics expert”) en los servicios de imagen, su participación en la selección de equipos y en la optimización de los procedimientos; y la accesibilidad a la información de las dosis impartidas a los pacientes suponen un incremento importante en la carga de trabajo actual y deben implicar un refuerzo de recursos humanos y materiales.

En la Directiva se detallan funciones para el “medical physics expert” y para el “radiation protection expert” siguiendo el modelo de otros países europeos en los que ambas figuras son expertos independientes. Sin embargo, en la legislación española y en el ámbito sanitario, el especialista en Radiofísica Hospitalaria realiza ambas funciones. A pesar de ello, en el momento actual, una buena parte de los Servicios de Radiofísica y Protección Radiológica siguen sin incorporar a todos los radiofísicos del hospital, manteniendo a parte de ellos dentro de la estructura de los Servicios de Oncología Radioterápica, realizando tareas de dosimetría física y clínica en radioterapia. Igualmente, como desde hace años, se sigue pidiendo el cuarto año de residencia para la formación de la especialidad, que, a la luz de la nueva Directiva, parece claramente una necesidad aún mayor.

En definitiva, la adaptación de la Directiva a la legislación española es un momento clave para la consolidación del modelo español de especialistas en Radiofísica y Servicios de Radiofísica y Protección Radiológica. Una postura común, con objetivos consensuados parece clave para poder afrontar estos retos con las mayores garantías.



### III. CONCLUSIONES

#### III.1. MESA REDONDA Nº 1: Reflexiones tras 20 años de protección al paciente en España.

1. Tras algo más de 20 años de legislación y desarrollo, la protección radiológica del paciente, en España, ha sufrido una mejora ostensible, alcanzando cotas que permiten comparar el grado de desarrollo con el de otros países del entorno.
2. Sin embargo es necesario tener en cuenta algunos aspectos que dificultan la necesaria mejora, sobre todo en lo que respecta a los programas de garantía de calidad de las unidades asistenciales:
  - La labor de la autoridad sanitaria es una competencia transferida a cada comunidad autónoma, y existen clara diferencias, entre unas y otras, en los aspectos de vigilancia y seguimiento de lo establecido en los RR.DD. sobre garantía de calidad en Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear y Radioterapia (RD 1976/ 1999, RD 1566/1998 y RD 1841/1997 respectivamente). De hecho, en algunas de ellas, esta labor es inexistente.
  - Creemos que es imprescindible que en todas ellas se desarrollen estructuras de evaluación seguimiento y auditoria que cuente con la presencia de especialistas que garanticen la correcta valoración de los aspectos técnicos específicos. Sirva como ejemplo el de la Comunidad Autónoma de Aragón, en la cual el rigor y la constancia en las labores encomendadas ha propiciado una mejora en los procesos asistenciales y en los procesos de control de las instalaciones.
  - Las evaluaciones se restringen en la mayoría de los casos a verificar que existen los programas de garantía de calidad cuando se va a renovar la autorización de centros sanitarios. En el RD de autorización de centros sanitarios deberían de aparecer las Unidades Asistenciales de Radiofísica.
  - Una consecuencia de lo dicho hasta aquí es que la implantación seguimiento y actualización de los programas de garantía de calidad resulta muy diferente dependiendo de la importancia, de la titularidad, o del grado de implicación de los profesionales de los distintos centros sanitarios. El resultado de ello es una falta de uniformidad contraria al objetivo que persigue la legislación.
  - El número de procedimientos con rayos x en nuestro país es muy elevado comparándolo con otros países de nuestro entorno y por tanto la justificación es otro aspecto de nuestro marco legislativo en el que es necesario redoblar esfuerzos. elaborando guías y protocolos y formando tanto a los médicos prescriptores como a la opinión pública, circunstancia esta última que ya empieza a ser una realidad en los medios de comunicación
  - Es preciso revisar los niveles de referencia en procedimientos con rayos X. Pudiera servir para este objetivo adoptar los que tienen publicados algunas sociedades científicas o algunos de los países de nuestro entorno. Ello facilitaría la necesaria optimización de los procesos



3. Actualmente, la presencia de los Servicios de Radiofísica y Protección Radiológica en los procesos de Adquisición, Aceptación, Control y Seguimiento del equipamiento está disminuyendo alarmantemente, circunstancia que se ha acentuado tras la crisis económica. La nueva Directiva de EURATOM establece las responsabilidades de los especialistas en radiofísica.
4. Las Autoridades Sanitarias precisan de protocolos y guías en todos los aspectos que recoge el RD sobre Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear y Radioterapia. Ello puede servir para unificar criterios y mejorar de una forma global y uniforme la Protección Radiológica. Para esta labor es fundamental el compromiso y participación de las Sociedades Científicas involucradas: SERAM, SEMN, SEOR, SEFM y SEPR.
5. La trasposición de la Directiva 2013/59 EURATOM, supone un marco para establecer nuevas oportunidades en la mejora de la calidad asistencial y seguridad del paciente en procedimientos con Radiaciones Ionizantes

### III.2. MESA REDONDA N° 2: Gestión de la dosimetría de pacientes en la nueva Directiva.

La gestión eficiente de la dosimetría al paciente exigida en la nueva Directiva EURATOM 59/2013 hace conveniente la incorporación de un Sistema de Registro de Indicadores Dosimétricos (SRID).

1. Se considera fundamental definir y distinguir entre:
  - Indicadores Dosimétricos, definidos como las magnitudes relacionadas con la cantidad de radiación emitida que son proporcionadas por los equipos de rayos X, pero que no representan las dosis recibida por un paciente individual.  
Un especialista en radiofísica hospitalaria (ERH) deberá validarlos periódicamente y podrá utilizarlos como base, con las oportunas correcciones, para dar una estimación de la dosis al paciente.
  - Dosis al Paciente, definida como cualquier magnitud dosimétrica ICRU aplicable, estimada por un ERH para un paciente individual.
2. Para el proceso de justificación se considera suficiente que el peticionario disponga de información clínica relativa a las pruebas que se ha realizado anteriormente el paciente, ordenadas cronológicamente, con información general sobre el nivel de riesgo radiológico que suponen las diferentes pruebas que se pueden solicitar. Existe discrepancia entre los diferentes profesionales implicados sobre la conveniencia o no de disponer de los indicadores dosimétricos individuales de las pruebas realizadas con anterioridad, para ser utilizados en el proceso de justificación.
3. La información relativa a la exposición, que debe formar parte del informe médico radiológico, debe considerarse de acuerdo con la definición que aparece en la Directiva.
4. Los SRID suponen una herramienta departamental fundamental para los Servicios de Radiofísica Hospitalaria (SRFH). Se han de tener en cuenta los siguientes aspectos:



- Su gestión y utilización debe ser liderada por los SRFH para la obtención de los valores locales y su comparación con los niveles de referencia de diagnóstico (NRD) y su uso en el proceso de optimización.
  - Los SRID deben disponer de mecanismos tales como factores de corrección, firma, etc, para que los indicadores dosimétricos disponibles puedan ser validados por un ERH (para que la información registrada sea consistente y presente una precisión aceptable) y puedan formar parte de la historia clínica electrónica (HCE).
  - En caso necesario, podrán ser utilizados para la estimación de dosis a pacientes individuales que deberán constar en un informe anexo al informe del estudio firmado por un ERH.
  - Es recomendable que los SRID sean interconectables de manera que tengan un alcance a nivel nacional tanto en radiología pública como privada, a fin de que las exposiciones médicas a radiaciones ionizantes estén sometidas al control exigible.
  - El hecho de disponer de un SRID es necesario pero no suficiente para conseguir el objetivo de optimización que se persigue en la Directiva, es imprescindible su explotación para alcanzar este fin.
5. Los SRID permiten una mayor implicación de los ERH en los servicios clínicos que hacen uso de radiaciones ionizantes, posibilitando la participación activa en el proceso de optimización. Esta mayor implicación y la gestión adecuada de estos sistemas supondrán una mayor carga de trabajo, por lo que serán necesarios recursos humanos adicionales en los SRFH para su implementación.
  6. La implantación de los SRID facilitará la revisión periódica de los Niveles de Referencia (NRD), la comparación con las medianas obtenidas en cada centro, la toma inmediata de acciones correctoras y la detección temprana de pacientes con dosis altas que pueden dar lugar a potenciales reacciones tisulares, así como la realización de las estimaciones de dosis a la población. Su implantación deberá ser progresiva en función del riesgo al paciente comenzando por las modalidades donde pueden realizarse procedimientos de alta dosis como el intervencionismo y la TC, continuar con los programas de cribado (mamografía) y la pediatría y finalizar con la incorporación de otras modalidades de baja dosis, que se podrá abordar en función de los recursos disponibles.
  7. Las Sociedades Científicas implicadas deberán elaborar recomendaciones sobre como aportar la información recogida en los SRID a los colectivos demandantes: médicos peticionarios, pacientes, etc, de manera que se consiga la necesaria armonización. Sería conveniente que las Sociedades Científicas dispongan de información en sus páginas web acerca de los riesgos generales asociados a las exposiciones médicas, del procedimiento de justificación de éstas, así como de la no existencia de valores límites de dosis para pacientes y del significado de los NRD.
  8. Formación e información a la población. La comunicación de la información dosimétrica a los profesionales, a los pacientes y a la población en general, deberá ir acompañado de campañas de formación e información clara, sencilla y rigurosa. De esta manera se evitará la posibilidad de generar una alarma innecesaria y se posibilitará el mejor uso de la radiación ionizante, evitando la realización de pruebas innecesarias y la mejor adecuación de las que se realicen a la patología del paciente.



### III.3. MESA REDONDA N° 3: Metodologías para la asignación y estimación y/o medida de dosis en cristalino del trabajador expuesto. Problemática y homogeneización.

1. La dosimetría de cristalino con instrumentación y métodos propios dentro de los servicios de servicios de radiofísica hospitalaria (SRFH) es complicada y con grandes incertidumbres metodológicas. Además carece de trazabilidad y respaldo como dosimetría personal oficial.
2. Actualmente no hay un método funcional para evaluar la dosis equivalente que recibe el cristalino colocando un dosímetro a su lado, que sería el método más preciso al tener en cuenta la atenuación real de todas las protecciones.
3. Por lo tanto, la mejor opción operativa es utilizar un dosímetro sobre el delantal o en el gorro que sirva para estimar la dosis equivalente en cristalino, una vez aplicadas las correcciones que correspondan. De acuerdo con un estudio llevado a cabo por el CND en distintos hospitales, la correlación entre estas medidas y la dosis equivalente en cristalino es mejor que la obtenida con la del dosímetro sobre el protector tiroideo. Por motivos operacionales, la aplicación de los factores correspondientes será responsabilidad de los SRFH.
4. En intervencionismo recomendamos el uso del doble dosímetro siguiendo las recomendaciones de NCRP e ICRP. La lectura del dosímetro sobre-delantal podrá ser utilizada para estimar la dosis efectiva del trabajador conjuntamente con el de debajo del delantal. Cualquiera que sea la metodología utilizada debería contar con la consiguiente aprobación por parte del CSN.
5. Así mismo, recomendamos la revisión por parte de las sociedades científicas de la guía sobre criterios de protección radiológica operacional en el ámbito sanitario con la finalidad de actualizarla a la coyuntura actual. Esta guía debería incluir recomendaciones sobre el uso de los equipo de protección individual (EPI), de dosimetría personal y vigilancia médica del cristalino. Para ello, pueden seguirse recomendaciones y guías de Sociedades Científicas de acreditado prestigio en la materia como las de la IRPA “Guidelines protocol for eye dose monitoring and eye protection of workers de 2017”, recogidas a modo de ejemplo al final del documento.

#### Otras consideraciones.

1. La atenuación real que proporcionan las gafas plomadas está condicionada a la correcta colocación y diseño de éstas. En general, recomendamos el uso de gafas con protección lateral y bien ajustada a la cara minimizando la separación inferior respecto al rostro.
2. Para minimizar las dosis equivalentes recibidas por los profesionales en el cristalino deberá considerarse además de los elementos de protección con que se cuenta en los procedimientos intervencionistas (faldillas plomadas en las mesas, pantallas plomadas colgantes y otros EPI incluyendo las gafas plomadas) el uso de otros elementos de protección para reducir las dosis de los trabajadores como paños plomados para poner sobre el paciente (si bien no es operativo en todas las exploraciones) y pantallas plomadas en los equipos que no dispongan de ellas.
3. Es recomendable establecer un seguimiento oftalmológico de aquellos trabajadores expuestos que, por las características de su puesto de trabajo, tengan un riesgo elevado de superar ciertas dosis umbral. La colaboración de los servicios de prevención de riesgos laborales con los servicios de



protección radiológica es imprescindible para determinar en qué casos deben aplicarse estas revisiones.

#### 4. IRPA Guidelines protocol for eye dose monitoring and eye protection of workers de 2017 propone:

Orientación sobre el uso de dosímetro.

- Dosis anual en cristalino entre 1 y 6 mSv: Monitoreo inicial con dosímetro para establecer los niveles de dosis. Se recomienda monitoreo regular.
- Dosis anual en cristalino entre 6 y 20 mSv: Se requiere un monitoreo regular con dosímetro.

Orientación sobre el uso de dispositivos de protección.

- Dosis anual sin protección en cristalino entre 3-6 mSv: Las pantallas suspendidas en el techo deben usarse donde estén disponibles. Se pueden considerar gafas protectoras donde no hay otro dispositivo de protección.
- Dosis anual sin protección en cristalino entre 6-10 mSv: Se recomienda entrenamiento en el uso de pantallas suspendidas en el techo y otros elementos de protección. Se deben considerar gafas protectoras, particularmente cuando no hay otros dispositivos de protección disponibles.
- Dosis anual sin protección en cristalino entre 10-20 mSv: Protección esencial. Deben tenerse en cuenta tanto la pantalla suspendida en el techo como las gafas protectoras y usar eficientemente al menos una de ellas.

### III.4. MESA REDONDA N° 4: Especialidad de Radiofísica y la nueva Directiva.

1. Los especialistas en radiofísica hospitalaria deben estar integrados en los hospitales en un único Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, en el que se desarrollen todas las funciones propias de la especialidad, de manera semejante a como se organizan el resto de especialidades médicas, dada su participación en el proceso clínico de diagnóstico y tratamiento.
2. En el sistema sanitario público con estructuras tipo Unidades de Gestión Clínica, es fundamental asegurar la independencia funcional y orgánica de los Servicios de Radiofísica/Unidades Asistenciales de Radiofísica para garantizar la seguridad del paciente y la protección radiológica de la instalación, bien formando una unidad de gestión clínica propia, o bien permaneciendo como un servicio propio no incluido en ninguna otra unidad de gestión clínica.
3. De acuerdo con la Directiva 2013/59/EURATOM, la necesidad de una mayor implicación de los especialistas en radiofísica hospitalaria en los Servicios de Imagen, en el registro de las dosis de radiación de los pacientes, así como en la dosimetría individualizada de los procedimientos terapéuticos de medicina nuclear cuya planificación debe formar parte de su cartera de servicios, hacen necesario incrementar los recursos humanos de los Servicios de Radiofísica.

Se ha valorado, de acuerdo con los datos recogidos en una reciente encuesta realizada a los Servicios, que las nuevas actividades implican un aumento sobre las plantillas óptimas actuales en torno al 20-30% (dependiendo del volumen de actividad que imponga la transposición de la Directiva), tanto en lo que tiene que ver con los propios especialistas en Radiofísica Hospitalaria como en los técnicos especialistas de estos Servicios.



4. Es muy importante que en el periodo de formación los tutores transmitan el conocimiento de la legislación vigente a los residentes en todos los temas que les puedan afectar, incluyendo la normativa correspondiente a la colegiación de los especialistas en radiofísica hospitalaria.
5. La formación continuada de los radiofísicos es una necesidad y una exigencia. Por ese motivo debe insistirse a la Administración y a las Comunidades Autónomas para que se impliquen decididamente potenciando y sufragando este tipo de formación.
6. Las nuevas áreas de competencia que debe cubrir un especialista en radiofísica hospitalaria, entre las que se incluyen la adecuación a la innovación tecnológica, el uso creciente de las radiaciones no ionizantes en las propias aplicaciones médicas con radiaciones ionizantes, y todas aquellas que se derivan de la transposición de la Directiva 2013/59/EURATOM, imponen que el periodo de formación de especialistas no sea inferior a los cuatro años. En este mismo sentido, y para asegurar la adecuada formación de los futuros residentes, es necesario que el acceso a la especialidad se alcance vía máster.



#### IV. HOSPITALES Y CENTROS PARTICIPANTES

C. H. de Navarra, Pamplona	H.G.U. Gregorio Marañón, Madrid
C.A.U. de Salamanca	H.U. La Princesa, Madrid
C.H. de Mérida	H.U. 12 de Octubre, Madrid
C.H.U. de Cáceres	H.U. Araba, Vitoria-Gasteiz
C.H.U. Infanta Cristina, Badajoz	H.U. Basurto, Bilbao
C.I.B.I.R - C.H. San Pedro, Logroño	H.U. Carlos Haya, Málaga
Centro Nacional de Dosimetría, Valencia	H.U. de Burgos
H. Bellvitge ICO, Barcelona	H.U. Donostia
H. Clínico San Carlos, Madrid	H.U. Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria
H. Clínico Universitario, Valencia	H.U. La Paz, Madrid
H. Fundación Jiménez Díaz, Madrid	H.U. Marqués de Valdecilla, Santander
H. General de Valencia	H.U. Ntra. Sra. Candelaria, S. C. de Tenerife
H. Madrid Norte-Sanchinarro, Madrid	H.U. Puerta de Hierro, Madrid
H. Provincial de Castellón	H.U. Puerta del Mar, Cádiz
H. Punta de Europa, Algeciras	H.U. Reina Sofía, Córdoba
H. Santa Creu i Sant Pau, Barcelona	H.U. Rio Hortega, Valladolid
H. Torrecárdenas, Murcia	H.U. San Juan de Alicante
H. Vall d'Hebron, Barcelona	H.U. Son Espases, Palma, Mallorca
H. Virgen del Puerto, Plasencia	H.U. Virgen de la Arrixaca, Murcia
H.C.U. de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife	H.U. Virgen de la Victoria, Málaga
H.C.U. Lozano Blesa, Zaragoza	H.U. Virgen de Valme, Sevilla
H.C.U. San Cecilio, Granada	H.U. Virgen del Rocío, Sevilla
H.G.U. Ciudad Real	H.U. Virgen Macarena, Sevilla
H.G.U. de Cartagena	Instituto Valenciano Oncología, Valencia
H.G.U. de León	



## V. PROFESIONALES PARTICIPANTES

En representación de los centros participantes, han colaborado en la realización del documento:

Juan José Peña Bernal	Catedrático jubilado de la Universidad de Extremadura y del Servicio de Protección Radiológica y Radiofísica, H. Infanta Cristina, Badajoz
Manuel Fernández Bordes	Profesional jubilado, ha sido Jefe del Servicio de Radiofísica Hospitalaria y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Salamanca
Nuria Anducas Santiago	Servei de Física i Protecció Radiològica, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona
Rafael Arrans Lara	Servicio de Radiofísica, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla
Bartolomé Ballester Moll	Profesional jubilado, ha sido Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario de San Juan de Alicante.
Coral Bodineau Gil	UGC Radiofísica Hospitalaria, Hospital Regional Universitario de Málaga
Luis Brualla González	Servicio de Radiofísica, Hospital General Universitario Valencia – Eresa, Valencia
Manuel Buades Forner	Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia
Miguel Canellas Anoz	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Lozano Blesa, Zaragoza
José Luis Carrasco Rodríguez	Jefe del Servicio de Protección Radiológica, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga
Antonio Catalán Acosta	Jefe del Servicio de Física Médica, Hospital Universitario de Canarias, Santa Cruz de Tenerife
María Jesús Cesteros Morante	Jefa del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Complejo Asistencial Universitario de León, León
María Luisa Chapel Gómez	Jefa del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria. Santa Cruz de Tenerife
Eva Corredoira Silva	Servicio de Radiofísica y Radioprotección, Hospital Universitario La Paz, Madrid
Vicente Crispín Contreras	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Instituto Valenciano de Oncología, Valencia
Urbano de la Calle Pato	Jefe del Servicio de Radiodiagnóstico, Complejo Hospitalario Universitario de Cáceres
Enrique de Sena Espinel	Jefe del Servicio de Radiofísica Hospitalaria y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Salamanca
Sergio Díez Domingo	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Clínico Universitario de Valencia
María Luisa España López	Jefa de Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, H.U. de la Princesa, Madrid
Pedro Fernández Letón	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario HM Sanchinarro y H. U. HM Puerta del Sur, Madrid
José Miguel Fernández Soto	Jefe del Servicio de Física Médica del Hospital Clínico San Carlos, Madrid
Nicolás Ferreiros Vázquez	Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander
Natividad Ferrer García	Jefa del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, H.U. Ramón y Cajal, Madrid
Joan Font Gelabert	Jefe del Servicio de Radiofísica Hospitalaria, Hospital Universitari Son Espases, Palma de Mallorca
Manuel Gálvez Delgado	Profesor jubilado de Física Médica, Universidad de Córdoba
Francisco Javier García Cases	Jefe del Servicio de Física Médica y Protección Radiológica, Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant
Antonio Gil Agudo	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital General Universitario de Ciudad Real
Pablo Luis Gómez Llorente	Servicio de Radiofísica Hospitalaria y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Salamanca
Damián Guirado Llorente	Servicio de Radiofísica, Hospital Universitario San Cecilio, Granada
Jorge Hernández Rodríguez	Servicio de Radiofísica Hospitalaria y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Salamanca
Ignacio Hernando González	Profesional jubilada, ha sido Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital de Valladolid
Carlos Hueriga Cabrerizo	Servicio de Radiofísica y Radioprotección, Hospital Universitario La Paz, Madrid
María Amparo Iborra Oquendo	Jefa de UGC de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz
Rodrigo Lope Lope	Servicio de Física Médica y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Araba, Vitoria-Gasteiz
Francisco José Lozano Flores	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Complejo Hospitalario de Donostia
Florencio Javier Luis Simón	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla
Pedro Mancha Mateos	Jefe del Servicio de Protección Radiológica y Radiofísica Hospitalaria, Hospital Infanta Cristina, Badajoz
Jaime Martínez Ortega	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid
Jesús María Melgar Pérez	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Punta de Europa, Algeciras

Jarandilla de la Vera

12, 13 Y 14

Abril 2018



Organización:  
 Consejería de Sanidad y Políticas Sociales  
 Universidad de Extremadura  
 Servicios de Radiofísica del S.E.S

José Antonio Miñano Herrero	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba
Santiago Miquélez Alonso	Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona
José Manuel Ordiales Solís	Jefe de Sección, Servicio de Radiofísica, Hospital de Mérida
María Cruz Paredes García	Profesional jubilada, ha sido Jefa del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Madrid
Cristina Picón Olmos	Cap de Servei de Física Mèdica i Protecció Radiològica, Institut Català d'Oncologia, Barcelona
Montserrat Ribas Morales	Cap de Servei de Radiofísica i Radioprotecció, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona
Manuel Francisco Rodríguez Castillo	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Valme, Sevilla
Francisco Javier Rosales Espizua	Jefe de Servicio de Protección Radiológica, Hospital Universitario de Basurto
Joan Rosello Ferrando	Servicio de Radiofísica, Hospital General Universitario Valencia – Eresa, Valencia
María José Rot San Juan	Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid
Anastasio Rubio Arróniz	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona
Eugenio Ruíz Egea	Jefe del Servicio de Física Médica, Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria
Pedro Ruiz Manzano	Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario Lozano Blesa, Zaragoza
Ricardo Ruiz Velasco	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Complejo Hospitalario de Torrecárdenas, Almería
Javier Sánchez Jiménez	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital Universitario de Burgos, Burgos
Agustín Santos Serra	Jefe del Servicio de Radiofísica, Consorci Hospitalari Provincial de Castelló
Camilo José Sanz Freire	Jefe de Radiofísica y Protección Radiológica, Centro de Investigación Biomédica de La Rioja (CIBIR)
Alfredo Serna Berná	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena
Fernando Sierra Díaz	Servicio de Dosimetría y Radioprotección, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid
Miguel Ángel Suero Rodrigo	Servicio de Radiofísica, Hospital Virgen del Puerto, Plasencia
Ricardo Torres Cabrera	Jefe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica, Hospital de Valladolid
Julio Valverde Morán	Jefe del Servicio de Protección Radiológica, H.U. Fundación Jiménez Díaz, Madrid
Jorge Vilar Palop	Centro Nacional de Dosimetría, Valencia