

El mercado de la clausura de instalaciones nucleares, a punto de despegar

Joanne Burge y Emma Midgley

A medida que muchas centrales nucleares de todo el planeta se acercan al final de su ciclo de vida, está apareciendo una nueva industria en torno a la clausura de instalaciones nucleares. Además de las centrales nucleares, cuando llegue el final de su vida útil habrá que clausurar muchas otras instalaciones que forman parte del ciclo del combustible nuclear, como centros de investigación e instalaciones de reprocesamiento del combustible gastado o de tratamiento de los desechos. Es probable que, de aquí a 2050, se gasten cientos de miles de millones de dólares en actividades de clausura en todo el mundo y, por ello, las empresas y los inversores ya están tomando posiciones al respecto.

Actualmente hay unos 420 reactores nucleares de potencia en funcionamiento en todo el planeta y se prevé que, hasta 2050, entren en el proceso de clausura unos 200 reactores nucleares. Además de para clausurar los reactores (proyectos que pueden durar 20 años o más desde su comienzo hasta su fin), para diseñar nuevas instalaciones nucleares también es necesario contar con conocimientos especializados en clausura. En la actualidad hay más de 50 reactores en fase de construcción en todo el mundo y, antes de construirse, cada uno de ellos debía disponer de un plan de clausura. Por ello, la industria de clausura de estas instalaciones parece tener unas sólidas perspectivas a largo plazo.

Se prevé que las empresas de ingeniería, construcción, demolición y gestión de desechos en el ámbito nuclear serán los principales proveedores de servicios para la industria de clausura. Su función consistirá en descontaminar y dismantelar las instalaciones nucleares y rehabilitar los emplazamientos para que estos puedan utilizarse de forma segura en el futuro, teniendo en cuenta factores socioeconómicos y de sostenibilidad. También es preciso dismantelar las instalaciones nucleares y convertirlas en lugares seguros mediante enfoques que tengan en cuenta los efectos para el medio ambiente, en consonancia con principios de la economía circular, por ejemplo mediante el reciclaje de los metales, alambres y cables recuperados, y la separación del hormigón limpio del hormigón reforzado con acero. Al mismo tiempo, para esta compleja tarea se necesita una fuerza de trabajo nuclear muy cualificada, la cual debe incrementarse para evitar una escasez de habilidades nucleares en el futuro.

A fin de conservar los conocimientos y fomentar esta industria, la Red Internacional de Clausura del OIEA proporciona un foro para que las organizaciones y las personas que intervienen en la clausura y el dismantelamiento de instalaciones nucleares intercambien experiencias y lecciones aprendidas. El OIEA presta asistencia a los países en la planificación y la ejecución de procesos de clausura proporcionando

asesoramiento técnico, jurídico y sobre seguridad, y apoyando el intercambio de conocimientos mediante cursos y talleres de capacitación. El OIEA desempeña un papel importante en la tarea de facilitar una amplia colaboración internacional y realizar exámenes técnicos a fin de establecer buenas prácticas y garantizar que se aprende de la experiencia.

“La red reúne a organizaciones y personas que intervienen en la clausura y el dismantelamiento de instalaciones nucleares”, señala Tetiana Kilochytska, especialista en clausura del OIEA. “Ayuda a divulgar información relativa al proceso de clausura, como la puesta en común de prácticas óptimas e innovaciones, a fin de mejorar la cooperación y la coordinación de la industria dedicada a la clausura en todo el mundo”.

Una de las organizaciones que comparte sus conocimientos especializados en favor de otras es la encargada del emplazamiento de Sellafield, en el Reino Unido. En este emplazamiento ha habido diversas instalaciones nucleares, como reactores nucleares de potencia, instalaciones de reprocesamiento de combustible y plantas de tratamiento de desechos. Cuando se inauguró en la década de 1950, Calder Hall, en el emplazamiento de Sellafield, fue la primera central nuclear comercial del mundo. Debido al amplio abanico de instalaciones nucleares antiguas que se encuentran en un espacio comprimido, los profesionales encargados de la clausura que trabajan en el emplazamiento han tenido que idear soluciones innovadoras y singulares durante la clausura, entre las que figuran la digitalización y la robótica.

“Se trata de un desafío muy complejo de clausura de instalaciones nucleares”, afirma Mike Guy, de Sellafield Limited. “Ello se debe al amplio número y la diversidad de instalaciones nucleares, muy próximas entre sí en un emplazamiento saturado. Debemos hacer frente a una amplia variedad de dificultades con respecto a los desechos, incluidos los que se han almacenado en piscinas subacuáticas y la retirada de desechos de celdas muy grandes y complejas”.

Las actividades de clausura en el emplazamiento de Sellafield se iniciaron en la década de 1980 y se prevé que continúen a lo largo de este siglo e incluso después. Gracias a esta enorme experiencia, Sellafield se encuentra en una posición ideal para compartir sus inigualables conocimientos especializados y experiencias con la comunidad internacional de clausura. Ya ha puesto en marcha nuevos procesos para simplificar y acelerar el tratamiento de desechos radiactivos en antiguos emplazamientos y ha compartido sus conocimientos sobre el dismantelamiento de estructuras a fin de ayudar a los ingenieros a diseñar instalaciones que resulten más fáciles de dismantelar.

Además, la inversión en las cadenas de suministro que trabajan con Sellafield Limited pone de manifiesto los posibles beneficios económicos que pueden obtener las empresas que se incorporen a la industria nuclear. En 2021, la Autoridad de Clausura de Instalaciones Nucleares del Reino Unido, el organismo público que supervisa la clausura en el emplazamiento de Sellafield, gastó en torno al 55 % de su presupuesto anual —que asciende a 4000 millones de dólares de los Estados Unidos— en servicios prestados por empresas asociadas.

Agilización de la clausura

La experiencia adquirida en la ejecución de programas de clausura durante varios años se está utilizando cada vez más para acortar la duración de los proyectos de clausura. Reducir el número de años que se dedican a diversos proyectos puede traducirse en importantes disminuciones presupuestarias, puesto que los costos laborales representan una gran proporción del costo de un proyecto. Con los proyectos de clausura que se han puesto en marcha recientemente para reactores de potencia comerciales en los Estados Unidos de América se pretende reducir la duración de la fase principal del desmantelamiento —sin incluir las actividades relacionadas con la finalización de las licencias— a entre cinco y siete años, que es aproximadamente la mitad del promedio de duración de esta fase de actividad a escala mundial.

Se prevé que las actividades de clausura en el emplazamiento de Sellafield (Reino Unido) se prolonguen durante muchos decenios. (Foto: Sellafield Ltd.)

Al optimizar la interacción entre las principales actividades del proyecto y el desmantelamiento y la gestión de los desechos, se puede reducir el tiempo que se necesita para culminar los proyectos. La buena gestión del proyecto y las buenas relaciones entre el propietario de la instalación y la cadena de suministro son de vital importancia. Los programas de gran envergadura, como el de Sellafield, suelen tratar de desarrollar enfoques de alianzas a largo plazo con la cadena de suministro, basados en contratos con una duración de hasta un decenio.

La obtención temprana de la autorización para la clausura también ayuda a acortar la duración de los plazos necesarios para liberar la instalación del control reglamentario. Algunos programas recientes en Alemania tienen como objetivo obtener las autorizaciones para la clausura aproximadamente al mismo tiempo que se procede a la parada definitiva de la instalación. Para un enfoque de ese tipo es necesario iniciar actividades de planificación detalladas y evaluaciones de seguridad conexas antes de la parada definitiva de la instalación.

Los proyectos de clausura producen enormes cantidades de material que deben gestionarse con eficacia. Tener la posibilidad de reciclar o reutilizar una gran cantidad de este material y poder deshacerse rápidamente del que debe gestionarse como desecho son también cuestiones primordiales para reducir los costos globales; además, son factores que contribuyen de forma significativa a acelerar la clausura en el futuro.

