

ACTA DE INSPECCION

, Jefe del Servicio de Vixilancia Radiolóxica de la Xunta de Galicia y acreditado por el Consejo de Seguridad Nuclear para actuar como inspector para el control y seguimiento de instalaciones radiactivas, rayos X de usos médicos, y transportes de sustancias nucleares, materiales y residuos radiactivos, dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia,

CERTIFICA: Que se personó el día veinticuatro de octubre del año dos mil veinticuatro, en el Laboratorio Laser de Aceleración (L2A2) de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), sito en la calle en el Campus Vida en Santiago de Compostela, A Coruña.



La visita tuvo por objeto inspeccionar una instalación radiactiva destinada a utilización de un equipo generador de haces láser para la investigación de posibles aplicaciones de la tecnología láser de femtosegundo y/o aceleración láser, relacionadas con la producción de radiotrazadores y generación de rayos X de baja energía, cuya autorización vigente (PM 01) fue concedida por la Dirección Xeral de Enerxía e Minas de la Consellería de Economía, Emprego e Industria de la Xunta de Galicia, en fecha de 30 de noviembre de 2017.

La Inspección fue recibida por , Vicerrectora de Política Científica, , profesora del Departamento de Física Aplicada y supervisora coordinadora, y , jefa del Servicio de Protección Radiológica y Radioisótopos de la USC, quienes aceptaron la finalidad de la inspección en cuanto se relaciona con la seguridad y protección radiológica.

Las representantes del Titular de la instalación fueron advertidas 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:

1.- INSTALACIÓN:

1.1. Dependencias y equipamiento.

- La instalación del Laboratorio Láser de Aceleración y Otras Aplicaciones L2A2 y está ubicada en una edificación específicamente diseñada y construida, ubicada en el Campus Vida de la Universidad de Santiago de Compostela frente al edificio de la facultad de Físicas y a un nivel inferior. La edificación es independiente, exterior y semisoterrada en desnivel. _____
- La instalación presenta una distribución de las dependencias en la planta baja en dos secciones longitudinales: _____
 - Una, cuya cimentación es triple con un lecho de arena interpuesto para amortiguar vibración, consistente en tres salas bajo el talud en la que está instalado el conjunto del equipamiento en una sala laser central con una salida lateral derecha a la sala de micromecanizado y dos salidas a izquierda a la sala de aceleración que es una gran dependencia blindada subdividida en dos.
 - La otra alineación de dependencias, fuera de la citada cimentación, la constituyen la sala de control de láser, donde además está instalado el cuadro de control del SSP, una segunda sala de control en la que está instalada la unidad central de monitorización de las sondas de detección y medida de la radiación, accesos y circulaciones. En la planta superior está instalado el sistema de climatización. _____
- Sala láser.- Estaba instalado y en condiciones de funcionamiento un sistema láser ultraintenso de pulsos de femtosegundos de _____, marca _____, modelo _____, Compressor (CPA), con el nº de serie _____.
- El sistema es un láser de infrarrojo con pulsos ultracortos y dos salidas: una de energía intermedia de pocos mJ y una tasa de repetición de 1 kHz y otra de alta energía por encima de 1 J y una tasa de repetición de 10 Hz de las siguientes características máximas: _____
 - Energía por pulso: 1,4 J
 - Tasa de repetición: 10 Hz
 - Duración temporal: 25 fs
 - Diámetro del haz: <6 cm
 - Potencia promedio: W
 - Potencia pico: TW



- Sala de micromecanizado.- Está instalada una cabina metálica en cuyo interior se realizan micromecanizados sobre vidrio y/o metal con un haz de baja potencia y alta frecuencia. La cabina dispone de un sistema de bloqueo. Estaba instalado un dosímetro de área en un lateral de la cabina. Desde esta sala se accede a la sala laser a través de un sistema de esclusa. _____

- Sala de aceleración.- Es una gran dependencia blindada de unos 80 m2 que dispone de un laberinto de acceso y que está subdivida en dos espacios: uno donde se utiliza el láser en aire para la producción de rayos X de baja energía y otro separado por un doble laberinto en el que estaba instalada una cámara de vacío que alberga un sistema de soporte de blancos y a la que estaba acoplado en línea un centelleador. _____

- Otras dependencias.- sala de control de láser, sala de trabajo de partículas, circulaciones, accesos, aseos y la planta técnica superior. _____



1.2. Controles de seguridad y accesos.

- Las dependencias de la instalación estaban señalizadas según lo establecido en la norma UNE 73302:2018 de acuerdo con el Anexo IV del reglamento de Protección de la Salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, y se disponía de los medios adecuados para establecer un acceso controlado. _____

- La clasificación de zonas está basada en el cálculo de los niveles máximos de radiación y de activación: _____
 - Está clasificada como zona controlada la sala de aceleración. _____

 - Están clasificadas como zonas vigiladas la cabina de micromecanizado y la sala de control de láser. _____

- Están instaladas seis balizas de señalización luminosa y acústica, para indicar el modo de operación del láser en la sala de mecanizado, en la sala laser, dos en la sala de aceleración, en la puerta de entrada a la sala de aceleración y en la planta superior. El código de colores de las balizas es homogéneo en todas ellas: verde - no hay luz láser, naranja - láser en baja potencia, roja - posibilidad de generación de radiación. Las balizas luminosas estaban acompañadas con unas etiquetas aclaratorias sobre el código de colores tipo semáforo. _____

- Estaban instalados seis pulsadores de emergencia y otros seis botones de “search&safe” activados por llave (dos situados en la sala laser y su puerta de acceso y dos en la sala de aceleración y su puerta de acceso y otros dos en la planta superior). Estaban instalados tres detectores de final de carrera en las puertas de acceso a la sala de aceleración, a la esclusa de acceso a la sala laser y en la puerta de la sala superior. _____
- Estaban instaladas tres cámaras de videovigilancia dos en la sala de aceleración y una en la sala laser. Se dispone de tres obturadores laser dos entre la sala laser y sala de aceleración y otro en el paso de la sala laser a la sala de micromecanizado.
- Está instalado un sistema de accesos mediante tarjeta personal en la sala de aceleración, en el acceso al área de control de láser y en la esclusa de acceso a la sala laser. _____
- Estaban expuestas las normas de operación. _____
- Había instalados detectores de humos y extintores de incendios. _____

1.3. Modos de operación.

- Los modos de operación según el SSP son: Parada, Baja Potencia para el uso de láser de alineación de haz y micromecanizado que se realizan en energía reducida de 1 hasta 100 mJ, y Enclavado para cualquier proceso que genere radiación. En este último modo se enclava el acceso a la planta superior. Las balizas de señalización luminosa y acústica indican el modo de operación. _____
- El cuadro de control del SSP está instalado en la sala de control de láser. El cuadro dispone de tres llaves de enclavamiento: una para completar el bloqueo de la planta superior, otra para activar el modo enclavado tras la ronda por la sala de aceleración y otra para enclavar la sala laser. _____
- El SSP permite en modo Parada el acceso a todas las dependencias, en modo Baja Potencia garantiza que ninguno de los haces láser alcanza el área de blanco con energía superior a 100 mJ, y en modo Enclavado el sistema permite emitir pulsos (baja potencia y/o ultracortos de alta potencia) por cualquiera de las dos líneas hacia la sala de aceleración. Las etapas de amplificación y compresión pueden estar activas y los pulsos pueden ser únicos o en secuencia. _____
- La transición de Enclavado a Baja Potencia puede ser por mando de un operador o por detección de anomalía del láser o por violación de uno de los enclavamientos: puertas, pulsadores de emergencia, extracción de llave de la consola de operación o por superación de un tarado de tasa de dosis ambiental. El salto de Enclavado a Parada sería por alarma de incendio. _____



1.4. Vigilancia radiológica.

- Estaba instalada en la sala de control de láser un monitor de la firma _____, _____, que centraliza tres sondas de detección instaladas fijas con un tarado de alarma de _____ $\mu\text{Sv/h}$ para todas ellas. _____
- Dos sondas en el interior de la sala de aceleración: _____
 - Una cámara de ionización modelo _____ con n/s _____ calibrada en fecha de 15/09/15. _____
 - Una sonda de tasa de neutrones modelo _____ . _____
- Una tercera sonda de monitorización de tasa de dosis o pulsos, instalada en la sala de trabajo de partículas, modelo _____, con n/s _____, calibrada en fecha 31/08/15. _____
- Disponen de dos monitores portátiles de radiación: un monitor de la firma modelo _____ y n/s _____ calibrado en fábrica con fecha 19/11/16 y otro monitor de la firma _____, modelo _____, n/s _____ calibrado en fábrica con fecha 19/08/15. Consta que el Servicio de Protección Radiológica de la USC ha llevado a cabo la verificación del monitor de la firma _____ con periodicidad anual. _____
- Estaba disponible un estudio previo a la puesta en funcionamiento para validación del blindaje instalado en la sala de aceleración. El perímetro de las colindancias no soterradas está conformado con muros de hormigón baritado de 40 cm de espesor. La dosis preeminente por radiación en las instalaciones TW es por fotones secundarios a los electrones acelerados. La revisión tiene en cuenta el término fuente en este tipo de instalaciones en cuanto a electrones, protones y neutrones generados en dos tipos de plasma para la potencia pico actual de láser de 50 TW y ante futuros incrementos de 100 y hasta 200 TW. _____
- Se dispone de tres dosímetros de termoluminiscencia instalados como dosímetros de área: uno en un lateral de la cabina de micromecanizado, uno en el interior de la sala láser en contacto con el muro de la sala de aceleración y otro en el vano de la puerta de acceso a la sala de aceleración. Los dosímetros, procesados por el _____, se recambian con periodicidad mensual. No se evidencia incidencia alguna en los resultados de los informes dosimétricos. _____
- Consta que el Servicio de Protección Radiológica de la USC ha llevado a cabo la verificación del perfil radiológico con periodicidad anual del perímetro de aceleración y de la zona de micromecanizado en las fechas de 31 de octubre de 2022, 18 de diciembre de 2023 y 22 de octubre de 2024. _____



1.5. Revisiones de equipamiento.

- Estaba disponible el documento, firmado por la firma _____ y la USC en fecha de 27 de noviembre de 2015, sobre las pruebas de aceptación realizadas y el detalle del estado de referencia de los componentes del sistema _____.
- Estaba disponible el documento, firmado por la firma _____ y la USC en fecha de 24 de febrero de 2017, que recoge el estado de referencia de los componentes del sistema de seguridad de personas (SSP) ante los posibles eventos que pueden tener lugar durante la operación de la instalación. _____
- Estaba disponible el documento de mantenimiento del SSP, elaborado por la firma _____ en fecha de 25 de enero de 2017, que establece unas periodicidades de revisión para los diversos elementos. _____
- La firma _____ había llevado a cabo una revisión del sistema del sistema _____ en las fechas de 4 de octubre de 2018, 15 de diciembre de 2019, 5 de marzo de 2020, 23 de marzo y 25 de junio de 2021, 7 de abril, 9 de junio y 28 de octubre de 2022, y 6 a 9 de noviembre de 2023. _____
- Los Sistemas de Seguridad del Láser realizan un autochequeo al inicio de cualquier modo de operación. _____
- Estaba disponible el procedimiento de Revisiones de los Sistemas de Seguridad del Láser que incluye las especificaciones del SSP, el inventario y plano de elementos incluidos en el SSP, el plan de autoprotección del L2A2, y el programa de mantenimiento del SSP. Las revisiones se habían llevado a cabo durante el mes de noviembre de 2020, 30 de noviembre de 2021 y diciembre de 2023. _____
- _____ está acreditada por la firma _____ como técnica de operación y mantenimiento de primer nivel. Mantiene el contacto con la central de la firma en el caso de una alerta en el sistema laser. Las verificaciones diarias de los sistemas y las comprobaciones de seguridad se realizan por el personal de operación. _____
- Se revisan con periodicidad trimestral los detectores de humos y anual los extintores. _____



2.- Personal y licencias.

2.1. Licencias de supervisión y operación.

- Estaba disponible una Licencia de Supervisora a nombre de _____, con vigencia hasta la fecha de 21 de abril de 2027. _____

- Estaba disponible una Licencia de operadora a nombre de _____ , con vigencia hasta la fecha de 18 de septiembre de 2029. _____
- Se había solicitado una nueva licencia de supervisor a nombre de _____
- La Instalación es funcionalmente autónoma y los supervisores ejercen la coordinación para y facilitar que investigadores de los diversos departamentos de la universidad se integren como usuarios. Actualmente hay registrados 18 usuarios. _____
- _____ que disponía de licencia de supervisor con vigencia hasta la fecha de 21 de abril de 2027 había causado baja en la instalación. _____

2.2. Dosimetría.

- Además de los tres dosímetros de área, se dispone de un dosímetro personal para el control dosimétrico de la investigadora _____. Todo el personal profesionalmente expuesto a RI está clasificado en Categoría B. Los dosímetros son procesados por el _____. No se evidencia incidencia alguna en los resultados de los informes dosimétricos ni en las fichas dosimétricas personales. Los recambios de los dosímetros se realizan con regularidad. El Servicio de Protección Radiológica de la USC realiza la adscripción de dosis para 17 usuarios registrados. _____

2.3. Vigilancia médica.

- Las revisiones médicas para la renovación de las licencias se llevan a cabo por el Servicio de Vigilancia de la Salud de la USC. _____

2.4. Formación de refresco.

- La firma _____ había impartido formación específica inicial en dos tandas para 8 personas de la Instalación. La firma _____ había impartido formación específica sobre el funcionamiento y procedimiento de trabajo con el SSP. _____ está acreditada por la firma _____ como técnica de operación y mantenimiento de primer nivel. _____
- En fechas de 7 de noviembre de 2018, 16 de diciembre de 2019, 3 de octubre de 2020, 17 de noviembre de 2020 y 17 de noviembre de 2021 se habían realizado simulacros de emergencia. _____



- Se había llevado a cabo una sesión de formación de refresco sobre los sistemas de seguridad y el plan de autoprotección para todos los usuarios registrados en la fecha de 7 de octubre de 2021. _____
- Se habían llevado a cabo una sesión de formación de emergencia y un simulacro para los usuarios registrados en la fecha de 28 de abril de 2023 y otra sesión de formación en la fecha de 14 de junio de 2024. _____

3.- GENERAL, DOCUMENTACIÓN.

3.1. Diarios de operación.

- Estaba disponible un Diario de Operación de la instalación diligenciado en fecha de 2 de julio de 2019, destinado a registro general de la instalación y del área de micromecanizado. _____
- Estaba disponible un segundo Diario de Operación de la instalación, diligenciado por el Consejo de Seguridad Nuclear en fecha de 5 septiembre de 2017, que se utiliza para registros de la sala de aceleración. _____

3.2. Reglamento de funcionamiento y plan de emergencia

- La instalación radiactiva está destinada a utilización de un equipo generador de haces láser para la investigación de aplicaciones relacionadas con la producción de radiotrazadores y generación de rayos X de baja energía. Según la Instrucción del CSN IS-28, las especificaciones que resultan de aplicación son las del Anexo-I, las de las características de la instalación del Anexo-II A, C y D y la aplicable a esta práctica específica por la especificación técnica de funcionamiento nº 13 de la resolución de autorización. _____
- Estaban disponibles el Reglamento de Funcionamiento y el Plan de Emergencia de la Instalación, que fueron revisados y actualizados junto con los procedimientos de Protección Padiológica aplicables a la instalación radiactiva L2a2 y se remitieron al CSN en la fecha de 31 de mayo de 2018, tras la primera visita de la Inspección. ____
- Las normas de operación estaban expuestas en las diversas dependencias. _____

4.- Informe anual.

- Consta que se ha dado cumplimiento, dentro del plazo, al contenido del artículo 73 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, remitiendo al Consejo de



Seguridad Nuclear el informe anual, correspondiente al año dosmil veintitrés, en fecha de 20 de febrero de 2024. _____

5.- Reunión de cierre de la Inspección

- Se comentó el establecimiento y cumplimentación de la lista de chequeo interna en el procedimiento de Revisiones de los Sistemas de Seguridad del Láser que incluye las especificaciones del SSP, el inventario y plano de elementos incluidos en el SSP, el plan de autoprotección del L2A2, así como el programa de mantenimiento del SSP. _____
- Manifiestan a la Inspección que se mantiene la previsión de acoplar una segunda cámara de vacío a salida de alta energía del láser dirigida a la sala de aceleración prevista para el mes de septiembre del próximo año. _____
- Se tiene previsto actualizar el Reglamento de Funcionamiento y el Plan de Emergencia de la Instalación para revisar las referencias al anterior Real Decreto 783/2001 derogado por el Real Decreto 1029/2022, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la exposición a las Radiaciones Ionizantes. _____
- La Inspección comentó que en la transposición de la Directiva Euratom 59/2013 estaba previsto también la derogación del Real Decreto 1836/1999 (Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas) por otro nuevo y que va a ser en próximas fechas. Se puede esperar a su publicación para la revisión del Reglamento de Funcionamiento y el Plan de Emergencia de la Instalación. _____



DESVIACIONES: No se detectan.

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 Real Decreto 1836/1999 por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas; el Real Decreto 1029/2022, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la exposición a las Radiaciones Ionizantes y la referida autorización, se levanta y suscribe la presente acta en Santiago de Compostela en la Sede de la Dirección Xeral de Emerxencias e Interior de la Vicepresidencia Primeira e Consellería de Presidencia, Xustiza e Deportes de la Xunta de Galicia.

TRÁMITE.- En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45.1 del RD 1836/1999, se invita a un representante autorizado de la Universidad de Santiago de Compostela, para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

Firmado por

-
***1047** el día
11/11/2024 con un
certificado emitido
por AC CAMERFIRMA FOR
NATURAL PERSONS -
2016





Muy Sr. Mío:

Según su requerimiento y con el fin de completar el trámite legal, se devuelve uno de los ejemplares del Acta de Inspección **CSN-XG/AIN/06/IRA/3372/2024** de fecha 11 de noviembre, con la firma de conformidad de _____, Vicerreitora de Política Científica da Universidade de Santiago de Compostela.

Santiago de Compostela, a fecha de la firma electrónica

Firmado digitalmente por

Fecha: 2024.11.19
14:41:00 +01'00'