

ACTA DE INSPECCIÓN

Doña [REDACTED] y Doña [REDACTED] Inspectoras del Consejo de Seguridad Nuclear,

CERTIFICAN: Que se han personado el día 17 de mayo de 2007 en el Servicio de Protección Radiológica del Hospital "SON DURETA", sito en calle [REDACTED] de Palma de Mallorca.

Que la visita tuvo por objeto realizar la inspección al Servicio de Protección Radiológica (SPR), ubicado en el emplazamiento referido y cuya autorización para su funcionamiento fue concedida por Resolución del Consejo de Seguridad Nuclear de fecha 13 de enero de 1994.

Que la Inspección fue recibida por D. [REDACTED] Jefe del Servicio de Protección Radiológica, quien aceptó la finalidad de la inspección en cuanto se relaciona con la protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.

Que el representante del titular del hospital fue advertido previamente de que el acta que levante de este acto, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se notifica a efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

Que de las comprobaciones efectuadas por la Inspección, así como de la información requerida y suministrada por la persona mencionada, resulta que:

I.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN

- El SPR da cobertura a las instalaciones radiactivas del Hospital “Son Dureta”:
 - Una instalación radiactiva de segunda categoría, IRA-0420, que corresponde al servicio de medicina nuclear con autorización para la utilización de fuentes radiactivas no encapsuladas en diagnóstico y terapia metabólica. _____
 - Una instalación radiactiva de segunda categoría, IRA-0737, que corresponde al servicio de radioterapia con autorización para una unidad de cobaltoterapia, dos aceleradores lineales de electrones, un simulador, una unidad de braquiterapia por carga diferida con tasa de dosis pulsada, y fuentes encapsuladas de Cs-137, Sr-90, Y-125 e Ir-192 para braquiterapia, _____
 - Una instalación radiactiva de tercera categoría, IRA-1988, con autorización para la utilización de material radiactivo no encapsulado en radioinmunoensayo.

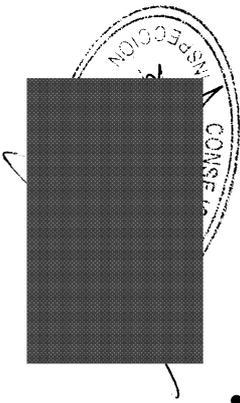
Además, el SPR da cobertura a todas las instalaciones de radiodiagnóstico de la red sanitaria de las Islas Baleares (IBSALUD)

- Se comunicó a la inspección que se había aumentado tanto el número de instalaciones como de equipos y que enviarían en el trámite al Acta el listado actualizado.



II.- MEDIOS HUMANOS

- El Servicio de Protección Radiológica está formado actualmente por el personal siguiente:
 - D. , Radiofísico, Jefe del SPR y cuyas funciones son las de supervisión y gestión de todas las actividades relacionadas con la protección radiológica y participa también en las actividades relacionadas con el control de calidad en radiodiagnóstico. _____
 - D. , Radiofísico, cuyas funciones las realiza en radioterapia. _____
 - D. , Radiofísico, cuyas funciones fundamentalmente son el control de calidad en radiodiagnóstico. _____
 - Dña. , Radiofísico, con funciones en radioterapia y radiodiagnóstico.
 - Tres Técnicos de los cuales dos son especialistas en diagnóstico por imagen y uno especialista en radioterapia.
 - Dña. , con funciones administrativas. _____
- El SPR manifiesta que parte de este personal, fundamentalmente los Técnicos, dispone de contratos temporales, lo que hace que con frecuencia se produzcan cambios en la plantilla. _____
- El Jefe del SPR manifestó que, aunque no hay otra persona que cubra la jefatura en su ausencia, siempre hay un radiofísico entre las 8 de la mañana y las 10 de la noche, siendo lo habitual tres radiofísicos por la mañana y un radiofísico por la tarde.
- El Jefe del SPR manifestó que no está establecido que por la noche permanezca en el hospital o este localizado personal con licencia. _____



III.-MEDIOS TÉCNICOS

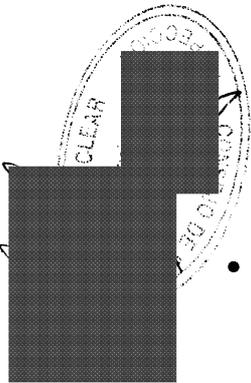
- Las dependencias del SPR se han reformado y ampliado. Se manifestó a la inspección que enviarían un plano actualizado en el trámite al Acta. _____
- En el manual de protección radiológica se describe el material y equipos de medida de que dispone el SPR para llevar a cabo sus funciones. Estos equipos se clasifican en:
 - Equipos para realizar el control de calidad en radiodiagnóstico: Multímetro, equipo de medida dosis-área PTW, equipo de medida _____
 - Detectores de área: cámaras de ionización, detectores Geiger-Muller. _____
 - Equipos para realizar el control de calidad en radioterapia: Electrómetro, Cámaras Carpintec, Cámaras cilíndricas, cámara plano-paralela. _____
 - Equipo Activímetro para la preparación y calibración de actividades en medicina nuclear. _____
 - Detectores de contaminación superficial. _____
 - La inspección comprobó que no disponen de un Procedimiento escrito de calibración y verificación de dichos equipos. _____
 - La inspección comprobó que se realizan verificaciones diarias del funcionamiento de las alarmas de los detectores de área y que dichas verificaciones se registran _____
- La inspección comprobó que disponían de los certificados provisionales de las cámaras de terapia, de fecha abril de 2007. Según se manifestó únicamente tienen calibrados los equipos de control de calidad en radioterapia y tienen previsto iniciar las calibraciones de los equipos de control de calidad en radiodiagnóstico y de los detectores de área en el _____
- El SPR manifestó que actualmente el _____ solamente suministra 5 dosímetros de área, de los 24 que tenían anteriormente. _____



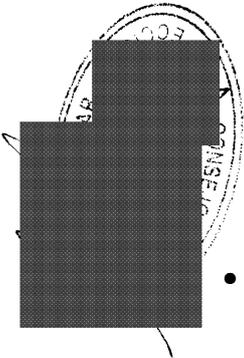
- Se comunicó a la inspección que enviarían un listado actualizado de los equipos y que elaborarían un Procedimiento de verificación y calibración. _____

IV.- VIGILANCIA DOSIMÉTRICA Y SANITARIA

- El servicio de dosimetría autorizado que realiza las lecturas de los dosímetros es el Centro Nacional de Dosimetría  _____
- Está establecido, aunque no de forma escrita, que los trabajadores expuestos de nueva incorporación en el hospital (personal técnico especialista) acudan primero al servicio de prevención de riesgos laborales del hospital para la realización del reconocimiento médico previo, y posteriormente acudan al SPR. En el caso de trabajadores expuestos (ATS) la decisión de incorporarles a instalaciones radiactivas se toma en la dirección de enfermería, siguiendo posteriormente el mismo procedimiento de remitirles al Servicio de Prevención.. _____
- En el caso de los trabajadores de otras islas, Menorca e Ibiza, se manifestó que ya disponen de un Servicio de Prevención para la realización del reconocimiento médico de estos trabajadores. _____
- En el SPR se entrega al trabajador un primer dosímetro (rotatorio), cuando se dispone del certificado médico de aptitud, hasta la adjudicación del dosímetro definitivo. _____
- Los trabajadores expuestos de radioterapia, medicina nuclear y radiología intervencionista están clasificados dentro de la categoría A y todos los demás en la categoría B. No existe en el hospital personal que no sea expuesto y disponga de dosímetro, por ejemplo el colectivo de celadores, excepto el celador de medicina nuclear. _____



- El inventario de dosímetros de todo el área gestionada es de aproximadamente 700, aunque los manejados en el hospital son del orden de los 300. _____
- Según se manifestó el porcentaje aproximado de dosímetros “no devueltos” es de aproximadamente un 10%, siendo sobre todo dosímetros rotatorios. _____
- Se dispone de dosímetros personales, de solapa y de muñeca. Los dosímetros de muñeca son utilizados por el personal de intervencionismo, de medicina nuclear y braquiterapia. Asimismo, se dispone de varios dosímetros denominados rotatorios que se entregan provisionalmente al personal de nueva incorporación hasta la adjudicación de su dosímetro definitivo. _____
- El SPR manifestó que cuando se entregan los dosímetros a los trabajadores , estos deben leer las recomendaciones de utilización del dosímetro y deben firmar el documento. Estas recomendaciones las ha elaborado el SPR basándose en las del  Se entrega a la inspección copia de las mismas. _____
- La gestión de los dosímetros del Hospital Son Dureta y del Ambulatorio de Mallorca la realiza el SPR, donde se centraliza la recepción y se envían por correo interno a los diferentes servicios en los que una persona responsable (Supervisores) se encarga de su recogida y distribución. En los otros centros del área la gestión de los dosímetros se realiza por personal (Supervisores) de los mismos. Las lecturas dosimétricas se reciben en los diferentes Centros y solo si hay lecturas anormales las recibe el SPR. _____
- El SPR revisa las lecturas y, en caso de darse una lectura superior a los niveles de referencia mensual recomendados por el centro lector, se comunica mediante nota escrita al interesado. Según se manifestó, los valores más significativos se daban de



manera sistemática entre el personal de intervencionismo y de medicina nuclear. _____

- El SPR remite a cada trabajador una carta anual con los resultados de sus lecturas y una copia de las mismas al Servicio de Prevención. _____
- Se manifestó que en caso de producirse la baja de un trabajador el SPR entrega, bajo petición del interesado, el historial dosimétrico. _____
- El SPR dispone de un archivo dosimétrico anual individualizado remitido por el _____
- Según se manifestó, el Servicio de Prevención envía al SPR una relación con los certificados de aptitud de los trabajadores del hospital. _____
- Anualmente el _____ envía al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales una copia de las dosimetrías de los trabajadores expuestos. _____

V.- TRABAJADORAS EXPUESTAS GESTANTES

- Se manifiesta que conoce todos los documentos elaborados por el “Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario” en relación a las trabajadoras expuestas gestantes. (TEG), pero no ha recibido suficientes ejemplares.
- Consideran que los tres documentos son de utilidad, están de acuerdo con los criterios establecidos. Considera muy importante que sea un documento consensuado.
- Se manifestó que entregan la ficha informativa para la trabajadora expuesta gestante descargándola de la página WEB al no disponer de suficientes ejemplares.

- Se manifestó que al recibir los documentos se enviaron una serie de cartas a los Gerentes de todos los Centros y a los médicos de los Servicios de Prevención (se entregaron copias de dichas cartas a la inspección), pero que no han obtenido ninguna respuesta y tampoco ninguna solicitud de dosímetros de abdomen.
- Se manifestó que, en general, las trabajadoras suelen solicitar la baja laboral ya que los médicos de los servicios de Prevención se basan en la LEY 39/1999 de 5 de noviembre de conciliación de la vida familiar y profesional.
- El Jefe del SPR manifestó que actualmente estaba en contacto con los encargados de prevención los cuales tenían una reunión para dar una solución a este asunto y que informaría al CSN de la decisión tomada.
- Como sugerencia el jefe del SPR considera de gran importancia la divulgación de este documento tanto a los médicos de los servicios de Prevención como a los responsables de prevención de los diferentes centros sanitarios y también a los responsables de los Centros de Atención Primaria (Gerentes de atención Primaria, Supervisores de enfermería)

V- PROCEDIMIENTOS.

- La última actualización del Manual de Protección Radiológica se remitió al CSN en fecha 5 de noviembre de 2002. _____
- El SPR dispone de una base de datos donde registran las entradas de material radiactivo de medicina nuclear y radioterapia. Se mostraron a la Inspección asimismo las “hojas de control”, en las que se registran los datos relativos a la recepción del bulto: inspección visual y tasa de dosis a 1 m. _____

- Periódicamente trasladan los residuos generados, principalmente generadores de Tecnecio al almacén central de residuos, donde se ordenan por fechas. Se mostraron a la inspección “las hojas de transferencia” de los generadores que cumplimenta personal del SPR. _____

- Actualmente los generadores de tecnecio son retirados por las casas suministradoras, _____ y _____ una vez al año aproximadamente, registrándose los correspondientes datos en la “hoja del transportista”. Según comprobó la Inspección el último registro de retirada era de fecha septiembre de 2006. _____

- Disponen de contrato con ENRESA aunque actualmente no realiza ninguna retirada de residuos. _____

- Los residuos líquidos generados por los pacientes ingresados y tratados con I-131 son recogidos y almacenados en un sistema de vertido de la firma _____ que consta de dos tanques con una capacidad de 4000 litros cada uno y que vierten alternativamente a la red general, no precisando dilución.

- No disponen de contrato de mantenimiento del sistema de vertidos, aunque según manifestó el jefe del SPR, es revisado frecuentemente debido a la asistencia técnica requerida por averías _____
- Disponen de un registro del sistema de vertido en que figura nivel de llenado y actividad (cpm) y que fue mostrado a la Inspección _____
- El SPR lleva a cabo controles de niveles de radiación diarios en las habitaciones de terapia metabólica. Se mostraron los registros con las medidas de tasas de dosis a 1m, en puerta y a los pies de la cama. _____

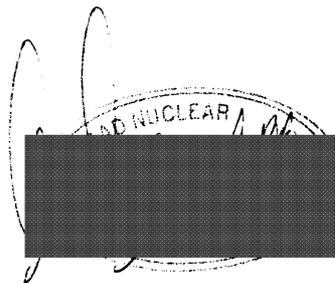
- Se realizan asimismo controles de contaminación dos veces a la semana coincidiendo con el alta del paciente. _____
- Realizan dosimetría de área mediante 20 dosímetros TLDs en diferentes puntos del hospital. En puntos fijos como cámara caliente de medicina nuclear, unidad de cobalto (puerta) y habitaciones de terapia y en otros puntos de forma rotatoria en función del riesgo. Últimamente se ha incidido en la vigilancia de los arcos quirúrgicos en Cirugía Vasculat. La inspección pudo comprobar los correspondientes registros. _____
- No disponen de un calendario para llevar a cabo el control de calidad en radiodiagnóstico, por no disponer, según manifestaron de suficientes recursos. _____
- En 2006 únicamente realizaron el control de calidad de los nuevos equipos instalados. Se mostró a la inspección el informe correspondiente a un arco quirúrgico del Hospital de Inca. _____
- El SPR se encarga de la elaboración de las documentaciones relativas a autorizaciones y declaraciones de las instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. También se encarga el SPR de la gestión de las acreditaciones y licencias de personal. _____
- No se ha remitido el informe anual del SPR al CSN de los años 2005 y 2006, lo cual fue requerido por la inspección. _____

VI.- FORMACIÓN.

- Según se manifestó, los médicos residentes de la especialidad de radioterapia realizan una rotación de formación obligatoria por el SPR durante tres meses. _____

- El SPR ha participado en 2006 en un curso organizado por el servicio de radiodiagnóstico dirigido a médicos generales _____
- No organizan cursos específicos de formación en Protección Radiológica. _____
- Hasta la fecha el SPR no acreditado como experto en Protección Radiológica a ningún miembro del servicio. _____

Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, el Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes, se levanta y suscribe la presente Acta por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a 1 de junio de 2007.



TRÁMITE.- Se invita a un representante autorizado del Hospital Son Dureta de Palma de Mallorca, para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

Radiodiagnóstico

El Servicio de Protección Radiológica y Física Médica cuenta con el material que a continuación se relaciona para llevar a cabo el control de calidad de los equipos de radiodiagnóstico. Igualmente, se utilizará el material relacionado, con el fin de detectar averías de los equipos de radiodiagnóstico, en caso de ser necesaria la intervención del personal del Servicio si se observa un funcionamiento anómalo de los equipos por parte del personal de operación de las instalaciones de radiodiagnóstico.

Multímetro no invasivo para la evaluación de haces de rayos x, Marca [REDACTED] modelo [REDACTED]. Compuesto de una unidad central con teclado y pantalla, un detector externo con varios filtros seleccionables según el valor nominal del kilovoltaje a medir y cámara de ionización y, finalmente, una impresora [REDACTED]. Este multímetro permite medir el voltaje aplicado al tubo, el tiempo de emisión de radiación y la exposición (mR). Puede programarse y disponer de diversos protocolos para el control de calidad. Permite la visualización de la forma de onda de la tensión aplicada al tubo. El equipo incluye dos filtros de aluminio para la medida de la capa hemirreductora.

Multímetro no invasivo para la evaluación de haces de rayos x, Marca [REDACTED] modelo [REDACTED]. Compuesto por una unidad central con pantalla, cámara de ionización y filtros. Puede conectarse a un ordenador a través de la salida RS-232 de que dispone. Este multímetro permite medir el voltaje aplicado al tubo, el tiempo de emisión de radiación y la dosis (μGy). Si se conecta a un ordenador permite visualizar la forma de onda de la tensión aplicada al tubo. También puede programarse, con ayuda de un ordenador, para establecer protocolos de control de calidad.

Equipo de medida del producto dosis-área [REDACTED] equipado con dos cámaras de transmisión acoplables a la ventana del equipo de rayos x.

Equipo de medida [REDACTED], compuesto de un electrómetro y cinco cámaras de ionización, específicas para TAC, dosimetría de área, medida de dosis entrada y medida en haz directo (cilíndrica y plano paralela). Incluye además un objeto para control del grosor de los cortes de TAC y alojamiento de la cámara de TAC. La combinación del electrómetro con las diferentes cámaras permite cubrir un amplio rango de funciones, como medidas en haz directo y disperso.

Equipo para control de reveladoras [REDACTED] compuesto de sensitómetro, densitómetro, termómetro y película de control. Este sistema es portátil.

Equipo para control de reveladoras [REDACTED], compuesto de sensitómetro, densitómetro automático, negatoscopio, lápiz de lectura y película de control.

Este equipo necesita de un ordenador personal tipo PC para poder medir y presentar el grado de ennegrecimiento que se obtiene sobre las placas radiográficas. El ordenador del que se dispone es un Comdata tipo XT, compatible IBM-PC.

Dos luxómetros [REDACTED] para medida del brillo de los negatoscopios. Disponen de tres escalas de medida que mejoran la exactitud de la misma.

Objeto de prueba de tamaño de foco, Marca [REDACTED] referencia 07-591.

Objeto de prueba de alineación del haz de radiación, Marca [REDACTED]

Objetos de prueba para resolución y grosor del corte de tomógrafos, Marca [REDACTED]

Objeto de control para la resolución de mamógrafos, Marca [REDACTED]

Objeto de prueba de calidad de imagen [REDACTED], para equipos de grafía de la [REDACTED]. Incorpora un filtro de cobre para simulación del paciente.

Objeto de prueba de calidad de imagen [REDACTED] para intensificadores de imagen de la Universidad de [REDACTED]. Incorpora un filtro de cobre para simulación del paciente.

Objeto de control de contacto película-chasis, Marca [REDACTED]

Detectores de área.

Para la medida de la radiación ambiental se dispone de los siguientes equipos:

Cámara de ionización [REDACTED]. Dispone de varios rangos de medida en tasa o en integración de la dosis absorbida. Incorpora una fuente de comprobación de la estabilidad de Sr-90 para las escalas de medida de tasa de dosis de 1mrd/h y 10 mrd/h.

Cámara de ionización [REDACTED]. Igual que la anterior, dispone de varios rangos de medida en tasa o en integración de la dosis absorbida. Incorpora una fuente de comprobación de la estabilidad de Sr-90 para las escalas de medida de tasa de dosis de 1mrd/h y 10 mrd/h.

Cámara de ionización [REDACTED]. Presenta la medida de la dosis equivalente en tasa, con selección automática del rango de medida. Dispone de un modo opcional de medida en el que retiene el máximo valor detectado desde la puesta en funcionamiento.

Detector [REDACTED] permite seleccionar varios rangos de medida, así como el nivel de alarma sonoro y el tiempo de resolución. Incluye una fuente de ^{137}Cs para comprobación de la estabilidad del equipo, con la geometría conveniente para envolver el tubo.

Detectores [REDACTED] fijos en las Instalaciones Radiactivas de Medicina Nuclear, en la Cámara Caliente, y en Radioterapia, en los búnkers del Acelerador Lineal y del Cobalto. En la próxima ampliación de Radioterapia para albergar la Unidad de Braquiterapia se dispondrá de un [REDACTED] en la gammateca. Igualmente, la ampliación de Medicina Nuclear que albergará la Unidad de Tratamientos metabólicos con ^{131}I y el almacén central de residuos radiactivos, también dispondrá de detectores de este tipo.

Dosímetros de termoluminiscencia proporcionados mensualmente por el Centro Nacional de Dosimetría, para la vigilancia de los niveles de radiación en diferentes puntos del Hospital y ambulatorios, como laboratorio de [REDACTED], espera caliente de Medicina Nuclear, puestos de control de los TAC y salas de radiodiagnóstico, quirófanos, hemodinámica, sala de control de la Unidad de Cobalto y, en general, puntos que puedan ser ocupados por ppe o público de forma habitual dentro de las instalaciones radiactivas o de radiodiagnóstico.

Radioterapia.

El conjunto de detectores de que dispone el Servicio permite conocer el estado de los equipos y fuentes de que dispone el Servicio de Radioterapia del Hospital, relacionados a continuación:

Unidad de Cobalto, Marca [REDACTED] Modelo [REDACTED]

Acelerador Lineal, Marca [REDACTED], Modelo [REDACTED]

Simulador, Marca [REDACTED], Modelo [REDACTED]

Unidad de terapia de contacto, [REDACTED]

Dos fuentes de ^{90}Sr para tratamientos oftálmicos.

Unidad de braquiterapia, implantes de ^{192}Ir y ^{137}Cs .

Concretamente se dispone de los equipos que a continuación se relacionan:

Electrómetro marca [REDACTED] modelo [REDACTED] dispone de varios modos de operación que le permiten medir carga (nC), tasa de exposición (mR/min) y exposición integrada (R). Pueden conectarse diferentes cámaras de la misma marca y seleccionarse diferentes voltajes de polarización.

Cámara [REDACTED] Cilíndrica para medida en aire o plástico del campo de radiación de la Unidad de Cobalto.

Cámara [REDACTED], Plano paralela para la medida, en aire o plástico, de la exposición de la Unidad de terapia superficial. En combinación con los filtros citados en el apartado del radiodiagnóstico, permite determinar la calidad de los diferentes haces que proporciona la Unidad de terapia superficial.

Cámaras cilíndricas Nuclear [REDACTED] modelo [REDACTED] y números de serie 899 y 901. Adaptables a los maniqués de agua y plástico de que se dispone. También pueden medir las dosis de los campos de radiación en aire para energías inferiores a 2 MV, colocándoles el capuchón de equilibrio.

Cámara plano-paralela [REDACTED] para medida de campos de radiación de electrones. Puede utilizarse en el interior de maniqués de plástico o en aire.

Maniquí de agua para medida de la dosis de referencia en haces de fotones y electrones de alta energía, marca Nuclear [REDACTED], modelo [REDACTED]. Dispone de un alojamiento para cámara cilíndrica cuya profundidad puede variarse según el agua que contiene el maniquí.

Maniquí de agua [REDACTED] modelo [REDACTED] para verificación diaria, con

alojamiento para cámara cilíndrica a una profundidad fija de cinco centímetros. También puede utilizarse para realizar medidas en el Acelerador de verificación de parámetros dependientes de la orientación del estativo.

Maniquí de plástico 2537/3 de [REDACTED], para medida de la dosis en haces de electrones de energía inferior a 12 MeV.

Maniquí de [REDACTED] compuesto por varias láminas de diferente grosor, para medida en plástico de los campos de radiación de fotones y electrones según protocolo de la AAPM. También se utiliza como material necesario para proporcionar equilibrio electrónico en la irradiación de películas fotográficas con el fin de comprobar la homogeneidad, penumbras, isocentro, simetría de los campos de radiación.

Fuentes de ^{90}Sr para la comprobación de la estabilidad de las cámaras cilíndricas [REDACTED] y [REDACTED] mencionadas en este mismo apartado.

Contenedor Marca [REDACTED] modelo [REDACTED] número de serie 2104. Fuente ^{90}Sr , número de serie 5361BA y actividad 10mCi, instalada en 12/83.

Contenedor Marca [REDACTED] modelo [REDACTED] número de serie 2562. Fuente ^{90}Sr , número de serie 5361BA y actividad 370MBq, instalada en 4/92.

Fuente de ^{90}Sr para la comprobación de la estabilidad de la cámara plano paralela [REDACTED], mencionada en este mismo apartado.

Contenedor y fuente Marca [REDACTED], modelo [REDACTED], número de serie 8921-1022.

Sistema de verificación de haces tridimensional [REDACTED]
Compuesto por:

Cuba de 50x50x50 cm³., con sistema de movimiento de los detectores tridimensional, controlado por ordenador.

Densitómetro automático, adaptable a la cuba, para la lectura de placas irradiadas.

Cámara [REDACTED] plano paralela.

Detectores semiconductores para fotones y electrones.

Microcámaras de ionización.

Detector de referencia de señal para haces pulsados.

Ordenador HP-386/16N, impresora, plotter, disketteras
 $3^{1/2}$ y $5^{1/4}$.

Sistema [REDACTED] de verificación de la homogeneidad, energía y estabilidad de la tasa de dosis.

Sistema de dosimetría *in vivo* [REDACTED], con diez canales de medida y detectores semiconductores para la radiación del Cobalto y fotones de 6 MV.