

## ACTA DE INSPECCIÓN

y D. \_\_\_\_\_, funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), acreditados como inspectores,

**CERTIFICAN:** Que se personaron el día veinticuatro de noviembre del año dos mil veintitrés en el Servicio de Radioterapia del **HOSPITAL SAN JORGE DE HUESCA**, sito en \_\_\_\_\_, Huesca.

La visita tuvo por objeto efectuar la inspección previa a la notificación para la puesta en marcha de un acelerador lineal de una instalación radiactiva destinada a la posesión y uso de equipos generadores de radiación con fines médicos en Oncología Radioterápica con haces externos, ubicada en el emplazamiento referido, cuya autorización vigente fue concedida por la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón en fecha 26 de junio de 2023.

La Inspección fue recibida por \_\_\_\_\_, Jefe de Protección Radiológica y Radiodísica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza, y \_\_\_\_\_, Radiofísico del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza, quienes aceptaron la finalidad de la inspección en cuanto se relaciona con la seguridad y la protección radiológica.

El representante del titular de la instalación fue advertido previamente al inicio de la inspección que el acta que se 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 los efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

De las comprobaciones efectuadas por la Inspección, así como de la información requerida y suministrada, resulta:

- El objeto de la inspección es efectuar la preceptiva inspección previa a la puesta en marcha del acelerador lineal de electrones, modelo \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_.

### UNO. INSTALACIÓN

- El Servicio de Oncología Radioterápica está ubicado en un edificio de una única planta, anexo al edificio principal del Hospital San Jorge. \_\_\_\_\_
- La situación y disposición de las dependencias y zonas colindantes concuerdan con los planos y datos aportados en la memoria descriptiva de la instalación. \_\_\_\_\_
- La instalación dispone de medios para garantizar un control de accesos y medios de extinción de incendios. Las dependencias se encuentran señalizadas reglamentariamente. \_\_\_\_\_



- En el recinto blindado se encuentra instalado un acelerador lineal de electrones de la marca \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_, con nº de serie \_\_\_\_\_ con energías de \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ MV para fotones, y posibilidad de funcionar con filtro aplanador (FF) y sin filtro aplanador (FFF) a las energías de \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ MV. El acelerador se suministra sin posibilidad de haces terapéuticos de electrones y está provisto de un sistema de imagen guiada por rayos X \_\_\_\_\_ con flat de silicio amorfo de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ kV, \_\_\_\_\_ mA y \_\_\_\_\_ kW de tensión, intensidad de corriente y potencia máximas, respectivamente. \_\_\_\_\_
- El acelerador tiene posibilidad de funcionar sin filtro aplanador (FFF) a la energía de \_\_\_\_\_ MV con una tasa máxima de \_\_\_\_\_ UM/min, a la energía de \_\_\_\_\_ MV con una tasa máxima de \_\_\_\_\_ UM/min, y con filtro aplanador (FF) a \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ MV con una tasa de \_\_\_\_\_ UM/min. \_\_\_\_\_
- El titular manifestó que la tasa máxima irradiando a \_\_\_\_\_ MV modo FFF puede alcanzar los \_\_\_\_\_ UM/min. \_\_\_\_\_
- El acelerador dispone de placa identificativa donde consta el nombre del fabricante, modelo, número de serie y fecha de fabricación, y que está situada sobre el equipo, en el interior de la sala de máquinas. \_\_\_\_\_
- El acceso al recinto blindado se efectúa a través de una puerta de apertura automática. \_\_\_\_\_
- El acelerador dispone de los siguientes sistemas y dispositivos de seguridad:
  - La consola de control del acelerador que comanda la emisión del acelerador y de su sistema de imagen dispone de acceso al software de control mediante \_\_\_\_\_
  - Sistema de microrruptores en la puerta de acceso al recinto blindado, que impiden la irradiación del acelerador y de su dispositivo de imagen guiada si la puerta está abierta o interrumpen la irradiación si se abre durante la misma. \_
  - Sistema de señalización luminosa indicativo de la emisión de radiación por parte del acelerador o del sistema de imagen guiada. Este sistema consta de:
    - ✓ Indicadores luminosos con dos luces cada una (roja y verde), ubicadas en el interior del recinto blindado: tres en las paredes laterales de la sala de tratamiento y dos en sala de máquinas, y una en pared de puesto de control. Sólo funcionan para el acelerador. \_\_\_\_\_
    - ✓ Dos indicadores luminosos sobre la puerta de entrada, cada una con dos luces (roja y verde) para el acelerador y para el sistema de imagen de rayos X. \_\_\_\_\_

Los indicadores luminosos de la puerta disponen de leyenda explicativa. \_\_\_\_\_

- Se dispone de sistema de cámaras de TV compuesto por un circuito cerrado de TV que monitoriza en todo momento al paciente, y permite prever la posibilidad de colisiones en los movimientos mecánicos de la unidad de radiación y de la



camilla de tratamiento. Se dispone de tres cámaras para la sala de tratamiento. Los monitores de visualización se encuentran en el puesto de control de operación. \_\_\_\_\_

- Interfono de comunicación bidireccional entre sala de tratamiento y sala de control. \_\_\_\_\_
- Pulsadores de parada de emergencia: siete pulsadores que interrumpen instantáneamente no solo la irradiación, sino cualquier operación o movimiento del acelerador y de sus sistemas asociados. Además, una vez pulsados, no se podrá reanudar el funcionamiento de la unidad hasta que no sean expresamente desbloqueados. Se dispone de pulsadores de este tipo, accesibles en todo momento para el personal de operación, existiendo tres en las paredes del recinto de tratamiento, dos en sala de máquinas (corte eléctrico), uno en pasillo de sala de tratamiento y uno en sala de control (corte eléctrico). \_\_\_\_\_

Se dispone de tres pulsadores que cortan la irradiación, uno en la consola de operación y dos en ambos lados la camilla de tratamiento. \_\_\_\_\_

- Pulsador de última presencia. \_\_\_\_\_
- Se dispone de un equipo de TC de simulación de la marca \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_, n° de serie \_\_\_\_\_ de kV, mA y kW de tensión, intensidad de corriente y potencia máximas, respectivamente. \_\_\_\_\_
- El TC dispone de los siguientes sistemas y dispositivos de seguridad: \_\_\_\_\_
  - Tres pulsadores de parada de emergencia, dos en el interior de la sala del TC y otra en sala de control. \_\_\_\_\_
  - Dos pulsadores de parada, una sobre el equipo y otra en consola de operación.
  - Interfono. \_\_\_\_\_
  - Dos cámaras de vigilancia. \_\_\_\_\_
  - Señalización luminosa con dos indicadores, rojo y verde, sobre la puerta de acceso desde sala de control. \_\_\_\_\_

### TRES. NIVELES DE RADIACIÓN Y COMPROBACIONES EFECTUADAS.

- La Inspección realizó las siguientes comprobaciones de seguridad: \_\_\_\_\_
  - Correcto funcionamiento del sistema de señalización luminosa exterior e interior (sólo acelerador). \_\_\_\_\_
  - Se interrumpe la irradiación, cuando se abre la puerta de acceso al recinto blindado mientras se está emitiendo radiación. \_\_\_\_\_



- No es posible emitir radiación, ni con el acelerador ni con el sistema de imagen, estando la puerta de acceso abierta. \_\_\_\_\_
  - Se interrumpe la irradiación al presionar el pulsador de emergencia ubicado en la consola de control del acelerador. \_\_\_\_\_
  - No se puede irradiar con las puertas de la sala de máquinas abiertas. \_\_\_\_\_
  - Funcionamiento correcto del pulsador de emergencia de la pared del puesto de control. \_\_\_\_\_
  - Funcionamiento correcto del pulsador de última presencia. \_\_\_\_\_
  - Funcionamiento correcto del interfono de comunicación bidireccional y del sistema de cámaras del circuito cerrado de TV. \_\_\_\_\_
- La Inspección realizó una primera serie de medidas de los niveles de radiación en el entorno del recinto blindado con un monitor de la marca \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_ con nº de serie \_\_\_\_\_ estando el acelerador en funcionamiento bajo las siguientes condiciones: \_\_\_\_\_
- Fotonos de \_\_\_\_\_ MV (en modo FFF). \_\_\_\_\_
  - Tamaño del campo: \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>. \_\_\_\_\_
  - Tasa de dosis en el isocentro: \_\_\_\_\_ UM/min. \_\_\_\_\_
  - Sin dispersor. \_\_\_\_\_
- El valor del fondo radiológico ambiental medido fluctúa entre \_\_\_\_\_ (exterior del edificio) y \_\_\_\_\_  $\mu$ Sv/h (interior). \_\_\_\_\_
- Se emplea la misma codificación de puntos que la utilizada en el informe de verificación de blindajes remitida por el titular al CSN junto con la petición de inspección. \_\_\_\_\_
- Se obtienen los siguientes valores máximos de tasa de dosis ambiental:



Punto de medida		Ángulo del Gantry	Tipo de radiación a medir	Tasa de dosis fotonos ( $\mu$ Sv/h)
1	Espera y camas TC	270°	Directa	
3	Calle	90°	Directa	

	Punto de medida	Ángulo del Gantry	Tipo de radiación a medir	Tasa de dosis fotones ( $\mu\text{Sv/h}$ )
5	Control	90°	Dispersa	
7	Puerta	90°	Dispersa	
7a	Antepuerta	90°	Dispersa	
10	Techo	180°	Directa	



- La Inspección realizó una segunda serie de medidas en el entorno del recinto blindado bajo las siguientes condiciones y utilizando un maniquí de PMMA de \_\_\_\_\_ cm a modo de elemento dispersor, obteniéndose los siguientes resultados:

- Fotones de MV (en modo FFF). \_\_\_\_\_
- Tamaño del campo: \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ . \_\_\_\_\_
- Tasa de dosis en el isocentro: \_\_\_\_\_  $\text{UM/min}$ . \_\_\_\_\_

	Punto de medida	Ángulo del Gantry	Tipo de radiación a medir	Tasa de dosis fotones ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	Espera y camas TC	270°	Dispersa	
5	Control	270°	Dispersa	
7	Puerta	270°	Dispersa	
7a	Antepuerta	270°	Dispersa	

Punto de medida		Ángulo del Gantry	Tipo de radiación a medir	Tasa de dosis fotones ( $\mu\text{Sv/h}$ )
3	Calle	90°	Dispersa	
5	Control	90°	Dispersa	
7	Puerta	90°	Dispersa	
7a	Antepuerta	90°	Dispersa	
10	Techo	180°	Dispersa	



- La Inspección realizó una serie de medidas de los niveles de radiación en el entorno del recinto blindado del TC con un monitor de la marca \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_ con nº de serie \_\_\_\_\_ estando el TC en funcionamiento, sin dispersor:
  - $\mu\text{Sv/h}$  en ranura de puerta de acceso al TC en sala “Espera y camas TC”. \_\_\_\_\_
  - $\mu\text{Sv/h}$  en puerta de acceso al TC en sala de control. \_\_\_\_\_
  - $\mu\text{Sv/h}$  en cristal plomado de sala de control. \_\_\_\_\_
  - $\mu\text{Sv/h}$  en puesto del operador. \_\_\_\_\_

#### CUATRO. EQUIPAMIENTO DE RADIOPROTECCIÓN.

- Se dispone de un monitor de radiación marca \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_ con nº de serie \_\_\_\_\_ perteneciente al Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza. Permanecerá en la instalación mediante acuerdo hasta que se disponga de uno propio. \_\_\_\_\_

#### CINCO. PERSONAL.

- Durante la inspección, el acelerador fue operado por \_\_\_\_\_, Radiofísico del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Lozano

Blesa de Zaragoza, con licencia de operador en trámite de asignación a la IRA 3536, Hospital San Jorge, y con diploma de Jefe de Servicio de Protección Radiológica. \_\_

- actuará como responsable de la Protección Radiológica de la instalación e impartirá las formaciones iniciales y periódicas al personal de la misma. \_\_\_\_\_
- Durante el tratamiento de pacientes deberán estar presentes dos supervisores con licencia: uno médico, responsable en el ámbito clínico, y otro radiofísico, responsable en el ámbito de la protección radiológica, así como dos técnicos operadores. \_\_\_\_
- Respecto a la clasificación de los trabajadores y a la dosimetría personal, en su Reglamento de Funcionamiento sólo son trabajadores expuestos B los técnicos con licencia de operador y que portaran dosímetro personal. Los supervisores médicos y radiofísicos, no están clasificados como expuestos y no dispondrán de dosimetría. La inspección requirió al titular que remitiera al CSN una justificación sobre dicha clasificación. \_\_\_\_\_
- Se dispone de calendario de formación de \_\_\_\_\_ a impartir en enero y febrero de 2023. \_\_\_\_\_

#### SEIS. GENERAL, DOCUMENTACIÓN.

- Se dispone de un plano con las posiciones donde se colocarán los dosímetros de área. El titular manifiesta que se colocarán en enero, previamente al uso del equipo.
- Se dispone de un diario de operación diligenciado. \_\_\_\_\_
- La inspección requirió la necesidad de desplazar los asientos de la sala de espera TC hacia la puerta de salida de emergencias. \_\_\_\_\_

#### SIETE. DESVIACIONES.

- No se dispone de licencias de supervisor y operador en vigor asignadas a la instalación (incumpliría la especificación 10ª de su resolución de autorización). \_\_

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, el Real



Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas y la referida autorización, se levanta y suscribe la presente acta en Madrid.

---

**TRÁMITE.** En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45.1 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se invita a un representante autorizado del **HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JORGE** para que, con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.



Firmado  
digitalmente por

Fecha: 2023.12.01  
13:07:24 +01'00'

Firmado digitalmente  
por  
Fecha: 2023.12.01  
11:50:00 +01'00'

**DILIGENCIA**

En relación con el TRÁMITE del acta de inspección de referencia **CSN/AIN/01/IRA-3536/2023**, correspondiente a la inspección realizada en el **HOSPITAL SAN JORGE** el día veinticuatro de noviembre del año dos mil veintitrés, el inspector que la suscribe declara,

Se aceptan los comentarios enviados por el titular, pero no subsanan desviación al no disponer aún de licencias para los técnicos operadores del acelerador.



En Madrid