

ACTA DE INSPECCIÓN

, funcionario adscrito al Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco y acreditado como Inspector de Instalaciones Radiactivas por el Consejo de Seguridad Nuclear, personado el 15 de marzo de 2023 en las instalaciones que la entidad European Spallation Neutron Source Bilbao-ESS BILBAO posee en la calle , en Zamudio (Bizkaia), procedió a la inspección de la instalación de la cual constan los siguientes datos:

- * **Titular:**
- * **Actividad autorizada:** Uso de equipos generadores de radiación para diseño de partes, conjuntos, equipos y sistemas para aceleradores de partículas.
- * **Categoría:** 2ª.
- * **Aceptación expresa de modificación:** 8 de abril de 2019.
- * **Fecha de última autorización de modificación (MO-03):** 28 de enero de 2021.
- * **Fecha de última notificación para puesta en marcha:** 11 de marzo de 2021.
- * **Finalidad de la inspección:** Control.

La inspección fue recibida por , director tecnológico del Consorcio ESS Bilbao y Supervisor de la instalación radiactiva y , responsable de prevención de riesgos laborales, quienes informados de la finalidad de la misma manifestaron aceptarla en cuanto se relaciona con la seguridad y la protección radiológica.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de 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 efecto 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 por los técnicos de la instalación, resultaron las siguientes

OBSERVACIONES



UNO. EQUIPOS EMISORES DE RADIACION:

- La instalación dispone, en la nave denominada pabellón nº 1 de los siguientes dos sistemas que son capaces de generar radiación ionizante:
 - El equipo inyector, o fuente/acelerador de protones, de diseño y fabricación propios, con características máximas de funcionamiento kV, mA y kW de tensión, intensidad y potencia. Está compuesto por la fuente generadora de protones (ISHP) y el dispositivo de transporte del haz en baja energía (LEBT).
 - Un laboratorio de radiofrecuencia. En dicho laboratorio están autorizadas, y han sido emitidas notificaciones para su puesta en marcha, las siguientes prácticas:
 - Operación de un klistrón (“klystron”) con características máximas de funcionamiento kV, A y MW de tensión de pico, intensidad y potencia de pico máximas respectivamente.
 - Acondicionamiento, mediante el uso de radiofrecuencia (RF) de cavidades resonantes empaquetadoras (“buncher”) de diseño y fabricación propias, con parámetros máximos de funcionamiento en su acondicionamiento kV y kW de tensión y potencia máximas. Para conseguir el nivel de potencia necesario en la radiofrecuencia se utiliza un amplificador de RF de estado sólido, “SSPA”.
 - Acondicionamiento, también mediante radiofrecuencia, de acopladores de RF junto con cavidades de prueba “test box” de diseño y fabricación propias, con parámetros máximos en dicho proceso kV y kW. En este caso el nivel de potencia de radiofrecuencia necesario será aportado por el klistrón arriba mencionado.
- ESS – Bilbao (Zamudio) dispone además de autorización para albergar un equipo de soldar por haces de electrones de la marca , de kV, 100 mA y 15 kW en la nave adjunta (pabellón nº 2). Dicho equipo no ha sido instalado aún.
- El Klystron fabricado por , de kV, A y MW e identificado con el número 02, único anteriormente ubicado y operado en dicho laboratorio fue desinstalado en septiembre de 2019 y enviado a la sede del consorcio en Lund, Suecia.
- Los klystron nºs 2 y 4 fueron enviados a (Suecia). Los klystron nºs 1 y 3 fueron reenviados a su fabricante en Estados Unidos, para ser reparados y desde entonces continúan allí. Se manifiesta que una vez reparados, la previsión es que el Klystron nº 3 se envíe directamente a (Suecia) sin pasar por la IRA/3172 y que el nº 1 retornará a Zamudio en julio de 2023.



- Para la amplificación de la señal de RF se dispone de un amplificador de potencia de estado sólido (SSPA) el cual está limitado a kW de potencia, ancho de pulso 1,5 ms y ciclo de trabajo máx. 10 %. Se manifiesta a la inspección que la extracción de iones viene realizandose con este amplificador SSPA ya desde diciembre de 2022. El día de la inspección no había en las dependencias de Zamudio ningún klystron.
- Las cavidades empaquetadoras “buncher” con nºs 1, 2 y 3 fueron acondicionadas a principios del año 2021, la última de ellas en febrero de 2021. Posteriormente fueron enviadas a (Suecia) como piezas integrantes de la fuente europea de espalación (Proyecto ESS Lund).
- No había el día de la inspección acopladores de RF ni cajas de prueba para su acondicionamiento. Sí se manifestó que en julio de 2022 llegaron los acopladores de RF 1 y 2 y una cavidad resonante tipo “test box”, pero que tras las pruebas y acondicionamientos a baja potencia fueron enviados a ESS Lund (Suecia).
- Tampoco había en las dependencias de Zamudio ninguna cavidad empaquetadora “buncher”.

DOS. INSTALACIÓN:

- La instalación se compone de dos áreas diferenciadas y con actividades independientes, ambas dentro de la nave pabellón nº 1:
 - Inyector (fuente ISHP, transporte LEBT) (En condiciones de operación):
- El inyector está compuesto por la fuente generadora de protones (ISHP) y el dispositivo de transporte del haz en baja energía (LEBT). Rodeando al conjunto existe un vallado metálico con una puerta con acceso controlado.
- La puerta de la valla metálica que da acceso a la fuente generadora de protones (ISHP) presenta señal de Zona Controlada con riesgo de irradiación conforme con la norma UNE 73.302:2018, y también señal de prohibido el paso a personal no autorizado.
- En la parte exterior de dicha valla y en la zona frente al ISHP, se encuentra pintado sobre el suelo una franja con colores amarillo-negro que rodea un área de 1 m². Sobre ésta área, se encuentra el detector modelo n/s con sonda modelo n/s
- En condiciones de funcionamiento de la ISHP sobre este área se suele colocar una señal portátil de Zona Vigilada.



- Antes de iniciar el procedimiento para el encendido del equipo inyector colocan unas balizas rojiblancas en el perímetro externo de la valla, indicando así la presencia de tensión en la fuente. De esta forma se impide la aproximación al inyector en sí y también el acceso a su parte posterior, entre el mismo y las paredes de la nave. Dicho balizado permanece mientras el equipo se encuentra energizado.
 - Frente al equipo inyector, en uno de los laterales de la nave, se encuentra la sala de control del sistema, con acceso también controlado.
 - Para la activación del sistema de emergencia se dispone de tres setas que paran el funcionamiento de la fuente; una en el interior de la valla y dos en el exterior (una junto a la puerta de acceso y la otra junto al dispositivo de transporte).
- Laboratorio de Radiofrecuencia (RFTS):
- El Laboratorio RFTS se encuentra en el pabellón nº 1, rodeado por otro vallado metálico, el cual dispone de un único acceso también con puerta controlada.
 - En su interior el día de la inspección únicamente había elementos auxiliares: fuente de alta tensión, refrigeración y otros elementos auxiliares. No existía en ella ningún elemento de los directamente relacionados con la emisión de radiación ionizante: klistrón, amplificador RF en estado sólido, cavidades, etc. Se manifestó que la situación ha sido ésta desde 2022.
 - La puerta de la valla metálica que da acceso al Laboratorio RFTS presenta una señal de Zona Controlada con riesgo de irradiación conforme a la norma UNE 73.302:2018 y un cartel que indica “Prohibido el paso a personal no autorizado”.
 - Frente al Laboratorio RFTS, en uno de los laterales de la nave, se encuentran dos salas; una de ellas es la sala de control del Laboratorio RFTS y también tiene acceso controlado por puerta.
 - Entre estas dos salas y el Laboratorio RFTS hay un pasillo intermedio acotado en sus extremos por sendas líneas pintadas sobre el suelo con franjas de colores amarillo-negro. En los extremos de este pasillo existen sendas balizas rojiblancas con señal de Zona Vigilada con riesgo de irradiación conforme a la norma UNE 73.302:2018 y cartel que indica “Prohibido el paso a personal no autorizado”. De esta forma se impide entrar en el pasillo y aproximarse a la puerta del Laboratorio RFTS. Dicho balizado permanece mientras se realiza el acondicionamiento de las cavidades.
 - La mesa que se encontraba en el pasillo intermedio -zona de restricción de permanencia- con varios osciloscopios para la obtención de las señales del Laboratorio RFTS ha sido retirada. Se manifiesta a la inspección que el análisis de estas señales se pretende realizar directamente desde la propia sala de control.



- Para la activación del sistema de emergencia se dispone de tres setas que paran el funcionamiento del Laboratorio RFTS: una en el interior de la valla y dos en el exterior (una junto a la puerta de acceso, la otra en la sala de control). La inspección no pudo comprobar el funcionamiento de estas setas de emergencia al no encontrarse operativo el Laboratorio de RFTS.
- Para realizar el arranque RFTS se requiere revisar el área interna, pulsando consecutivamente los pulsadores 1, 2 y 3.
- Asimismo, para realizar el arranque RFTS se requiere que la puerta del vallado esté cerrada.
- La manipulación del equipo del Laboratorio de RFTS queda restringida exclusivamente al personal técnico con licencia de operador asociado al sistema de radiofrecuencia (3), mediante la utilización de una clave de activación del sistema.
- Sobre el vallado del Laboratorio RFTS, y visible desde la sala de control, existen dos juegos de señales luminosas. Uno de ellas se encuentra junto a la puerta de acceso y es una torre de señalización con colores verde y rojo, que indican lo siguiente: (verde) acceso libre dentro del vallado; (rojo) condiciones preparadas para dar HV y/o RF y no se puede entrar en el interior de la zona vallada y tampoco detenerse en la zona de paso señalizada. La otra señal luminosa es azul e indica HV y RF (operación con Klystron).
- En el vallado metálico del Laboratorio RFTS hay un dosímetro de área.
- Permanecen en el laboratorio de radiofrecuencia los cuatro paneles de 1x1 m con 2 mm de acero + 5,5 mm de plomo + 2 mm de acero con estructura metálica y ruedas, los cuales suelen ser colocados alrededor de la cavidad resonante “buncher”, se manifiesta.
- El Laboratorio RFTS no permite que los dos medios de amplificación; klistrón y SSPA, puedan funcionar simultáneamente; son alternativos entre sí.

TRES. EQUIPAMIENTO DE DETECCION Y MEDIDA DE LA RADIACION:

- Para efectuar la vigilancia radiológica ambiental la instalación dispone de los siguientes equipos detectores de radiación, sobre los cuales se tiene establecido un plan con calibraciones quinquenales y verificaciones internas semestrales:
 - Monitor de radiación portátil, marca _____, modelo _____, n/s _____, calibrado en el _____ (UPC) el 15 de junio de 2018 y última verificación por la instalación el 5 de octubre de 2022.



- Monitor de radiación portátil, marca , modelo n/s , calibrado en el (el 15 de junio de 2018 y última verificación por la instalación el 5 de octubre de 2022.
- Monitor de radiación fijo, marca , modelo , n/s , dotado de una sonda modelo , con n/s , calibrados por el 21 de julio de 2021. Ubicado en la zona del Inyector (Fuente y).
- Otro detector , modelo , n/s , con sonda modelo n/s y recalibrado en origen el 4 de septiembre de 2020. Ubicado en el laboratorio RFTS.

El 5 de octubre de 2022 personal de la instalación comprobó la activación de las alarmas de ambos detectores fijos al alcanzar el umbral de $\mu\text{Sv/h}$.

- Para la verificación de los detectores de radiación se dispone de una fuente radiactiva exenta de sin número de serie y de actividad μCi (kBq).

CUATRO. PERSONAL DE LA INSTALACIÓN:

- El único titular de licencia de supervisor para el campo radiografía industrial, con validez hasta mayo de 2027, es .
- El anterior Supervisor, con licencia en vigor hasta enero de 2023, causó baja en la instalación el 29 de diciembre de 2022. Desde entonces ejerce como supervisor
- Para operar los equipos que pueden emitir radiación seis profesionales de la empresa son titulares de licencia de operador en el mismo campo radiografía industrial con fecha de caducidad julio de 2023 o posterior. Dos de estos operadores trabajan con el inyector de protones; tres lo hacen con el sistema de radiofrecuencia. El sexto está dedicado a realizar simulaciones por ordenador con las cajas de prueba, se manifestó.
- La instalación dispone de una séptima licencia de operador en vigor en el campo de radiografía industrial -con campo específico a rayos X- correspondiente a una persona que ya desde julio de 2022 no trabaja en esta instalación IRA/3172 y sí en la IRA/3159 Consorcio ESS-Bilbao, sita en (Araba), también del mismo titular. La inspección recordó la necesidad de mantener actualizado el listado de licencias aplicado a cada una de las instalaciones.
- Cuando se incorporan por primera vez trabajadores a la instalación se les imparte una formación inicial sobre los riesgos asociados a su puesto de trabajo; existen registros de estas jornadas de formación. No ha habido nuevas incorporaciones desde la anterior inspección.



- A los operadores del Laboratorio RFTS se les hizo entrega de la Instrucción Técnica “Arranque RFTS” si bien no hay acuse de recibo; su última actualización es de fecha 22 de marzo de 2022 (ESSB-812-02-IT; rev.: 1). También se les ha hecho entrega de la Instrucción Técnica “Arranque RFTS: SSPA+Buncher” (10/02/2020; Rev.: 5), si bien la constancia es de su envío por email.
- El 15 de marzo de 2022 se realizó un simulacro de emergencia por un conato de incendio en la nave (pabellones nºs 1 y 2) que activó la alarma del sistema de detección de incendios.
- El 19 de diciembre de 2022 el supervisor impartió una jornada de formación sobre los documentos Reglamento de Funcionamiento (RF) y Plan de Emergencia Interior (PEI) de la Instalación IRA/3172 “Inyector y RFTS -incluye SSPA y buncher-”, a la cual asistieron diez personas: el supervisor, cinco operadores con licencia involucrados en el funcionamiento de la fuente de protones y del sistema de radiofrecuencia, la responsable de prevención de riesgos laborales y tres técnicos; estos tres últimos no disponen de licencia y no operan con los equipos, se manifiesta.
- Los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes están considerados de categoría B.
- Se han realizado exámenes de salud para cinco operadores y el supervisor en fechas comprendidas entre el 13 y 27 de febrero de 2023, según certificados de aptitud médica individuales emitidos por _____ y mostrados a la inspección. Dos de ellos no contemplan el protocolo de exposición a radiaciones ionizantes.
- Para los tres técnicos sin licencia también se ha realizado vigilancia médica en el centro _____ los días 20 y 22 de febrero y 3 de marzo 2023, según certificados mostrados a la inspección; el último de ellos no contempla el riesgo de radiaciones ionizantes. Se manifiesta a la inspección que estas tres personas están considerados miembros del público.
- El control dosimétrico se realiza mediante ocho dosímetros personales asignados al supervisor, cinco de los operadores y dos técnicos personas no expuestas, más tres dosímetros de área y uno de viaje, leídos todos ellos por el _____, de Barcelona.
- Con la puesta en marcha del laboratorio de radiofrecuencia se colocó un dosímetro “Area RF1 Control” en su vallado, junto al detector fijo ahí colocado.
- Desde febrero de 2020 existen otros dos dosímetros de área para conocer las posibles dosis provocadas por la actividad de acondicionamiento de cavidades resonantes: uno de ellos “Paso control” en la pared del contiguo pabellón nº 2, frente a la mesa de montajes; el otro “paso control”, en la pared exterior del módulo comedor (límite zona de no permanencia).
- Están disponibles los historiales dosimétricos actualizados hasta febrero de 2023; todos ellos con resultados nulos.



CINCO. GENERAL, DOCUMENTACIÓN:

- La instalación dispone para sus dos áreas de un diario de operación en el cual reflejan las altas y bajas de personal; comprobaciones sobre los equipos, verificaciones de detectores fijos y móviles; apertura/cierre del vallado del inyector; recepción de resultados dosimétricos; intervenciones y averías de los equipos, formación bienal, etc.
- El 2 de mayo de 2022 reflejaron en el diario de operación la realización de medidas de radiación en el área del Inyector (fuente ISHP y transporte LEBT), resultando valores de fondo.
- El 13 de julio de 2022 se registró la inclusión de un amplificador de estado sólido -Solid State Power Amplifier (SSPA)- en la fuente de iones. Asimismo, se indicó que en adelante el operador podrá elegir si amplificar la señal de RF con klystron o con el SSPA. Un nuevo módulo se ha puesto en el mismo rack del Klystron e incluye el SSPA y el CRIO que gestiona los parámetros de potencia y funcionamiento de este. También se ha añadido una fuente de alimentación TDR-Lambda de 50 V y 17 A.
- Con fecha 26 de septiembre de 2022 se registró también que la RF se pone en un armario rack junto al Klystron y el SSPA.
- Disponen también de otro diario de operación, no diligenciado, el cual utilizan únicamente en el laboratorio RFTS. En él anotan datos operacionales como: día de operación, parámetros de funcionamiento (ancho de pulso (PW), frecuencia repetición, potencia pico, ciclo de trabajo (DC_%), tensión (HV), potencia media...), medidas, etc.
- Para la fuente de iones se dispone de la siguiente actualización de Instrucciones Técnicas: “Arranque fuente ISHP”, de ref.: ESSB-812-01-IT y fecha 22 de marzo de 2022 y, “Apagado de Klystron del Inyector”, de ref.: ESSB-812-05-IT y fecha 13 de junio de 2022.
- El informe anual de la instalación correspondiente al año 2021 fue entregado en el Gobierno Vasco el 29 de marzo de 2022.
- Los aspectos más destacables del funcionamiento de la instalación suelen quedar recogidos en el apartado 4.4 del informe anual correspondiente a dicho año.

SEIS. NIVELES DE RADIACIÓN:

- Realizadas mediciones de tasa de dosis en los alrededores del área del inyector, conjunto fuente ISHP y transporte LEBT, con el detector de radiación de la inspección marca modelo
n/s calibrado en el en septiembre de 2022, se obtuvieron los siguientes valores:



- Con parámetros en el equipo inyector kV; mA, w potencia del SSPA, Hz de frecuencia de repetición y 1,5 ms de ancho de pulso:
 - Fondo radiológico sobre la cadena rojiblanca con la señal de zona vigilada.
 - Fondo en contacto con la valla metálica, frente a la fuente de iones.
 - Fondo en la sala de control de ISHP y LEBT.
- No se pudieron hacer mediciones de tasa de dosis en el Laboratorio de Radiofrecuencia (RFTS) al no encontrarse éste operativo.
- Antes de abandonar las instalaciones la inspección mantuvo una reunión de cierre con los representantes del titular en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección.



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 RD 1836/1999 por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, el RD 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 autorización referida, se levanta y suscribe la presente Acta en la sede del Gobierno Vasco.

En Vitoria-Gasteiz el 27 de marzo de 2023.

Firmado digitalmente
por

Fecha: 2023.03.27
13:05:01 +02'00'

Fdo.:

Inspector de Instalaciones Radiactivas

TRAMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se invita a un representante autorizado del titular para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

En, a.....de.....de 2023

Firmado
digitalmente por

Fdo.:

Cargo.....

Fecha: 2023.04.11
12:43:10 +02'00'





Attn.: Dirección de Energía, Minas y Administración Industrial
Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras
Servicio de Instalaciones Radiactivas
C/ Donostia-San Sebastián, 1
01010- VITORIA-GASTEIZ

Asunto: Trámite y comentarios del acta de inspección de la instalación IRA/3172 de Zamudio (Bizkaia) del Consorcio ESS Bilbao

Referencia: CSN-PV/AIN/10/IRA/3172/2023

Se acompaña trámite de firma del acta de inspección de referencia, así como los siguientes

Comentarios

Se ha detectado en el acta de referencia las siguientes erratas y fa:

- En la Hoja 3 de 10, referente a la amplificación de la señal de RF, se propone la siguiente redacción del párrafo:

“- Para la amplificación de la señal de RF **del Inyector** se dispone, **además del klystron de 2.7 kW existente**, de un amplificador de potencia de estado sólido (SSPA) el cual está limitado a kW de potencia, ancho de pulso 1,5 ms y ciclo de trabajo máx. . Se manifiesta a la inspección que la extracción de iones viene realizandose con este amplificador SSPA ya desde diciembre de 2022. **Por su parte, el día de la inspección no había en las dependencias de Zamudio ningún klystron en el laboratorio de radiofrecuencia.**”

- En la Hoja 3 de 10, referente a los acopladores de RF y cajas de prueba para su acondicionamiento, se propone la siguiente redacción del párrafo:

“- **Se manifestó que en julio de 2022 llegaron los acopladores de RF 1 y 2 y una cavidad resonante tipo “test box”, pero sólo se habían realizado pruebas y acondicionamientos a baja potencia, pendientes de la disponibilidad del klystron de CPI reparado**”

- En la Hoja 8 de 10, referente al armario rack junto al klystron y el SSPA, donde dice “se registró también que la RF”, debe decir: “se registró también que el generador de RF”.

- En la Hoja 8 de 10, referente a la fuente de alimentación del amplificador de estado sólido, donde dice “ V y A”, debe decir: “ y ”.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

En Derio, a 11 de abril de 2023.

Firmado digitalmente por

12:41:06 +02'00'

Fdo.:

Director Tecnológico del Consorcio ESS Bilbao
Supervisor de la IRA/3172

DILIGENCIA

En el trámite del acta de referencia CSN-PV/AIN/10/IRA/3172/2023 de fecha 11 de abril de 2023 correspondiente a la inspección realizada el 15 de marzo de 2023 a la instalación radiactiva de la empresa Consorcio ESS Bilbao, sita en el _____, en Zamudio (Bizkaia), el supervisor de la instalación realiza dos observaciones y otras dos correcciones a sendos párrafos del acta de inspección.

El inspector autor de la inspección y de la presente diligencia desea manifestar lo siguiente:

1. Hoja 3 de 10, primer párrafo. Se acepta la observación. El párrafo queda redactado de la siguiente manera: "Para la amplificación de la señal de RF del inyector se dispone, además del klystron de _____ kW existente, de un amplificador de potencia de estado sólido (SSPA) el cual está limitado a _____ kW de potencia, ancho de pulso 1,5 ms y ciclo de trabajo máx. _____. Se manifiesta a la inspección que la extracción de iones viene realizándose con este amplificador SSPA ya desde diciembre de 2022. Por su parte, el día de la inspección no había en las dependencias de Zamudio ningún klystron en el laboratorio de radiofrecuencia".
2. Hoja 3 de 10, tercer párrafo. El inspector mantiene lo expresado en el párrafo del acta, como manifestación que fue realizada durante la inspección.
3. Hoja 8 de 10, tercer párrafo. Se acepta la corrección. Debe decir "...
V y A ...".
4. Hoja 8 de 10, cuarto párrafo. Se acepta la corrección. Debe decir "... se registró también que el generador de RF ..."



En Vitoria-Gasteiz, el 17 de abril de 2023.

Firmado
digitalmente por

Fecha: 2023.04.17
16:33:02 +02'00'

Fdo:

Inspector de Instalaciones Radiactivas

