

Evolución orientada al futuro

Las salvaguardias y la energía nucleoelectrica

Adem Mutluer

A medida que prosigue la evolución de la tecnología nucleoelectrica y que aumenta el número de instalaciones nucleares y crece el volumen de material nuclear en todo el mundo, la tecnología en materia de salvaguardias debe mantener el ritmo para seguir siendo eficaz. Las salvaguardias son un conjunto de medidas técnicas dirigidas a verificar que el material y la tecnología nucleares solo se utilicen con fines pacíficos y que no se desvíen a la fabricación de bombas nucleares.

“La inteligencia artificial, la fabricación aditiva y la tecnología de registros distribuidos se encuentran entre los cambios venideros que puede que afecten a la aplicación de salvaguardias internacionales”, dice Chad Haddal, Oficial del OIEA de coordinación de la divulgación en materia de salvaguardias. “Con el desarrollo de medios avanzados de producción de energía nucleoelectrica, también es obligado seguir adaptando las salvaguardias para velar por su verificación constante y eficaz”.

Los avances en el ámbito de la tecnología están contribuyendo a elevar la sostenibilidad, la eficacia en relación con los costos y la seguridad física y tecnológica de la producción de energía nucleoelectrica. Las fuentes fiables de baja emisión de carbono, como la energía nucleoelectrica, han ido cobrando cada vez más importancia en muchos países que buscan maneras de descarbonizar la producción de energía y crear un futuro basado en la energía limpia.

“Mientras prosigue el desarrollo de la tecnología nucleoelectrica, es obligado que los planes den cabida a las salvaguardias”, afirma Menekse Basturk Tatlisu, Analista de Salvaguardias en el OIEA. “Los acuerdos de salvaguardias entre Estados exigen que el OIEA pueda verificar todo el material nuclear de los países en cuestión. En atención a esta

obligación, los Estados deben proporcionar información sobre el diseño de todas las instalaciones nucleares a efectos de que el OIEA pueda verificar el uso que se hace en ellas de material nuclear y su cuantía”.

Tecnología nueva y emergente

Los expertos en salvaguardias del OIEA siguen de cerca las tecnologías nuevas y emergentes para mantenerse al corriente de las novedades y de la posible influencia de estas en su labor. Parte de este esfuerzo se plasma en Talleres sobre Tecnologías Emergentes organizados por el Departamento de Salvaguardias del OIEA en los que expertos internacionales examinan y perfilan estas tecnologías junto con personal del Organismo.

“Los perfiles presentados por expertos de nuevas tecnologías que pueden tener repercusiones en la generación de energía nucleoelectrica y energía nuclear en general nos ayudan a comprender la manera en que ello podría afectar a la misión en materia de salvaguardias y al futuro entorno en que asumiremos esa misión”, dice el Sr. Haddal. “Prestamos igual de atención a las ventajas derivadas de las nuevas tecnologías y a las dificultades que plantean. Debemos tener conocimiento de las novedades tecnológicas pertinentes que tienen lugar fuera de nuestro entorno y ser adaptables a ellas, para lo cual adoptamos un enfoque proactivo y progresista”.

Aplicación y perfeccionamiento de la tecnología

Uno de los ejemplos más recientes de una tecnología nueva desarrollada por el OIEA es un conjunto de algoritmos basados en el aprendizaje conocidos como redes neurales. Estas redes informatizadas se basan, a grandes rasgos, en la memoria asociativa del cerebro humano y están diseñadas para aprender, analizar e identificar de forma progresiva pautas a fin de ayudar a comprender los datos.

Inspectores de salvaguardias instalando una cámara de vigilancia.

(Fotografía: D. Calma/OIEA)



Con respecto a las salvaguardias, los analistas examinan grandes cantidades de datos captados por videovigilancia. En 2019 el OIEA mantuvo 1425 cámaras de vigilancia en instalaciones nucleares de todo el mundo. Las cámaras están en funcionamiento ininterrumpidamente. Aportan continuidad al conocimiento del material nuclear y permiten a los inspectores de salvaguardias asegurarse de que no existe acceso no detectado al material ni actividades no declaradas dentro de la instalación. Como algunas instalaciones utilizan múltiples cámaras de vigilancia, la cantidad de datos generados puede ser enorme.

El uso de redes neurales que podrían desarrollarse mediante inteligencia artificial y aprendizaje automático podría ayudar a los inspectores de salvaguardias a detectar en una instalación movimientos de material nuclear y otras actividades relacionadas con las salvaguardias. Mediante estas tecnologías también podrían determinarse los indicadores más pertinentes para reconocer y vigilar objetos y detectar objetos y comportamientos imprevistos. Ello permitiría a los analistas hacer un uso más eficaz y eficiente de su tiempo al examinar los datos de vigilancia.

Salvaguardias incorporadas

En vista de que la tecnología abre nuevas puertas al uso efectivo de la energía nucleoelectrónica, la experiencia ha demostrado que lo mejor es diseñar desde el principio nuevas instalaciones teniendo en cuenta las salvaguardias.

“La incorporación de consideraciones relativas a las salvaguardias desde las fases iniciales beneficia por igual a un país, a los explotadores y a las salvaguardias del OIEA”, dice la Sra. Basturk Tatlisu. “La inclusión de consideraciones relativas a las salvaguardias en el diseño inicial de las nuevas instalaciones y procesos

de energía nucleoelectrónica puede facilitar el proceso de verificación de las salvaguardias para los operadores, así como para los inspectores de salvaguardias del OIEA”.

Por ejemplo, cuando se diseñan el almacenamiento del combustible no irradiado, el núcleo del reactor y el almacenamiento del combustible gastado en una nueva instalación nuclear teniendo en cuenta las salvaguardias, la aplicación de salvaguardias puede resultar más eficiente y eficaz en relación con los costos a la vez que se reducen al mínimo los efectos de las actividades de las instalaciones nucleares.

Los países pueden consultar la serie de documentos del OIEA sobre incorporación de las salvaguardias en el diseño para obtener orientación y asesoramiento en relación con los factores en materia de salvaguardias que deben tener en cuenta, por ejemplo al diseñar un nuevo reactor nuclear, modernizar o construir una instalación nuclear y establecer una instalación de gestión del combustible gastado a largo plazo. La serie ofrece asesoramiento a las autoridades, los diseñadores, los proveedores de equipo y los posibles compradores para que puedan adoptar decisiones fundamentadas, al tiempo que consolida los factores económicos y operacionales y relativos a la seguridad tecnológica y física relacionados con el diseño de una instalación nuclear.

“La serie sobre la incorporación de las salvaguardias en el diseño va dirigida a ayudar a los países a llegar a un equilibrio óptimo entre los costos, los requisitos jurídicos y la eficiencia operacional”, afirma la Sra. Basturk Tatlisu. “En el desarrollo de todos los aspectos del ciclo del combustible nuclear, desde la planificación inicial hasta la clausura, debe tenerse en cuenta la incorporación de las salvaguardias en el diseño”.

