



CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

## Acta de inspección

[REDACTED], funcionaria de la Generalitat de Catalunya (GC) e inspectora acreditada por el Consejo de Seguridad Nuclear,

Certifico que me he presentado el día 4 de marzo de 2014, acompañada de [REDACTED] ingeniero industrial, en la instalación radiactiva del Consorci Mar Parc Salut (NIF: [REDACTED] en la calle [REDACTED] de Barcelona (Barcelona).

La visita tuvo por objeto realizar la inspección de control de la instalación radiactiva IRA-0721, destinada a radioterapia y cuya última autorización fue concedida por el Departament d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya el 19.01.2011.

Fui recibida por don [REDACTED] responsable de la Sección de Radiofísica y supervisor; y don [REDACTED] jefe del Servicio de Protección Radiológica (SPR) del Hospital de l'Esperança; en representación del titular, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección, en cuanto se relaciona con la seguridad y la protección radiológica.

Advertí a los representantes del titular de la instalación, previo al inicio de la inspección, que este acta y los comentarios recogidos en su trámite se considerarán documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo cual se notifica para que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección no debería publicarse por su carácter confidencial o restringido.

De las comprobaciones que realicé y de la información que requerí y me suministraron, resulta lo siguiente:

- La instalación radiactiva está constituida por las dependencias, ubicadas en la planta sótano del emplazamiento referido, siguientes:.....
  - Tres recintos blindados tipo búnker:
    - La sala del equipo HDR,
    - La sala del acelerador lineal 1,
    - La sala del acelerador lineal 2.
  - Una sala blindada del TAC de simulación.
  - La zona de control y vestuarios.
- La instalación radiactiva se encontraba señalizada de acuerdo con la legislación vigente y disponía de medios para controlar su acceso.....

### La sala del equipo HDR

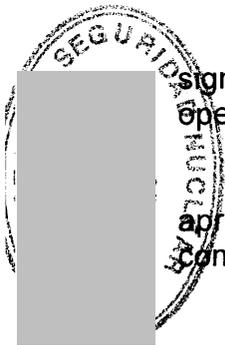
- En el interior de la sala blindada había un equipo de alta tasa de dosis, de la firma



CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

....., modelo ..... En la placa del equipo constaba: radioactivo max. 555 GBq (15 Ci), Ir-192, tipo A, n. serie 0534 año 03/2008.....

- En la etiqueta de identificación de la fuente se leía: Ir-192, Actividad 475 GBq, número de serie 242 920 12 12 13.....
- En contacto con el equipo se midió un máximo de 23  $\mu$ Sv/h.....
- Estaban disponibles los equipos de detección siguientes:
  - Uno fijo de detección y medida de los niveles de radiación de la firma ....., modelo ....., número de serie 148607, calibrado por el ..... 11.07.2012, con una sonda con número de serie PR-148607 instalada en el interior de la sala con alarma óptica y acústica.....
  - Uno fijo de detección de los niveles de radiación de la firma ..... modelo ..... n/s 107722 con una sonda instalada en el interior de la sala con alarma óptica y acústica .....
- La puerta de acceso a la sala tenía un microinterruptor que impedía que el equipo funcionara con la puerta abierta y señalización óptica que indicaba el estado del funcionamiento del equipo. Todo ello funcionaba correctamente.....
- Con el equipo en funcionamiento, con un cuerpo dispersor, no se midieron niveles significativos de radiación en contacto con la puerta ni en la zona de control que ocupa el operador.....
- Según manifestaron, estaban disponibles los certificados de control de calidad, de aprobación del diseño del prototipo del equipo radiactivo, de marcado CE y de conformidad como producto sanitario.....
- Estaba disponible el certificado de la actividad y la hermeticidad en origen de la fuente de iridio-192 en el que figuraba: actividad 475,268 GBq en fecha 12.12.2013, n/s 24-07-2920-004-121213-12845-67.....
- Estaba disponible la hoja de inventario de la fuente radiactiva encapsulada de Ir-192, para dar cumplimiento al R.D.229/2006 sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.....
- Estaba disponible un contenedor plomado, unas tenazas y unas pinzas para actuar en caso de emergencia.....
- Diariamente, antes de comenzar los tratamientos a pacientes, se realizan verificaciones de seguridad del equipo, la sala, así como de los detectores fijos. En el trámite del acta enviaran la hoja de registro de dichas comprobaciones.....
- La firma ....., cuando cambia la fuente radiactiva, realiza o el mantenimiento del equipo o la revisión completa anual. Los últimos cambios de fuente fueron realizados el 2.09.2013 y el 8.01.2014, que coincidieron con la revisión completa del equipo. Asimismo, retira las fuentes radiactivas fuera de uso.....





CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

- Estaba disponible el diario de operación de la unidad.....
- En una dependencia, a la cual se accede únicamente a través de la sala del HDR, había un armario y dentro de sus contenedores de almacenamiento y transporte estaban las fuentes radiactivas encapsuladas de verificación siguientes:.....
  - Una de Sr-90, tipo 8921, de 33,3 MBq en fecha 11.05.1983, nº 8921-493-1983;
  - Una de Sr-90, tipo 23261, de 33,3 MBq en fecha 12.04.1984, nº 23261-409-1984;
  - Una para braquiterapia oftalmológica de Sr-90 de 2,0 GBq en fecha 04.04.2000, nº 1174 ML, dentro de una caja con la inscripción [REDACTED]
- En contacto con la caja de la fuente radiactiva encapsulada de Sr-90 de braquiterapia se midió un máximo de 25 µSv/h. No se habían iniciado los tratamientos con la fuente para braquiterapia oftalmológica de Sr-90 y no tenían previsto realizarlos.....
- Estaban disponibles los certificados de la actividad y hermeticidad en origen de las fuentes radiactivas encapsuladas.....
- La unidad técnica de protección radiológica (UTPR) de [REDACTED] realiza las pruebas de hermeticidad de las fuentes radiactivas encapsuladas de Sr-90. Las últimas son del 30.04.2013.....

La sala del acelerador lineal 1

En el interior de la sala blindada estaba instalado y en funcionamiento un equipo acelerador de partículas de la firma [REDACTED], modelo [REDACTED] nº 2883, capaz de emitir fotones de una energía máxima de 18 MV y electrones de una energía máxima de 21 MeV. Tenía una placa en la que constaba lo siguiente: [REDACTED] s/n 2883, 1998.....

- Según manifestaron estaba disponible la documentación preceptiva original del acelerador y el certificado de control de calidad de las pruebas de aceptación de fecha 18.09.98.....
- Dentro del búnker había interruptores de emergencia. La puerta de acceso al búnker disponía de microinterruptores que impedían que funcionara con las puertas abiertas y de luces que indicaban su estado de funcionamiento, que funcionaba correctamente Asimismo, había un sistema de TV para visionar el interior del búnker desde la consola de control .....
- Diariamente, antes de comenzar los tratamientos a pacientes, se realizan verificaciones de seguridad del equipo y la sala. En el trámite del acta enviaran la hoja de registro de dichas comprobaciones.....
- Estaba disponible y vigente un contrato de mantenimiento del equipo establecido con la firma [REDACTED] para 4 revisiones anuales. Las últimas revisiones son del 8.05.2013, 20.09.2013 y 9.11.2013.....



CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

- Puesto en funcionamiento el equipo con fotones de 18 de MV, 300 UM/min, un campo de 40x40 cm<sup>2</sup>, una distancia foco-isocentro de 100 cm, con cuerpo dispersor y el cabezal a 90° (haz dirigido hacia la sala de control) se midió una tasa de dosis equivalente máxima de 8 µSv/h en contacto con la puerta de entrada del acelerador; y no se midieron niveles significativos de radiación en la zona de control de la unidad, ni en la pared de incidencia del haz.....

- Estaba disponible el diario de operación de la unidad.....

La sala del acelerador lineal 2

- En el interior de la sala blindada estaba instalado y en funcionamiento un equipo acelerador de partículas de la firma [redacted], modelo [redacted] capaz de emitir fotones de 6 MV y electrones de 14 MeV (aunque no está habilitado para irradiar con electrones). Tenía una placa de identificación en la que se leía: [redacted] modelo [redacted] n° serie 2895, data marzo 1998.....

- Según manifestaron, estaba disponible la documentación preceptiva original del acelerador y el certificado de control de calidad de las pruebas de electrones del 11.12.1998.....

- Dentro del búnker había interruptores de emergencia. La puerta de acceso al búnker disponía de microinterruptores que impedían que el equipo funcionara con las puertas abiertas y de luces que indicaban el funcionamiento del equipo, que funcionaba correctamente. Asimismo había un sistema cerrado de TV para visionar el interior del búnker desde la consola de control.....

- Diariamente, antes de comenzar los tratamientos a pacientes, se realizan verificaciones de seguridad del equipo y la sala. En el trámite del acta enviaron la hoja de registro de dichas comprobaciones.....

- Estaba disponible un contrato de mantenimiento del equipo establecido con la firma [redacted], para 4 revisiones anuales. Las últimas revisiones efectuadas a dicha unidad por la firma [redacted] fueron las realizadas los días 5.04.2013, 16.09.2013, 15.11.2013 y 24.02.2014.....

- Puesto en funcionamiento el equipo con una energía 6 de MV, 300 UM/min, un campo de 40x40 cm<sup>2</sup>, distancia foco-isocentro 100 cm, con cuerpo dispersor y el cabezal a 90° (haz dirigido hacia la pared del laberinto) se midió una tasa de dosis equivalente máxima de 30 µSv/h en contacto con la puerta de entrada del acelerador; y no se midieron niveles significativos de radiación en la zona de control de la unidad ni en contacto con la pared del búnker frente a la zona de control.....

- Estaba disponible el diario de operación de la unidad.....

La sala del TC

- En el interior de la sala estaba instalado un equipo de tomografía axial computarizada para simulación de la firma [redacted], modelo [redacted] n° de serie





CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

12585S04 con unas características máximas de funcionamiento de 135 kV y 100 mA. En una de las placas de identificación se leía tubo de rayos X modelo [REDACTED], n/s 2773.....

- El equipo dejó de funcionar el 16.01.2014, por avería.....
- Según manifestaron, estaba disponible el certificado de control de calidad de las pruebas de aceptación de fecha 18.09.1998 y la conformidad como producto sanitario.....
- El acceso de entrada de los pacientes desde el pasillo disponía de una señal óptica de funcionamiento y de cerradura; asimismo el equipo disponía de interruptores de parada de emergencia, tanto en el mismo equipo como en el interior de la sala.....
- Estaba disponible el contrato de mantenimiento del equipo establecido con la firma [REDACTED]. La última revisión tuvo lugar el 27.06.2013.....
- Los radiofísicos del Servicio realizan el control de la calidad del equipo. El último tuvo lugar en enero de 2014.....
- Estaba disponible el diario de operación del equipo, en el que consta que el equipo está averiado desde el 16.01.2014.....

### General

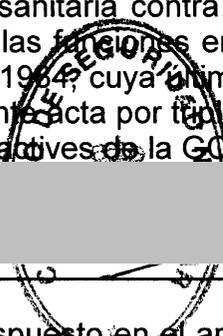
- Los radiofísicos del Servei de Física del hospital efectúan, en los equipos de radioterapia de la instalación, las verificaciones pertinentes según el programa de control de calidad de la instalación, de acuerdo con el Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio por el que se establecen los criterios de calidad en radioterapia.....
- Disponían de un equipo portátil para detectar y medir los niveles de radiación de la firma [REDACTED] modelo [REDACTED] nº de serie 3544, calibrado por e [REDACTED] el 17.11.2009.....
- Estaba disponible el programa para verificar y calibrar los equipos de detección y medida de los niveles de radiación. La última verificación es del 08.05.2013.....
- Estaban disponibles los dosímetros de termoluminiscencia siguientes:
  - 28 dosímetros personales para el control dosimétrico de los trabajadores expuestos de la instalación.
  - 3 dosímetros de área, 2 de ellos ubicados en la pared de las salas de los aceleradores frente a la zona de las consolas de control y 1 en la zona de la puerta del acelerador [REDACTED], modelo [REDACTED]
  - 10 dosímetros personales para el control dosimétrico de los trabajadores suplentes.
- Tienen establecido un convenio con el [REDACTED] y registran las dosis recibidas por los dosímetros.....
- Únicamente los trabajadores de braquiterapia están clasificados de categoría A.....



CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

- Estaban disponibles los historiales dosimétricos de los trabajadores expuestos, que incluía también a los dosímetros suplentes. En el trámite del acta enviarán la lista del personal con dosimetría suplente desde la última inspección.....
- Los trabajadores expuestos de categoría A son sometidos anualmente a reconocimiento médico en un centro autorizado para tal fin. Estaban disponibles los certificados de aptitud .....
- Estaban disponibles 11 licencias de supervisor y 17 licencias de operador.....
- El operador don [REDACTED] tiene también la licencia aplicada en la instalación radiactiva del Hospital [REDACTED] IRA-0234. Estaba disponible el historial dosimétrico de la IRA-0234.....
- Estaba disponible el diario de operación general de la instalación radiactiva.....
- El SPR efectúa el control de los niveles de radiación de la instalación. El último tuvo lugar en abril de 2013.....
- Los días 22 y 23.10.2012, el radiofísico don [REDACTED] había impartido el curso de formación bienal a los trabajadores expuestos de la instalación. En el trámite del acta enviarán la lista de todo el personal con la fecha de la sesión a la que han asistido.....
- El 6.11.2013 realizaron un simulacro de emergencia con el equipo HDR.....
- Había equipos de extinción de incendios.....

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del CSN; la Ley 25/1964 sobre energía nuclear; el Real Decreto 1836/1999, reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RINR); el Real Decreto 783/2001, reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes (RPSRI); la autorización referida; y en virtud de las funciones encomendadas por el CSN a la GC mediante el acuerdo de 15 de junio de 1984, cuya última actualización es del 22 de diciembre de 1998, levanto y suscribo la presente acta por duplicado en Barcelona, en la sede del Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives de la GC, el 5 de marzo de 2014.



TRÁMITE: en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del RINR, se invita al/la titular del Consorci Mar Parc de Salut de Barcelona o a un/a representante acreditado/a, a que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.

*S'Adjunta documentació en l'aportat d'actes.*

Hospital  
de l'Esper

Parc de Salut  
**MAR**  
Barcelona

PROTECCIÓ RADIOLÒGICA



### 3- Formación de los trabajadores

Con fecha 22 de octubre de 2012 se realizó la sesión de formación de carácter bienal de los trabajadores de la instalación.

Con fecha 6 de marzo de 2014 tuvo lugar una segunda sesión de formación destinada a aquellos trabajadores ausentes en la primera. La relación de asistentes a dichas sesiones está archivada en la instalación.

Se adjunta relación de los trabajadores

### 4- Justificación blindajes IMRT

En la actualidad, la instalación IRA 721 tiene implementada la técnica radioterápica de Intensidad Modulada (IMRT) modalidad "Step & Shoot" exclusivamente con fotones de 6 MV de energía. Según refiere el servicio de radioterapia, únicamente se realiza un 1% de tratamientos con esta nueva técnica. El incremento de unidades de monitor que conlleva la técnica IMRT con respecto a un tratamiento convencional está estimado (para este servicio) en un 10%. Por tanto, podemos considerar que el incremento total de carga de trabajo que supone la implementación de la IMRT es del 0,1%.

Los blindajes están dimensionados para una carga de trabajo prevista de 1000 Gy/semana en el isocentro. Actualmente la carga de trabajo es (suponiendo criterio conservador) de 900 Gy/semana sumando los dos turnos de operación. Por tanto un aumento del 0,1% de carga de trabajo permite seguir por debajo de los valores de cálculo y **no supone una variación significativa** con respecto al dimensionado original.



Fdo.

Jefe del SPR

Hospital de la Esperanza de Barcelona



**Diligencia**

En relación con el acta de inspección CSN-GC/AIN/37/IRA/721/2014 realizada el 04/03/2014, a la instalación radiactiva Consorci Mar Parc de Salut de Barcelona, sita en [REDACTED] de Barcelona, el titular de la instalación radiactiva incluye comentarios y alegaciones a su contenido.

Doña [REDACTED], inspectora acreditada del CSN, que la suscribe, manifiesta lo siguiente:

- Se acepta el comentario
- No se acepta el comentario
- El comentario o alegación no modifica el contenido del acta

Barcelona, 17 de marzo de 2014

[REDACTED]