

**PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA ASISTENCIA TÉCNICA DEL ACELERADOR DE ELECTRONES TIPO VAN DE GRAAFF DE LA INSTALACIÓN RADIATIVA IR-19 DEL CIEMAT, POR PERSONAL PROPIO DE LA INSTALACIÓN**

**1. Identificación**

**1.1 Solicitante**

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat).

**1.2 Asunto**

Solicitud de autorización de asistencia técnica del acelerador tipo Van de Graaff de la IR-19, por personal propio de la instalación

**1.3 Documentos aportados por el solicitante**

Con fecha 22 de julio de 2022 (n° de registro de entrada: 55953), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), procedente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el escrito de referencia IECAT/EH/20221122 y asunto “Solicitud del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de autorización de asistencia técnica del acelerador de electrones e iones positivos tipo Van de Graaff, modelo ■■■, del fabricante High Voltage Engineering Corporation, por personal propio de la instalación radiactiva IR-19; Acelerador Van de Graaff”, junto con la siguiente documentación:

- Escrito de CIEMAT, de referencia CIEMAT/SGSM/IR-19/22-02, y asunto: “Solicitud de autorización para la asistencia técnica del Acelerador Van de Graaff (IR-19)”.
- Informe: “Servicio de asistencia técnica del Acelerador Van de Graaff por personal cualificado de IR-19” Edición 1. Octubre 2022. CIEMAT.
- Resolución de la Dirección General de la Energía de fecha 20 de enero de 1988 y su Anexo III: “Especificaciones técnicas de seguridad nuclear y protección radiológica a que deberá quedar sometido el funcionamiento de la instalación radiactiva Acelerador de Van de Graaff (IR-19)”, perteneciente al CIEMAT.
- Documentación técnica de la Instalación IR-19 relacionada con la solicitud:
  - o PT-DTF-16-01 “Mantenimiento preventivo del Acelerador Van de Graaff”. Edición 2. Febrero 2022. División de tecnologías de fusión. Laboratorio Nacional de Fusión. CIEMAT.
  - o PT-DTF-16-01-F01 “Mantenimiento periódico del Acelerador de Van de Graaff (IR-19) 1500 horas”. División de tecnologías de fusión. Laboratorio Nacional de Fusión. CIEMAT.
  - o PT-DTF-16-01-F02 “Mantenimiento periódico del Acelerador de Van de Graaff (IR-19) 3000 horas”. División de tecnologías de fusión. Laboratorio Nacional de Fusión. CIEMAT.

- Procedimiento PT-DTF-16 “Procedimiento de irradiación en el Van de Graaff” Edición 2. Febrero 2022. División de tecnologías de fusión. Laboratorio Nacional de Fusión. CIEMAT.
- Documentación del trabajador de la IR-19 D. [REDACTED]: Currículo, título universitario, licencia de supervisor, certificado de formación del periodo 2017-2022 y certificado de formación en Sistemas de Gestión de Calidad según la norma ISO9001:2015.
- Documentación del trabajador de la IR-19 D. [REDACTED]: Currículo, título universitario, licencia de operador, certificado de formación del periodo 2017-2022 y anexo de formación (histórico).
- Documentación del trabajador de la IR-19 D. [REDACTED]: Currículo, título universitario, licencia de operador, certificado de formación del periodo 2017-2022 y certificado de formación en Sistemas de Gestión de Calidad según la norma ISO9001:2015.
- Listado de equipos y medios materiales para el mantenimiento del Acelerador de Van de Graaff (IR-19), fichas de dichos equipos y programa anual de calibraciones y mantenimientos.

#### **1.4 Documentos oficiales afectados**

La solicitud de modificación afecta a las especificaciones técnicas de seguridad nuclear y protección radiológica a que está sometido el funcionamiento de la instalación radiactiva “Acelerador Van de Graff (IR.19)”, recogidas en el Anexo III de la Resolución del Ministerio de Industria y Energía de fecha 20 de enero de 1988. No se anula dicha Resolución porque incluye especificaciones técnicas de otras instalaciones radiactivas del CIEMAT.

## **2. Descripción y objeto de la propuesta**

### **2.1 Antecedentes**

El Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) está clasificado como instalación nuclear única por la Resolución de la Dirección General de la Energía de fecha 15 de julio de 1980. La Dirección General de Política Energética actualizó el catálogo de instalaciones radiactivas con fecha de 5 de agosto de 2022, quedando este centro constituido por varias instalaciones nucleares y radiactivas en proceso de desmantelamiento y diversas instalaciones radiactivas operativas, entre las cuales se encuentra la instalación de 2ª categoría IR-19 “Acelerador Van de Graaff”.

El acelerador de Van de Graaff de la IR-19 es de la firma High Voltage Engineering Corporation, modelo [REDACTED], capaz de producir haces de electrones e iones positivos con una energía máxima de [REDACTED] y está autorizado para irradiación de materiales, siendo utilizado en programas de investigación sobre componentes de interés para fusión y para la industria nuclear y aeroespacial.

La especificación 8ª de la autorización de funcionamiento, indica que el acelerador debe ser sometido a una revisión completa cada seis meses para garantizar el buen estado del equipo desde el punto de vista de la protección radiológica, para lo que se debe disponer de un servicio de asistencia técnica.

### **2.2 Motivo de la solicitud**

Se solicita autorización para la asistencia técnica del acelerador Van de Graaff de la instalación radiactiva IR-19 por personal propio de la instalación. La solicitud se tramita en base al artículo

74.1.e del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999 y modificado por Real Decreto 35/2008.

### **2.3 Descripción de la solicitud**

Según establece la especificación 8ª de la autorización de funcionamiento de la IR-19, se debe realizar una revisión completa del equipo radiactivo cada seis meses y siempre después de cualquier incidente que pueda suponer pérdida de la integridad del mismo, para garantizar el buen estado del equipo desde el punto de vista de la protección contra las radiaciones ionizantes. Para ello, se debe disponer de un servicio de asistencia técnica.

Debido a las características del equipo y de la instalación, los servicios de asistencia técnica autorizados que pudieran realizar el mantenimiento del Acelerador Van de Graaff, no disponen del conocimiento específico y experiencia sobre el mismo, requiriéndose la participación y supervisión del personal de la instalación IR-19 para su correcto mantenimiento. Así mismo, actualmente ya no existe la empresa fabricante del equipo.

Por todo ello, se solicita autorización de la Dirección General de Política Energética y Minas para la asistencia técnica del acelerador Van de Graaff de la instalación radiactiva IR-19 por el personal propio de la instalación.

## **3. Evaluación**

### **3.1 Referencia y títulos de los informes de evaluación**

La evaluación de esta solicitud ha sido realizada por el área IRIN de la SRO en el informe de referencia CSN/IEV/AUT-10/IR-19/IRA-2940/2023, de título “Informe técnico de seguridad y protección radiológica para la autorización de asistencia técnica del equipo acelerador de electrones e iones positivos tipo Van De Graaff, modelo ■■■, fabricado por High Voltage Engineering Corporation., solicitado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)”.

### **3.2 Resumen de la evaluación**

La evaluación realizada ha tenido por objeto revisar toda la documentación enviada por el titular con el fin de evaluar las condiciones de seguridad nuclear y protección radiológica. Del estudio de dicha documentación, cabe destacar lo siguiente:

- Actividades a desarrollar.

El objetivo del mantenimiento preventivo y correctivo es el correcto funcionamiento del acelerador y la seguridad durante su operación. Están involucrados diferentes subsistemas, importantes para el funcionamiento correcto como son: las bombas de vacío y sistemas automáticos que las controlan, refrigeración por agua, puertas de acceso, sistemas de seguridad, bomba de agua en caso de inundación, luces de emergencia y sistemas de alerta/alarma, medidores de radiación y sistema electro-neumático para actuar llaves de la línea experimental.

- Experiencia.

El CIEMAT adquirió el acelerador en el año 1956, y desde entonces se ha realizado el mantenimiento técnico, preventivo y correctivo, por personal cualificado de la propia instalación IR-19, habiendo desarrollado el procedimiento PT-DTF-16-01 “Mantenimiento preventivo del Acelerador Van de Graaff”, a partir de los manuales de operación y mantenimiento y esquemas originales proporcionados por el fabricante en el momento de la

adquisición, y el procedimiento PT-DTF-16 “Procedimiento de irradiación en el Van de Graaff”, que recoge las instrucciones detalladas del funcionamiento, puesta en marcha y parada del acelerador.

El personal que realiza estas actividades tiene una amplia experiencia, siendo responsables del mantenimiento y operación del acelerador durante 30 años, en el caso del supervisor y 15 años, en el caso del operador.

La frecuencia de las revisiones y el mantenimiento se realiza cada 1500 horas y cada 3000 horas de funcionamiento, disponiendo de formatos para estos registros de mantenimiento (PT-DTF-16- 01-F01 y PT-DTF-16-01-F02). Estos registros incluyen la lista de comprobaciones a realizar y los criterios de aceptación para cada tarea. Una vez realizado el mantenimiento, son firmados por el operador que realiza el mantenimiento y el supervisor, y son archivados y custodiados por el supervisor de la instalación.

El mantenimiento preventivo comprende:

- Bombas rotatorias para mantener el vacío
  - Agua de refrigeración
  - Indicadores de agua
  - Indicadores de las dos puertas de acceso al acelerador
  - Sistemas de seguridad.
  - Sistema automático de vacío
  - Bomba de agua dispuesta en la nave del acelerador para el caso de inundación
  - Luces de emergencia y pulsadores de alerta/alarma
  - Seguridad radiológica: funcionamiento del medidor de radiación portátil tipo Babyline, el centelleador situado en la nave y el funcionamiento de los medidores MR-4A y MR-4AB situados en la sala de control y en la nave respectivamente. También se mide el nivel de radiación en la puerta del armario donde se encuentran las fuentes radiactivas situado en el almacén.
  - Limpieza de la consola y racks de la sala de control y del tanque del acelerador
  - Compresor que alimenta la línea de aire comprimido para las diferentes llaves electroneumáticas en la línea del acelerador
  - Tubos conectores de aire comprimido y agua, para detectar fugas o deterioro
  - Extractor de aire: Filtros y correa
  - Válvulas electrónicas utilizadas por el estabilizador de energía y voltímetro generador del acelerador
  - Pilas: Se comprueba la carga de diferentes pilas utilizadas en la consola, cámara de ionización y cámara experimental
  - Grúa situada en la sala
  - Hermeticidad de la fuente de [REDACTED]. Se realiza semestralmente la prueba de hermeticidad a cargo del Servicio de Protección Radiológica del Ciemat
- Relación del personal, titulación, cualificación y experiencia profesional.

Para operar con el acelerador de la instalación radiactiva IR-19 cuentan con operadores, que trabajan bajo la supervisión del supervisor de la instalación. Todos disponen de la licencia concedida por el Consejo de Seguridad Nuclear en el campo de aplicación de la radiografía industrial.

Actualmente el personal de operación está constituido por 1 supervisor y 2 operadores.

El Supervisor es [REDACTED], Doctor en Ciencias Físicas, y que actúa como Supervisor desde abril de 1996. Los operadores son: [REDACTED], con título en Formación Profesional de segundo grado en Instalaciones y líneas eléctricas, que ha actuado como operador desde octubre de 2007, y [REDACTED], con título en Formación Profesional de segundo grado en Instalaciones y líneas eléctricas, que ha actuado como operador desde septiembre de 2006. Todos ellos han participado en el mantenimiento del acelerador desde que obtuvieron la licencia.

No hay personal con formación acreditada por el fabricante para realizar la asistencia técnica, tal como se requiere en la Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-40, pero se trata de un mantenimiento a un equipo único, que está siendo realizado por un personal que tiene conocimiento y experiencia en estas actividades sobre este equipo, avalada por más de 15 años de experiencia. En la especificación 25ª, se recoge la formación técnica del personal que realiza el mantenimiento, que tendrá que tener una experiencia de más de 10 años en ello, o, en caso de personal de nueva incorporación, una acreditación de formación firmada por el personal que lo ha venido realizando durante más de 10 años.

- Equipos y medios.

Se dispondrá de un detector de radiación ambiental RadEye G20-10/G20-ER10 para la vigilancia radiológica durante y tras cada asistencia técnica. No se estima necesario la dosimetría personal por el bajo riesgo radiológico de los equipos.

Para las labores de mantenimiento preventivo del acelerador cuentan con el equipamiento necesario (medidores de caudal de agua, amperímetro, medidor de radiación analógico, medidor de radiación portátil, etc.).

Para la realización del mantenimiento correctivo, el CIEMAT dispone de repuestos de piezas originales de todos los componentes del acelerador. No obstante, dado que no existe ya el fabricante con el que establecer un contrato que garantice el suministro de piezas originales, se incluirá por especificación que las reparaciones siempre serán con repuestos originales de su stock de piezas, y se acotan las reparaciones del equipo a la disponibilidad de estas piezas. También se establece por especificación el control de piezas originales.

- Procedimientos de protección radiológica de los trabajadores expuestos.

Los aspectos relacionados con la protección radiológica serán llevados a cabo por el Servicio de Protección Radiológica (SPR) del CIEMAT, siguiendo lo establecido en el Manual de Protección Radiológica (MPR) y los procedimientos que lo desarrollan.

- Conclusión.

En base a cuanto antecede se estima que, desde el punto de vista de la seguridad y la protección radiológica, puede informarse favorablemente la solicitud de para la asistencia técnica del equipo acelerador de electrones e iones positivos tipo Van de Graaff, modelo [REDACTED] fabricado por High Voltage Engineering Corporation, que constituye la instalación radiactiva IR-19 del CIEMAT, por personal de esta instalación y en las dependencias de la misma, siempre y cuando estas actividades se realicen de acuerdo a las especificaciones incluidas en el Anexo.

Estas especificaciones actualizan y sustituyen a las especificaciones del Anexo III de la Resolución del Ministerio de Industria y Energía de fecha 20 de enero de 1988, correspondientes a la instalación radiactiva "Acelerador Van de Graff (IR.19)", pero no anulan

la Resolución porque ésta incluye especificaciones de otras instalaciones radiactivas del CIEMAT.

**3.3 Deficiencias de la evaluación**

No.

**3.4 Discrepancias respecto a lo solicitado**

No.

**4. Conclusiones y acciones**

Se propone la emisión del preceptivo informe del CSN, informando favorablemente sobre la solicitud de modificación de la IR-19 “Acelerador Van de Graaf” del CIEMAT, y la remisión a la Dirección General de Política Energética y Minas del escrito que se presenta junto con esta propuesta de dictamen técnico.

**4.1 Aceptación de lo solicitado**

Sí.

**4.2 Requerimientos del CSN**

Sí. Se requiere sustituir las especificaciones del Anexo III de la Resolución del Ministerio de Industria y Energía de fecha 20 de enero de 1988, correspondientes a la instalación radiactiva “Acelerador Van de Graff (IR.19)”.

**4.3 Compromisos del titular**

No.

**4.4 Recomendaciones**

No.