



Bruselas, 25.11.2022
COM(2022) 663 final

INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO
sobre la ejecución de los trabajos en el marco del programa de ayuda a la clausura
nuclear en Bulgaria, Eslovaquia y Lituania y el programa del JRC en 2021 y años
anteriores

1. RESUMEN Y PUNTOS DESTACADOS

Los programas de clausura nuclear cofinanciados por la Unión Europea en Bulgaria, Eslovaquia y Lituania han cumplido los principales objetivos establecidos en el anterior marco financiero plurianual (MFP 2014-2020), por lo que han pasado a las siguientes fases de los respectivos planes de clausura. A medida que avanzaban las actividades de clausura, los niveles de riesgos radiológicos se redujeron en gran medida en los tres centros. A este respecto, revistió especial importancia la finalización de la retirada de los elementos de combustible gastado de los edificios de los reactores de la central nuclear de Ignalina: dos grandes reactores RBMK (del mismo tipo que los de Chernóbil) situados en Lituania.

Para el actual MFP 2021-2027 se fijaron nuevos objetivos y se efectuó la unión al programa de clausura y gestión de residuos radiactivos del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea con arreglo a los mismos reglamentos de financiación. La cofinanciación concedida a partir de 2021 apoyará la finalización de los programas de clausura en Eslovaquia y Bulgaria, y al mismo tiempo ayudará a Lituania a emprender el desmantelamiento efectivo de los reactores de Ignalina, un reto tecnológico pionero a escala mundial. La financiación también garantizará un progreso constante de las actividades que se realicen antes y durante la clausura, principalmente en el centro del JRC de Ispra, así como la gestión de residuos y la eliminación de equipos obsoletos en los otros tres centros del JRC con infraestructuras de investigación nuclear operativas.

Durante 2021, las actividades preparatorias de los próximos proyectos clave avanzaron a un ritmo más lento de lo previsto, a pesar del avance de los trabajos sobre el terreno, que fue excelente en algunos casos concretos. La tasa de absorción de los fondos en Bulgaria y Lituania no fue satisfactoria, mientras que, en Eslovaquia, las partes interesadas en el programa revisaron el calendario y aplazaron la fecha final dos años, hasta finales de 2027, como consecuencia de retrasos pasados para los que se tomaron medidas de mitigación menos eficaces de lo deseado; no obstante, el presupuesto del programa en el momento de su finalización disminuyó. En el JRC, el programa ha avanzado en su mayor parte según lo previsto, aunque la pandemia de COVID-19 y otras circunstancias imprevistas afectaron a la construcción de instalaciones de apoyo para la clausura en Ispra.

Los aspectos más destacados de la ejecución de los programas de 2021 son los siguientes:

- Avances en la construcción del depósito próximo a la superficie para residuos de actividad media y baja en Bulgaria (instalación nacional de almacenamiento).
- Segmentación y embalaje de las dos vasijas de presión de los reactores, es decir, las carcasas principales de los reactores, completados en Eslovaquia.
- Retirada de la última partida de elementos de combustible gastado de la reserva de combustible gastado de Lituania; por eso, los dos reactores se prepararán para la clausura (terminada completamente en abril de 2022).
- Reciclado de grandes cantidades de materiales, en concreto metales, en los tres centros; por ejemplo, en Eslovaquia, el índice de liberación de metales del control reglamentario superó el 95 %, y se reciclaron más de 1 800 toneladas.
- En el JRC, las actividades previas a la clausura y los preparativos para la aplicación de licencias en Ispra, así como las actividades relacionadas con los programas en los demás centros con infraestructura operativa.

La clausura de instalaciones nucleares y la gestión de los residuos generados en el marco de un instrumento común en el MFP 2021-2027 aprovecharán las sinergias y el intercambio de conocimientos con vistas a garantizar la difusión de conocimientos y el retorno de la experiencia. Si bien los programas de clausura han generado un primer conjunto de productos del conocimiento, el JRC ha iniciado la creación de una plataforma específica en beneficio de las partes interesadas de la UE. El enfoque sinérgico promovido por la Comisión Europea ha llegado a buen término en Bulgaria, donde los equipos y procesos de descontaminación utilizados anteriormente en Eslovaquia se están desplegando con una eficiencia y un ahorro de costes mucho más elevados. Esta experiencia positiva se reproducirá en todos los centros cuando proceda, bajo el patrocinio de la Comisión Europea, a partir de una prueba de resistencia del calendario general del programa búlgaro, con el fin de aprovechar las lecciones aprendidas en Eslovaquia y garantizar su finalización a finales de 2030, según lo previsto.

2. MARCO DE LOS PROGRAMAS

El actual presupuesto a largo plazo de la UE, es decir, el marco financiero plurianual (MFP) 2021-2027, incluye programas de financiación para la clausura y la gestión de residuos radiactivos, que se establecen en dos Reglamentos¹ (en lo sucesivo, «los Reglamentos») que ofrecen un marco común para las centrales nucleares de Kozloduy (unidades 1 a 4) en Bulgaria, la central nuclear de Bohunice V1 en Eslovaquia, la central nuclear de Ignalina en Lituania y las instalaciones de investigación nuclear del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea en Bélgica, Alemania, Italia y los Países Bajos.

En el presente informe se expone la ejecución de los trabajos realizados en el marco de dichos programas de conformidad con el artículo 10 de los Reglamentos.

2.1. Programas de asistencia para la clausura de instalaciones nucleares

El primer conjunto de programas, también conocidos como «Programas de asistencia para la clausura de instalaciones nucleares» (NDAP), proporciona ayuda financiera para la clausura de una lista específica de ocho reactores nucleares situados en tres centros de Bulgaria, Lituania y Eslovaquia. Los programas se iniciaron a principios de la década de 2000 y están basados en planes de clausura que incluyen disposiciones claras sobre el alcance, el presupuesto y la planificación. El almacenamiento definitivo del combustible gastado y de los residuos radiactivos en un depósito geológico profundo no está incluido en los programas y debe ser gestionado por cada Estado miembro, tal como exige la Directiva 2011/70/Euratom del Consejo².

¹ Reglamento (Euratom) 2021/100 del Consejo, de 25 de enero de 2021, por el que se establece un programa financiero específico para la clausura de instalaciones nucleares y la gestión de residuos radiactivos y se deroga el Reglamento (Euratom) n.º 1368/2013 del Consejo (DO L 34 de 1.2.2021, p. 3).

Reglamento (UE) 2021/101 del Consejo, de 25 de enero de 2021, por el que se establece el programa de ayuda a la clausura nuclear de la central nuclear de Ignalina en Lituania y se deroga el Reglamento (UE) n.º 1369/2013 (DO L 34 de 1.2.2021, p. 18).

² Directiva 2011/70/Euratom del Consejo, de 19 de julio de 2011, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos (DO L 199 de 2.8.2011, p. 48).

La Comisión Europea ejecuta estos programas en régimen de gestión indirecta y ha confiado su ejecución al Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) en los tres centros (desde 2001); la Agencia Central de Gestión de Proyectos de Lituania (CPMA), para el programa de Ignalina (desde 2003); así como la Agencia de Innovación y Energía de Eslovaquia (SIEA), para el programa de Bohunice (desde 2016).

El apoyo financiero de la UE, proporcionado por los Reglamentos, permitirá a Bulgaria y Eslovaquia finalizar la clausura de los reactores en cuestión y ayudará a Lituania a proceder de forma segura y constante al desmantelamiento de la central nuclear de Ignalina, un proceso pionero en una escala sin precedentes que implica la recuperación y el embalaje de una gran cantidad de grafito irradiado.

2.2. Programa de clausura y gestión de residuos del JRC

El programa de clausura y gestión de residuos del JRC implica la ejecución un conjunto complejo de actividades y proyectos específicos con objetivos relacionados. En Ispra (Italia), donde la mayoría de las instalaciones nucleares dejaron de funcionar antes de 1999 y donde existe una estructura organizativa bien establecida desde la puesta en marcha del programa, los objetivos incluyen la conservación segura, los objetivos previos y durante la clausura, así como para la gestión de residuos, que abarcan una gama de instalaciones de gran tamaño y lotes de residuos obsoletos. En los demás centros (Geel en Bélgica, Karlsruhe en Alemania y Petten en los Países Bajos), los objetivos se centran, en gran medida, en la gestión de residuos heredados, el desmantelamiento de equipos obsoletos y de instalaciones relativamente pequeñas y en la definición de planes y equipos para llevar a cabo futuras actividades de clausura y gestión de residuos.

El JRC ejecuta el programa de clausura y gestión de residuos en régimen de gestión directa: el personal del JRC se encarga de la gestión del programa, mientras que las actividades se externalizan.

3. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA Y COFINANCIACIÓN

La financiación de los programas de Kozloduy y Bohunice se completará dentro del actual MFP 2021-2027. Como está previsto que el programa de Ignalina se prolongue hasta 2038, sigue existiendo una diferencia entre el presupuesto en el momento de la finalización y los fondos totales.

Bulgaria y Eslovaquia han creado fondos específicos que proporcionan financiación para la clausura y la gestión de residuos radiactivos. Estos se complementan con otros recursos nacionales, que proceden principalmente de sus presupuestos nacionales. Para el programa de Ignalina, el Gobierno lituano se comprometió políticamente a proporcionar financiación con cargo al presupuesto nacional hasta el final del programa por un importe del 14 % del presupuesto total.

El cuadro 1 muestra los porcentajes de financiación desde el inicio del programa a principios de la década de 2000, así como el «Presupuesto finalizado», que también incluye las contingencias y los riesgos.

Cuadro 1: Contribuciones financieras de los NDAP en millones EUR

NDAP	Estado miembro	Otros donantes	UE	Total	Presupuestado en el momento de la finalización
Kozloduy	35,7 %	0,6 %	63,7 %	100,0 %	1 358
Bohunice	40,5 %	0,7 %	58,8 %	100,0 %	1 220
Ignalina	14,0 %	0,7 %	60,5 %	75,2 % ³	3 345

Fuente: informes de seguimiento, programas de trabajo anuales, BERD, CPMA, SIEA.

Los Reglamentos introducen porcentajes máximos de cofinanciación que son aplicables al presupuesto de la UE en el marco del MFP 2021-27; estos índices son del 50 % para los programas de Kozloduy y de Bohunice y del 86 % para el programa de Ignalina. Dado que los programas se encuentran en diferentes fases de ejecución, estos umbrales se verificarán a nivel de proyecto para Bulgaria y Eslovaquia y a nivel de programa para Lituania.

El calendario para la clausura de las instalaciones obsoletas del JRC se ampliará hasta la década de 2040. El programa abarca también las instalaciones experimentales que todavía están en funcionamiento y cuya clausura deberá planificarse una vez cerradas las instalaciones. El presupuesto actual estimado al término de las actividades de clausura en Ispra es de 926 millones EUR.

En el cuadro 2 se resumen los desembolsos realizados y las asignaciones asignadas al programa de clausura y gestión de residuos, desglosadas por centro, cuando se dispone de dicha información.

Cuadro 2: Programa de clausura y gestión de residuos del JRC (desembolsos + asignaciones), millones EUR

	1999-2020 (valores reales)	2021-2027 (valor previsto)	Total fondos
Ispra	376	260	636
Geel	12	88	247
Petten	18		
Karlsruhe	129		
Total	535	348	883

Fuente: Gestión directa del JRC

³ Los importes totales de la financiación del MFP 2021-27 y de los MFP anteriores no cubren la totalidad del programa de LT, que está previsto que continúe más allá de 2027 (a diferencia de BG y SK).

4. PROGRESO Y RESULTADOS

La Comisión Europea mide el progreso y los resultados con respecto a los objetivos establecidos en los Reglamentos. Para apoyar el proceso de seguimiento, la Comisión utiliza indicadores de rendimiento, especialmente los definidos en el sistema de gestión del valor ganado⁴. Mediante el seguimiento de los progresos con respecto a la base de medición del rendimiento, la gestión del valor ganado se utiliza para supervisar el calendario y los costes. A su vez, se supervisa el camino crítico de los programas⁵ con la máxima atención y, cuando se detectan riesgos, se proponen medidas de mitigación.

En 2021, se detectaron en los tres programas riesgos que ponen en peligro el cumplimiento de las fechas de finalización. En particular, la fecha de finalización del programa de Bohunice se atrasó de 2025 a 2027 (véase más adelante).

4.1. Bulgaria: programa de Kozloduy

Las unidades 1 a 4 de la central de Kozloduy son reactores VVER⁶ 440/230. Las unidades 1 y 2 se cerraron en 2002, y las unidades 3 y 4, en 2006.

Bajo la supervisión del Ministerio de Energía, la Empresa Estatal de Residuos Radiactivos de Bulgaria (SERAW) es el operador autorizado encargado de la clausura, así como de la construcción y explotación de la instalación nacional de almacenamiento de residuos radiactivos de actividad baja e intermedia.

Una vez finalizado el desmantelamiento en edificios distintos de los reactores en los años anteriores, SERAW ha intensificado sus actividades de descontaminación y desmantelamiento en los edificios del reactor de conformidad con el diseño aprobado por la autoridad nacional de seguridad (BNRA, según sus siglas en inglés).

Gracias a que los reactores de Kozloduy y de Bohunice tenían un diseño similar, pudieron compartirse experiencias, métodos y herramientas, con la consiguiente reducción de los riesgos y los costes. En 2021, se suministró a Kozloduy el equipo de descontaminación de Bohunice utilizado para la descontaminación de los circuitos primarios (figura 1): el ahorro estimado asciende a unos 8 millones EUR y, en términos temporales, a varios meses.

A partir de finales de 2021, SERAW había transformado 539 toneladas de metal (según lo previsto) y había entregado para reciclar 3585 toneladas de diversos materiales (un número mayor al de los objetivos anuales). La recuperación, el tratamiento y el acondicionamiento de los residuos radiactivos históricos y de clausura avanzan de acuerdo con las cantidades anuales previstas.

⁴ ISO 21508:2018: Gestión del valor ganado en la gestión de proyectos y programas.

⁵ En la planificación de proyectos, el camino crítico es la secuencia más larga de tareas que deben llevarse a cabo para completar con éxito el proyecto. Si se produce un retraso en las tareas que constituyen el camino crítico, se retrasará todo el proyecto.

⁶ Los reactores VVER, en búlgaro *Водо-водяной энергетический реактор* / *vodo-vodyanoi energetichesky reaktor* (reactor de potencia agua-agua), son una serie de reactores de agua presurizada.

Figura 1: Equipos para la descontaminación de los circuitos primarios recibidos en Kozloduy

fotos: SERAW

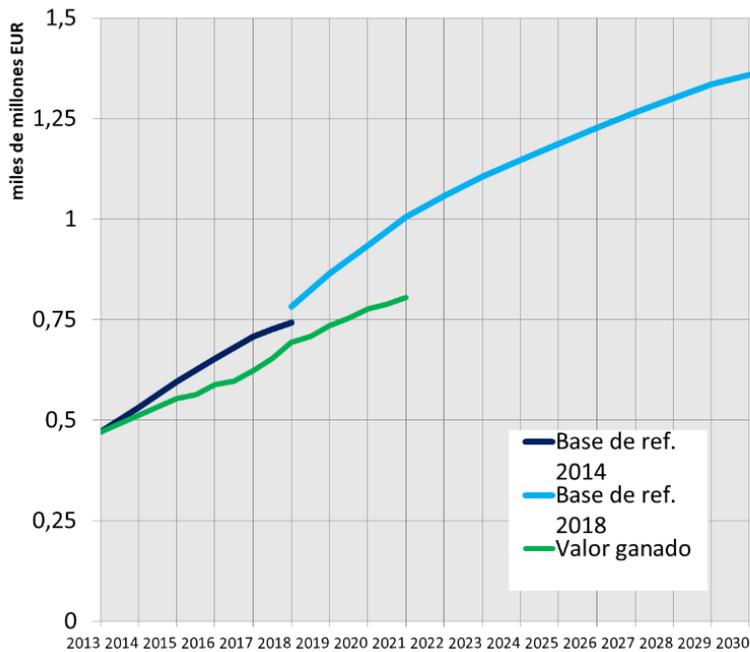


La construcción del depósito próximo a la superficie para residuos de actividad baja e intermedia (instalación nacional de almacenamiento) comenzó en 2017 (y su finalización está prevista para octubre de 2023). Este hito deberá cumplirse a tiempo para garantizar la finalización del programa a finales de 2030.

La instalación de fusión de plasma es pionera en la reducción del volumen de los residuos radiactivos. Utiliza un tratamiento térmico a muy alta temperatura que produce una forma de residuos sólidos especialmente estable y segura. El proyecto se puso en marcha en 2009 y alcanzó la etapa operativa en 2019, con un coste total de inversión de 8,2 millones EUR. En 2019-2021, SERAW llevó a cabo cuatro campañas operativas para reducir el volumen de residuos de entrada en 50 veces por término medio.

Las bases de referencia del rendimiento del programa se mantienen sin cambios, con la fecha de finalización fijada en 2030. Sin embargo, el porcentaje de ejecución inferior al previsto y la compleja interdependencia de las actividades en la trayectoria crítica indican un riesgo cada vez mayor de retraso. La Comisión Europea ha solicitado la realización de una prueba de resistencia sobre el calendario general para confirmar si puede cumplirse la fecha de finalización del programa y evaluar los riesgos y las medidas de mitigación. En la figura 2 se muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al plan (base de referencia). La base de referencia incluye imprevistos, lo cual explica parte del desfase comparado con los avances reales.

Figura 2: Programa de Kozloduy: progreso y resultados



4.2. Eslovaquia: programa de Bohunice

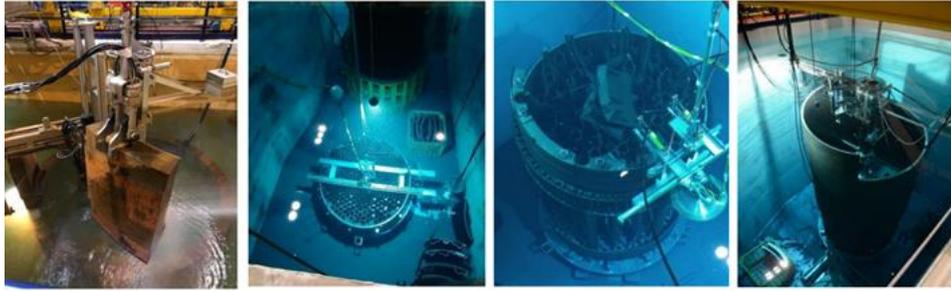
La central nuclear de Bohunice V1 se compone de dos reactores VVER 440/230. La unidad 1 se cerró en 2006 y la unidad 2, en 2008. El programa de Bohunice es el más avanzado de los tres NDAP. Podría ser el primer programa de clausura finalizado de un reactor tipo VVER a nivel mundial.

Bajo la supervisión administrativa del Ministerio de Economía, la empresa Jadrová a vyraďovacia spoločnosť (JAVYS) es el operador encargado de clausurar Bohunice V1. Su misión incluye la clausura segura de las instalaciones nucleares, y la gestión del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos en el territorio de Eslovaquia.

Durante 2021, JAVYS y sus contratistas llevaron a cabo un trabajo muy importante de descontaminación y desmantelamiento de los reactores. Los componentes del reactor y las vasijas de presión se fragmentaron, descontaminaron y embalaron. También se desmantelaron los doce generadores de vapor, de 145 toneladas de acero cada uno; al final del año, se habían fragmentado, descontaminado y embalado totalmente ocho generadores de vapor. Lo más destacado es que los procesos de descontaminación se optimizaron hasta el punto de permitir la liberación de más del 95 % de los metales como material no radiactivo, de modo que se mandaron a reciclar más de 1 800 toneladas de residuos metálicos.

Figura 3: Corte de las vasijas de presión de los reactores en Bohunice

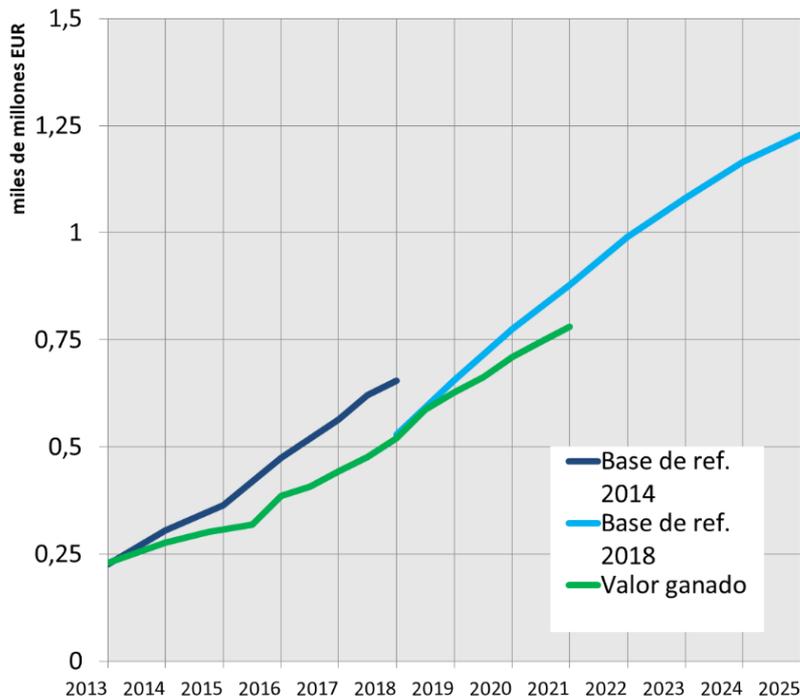
fotos: JAVYS



Aunque el trabajo de campo avanzó a un ritmo bastante satisfactorio, JAVYS tuvo que revisar la programación general y posponer la fecha de finalización hasta 2027. Esta prórroga de dos años se debe a que las medidas de mitigación establecidas previamente para recuperar el retraso de un proyecto anterior en el camino crítico no fueron tan eficaces como se esperaba inicialmente. JAVYS presentó varios escenarios que se revisaron con una mirada crítica por todas las partes interesadas, incluida la Comisión Europea. Finalmente, con el escenario aceptado se fijó una fecha de finalización en 2027 sin costes adicionales; por el contrario, el presupuesto de finalización del programa de Bohunice se redujo de 1 237 millones EUR a 1 220 millones EUR, ya que se habían completado varios proyectos y podían reducirse las contingencias relacionadas. Completar el programa en 2027 es factible, pero también muy difícil; se han determinado y evaluado los riesgos a nivel estratégico para controlar la entrega de los proyectos a tiempo.

En la figura 4 se muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al plan (base de referencia). Se ha usado un plan de clausura detallado revisado (2021) que se utilizará como nueva base de referencia para reflejar la nueva fecha de finalización.

Figura 4: Programa de Bohunice: progreso y resultados



4.3. Lituania: programa de Ignalina

La central nuclear de Ignalina se compone de dos reactores RBMK⁷ 1500. La unidad 1 se cerró en 2004 y la unidad 2, en 2009. Lituania no utiliza otros reactores nucleares.

Bajo la supervisión administrativa del Ministerio de Energía, la empresa estatal Ignalina Nuclear Power Plant (INPP) es el operador responsable de las instalaciones que se van a clausurar y, desde 2019, también de las instalaciones de almacenamiento definitivo de los residuos.

A finales de 2021, el programa había avanzado sustancialmente en la eliminación del combustible gastado de los edificios del reactor y en su transferencia a la instalación provisional de almacenamiento seco, cuya carga estaba casi terminada (figura 5, un barril por transferir de 191). Se trata de un hito importante en términos de seguridad nuclear y de reducción del riesgo radiológico, que abre el camino al desmantelamiento de los sistemas del núcleo del reactor. Mientras tanto, INPP ha iniciado la limpieza, el vaciado y la descontaminación de las piscinas de combustible gastado.

Figura 5: Instalación de almacenamiento provisional y corte subacuático de los elementos combustibles dañados en Ignalina
fotos: INPP



El desmantelamiento de los reactores de Ignalina representa un desafío tecnológico, ya que hasta ahora no se ha desmantelado el núcleo de grafito de un reactor de gran tamaño. En una primera fase, iniciada en 2020 y operativa hasta 2027, INPP retirará todos los componentes periféricos de los ejes del reactor. El diseño y la posterior retirada del contenido de los ejes (el grafito, las estructuras metálicas y el material de relleno, así como la instalación para el almacenamiento temporal de residuos irradiados) van precedidos de estudios de opciones⁸. En 2021 se publicaron licitaciones para el estudio de opciones y los contratos deberían celebrarse en el año en curso. Este lento proceso ha provocado nuevos retrasos en el calendario general debido a la complejidad de los preparativos de contratación entre las partes interesadas del programa. El retraso en el inicio del diseño y la naturaleza sin precedentes del proyecto obligarán a reevaluar la fecha de finalización del programa al finalizar la fase de opciones.

⁷ Los reactores RBMK, en búlgaro *Реактор Большой Мощности Канальный* / *reaktor bolshoy moshchnosti kanalnyy* (reactor de condensador de alta potencia) son un tipo de reactores nucleares moderados por grafito (que también se instalaron en Chernóbil).

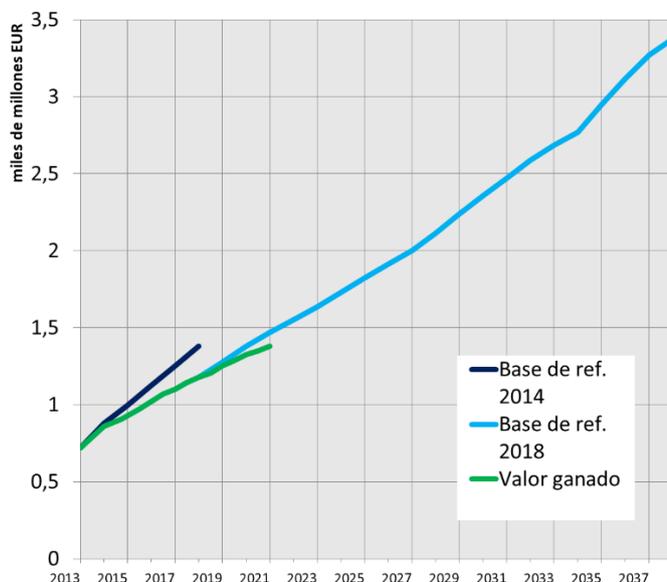
⁸ El análisis de opciones es un proceso iterativo de identificación, evaluación y definición entre opciones.

Mientras que los proyectos gestionados por el BERD estaban llegando a su fin, en marzo de 2021 el ministro lituano de Energía expresó que el programa de Ignalina debería seguir contando con el apoyo de dos entidades encargadas: el BERD y la CPMA. En consecuencia, el ministro también indicó la preferencia de Lituania de que el BERD asumiera específicamente el proyecto de desmantelamiento de ocho separadores de colectores de vapor de las dos unidades de reactores. Estas preferencias se tuvieron en cuenta en el programa de trabajo 2021-2022 y están respaldadas por una estrategia que se fundamenta en una evaluación de los diferentes escenarios de participación de una o dos entidades encargadas, que facilitaron las autoridades lituanas. Este cambio estratégico ha ralentizado inicialmente los trabajos preparatorios para el desmantelamiento de otros equipos situados en torno a las zonas de los reactores; sin embargo, se prevé una aceleración en el próximo período. La Comisión seguirá de cerca el efecto de la nueva estrategia e informará al respecto.

INPP no pudo completar según lo previsto el procedimiento de contratación pública para la construcción del depósito próximo a la superficie para residuos de actividad baja e intermedia debido a la acción legal de un licitador excluido. Sin embargo, INPP completó la construcción del vertedero para residuos de vida corta y de muy baja actividad; la primera campaña de carga está prevista para el año en curso. Tras la finalización con éxito de estas instalaciones, INPP tendrá todas las herramientas necesarias para el almacenamiento definitivo de los residuos radiactivos de vida corta en el marco del plan de clausura. Se está preparando un plan general para la conversión en depósito de la cámara de almacenamiento de los residuos bituminosos, bajo la vigilancia de los organismos reguladores pertinentes.

Las bases de referencia del rendimiento del programa se mantienen sin cambios y establece la fecha de finalización del programa en 2038. En la figura 6 se muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) con respecto al plan (base de referencia).

Figura 6: Programa de Ignalina: progreso y resultados



4.4. Programas de clausura y gestión de residuos del JRC

La pandemia y los problemas contractuales retrasaron la construcción de las instalaciones de gestión de residuos en curso en Ispra, más concretamente la instalación de

recuperación de los bidones bituminosos y la estación de inyección de cemento para inmovilizar los residuos radiactivos sólidos de actividad baja.

En Ispra, la construcción de la estación de inyección de cemento se vio considerablemente retrasada por el mal rendimiento del contratista seleccionado, que sigue trabajando en la finalización del diseño ejecutivo, que estaba previsto para abril de 2021, según un calendario publicado por el mismo contratista a principios de 2021. Se pondrá fin al contrato y se publicará una nueva licitación que abarcará las partes restantes del diseño y la construcción de la instalación. Esto provocará un retraso general de entre tres y cuatro años en la puesta en servicio de la instalación, con la consiguiente repercusión sobre la gestión de residuos y, en última instancia, sobre las actividades de clausura.

Las obras de las instalaciones de recuperación comenzaron en febrero de 2021 con la excavación y la preparación del patio de trabajo. En el patio de excavación de la instalación se encontraron residuos sueltos y en bolsas, a pesar de una amplia caracterización preliminar que no había encontrado indicios de contaminación, lo que supuso la suspensión obligatoria de las obras. El resto del año 2021 se dedicó a la planificación de las actividades de descontaminación, como la información y el intercambio de conversaciones con las autoridades competentes, la recuperación y la caracterización de todos los residuos y la caracterización del suelo. El patio de trabajo se reiniciará a mediados de 2022, para completar la instalación a mediados de 2023.

Figura 7: Instalación de recuperación para la construcción y descontaminación de bidones bituminosos en el Laboratorio Caldo Studi e Ricerche (LCSR, laboratorio caliente)



Patio de trabajo de excavación de las instalaciones de recuperación de Ispra



Ispra: descontaminación de celdas calientes en el LCSR

La licencia de la instalación de almacenamiento provisional se modificó —y la aprobación fue recibida en 2021— para albergar residuos de muy baja actividad sin acondicionar. Tras completar un conjunto ensayos, se espera que comience a operar a principios de 2022.

Se han firmado contratos para evaluar la posibilidad de almacenar a largo plazo material nuclear irradiado fuera del centro de Ispra, para evitar así la construcción de una instalación de almacenamiento seco, de carácter oneroso, en el propio centro. Estos estudios se terminarán a mediados de 2022. La zona segura de tránsito (TSA) para el

almacenamiento seguro temporal de material nuclear irradiado en el Instituto de Eliminación de Residuos Nucleares (INE) entró en funcionamiento en mayo de 2021.

Las actividades previas a la clausura han mostrado un progreso satisfactorio en muchas instalaciones. En noviembre de 2021 se trasladó a la Universidad de Praga una cantidad significativa de componentes de ciclotrón (que es una de estas instalaciones) donados, componentes que se terminaron de retirar a principios de 2022; mientras tanto, estaba en curso la preparación de la documentación relativa a la revocación de la licencia.

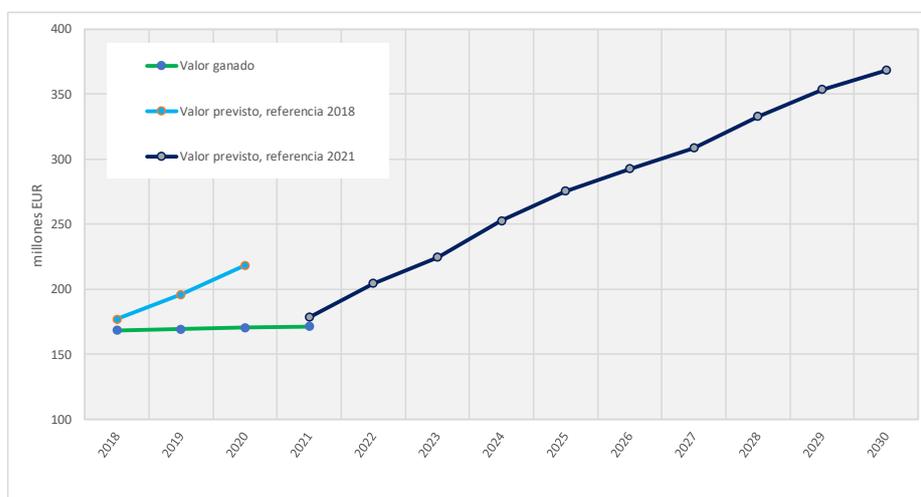
Se llevaron a cabo importantes trabajos de limpieza previos a la clausura en el LCSR (laboratorio caliente), con una caracterización de la limpieza y la exploración gamma de todas las celdas calientes, ahora descontaminadas, hasta un nivel que permitiese el funcionamiento directo del operador, y continuará en 2022 con la descontaminación de los depósitos activos en la instalación. Mientras tanto, está en curso la preparación de la documentación para la revocación de la licencia.

La clausura global del INE, presentada a finales de 2019, sigue pendiente de aprobación y se está actualizando para tener en cuenta la entrada en funcionamiento de la TSA y el cambio legislativo de 2020 (véase más adelante), pero se ha mantenido una interacción importante con las autoridades competentes con la evaluación de impacto ambiental. En 2022 se prevén importantes acciones previas a la clausura.

Debido a la promulgación de nueva legislación que regula las actividades nucleares implementadas en Italia en 2020, todas las licencias nucleares actuales en el centro de Ispra deben actualizarse con un importante esfuerzo de concesión de licencias y documentación. El plazo para la presentación de toda la documentación es agosto de 2022, ya aplicable a la licencia de ciclotrón. Otro documento importante, el plan operativo para el tratamiento de los residuos metálicos mediante fusión, está a la espera de aprobación; la fecha prevista para la aprobación, según acordado con las autoridades competentes, es mediados de 2022.

La figura 8 muestra la cantidad de trabajo realizado (valor ganado) en relación con el plan (valores de referencia de 2018 y 2021) en el JRC de Ispra. El progreso de la ejecución en los demás centros se consigue completando proyectos específicos de menor alcance que se llevan a cabo mientras las instalaciones de investigación nuclear siguen en funcionamiento.

Figura 8: Progreso y resultados de Ispra



En el JRC de Petten se ha celebrado un contrato marco con la empresa neerlandesa NRG para eliminar los residuos radiactivos heredados de experimentos anteriores. El JRC contacta periódicamente a las partes interesadas neerlandesas en relación con la futura clausura del reactor de alto flujo.

En el JRC de Karlsruhe se encargó un estudio de viabilidad sobre la caracterización de los bidones desfasados y se negoció un nuevo contrato para el desmantelamiento de las guanteras.

5. DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTOS

A partir de 2021, la difusión de conocimientos se convirtió en un objetivo explícito en virtud de los Reglamentos, con el requisito de que las partes interesadas de la UE compartiesen la experiencia y las enseñanzas extraídas de los programas. El Centro Común de Investigación (JRC) ha recibido el mandato de facilitar la difusión. A tal fin, el JRC tenía previsto crear una plataforma digital para el intercambio y la difusión de conocimientos, que fuese adecuada para cumplir los objetivos pertinentes de los Reglamentos.

La plataforma se desarrollará en tres fases. En una fase preparatoria se sentarán las bases de la plataforma, se definirán los productos de conocimiento que responden a las necesidades de las partes interesadas de la UE y se establecerá la estructura y las herramientas para gestionarlas. En una fase piloto (2022-2023), se desarrollarán y compartirán algunos productos de conocimiento. Sobre la base de los resultados de la fase piloto, se pondrá en marcha la fase operativa (2024) para intercambiar y compartir periódicamente los productos de conocimiento desarrollados con todas las partes interesadas. Los avances se comunicarán en los informes anuales de actividad del JRC.

Paralelamente a la creación de la plataforma, el JRC seguirá el desarrollo de otras iniciativas de intercambio de conocimientos a través de las redes existentes dirigidas por organizaciones internacionales como el OIEA y la AEN de la OCDE.

Los operadores de clausura de los NDAP se comprometieron a desarrollar un producto del conocimiento específico cada año para así poner a disposición el conocimiento consolidado en los años anteriores. Cada producto de conocimiento es un resultado tangible (documento, servicio, evento, etc.) de conocimientos preparados que permiten la acción de usuarios seleccionados.

En 2021, el programa de Bohunice desarrolló un producto de intercambio de conocimientos titulado *VI NPP Conceptual Decommissioning Plan and what was next* [«Plan de clausura conceptual de la central nuclear VI y lo siguiente», no disponible en español]. Este comparte la experiencia de JAVYS en forma de presentación detallada, con proyectos iniciales de creación, planificación, cálculo de costes y autorización de clausura de instalaciones nucleares, y puede utilizarse en todos los niveles de gestión de los proyectos de clausura.

El programa de Kozloduy desarrolló un producto de intercambio de conocimientos basado en un modelo tridimensional y en un modelo de información uniforme (MIU) de las zonas controladas que permite una experiencia práctica y proporciona información detallada sobre la planificación, el diseño y la puesta en marcha de las actividades de clausura y los trabajos de gestión de materiales.

El producto del conocimiento desarrollado por el programa de Ignalina es un informe técnico en el que se analizan diferentes tecnologías de manipulación de residuos radiactivos líquidos y se comparan la bituminización y la cementación.

El JRC difundirá estos tres productos del conocimiento en 2022 en beneficio de los operadores de la industria de clausura nuclear de la UE.

6. ACTIVIDADES RESULTANTES DE LAS LICITACIONES

Los Reglamentos (artículo 10.3) disponen que la Comisión Europea debe informar anualmente sobre el porcentaje de actividades que resulten de las licitaciones.

En el cuadro 4 se muestra la financiación total de la UE que las entidades encargadas se comprometieron a aportar, procedente de contratos o subvenciones firmados en el período comprendido entre 2014 y diciembre de 2021. En el cuadro se distinguen las actividades resultantes de licitaciones de las que no están abiertas a la competencia, como las modificaciones de los contratos existentes y las subvenciones directas a los operadores de clausura destinadas a sufragar salarios, pequeñas contrataciones y la gestión de residuos radiactivos.

Cuadro 3: Desglose de las actividades de los NDAP — 2014-2021 (EUR)

	Procedimientos abiertos a la competencia	No abiertas a la competencia		TOTAL (EUR)
	Contratos [Modificaciones de ellos]	Contratos	Subvenciones	
Programa de Kozloduy	87 % [24 %]	4 %	9 %	389 446 866
Programa de Bohunice	91 % [33 %]	9 %	-	379 109 791
Programa de Ignalina	33 % [29 %]	3 %	64 %	377 098 468

Fuente: Información presentada por las entidades encargadas de los NDAP (CPMA, BERD, SIEA)

En 2021, el JRC ejecutó plenamente 32,4 millones EUR de créditos de compromiso. La pandemia ha afectado a la ejecución de los proyectos en curso. Se han aplazado los pagos y se han ampliado los proyectos.

7. CONCLUSIONES

Los NDAP siguieron avanzando de manera efectiva en 2021 y redujeron progresivamente los riesgos radiológicos para los ciudadanos de la UE. Sin embargo, se están acumulando los retrasos y ya ha sido necesario reevaluar el calendario del programa de Bohunice. Es posible que se requieran medidas de mitigación después de la prueba de resistencia del calendario del programa de Kozloduy. En Ignalina, la decisión

sobre la solución técnica para el desmantelamiento de los reactores será determinante para la confirmación de la fecha de finalización del programa y las necesidades globales de financiación a partir de 2027. Pese a los contratiempos, no se cuestiona la adecuación del apoyo financiero de la UE a los programas durante el MFP 2021-2027.

El programa del JRC se ha visto afectado por el retraso en la construcción y la puesta en servicio de las instalaciones auxiliares, necesarias para avanzar en las obras de clausura, el descubrimiento imprevisto de residuos heredados en el patio de excavación de las instalaciones de recuperación y las dificultades de acceso a los centros durante la pandemia de COVID-19.

Los retrasos señalados más arriba y en las secciones anteriores han ido apareciendo en una tasa de absorción de fondos inferior a la prevista. En caso de que esta tendencia continúe, la Comisión Europea podrá considerar la posibilidad de realizar ajustes en la programación financiera de dichos programas, en el contexto del procedimiento presupuestario anual.

Las perspectivas para 2022 prometen nuevos e importantes avances:

Programa de Kozloduy

- la instalación de fusión de plasma estará en pleno funcionamiento y creará los conocimientos técnicos pertinentes;
- descontaminación y desmantelamiento de los principales componentes en el edificio del reactor;

Programa de Bohunice

- reactores totalmente desmantelados, fragmentados y embalados;
- inicio de la última fase de clausura, que incluye la demolición de edificios y la restauración del centro;

Programa de Ignalina

- finalización de la transferencia de combustible gastado de los reactores a la instalación de almacenamiento;
- primeras operaciones de la instalación de almacenamiento definitivo de los residuos de muy baja actividad;
- comienzo de la construcción de la instalación de almacenamiento definitivo de los residuos de baja actividad;
- inicio de los estudios de opciones para el desmantelamiento de los núcleos de grafito.

JRC

En el JRC de Ispra se prevé avanzar en las tres líneas de trabajo principales (material nuclear, gestión de residuos y clausura) en 2022: esto incluirá la reubicación de materiales nucleares nuevos, un mayor avance en la clausura de algunas instalaciones (por ejemplo, el ciclotrón de Ispra) y el diseño, la concesión de licencias y el trabajo sobre el terreno para instalaciones de tratamiento y caracterización de residuos; algunos servicios de tratamiento de residuos fuera de las instalaciones también tendrán resultados importantes. Los avances en el JRC de Karlsruhe se acelerarán en 2022, ya que la situación de la pandemia permite el regreso del personal al centro.